

Orientační pokusy s umělým chovem drobněnky rodu *Trichogramma* z hmyzích lesních škůdců

Опыты с искусственным разведением трихограммы из лесных насекомых
вредителей

Versuche mit künstlicher Zucht einer *Trichogramma*-Art aus schädlichen Forstinsekten

Inž. S. KOLUBAJIV

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti ČSAZV, Zbraslav-Strnady

Došlo dne 17. II. 1959

Úvod

V rámci stěžejního úkolu „Výzkum biologického boje proti kalamitním lesním škůdcům“ konaly se u nás v letech 1957 až 1958 první pokusy s umělým chovem drobněnky rodu *Trichogramma* Westw. Drobněnka byla zvolena pro biologický boj ze dvou velmi důležitých praktických důvodů. První důvod je ten, že drobněnka, jako vaječný cizopasník, umožňuje vyhubení škůdce v zárodku tak, že se zabrání vývoji nového pokolení škůdce, a tím se také odvrátí další škody, které by mohl škůdce ještě způsobit. Druhý důvod je pak ten, že v zemědělství bylo již dosaženo velkých úspěchů s použitím drobněnky pro biologický boj a hlavně je již důkladně propracována a vyzkoušena metodika laboratorního množení a praktického použití drobněnky venku pro ochranu zemědělských kultur.

Vzhledem k nynější rozsáhlé gradaci obaleče dubového (*Tortrix viridana* L.) zamýšleli jsme pokusit se použít drobněnky pro biologický boj proti němu. Přitom byl ještě vzat ohled na dosti obtížné hubení tohoto obaleče nejnovějšími vysoce účinnými chemickými přípravky — aerosoly, zvláště vzhledem k poměrně krátkému časovému období žíru housenek. Aerosoly bezpečně hubí jen mladší stadia (instary) housenek obaleče (tak asi do III. stadia), kdežto starší housenky jsou odolné vůči účinku běžných dávek aerosolů. Pro nestejnoměrnost vývoje housenek těžko se volí nejvhodnější doba pro použití aerosolů, aby bylo zajištěno spolehlivé vyhubení obaleče. Ta okolnost, že stadium vajíčka obaleče dubového trvá od polovice června (popř. již od počátku června) do dubna příštího roku, nabádá k hledání nějakého vhodného způsobu hubení obaleče v tomto dlouhodobém vývojovém stadiu. Tak vznikla myšlenka použít pro tento účel vaječných cizopasníků, k nimž patří i drobněnka.

Soudobý stav použití drobněnky pro biologický boj proti zemědělským a lesním kalamitním škůdcům

V zemědělství se již delší čas používá drobněnky pro biologický boj s různými kalamitními škůdci a bylo dosaženo v mnoha případech pronikavých úspěchů, zvláště v Sovětském svazu; nejúčinnější boj byl veden proti obaleči jablečného (*Cydia-Carpocapsa pomonella* L.). První použil drobněnky pro biologický boj proti obaleči jablečného I. A. Porčinskij na Krymu kolem roku 1908 až 1910. Po něm se o to pokoušeli tito badatelé-entomologové: Radeckij (1911 až 1913), Pospělov (1913), Trojickij (1913), Vasiljev (1913), Ščerbakov (1914), Mokrzecki (1915–1916), Lučnik (1926), Zorin (1927), Lesovoj (1929), Dirš (1937), Ščepetilnikova (1935 až 1937), Tjumeneva (1936), Telenga (1939 až 1957) a mnoho jiných.

N. F. Mejer vydal roku 1941 monografii o rodu *Trichogramma* a uvedl v ní všechny práce svých žáků a jiných vědeckých pracovníků od roku 1932, kteří se obírali chovy drobněnky. V těchto pracích jsou zprávy o výsledcích použití různých druhů drobněnky v různých krajích SSSR, ale hlavně v boji proti škůdcům v polním hospodářství a sadařství.

Po druhé světové válce bylo ve velkém měřítku použito drobněnky pro biologický boj proti škůdcům polních kultur v Ukrajině. Tak r. 1950 pracovalo zde 70 oblastních, více než 260 kolchozních a 19 sovchozních biologických laboratoří, které namnožily stamilióny kusů vosiček drobněnky *Trichogramma evanescens* Westw. a tímto množstvím ošetřily toho roku celkovou plochu kolem 280 000 ha polí osetých řepou, zeleninovými kulturami, okopaninami, víceletými pícevinami a ozimy. Tehdy bylo jen v mezevském rajónu Dněpropetrovské oblasti namnoženo 179,3 miliónu kusů vosiček drobněnky a ošetřeno kolem 23 000 ha polí. Při všech těchto akcích bylo dosaženo kladného účinku, tj. parazitace vajíček škůdců byla od 60 do 90 %.

V lesním hospodářství byly doposud podnikány hlavně jen studia a pokusy s chovy drobněnky z kalamitních hmyzích lesních škůdců. Wolff a Krausse (1922) po Stellwagaovi (1921) první uvedli mezi cizopasníky lesních motýlů různé druhy drobněnek. Mokrzecki (1928) a Sachtleben (1929) vypěstovali drobněnku ze sosnokaze (*Panolis flammea* Schiff.) a uvedli četné jiné její hostitele. Eidmann (1934) ve svém obsáhlém článku o vaječných cizopasnících sosnokaze porovnal různé druhy drobněnek a uvedl barevné, morfologické, bionomické a ekologické rozdíly mezi jednotlivými druhy. Scheidter (1934) vypěstoval z ploskohřbetky borové *Lyda nemoralis* Thoms. drobněnku druhu *Trichogramma piniperdae* Wolff. a dokonce zjistil na ní hyperparazita druhu *Closterocerus ovulorum* Ratzb. Hequist (1950) uvádí drobněnku jako vaječného cizopasníka pídalky-tmavoskvrnáče (*Bupalus piniarius* L.) ve Švédsku.

V Československu autor sám v březnu 1939 vypěstoval drobněnku z vajíček bourovce prsténčitého (*Malacosoma neustria* L.) a pokusil se o její umělý chov na vajíčkách mnišky. Jelikož tato vajíčka nebyla čerstvá, jaká zpravidla drobněnka napadá, pokus se nezdařil. Ovšem Kadlubowski (1957) uvádí, že doposud se nepodařilo vychovat drobněnku ve vajíčkách mnišky, ačkoliv tato byla i napadena — napíchnuta samičkami drobněnky. Autor vypěstoval pak drobněnku na podzim r. 1940 z vajíček bourovce borového (*Dendrolimus pini* L.) z Polabí, kde zničila kolem 5 % vajíček tohoto škůdce. Současně vyskytl se jiný vaječný cizopasník — druh vejřitky *Telenomus laeviusculus* Ratzb., který zničil kolem 40 %. Zajímavé je, že za poslední gradace bourovce borového v téže borové oblasti

a v blízkých lokalitách r. 1949 nebyla drobněnka vůbec zjištěna. Zmíněný druh vejřítka byl naopak tentokrát pozorován ve větším množství a zničil r. 1949 průměrně 60 % vajíček bourovce borového (viz Kolubajiv, 1950, Komárek - Kolubajiv, 1940).

Kolem r. 1954 vypěštoval dr. Gregor drobněnku z vajíček obaleče dubového (*Tortrix viridana* L.). Kolubajiv vypěštoval na jaře 1958 z vajíček obalečů na dubu, ale druh *Centrobia walkeri* Först. (Det. dr. Z. Bouček). Inž. Kudler získal ji z vajíček píďalky - tmavoskvrnáče (*Bupalus piniarius* L.) a konečně kolektiv akademika Kalandry vypěštoval z vajíček ploskohřbetky smrkové (*Cephalcia abietis* L.) drobněnku druhu *Trichogramma pini* Mejer (Det. dr. Z. Bouček). (Siková, 1956, Kolubajiv, 1957/8).

Mejer (1939), Telenga (1949 až 1952), Fulmek (1955), Kadlubowski (1957) kriticky hodnotí známou polyfagnost drobněnky a tvrdí, že známý druh *Trichogramma evanescens* Westw. je ve skutečnosti sběrný druh nebo má různé biologické rasy. Tak Kadlubowski uvádí, že *Trichogramma evanescens* Westw. má již 365 zjištěných hostitelů a přesto ve svých velmi úspěšných pokusech s umělými chovy druhu, získaného z vajíček ploskohřbetky borové (*Acantholyda nemoralis* Thoms.) nemohl vychovat tento druh ve vajíčkách mnišky (*Lymantria monacha* L.) a snadno ho choval ve vajíčkách bourovce borového. Ve vajíčkách mnišky se dal chovat druh či rasa získaná z vajíček píďalky - tmavoskvrnáče. Tyto příklady jasně svědčí o určité specifikaci jednotlivých druhů, které se zpravidla zahrnují do druhu *Trichogramma evanescens* Westw.

Mejer již r. 1940 popsal různé druhy a rasy drobněnky podle morfologických znaků a biologických zvláštností; totéž uvádí Quednau (1956) na základě pokusů s umělými chovy. Prof. N. A. Telenga ve svém referátu na I. konferenci o patologii hmyzu a biologickém boji proti němu v Praze v srpnu 1958 na téma: „Taxonomická a ekologická charakteristika druhů rodu *Trichogramma*“ uvedl, že podle tvaru vnitřního skleritu, tzv. fragmy a podle délky kladélka se rozlišují tři druhy drobněnky: *Trichogramma evanescens* Westw., *T. embryophagum* Htg. a *T. cacoeciae* Marsh. Dále profesor Telenga uvedl, že *T. evanescens* cizopasí ve vajíčkách škůdců polních kultur, *T. embryophagum* je cizopasníkem škůdců v sadářství, mezi jiným obaleče jablečného *Cydia pomonella* L. a snáší sucho. *T. cacoeciae* se vyvíjí ve vajíčkách hmyzích lesních škůdců a vyžaduje větší vlhkosti. Má tři biologické rasy: *T. cacoeciae cacoeciae*, *T. cacoeciae pallida* a *T. cacoeciae pini*, které jsou některými autory považovány za druhy. *T. cacoeciae cacoeciae* má jen dvě pokolení do roka a vyvíjí se ve vajíčkách škůdců s diapauzou ve stadiu vajíčka (jako např. *Cacoecia rosana* L. aj.). *T. cacoeciae pallida* má sedm až devět pokolení během roku bez letní diapauzy. Je to obvyklý cizopasník obalečů *Cydia pomonella* L., *Tmetocera ocellana* L. aj. *T. cacoeciae pini* je pravým vaječným cizopasníkem lesních hmyzích škůdců. Byl zjištěn u bourovce borového a byl již použit Ryvkínem (1940, 1952) v biologickém boji proti tomuto škůdci v Bělorusii.

V literatuře nalézáme nyní mnoho zpráv o studiu taxonomie, bionomie a ekologie drobněnky a o metodice jejích umělých chovů na různých mezihostitelích. Nyní je také známo mnoho pokusů s laboratorními chovy drobněnky v různých státech, mezi jiným i v parazitologické laboratoři biologického ústavu Československé akademie věd v Praze. V odborné literatuře najdeme četné zprávy o chovech drobněnky, jejichž citace by si vyžádala mnoho místa, a proto na konci tohoto článku uvádíme jen nejdůležitější. Většina zpráv se však týká pokusů s hubením různých škůdců zemědělských kultur (polních, popř. zelinářských a ovocných),

kdežto o pokusech s hubením lesních škůdců jsou jen ojedinělé zmínky. O použití drobněnky pro biologický boj proti lesním škůdcům se mluví v pracích Ryvkinových (1940 a 1952) a Aruinoviče (1941) o boji proti bourovci borovému a v práci Smirnova (1948) se popisuje boj proti škůdcům v lesních rezervacích. Pak se zde můžeme ještě zmínit o pokusech Vasiljeva kolem roku 1947, Kadlubovského (1957) a Quednaua (1956) s umělými laboratorními chovy drobněnky na vajíčkách lesních škůdců.

K nejúspěšnějším pokusům patří pokusy Ryvkinovy v boji proti bourovci borovému (1952) pomocí drobněnky *Trichogramma pini* Mejer vedle vejčítky druhu *Telenomus verticillatus* Dalm.

Celkový pracovní postup při našich pokusech

Je nutno rozlišovat tři hlavní pracovní etapy: a) získání a chov drobněnky z jejích přírodních hostitelů, b) získání a chov vhodného meziphostitele a c) pokus s umělým chovem na tomto meziphostiteli.

Získávání matečného materiálu drobněnky pro laboratorní pokusy

Chovný materiál drobněnky rodu *Trichogramma* byl získán z vajíček ploskohřbetky smrkové *Cephalcia abietis* L., nasbíraných v polesí Ještěd LZ Liberec a v polesí Červená Jára LZ Janov v Krušných horách na jaře a na podzim 1957 a na jaře 1958. Byly tam prohledávány koruny kůrovcových lapáků, vytěžených smrků, případných zlomků a vývrátů, pak spodní větve vysokých stojatých smrků a koruny mladých stromů v kulturách. Tak byla získána na podzim a časně z jara černá, nevylihnutá, drobněnkou napadená vajíčka ploskohřbetky smrkové. Tato vajíčka byla výchozím materiálem pro získání dospělé drobněnky.

V červnu 1958 byla získána čerstvě nakladená vajíčka ploskohřbetky, kterých bylo použito pro pokusy s umělým chovem drobněnky v laboratoři. V lesních porostech nasbírané smrkové jehlice s vajíčky ploskohřbetky byly hned po dovezení do ústavu umístěny do ledničky, kde byly přechovávány při teplotě kolem +1 až 2° C. Vajíčka pak byla podle potřeby brána z ledničky po částech a umístována do pokusných nádob, kde zůstávala až do úplného vylihnutí drobněnek, popřípadě do ukončení pokusu.

Získávání a chov vhodných meziphostitelů

Za meziphostitele byla zvolena makadlenka obilní (*Sitotroga cerealella* Oliv.), kterou můžeme poměrně snadno pěstovat v laboratoři a které používají v Ukrajině pro množení drobněnky. Ze zásoby makadlenky, dovezené do našeho ústavu z VÚRV v Ruzyni dne 1. června 1957, je udržován umělý chov makadlenky v laboratoři naší skupiny dodnes.

Pokusy s umělým chovem drobněnky

Zkoušel jsem nejdříve chovat drobněnkou na vajíčkách obaleče dubového (*Tortrix viridana* L.), pak na vajíčkách bekyně vrbové (*Leucoma - Stilpnotia - salicis* L.), dále na vajíčkách téže ploskohřbetky smrkové, z jejichž vajíček byla drobněnka získána. Hlavní chovy či vlastní rozmnožování drobněnky mělo se dít právě na vajíčkách makadlenky obilní. K vajíčkům všech zde zmíněných hostitelů byly buď dávány jehlice s drobněnkou parazitovanými vajíčky ploskohřbetky, aby se vosičky drobněnky líhly v nádobách s vajíčky hostitelů, nebo k vajíčkům hostitelů byly přímo pouštěny již vylihlé vosičky drobněnky.

Metodika pokusů

V odborné literatuře je přesně popsána metodika umělých laboratorních chovů drobněnky v pracích Mejera (1939), Kovaljové (1956), Kadlubowského (1956), Flanderse (1942) a jiných autorů, ale nebylo možné přesně postupovat podle těchto metodik v našich pokusech pro nedostatek materiálu a nedostatečné vybavení laboratoře.

I zde je možno rozlišovat tři úkoly: a) pěstování drobněnky z vajíček ploskohřbetky, dovezených z lesních porostů, b) umělý chov mezipřevodce, tj. makadlenky obilní, c) umělý chov drobněnky.

a) Pro získání vosiček drobněnky z vajíček ploskohřbetky byly smrkové jehlice s potřebným množstvím černých nevyhláhlých vajíček dávány do misek Petriho a ty pak byly umísťovány podle roční doby buď do termostatu nebo na stůl v pracovně, kde byly ponechávány do úplného vylíhnutí vosiček ze všech vajíček.

b) Chov makadlenky obilní se konal buď v pětilitrových okurkáčích nebo ve velkých miskách Petriho „skleněných krabicích), na jejichž dně byla nasypána vrstva ječmene silná asi 5 cm. Aby se při zakládání nových chovů nerozlétli motýli, odebrání z předešlých chovů, při přemísťování do nových chovů, bylo nutno nádoby se starým chovem umístit do houseníku, kde po otevření nádoby se motýlkové rozlétli a sedli na stěny houseníku, odkud se snadněji vychytávali exhaustorem než ze samotné chovné nádoby. Při tomto způsobu se také vsaje mnohem menší množství šupinového prachu s motýlích křídel než z chovných nádob, kde tento prach v důsledku stálého poletování motýlků doslova víří. V houseníku jsou motýlkové klidnější, prach se tam tolik nenahromadí a zůstává v chovné nádobě. Pro uklidnění motýlků v exhaustoru doporučuje se umístit exhaustor s motýlky alespoň na půl hodiny do ledničky s teplotou blízko nad nulou a pak rychle vysypat zkrhlé motýlky do připravené nové chovné nádoby s ječmenem, kterou rychle ovážeme vzdušnou látkou. Chovné nádoby byly buď ponechány přímo na stole v pracovně nebo za studené počasí byly umísťovány do termostatu, zvláště na noc nebo při potřebě urychlit chov.

Pro získávání vajíček makadlenky pro umělé chovy drobněnky jsme používali dvou hustých sítěk, do nichž jsme obdobně vsypávali zkrhlé zchlazené motýlky z exhaustoru. Sítka byla zasunuta do sebe a ke dnu jednoho z nich byl přitlačen těsně přiléhající kroužek silného papíru (lepenkový kotouč), na který samičky makadlenky kladly vajíčka. Byla to obdoba „kontejneru“, jakých se používá podle směrnic Kovalové (1956). Motýlkové byli ponecháváni v sítkách tři až pět dnů a nakladená vajíčka byla alespoň obden smetána s kotoučem jemným žíněným štětcem na papír a s toho ihned sesypávána nebo smetána do Petriho misek, aby byla získána zaručeně čerstvá vajíčka, potřebná pro chov drobněnky. Na živu zbylí motýlkové, jakož i starší vajíčka, která byla nakladena na stěny sítěk a jiná místa, byli pak přemístěni do nových nádob s chovy makadlenky obilní.

c) Umělý chov drobněnky. Vzhledem k malému počtu venku získaných vajíček ploskohřbetky a malému počtu z nich vypěstovaných vosiček drobněnky byla většina pokusů s umělým chovem konána v malých miskách Petriho, aby se mohlo lépe pozorovat, jak se budou vosičky chovat.

Vajíčka hostitelů byla dávana do těchto misek na slabě navlhčený papír a k nim pak bylo přidáváno buď odpočítané množství zmíněných černých vajíček ploskohřbetky nebo pouštěn určitý počet vosiček drobněnky. Vajíčka ploskohřbetky byla zpravidla před umístěním do pokusů vyšetřována pod binokulárem, zda jsou ještě plná, totiž nemají-li již otvory po vylíhnutí vosiček drobněnky. Vosičky drobněnky byly dávány do misek s vajíčky hostitelů jemným žíněným štětcem nebo přendávány s víčkem misky, v níž se vylíhly, na stejné velkou misku s vajíčky pokusných hostitelů. Vosičky drobněnky jsou velmi světlomilovné a rády se shromažďují na víčku misky, ve které se vylíhly. Misky s vajíčky byly na jaře umísťovány do termostatu, vytopeného na teplotu kolem 24°C a později byly ponechávány na stole v pracovně s proměnlivou teplotou od 12 do 28°C. Vylíhlé vosičky drobněnky byly přikrmovány slabým roztokem medu, kterým byla napuštěna mokrá vata. Přikrmované vosičky žily 6 až 9 dnů, kdežto nepřikrmované žily jen 2 až 3 dny. Výjimečně za teplého počasí i nepřikrmované vosičky byly na živu až 10 dnů. Vosičky byly nejčilejší za teplého slunečního počasí, zvláště kolem poledních hodin, kdy se také obvykle pářily. V časných ranních hodinách a za chladného počasí i po celý den byly malátné, zrána často zkrhlé a docela nehybné. Většinou jen pobíhaly a jen zřídka konaly krátké přelety, spíše jen poskakovaly.

Uskutečnění pokusů

Pěstování drobněnky z vajíček ploskohřbetky smrkové

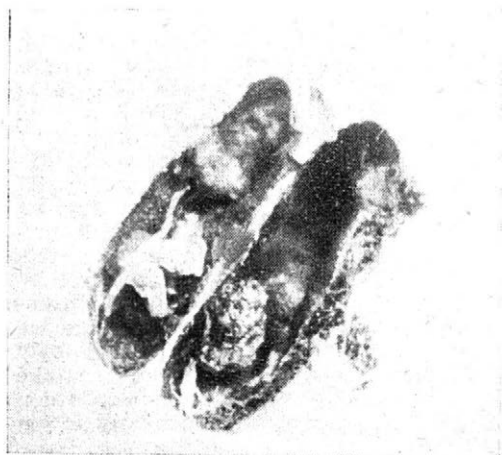
Dne 12. 7. 1957 byla dovezena z polesí Ještěd první parazitovaná vajíčka ploskohřbetky (72 kusů) a dána s jehličkami do želatinových ampulek a pak do malé misky Petriho, která byla ponechána v pracovně na stole. Ampulky byly prohlédávány buď každý den nebo aspoň obden. Dne 24. 7. 1957 byly spatřeny první vylíhlé vosičky drobněnky a z nich bylo 20 puštěno do válce s motýly bekyně vrbové, jejichž samičky počaly klást vajíčka. Pak do tohoto válce bylo ještě přidáno pět smrkových jehlic s dvanácti černými vajíčky ploskohřbetky, aby se vosičky drobněnky líhly přímo ve válci.

Prohlídkou ampulek se zbytkem jehlic s vajíčky dne 3. 9. 1957 bylo zjištěno 119 zašlých vylíhlých vosiček drobněnky. Pitvou několika ještě nevyvíhlých černých vajíček ploskohřbetky byly v nich dne 5. 9. 1957 zjištěny bílé živé larvičky drobněnky, což svědčilo o tom, že tyto vstoupily do stavu diapauzy, ačkoliv byly stále v teple. Z jiné části černých vajíček ploskohřbetky ze sběru na Ještědu dne 12. 7. 1957 počaly se líhnout vosičky drobněnky dne 30. 7. 1957. Byly vzaty do pokusů s umělým chovem na vajíčkách obaleče dubového *Tortrix viridana* L.

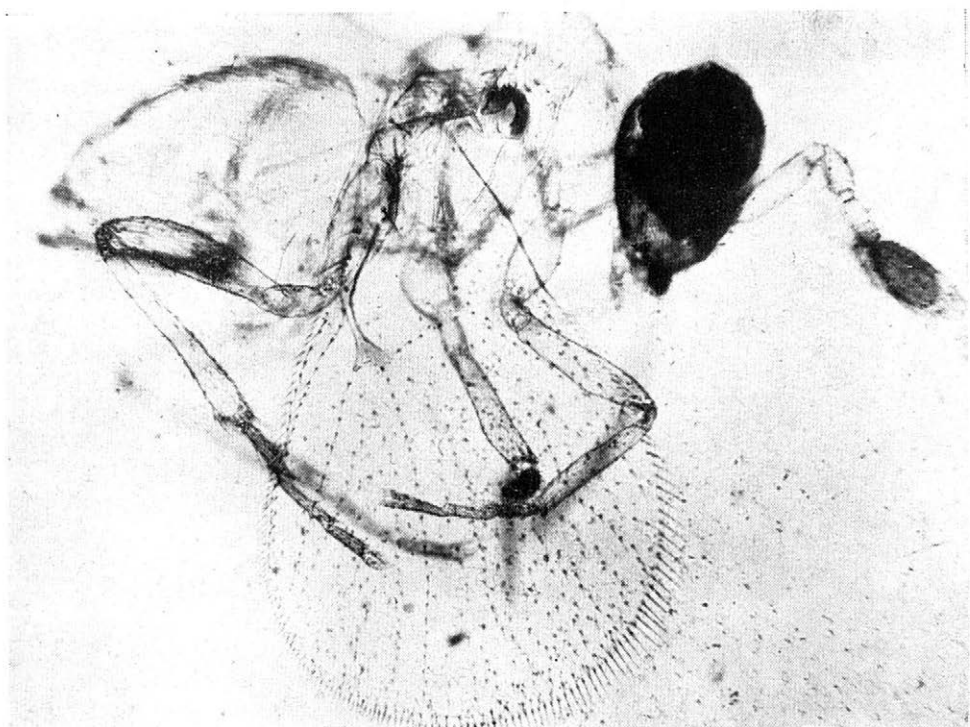
Dne 31. 7. 1957 bylo 15 plných černých vajíček ploskohřbetky z polesí Červená Jára a dne 30. 9. 1957 opět menší počet takových vajíček z polesí Ještěd. Část vajíček byla opět ponechána v pracovně na stole k líhnutí, ale většina jich byla uložena do ledničky k přezimování jako zásoba pro příští rok. Z vajíček z Červené Járy, ponechaných na stole v pracovně, počaly se líhnout vosičky drobněnky dne 12. 8. 1957 a byly s otevřenou ampulkou umístěny do sklenice s motýly makadlenky obilní, ale tam se ztratily, aniž napadly její vajíčka.

Na jaře 1958 byla v obou zmíněných polesích sbírána přezimovavší černá vajíčka ploskohřbetky, z nichž se také líhly vosičky drobněnky, což potvrdilo diapauzu tohoto druhu v přírodě.

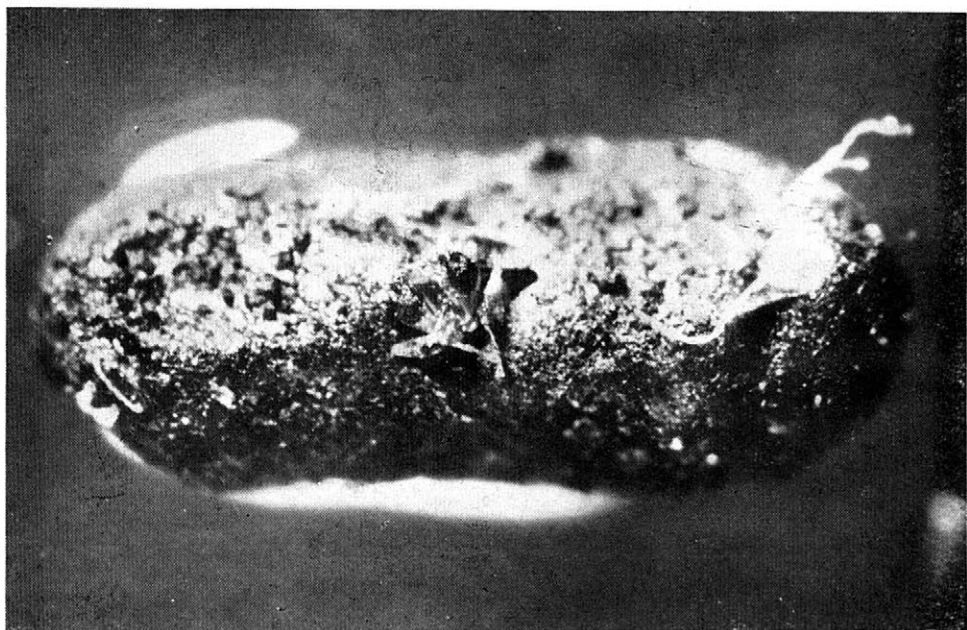
Dne 24. 4. 1958 bylo dovezeno z polesí Červená Jára 120 černých vajíček ploskohřbetky smrkové, z nichž bylo však jen osm plných a všechna ostatní již byla prázdná s kulatými otvory po vylíhnutí vosiček drobněnky, což svědčilo o tom, že většina vosiček se vylíhla již vloni a jen menší jejich část zůstala v diapauze a přezimovala. Z plných osmi vajíček, ponechaných na stole v pracovně, vy-



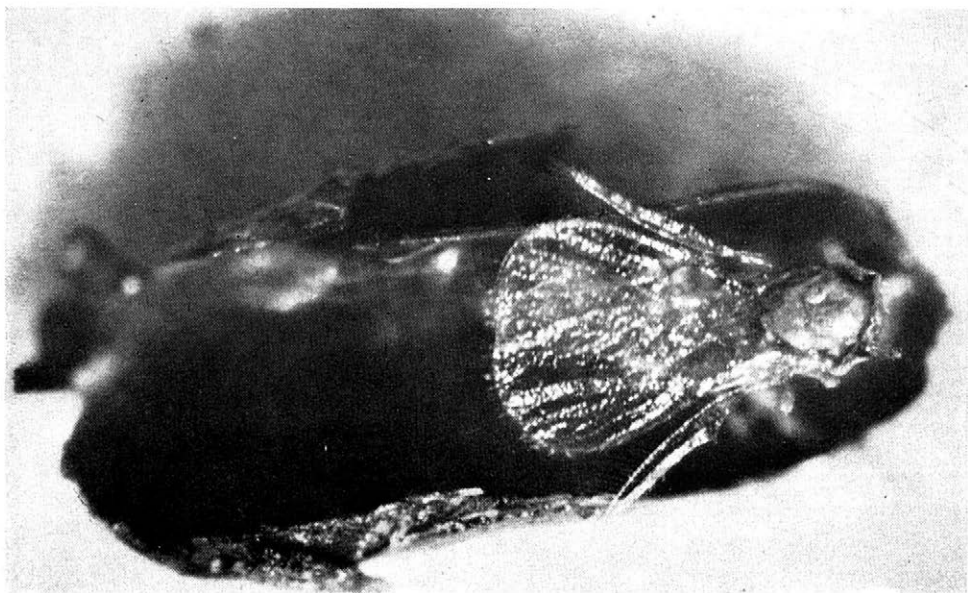
1. Rozříznuté vajíčko ploskohřbetky smrkové s larvičkami drobněnky uvnitř. — Snímek M. Čulda. (Zvětšeno asi 25×).



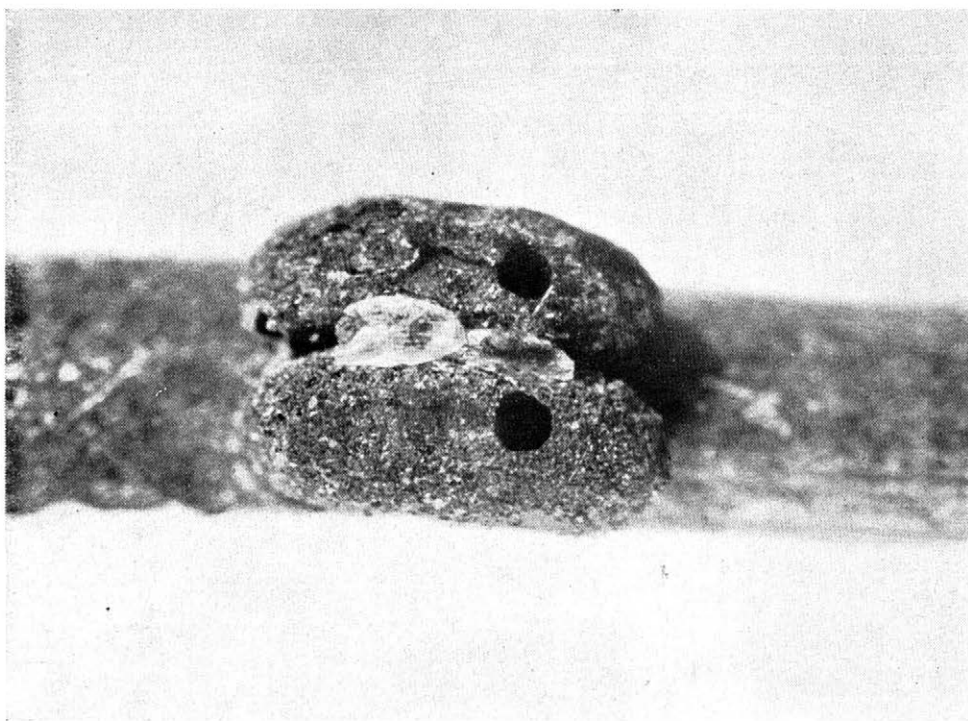
2. Drobněnka *Trichogramma Cacoeciae Pini* Mejer. Pohled na vosičku ze strany. — Snímek inž. B. Uroševiče. (Zvětšeno asi 200X).



3. Vosička drobněnky lhnoucí se z vajíčka ploskohřbetky smrkové *Cephalcia Abietis* L. — Snímek M. Čulda. (Zvětšeno asi 80X).



4. Vosička drobněnky na vajíčku ploskohřbetky smrkové *Cephalcia Abietis* L. — Snímek M. Čulda. (Zvětšeno asi 60×).



5. Dvě vajíčka ploskohřbetky smrkové *Cephalcia Abietis* L. s otvory po vylíhnutí vosiček drobněnky *Trichogramma Cacoeciae Pini* Mejer. — Snímek M. Čulda. (Zvětšeno asi 30×).

líhly se vosičky ve dnech 9. a 10. května v důsledku náhlého silného oteplení. Bylo jich 87 a zašly během dvou až tří dnů vlivem vzápětí nastalého silného ochlazení přesto, že byly přikrmovány slabým roztokem medu. Dne 19. 5. 1958 byla dovezena černá, drobněnkou parazitovaná „trichogrammovaná“ vajíčka ploskohřbetky z polesí Ještěd, z nichž se počaly líhnout vosičky drobněnky dne 26. 5. 1958 a líhly se do 30. 5. 1958. Byly pouštěny do sklenice s motýly makadlenky, jejichž samičky zde počaly klást vajíčka. Dne 23. 5. 1958 byla opět dovezena „trichogrammovaná“ vajíčka ploskohřbetky z polesí Červená Jára a byla dána do ledničky, odkud byla po částech vydávána pro pokusy. Část vajíček byla ponechána v pracovně na stole a z nich se počaly líhnout vosičky drobněnky dne 26. 5. 1958 a líhly se do 31. 5. 1958, tedy ve stejné době jako z dřívějšího vzorku z Ještědu. Část vajíček byla vzata z ledničky navečer dne 2. 6. 1958 a již ráno dne 4. 6. 1958 počaly se z nich líhnout vosičky drobněnky. Konečně poslední loňská parazitovaná vajíčka byla dovezena dne 11. 6. 1958 z polesí Ještěd, ale z těch se již do konce června nic nevylíhlo.

Dne 23. 7. 1958 byla z polesí Červená Jára dovezena letošní černá trichogrammovaná vajíčka ploskohřbetky a byla ponechána v pracovně na stole k líhnutí. Dne 2. 8. 1958 počaly se zde líhnout vosičky drobněnky, ale vylíhlo se jen malé množství pravděpodobně vlivem kreozotu, kterým byl pokapán papír v misce, aby neplesnivěl. Pitvou dne 2. 9. 1958 byly ve většině vajíček nalezeny mrtvé zašlé vosičky a ve dvou ještě živé larvičky. Možná se domnívat, že tyto larvičky nastoupily již stav diapauly. Pak dne 7. 8. 1958 byla nasbírána trichogrammovaná vajíčka ploskohřbetky v polesí Červená Jára a dne 8. 8. 1958 v polesí Ještěd. Patnáct vajíček z Ještěda bylo ponecháno v pracovně na stole k líhnutí a bylo prohlíženo denně od 10. do 21. 8. 1958, pak od 21. 8. do 2. 9. 1958 obden, ale nic se z nich nevylíhlo. Prohlídkou dne 2. 9. 1958 bylo však zjištěno, že zde bylo jen pět vajíček plných a 10 již s otvory po vylíhnutí vosiček drobněnky již venku. Ve dvou plných vajíčkách byly nalezeny mrtvé vyvinuté vosičky drobněnky a ve třech ostatních živé larvičky. Možná se domnívat, že vosičky zašly suchem, poněvadž v dotyčné pracovně byla v té době relativní vlhkost vzduchu jen asi kolem 30 až 35 %. Bylo to již ve Strnadech na sluneční straně budovy. Larvičky se patrně již chystaly k zimování a nastoupily stav diapauly.

Pokusy s umělými chovy drobněnky

První pokus byl proveden ve dnech 25. 7. 1957 až 3. 9. 1957 na vajíčkách bekyně vrbové (*Leucoma - Stilpnotia salicis* L.). Tehdy bylo puštěno 20 čerstvě vylíhlých vosiček drobněnky do skleněného válce s motýly bekyně vrbové, jejíž samičky právě počaly klást vajíčka. Pak tam bylo dáno pět smrkových jehlic s dvanácti plnými černými vajíčky ploskohřbetky, aby se vosičky drobněnky líhly přímo ve válci. Dne 6. 8. 1957 byla vajíčka bekyně vrbové předána do malé Petriho misky a pozorována až do 5. 9. 1957. Prohlídkou toho dne bylo zjištěno, že tam bylo celkem 22 hromádek vajíček bekyně vrbové, z nichž se vylíhlo 1032 housenek (které se počaly líhnout již 10. srpna) a zbylo ještě 96 vajíček nevylíhlých. Nebylo však nalezeno žádné vajíčko parazitované drobněnkou. Pokus se nezdařil pravděpodobně již proto, že vajíčka bekyně vrbové jsou pokryta silnou vrstvou pěnové ochranné látky, kterou samičky tohoto druhu patrně nemohly propíchnout svým krátkým kladélkem, aby do nich nakladly svá vajíčka.

Druhý pokus proběhl v období od 30. 7. do 5. 9. 1957. Tentokrát bylo dáno pět plných černých vajíček ploskohřbetky, z nichž se právě počaly líhnout vosičky drobněnky, do Petriho misky s vajíčky obaleče dubového *Totrix viridana* L. Tato vajíčka byla nakladena samičkami obaleče v laboratoři na papír a tudíž ležela

volně bez obvyklého ochranného obalu, jaký mají na dubových větvičkách, tedy byla zdánlivě mnohem přístupnější pro samičky drobněnky. Ani zde však nebylo dosaženo parazitace vajíček drobněnkou, a to jistě proto; že vajíčka byla již příliš stará a již nevábila samičky drobněnky.

Pokusy s umělými chovy drobněnky na vajíčkách makadlenky obilní, jako příprava pro žádané namnožení drobněnky, byly započaty teprve dne 26. května 1958, nepočítáme-li pokus ze dne 12. srpna 1957, který nebyl dokončen z technických důvodů. Všechny pokusy se mohly konat ve velmi omezeném měřítku pro nepatrné množství získaných vosiček drobněnky. Zmíněný poměrně větší počet vosiček se vylíhl neočekávaně a předčasně, kdy nebyla po ruce čerstvá vajíčka makadlenky, ani jiného vhodného hostitele, aby se mohly založit pokusy, poněvadž drobněnka může napadat jen čerstvá vajíčka.

První čtyři pokusy s chovy drobněnky na vajíčkách makadlenky obilní byly založeny ve skleněných lahvích, ve kterých se nalézali motýlci makadlenky a její samičky teprve počínaly klást vajíčka. Drobněnky měly zde možnost najít docela čerstvá vajíčka hostitele, ale vzhledem k poměrně nepatrnému množství dospělých vosiček docela se ztratily z dohledu. Proto pozdější pokusy byly konány již jen v malých miskách Petriho, v nichž se dalo poměrně snadno pozorovat pod binokulárem, jak se chovaly jednotlivé vosičky drobněnky. Čerstvá (bílá nebo jen nepatrně narůžovělá) vajíčka makadlenky byla smetána jemným žíněným štětečkem do malých misek Petriho na slabě navlhlý papír a k nim byly pouštěny vosičky drobněnky staré jeden až tři dny. Pokusné nádoby byly zpravidla na stole pracovní v polostínu, aby na vosičky nesvítlo prudké přímé sluneční světlo, které jim škodí. Celkový průběh pokusů uvádí se dále ve zkratce v tab. I.

Z osmi pokusů, uvedených v tabulce, částečně se zdařil jen pokus č. VII, kde ráno 30. 6. 1958 byly spatřeny první čerstvě vylíhlé vosičky drobněnky nového pokolení z umělého chovu.

Prozatím se tedy podařilo teprve v jednom pokuse uměle vychovat nové pokolení drobněnky, ale, bohužel, jen z vajíček jejího původního, snad hlavního hostitele. Vývoj trval v pracovním za kolísavé teploty v mezích od 16 do 28° C a za relativní vlhkosti vzduchu od 60 do 80 % kolem 18 dnů. Z tohoto částečného úspěchu je zřejmé, že druh drobněnky, získaný z vajíček ploskohřbetky smrkové *Cephalcia abietis* L., je velmi specializován na tohoto svého hostitele.

Další podniknutý pokus s umělým chovem zmíněné drobněnky na vajíčkách ploskohřbetky smrkové téhož druhu (pokus č. VIII) také slibně začal, poněvadž bylo pozorováno, že samičky drobněnky, a to již z našeho umělého chovu, napíchnávaly letošní vajíčka zmíněné ploskohřbetky. Vzhledem k právě nastalému stěhování nemohla být tomuto velmi cennému pokusu věnována patřičná péče a v nových podmínkách se nic z napíchnutých vajíček nevylíhlo. Proto se již toho roku nepodařilo získat nové pokolení vosiček umělého chovu.

Ačkoliv byla ještě dovezena parazitovaná vajíčka ploskohřbetky smrkové, nebylo již možno opakovat pokus s umělými chovy drobněnky na vajíčkách samotné ploskohřbetky, poněvadž již nebyla žádná její čerstvá vajíčka. Pokusy s umělými chovy na jiných hostitelích byly pak odloženy na rok 1959 a pokračuje v nich inž. V. Martinek.

Souhrn

Byla vypěstována drobněnka *Trichogramma pini* Mejer (Det. dr. Z. Bouček) z tohoročních a přezimovavších vajíček ploskohřbetky smrkové *Cephalcia abietis* L. Tato drobněnka parazitovala místy až 80 % vajíček ploskohřbetky smrkové.

I. Přehled pokusů s chovy drobněnky *Trichogramma pini* jednak z vajíček ploskohřbetky a jednak s umělými chovy, jak na ploskohřbetce smrkové, tak i na jiných hostitelích

Místo a datum sběru vajíček ploskohřbetky	Pořadová čísla pokusů	Datum				Vzato do pokusů				Vylíhlo se		Jak se chovaly vosičky drobněnky v pokusech
		zalo- žení	ukon- čení	líhnutí		makadlenky		vajíček plosko- hřbetky	vosíček drob- něnky	housesnek maka- dlenky	vosíček drob- něnky	
				housesnek maka- dlenky	vosíček drob- něnky	vajíček	motýlů					
Pokusy v roce 1957												
Ještěd 12. 7.	1.	13. 7.	3. 9.	—	—	—	—	12	—	—	asi 120	Vylíhly se v ampul- kách a zašly během 4 dnů*
Červená Jáma	2.	31. 7.	5. 9.	—	—	—	—	15	—	—	asi 120	
Červ. Jáma 31. 7.	3.	25. 7.	3. 9.	10. 8. ¹	—	1128 ¹ asi	22 ¹	12	20	1032 ¹		
Ještěd 29. 7.	4.	30. 7.	5. 9.	—	—	150 ²	—	5	—	—	—	
Pokusy v roce 1958												
Čer. Jáma 24. 4.	I.	26. 5.	5. 6.	5. 6.	26. 5. ¹	60 asi	168	—	17	126 asi	—	Čile pobíhaly na víčku misky a nevší- maly si vajíček ma- kadlenky totéž
Červ. Jáma 24. 4.	II.	29. 5.	9. 6.	9. 6.	28. 5. ²	1250 asi	250	5 ³	—	1000 asi	—	
Ještěd 19. 5.	III.	29. 5.	9. 6.	8. 6.	28. 5. ²	2000 asi	550	15 ³	—	2000 asi	—	
Červ. Jáma 23. 5.	IV.	31. 5.	14. 6.	14. 6.	30. 5. ²	2400	445	12 ³	—	2400	—	
Červ. Jáma 23. 5.	V.	3. 6.	12. 6.	12. 6.	2. 6. ²	100	—	—	6 ³	100	—	totéž
Červ. Jáma 23. 5.	VI.	5. 6.	12. 6.	12. 6.	4. 6. ²	120	—	12	12 ²	120	—	totéž
Ještěd 11. 6. letošní	VII.	12. 6.	10. 7.	—	5. 6. ²	—	—	20 ⁴	7 ⁵	—	14	Již asi za 40 minut po vpuštění k vajíčkám ploskohřbetky počaly samičky drobněnky ohmatávat tato vajíčka
Ještěd 11. 6. letošní	VIII.	30. 6.	2. 9.	—	30. 6. ⁶	—	—	18 ⁴	14 ⁷	—	—	

Poznámka: Větší množství vajíček makadlenky a vylíhlých z nich housesnek bylo pro nedostatek času jen zhruba odhadnuto a bylo spíše větší než v tabulce. Počítání housesnek bylo zvláště obtížné pro jejich malou velikost a velkou pohyblivost

* Celkem bylo 70 kusů. V části vajíček nevzatých do pokusů byly larvičky. ¹⁾ To byla vajíčka bekyně vrbové nakladená 22 ♀♀. ²⁾ Vajíčka obaleče dubového. ³⁾ Z loňských vajíček ploskohřbetky. ⁴⁾ Loňská parazitovaná vajíčka. ⁵⁾ Letošní čerstvě nakladená vajíčka. ⁶⁾ Z pokusu VI. ⁷⁾ Z pokusu VII. uměle vycovaná.

vé v polesích Červená Jáma a Ještěd v letech 1957 a 1958, jak je vidět z tab. II. Ještě se nepodařilo zjistit, kolik pokolení má do roka tento druh či rasa drobněnky, ale zjistili jsme, že část posledního pokolení přezimuje ve stavu larvy uvnitř vajíček ploskohřbetky smrkové.

II. Rozbor vajíček ploskohřbetky smrkové v letech 1957–1958

Místo sběru	Datum	Nalezeno vajíček			% para- zitace	Místo sběru	Datum	Nalezeno vajíček			% para- zitace
		cel- kem	vylíhl.	para- zit.				cel- kem	vylíhl.	para- zit.	
Rok 1957						Rok 1958					
Ještěd	12. 7.	172	82	90	52,3	Ještěd	23. 7.	45	24	21	46,7
Ještěd	23. 7.	171	35	136	79,5	Ještěd	23. 7.	93	73	20	21,5
Ještěd Červená Jáma	30. 9.	52	17	35	67,3	Ještěd	8. 8.	64	20	44	68,75
	31. 7.	80	23	57	71,25	Červená Jáma	7. 8.	61	50	11	18,0

Roku 1958 byla zdánlivě slabší parazitace než roku 1957, ale nemůžeme dělat bezpečný závěr z malého počtu nahodilých vzorků, který byl k dispozici. Inž. K u d e l a (1957) zjistil v jiné oblasti Krušných hor, že parazitace vajíček ploskohřbetky smrkové pravděpodobně tímž druhem drobněnky dosahovala roku 1954 15 až 25 % a roku 1955 místy až 90 %.

V laboratoři se zatím podařil umělý chov drobněnky z vajíček ploskohřbetky opět jen na vajíčkách téže ploskohřbetky. Ani na vajíčkách obaleče dubového, ani na vajíčkách bekyně vrbové, ani na vajíčkách makadlenky obilní se zatím nezdařily umělé chovy. Z toho je zřejmé, že druh drobněnky, popřípadě její rasa, cizopasíci ve vajíčkách ploskohřbetky smrkové *Cephalcia abietis* L., je specializován na tohoto hostitele. Prozatím se mi nepodařilo vypěstovat z vajíček obaleče dubového drobněnku rodu *Trichogramma*, ale podařilo se zato vypěstovat z přezimovavších vajíček různých obalečů na dubu drobněnku druhu *Centrobia walckeri* Först. (Det. dr. Z. Bouček).

Praktické pokyny pro další pokusy s umělými chovy

Z výsledků zmíněných orientačních pokusů s umělými chovy drobněnky plyne závěr, že pro úspěšné množení drobněnky pro biologický boj proti některému lesnímu škůdci je nutno získat drobněnku z téhož škůdce nebo ze škůdce příbuzného druhu z podobného lesního prostředí a pokusit se uměle ji chovat v laboratorním prostředí. Bylo by ještě lepší pokusit se vytvořit v laboratorních podmínkách prostředí blízké přirozenému lesnímu prostředí. Pro umělé chovy je také nutno zvolit vhodného mezihostitele, který se dá sám snadno uměle chovat v laboratorním prostředí. V případě ploskohřbetky smrkové máme již značné potíže při získávání vajíček jak zdravých, tak i parazitovaných, a proto namnožení drobněnky na vajíčkách ploskohřbetky v laboratoři by bylo velmi obtížné. Bylo by to snad možné při umělém chovu nějakého vhodného druhu tzv. neškodné a snadno chovatelné pilatky, která by se vyvíjela na nějaké bylinné rostlině.

Při volbě mezihostitele je zapotřebí vyhledat druh s největšími vajíčky, poněvadž se v takových vyvine větší množství jedinců drobněnky. Na druhé straně je však nutno občas chovat drobněnku opět na tom druhu škůdce, proti kterému se jí má použít pro biologický boj, aby se neodrodila a neodvykla mu.

Nakonec uvádíme podle Kadlubowského tabulku vajíček některých škůdců s udáním počtu jedinců drobněnky, jak se může vyvinout v jednom vajíčku dotyčného škůdce.

III.

Jména hostitelů	Počet jedinců drobněnky		Jména autorů, kteří to zjistili
	průměrný		
	minimum	maximum	
<i>Acantholyda nemoralis</i> Th.	18		Nunberg, 1946
	4	24	Scheidter, 1926
<i>Bupalus piniarius</i> L.	3,58		Kadlubowski, 1955
	2	4	
<i>Carpocapsa pomonella</i> L.	1	6	Radeckij, 1913
<i>Dendrolimus pini</i>	43,9		Kadlubowski, 1955
	31	58	
<i>Panolis flammea</i> Schiff.	5		Sachtleben, 1929
	1	8	Eidmann, 1954
<i>Stilpnotia salicis</i> L.	5	15	Kovaljova, 1954
	? 7		

Podle našich pozorování vyvíjelo se v jednom vajíčku ploskohřbetky smrkové *Cephalcia abietis* L. od osmi do deseti jedinců drobněnky.

Literatura

1. Afanasjeva O. V.: O vlijanii temperatury i vlažnosti na sootnošeniye polov u paraziticheskich perepončatokrylych (TRICHOGRAMMA EVANESCENS Westw. i PTEROMALUS PUPARUM L.) Dokl. VASCHNIL 7, : 43-48. 1940. — 2. Afanasjeva O. V.: Primeneniye trichogrammy v borbe s jablonnoj plodožorkoj i kukuřiznym motylkom v Moldavskoj ASSR. Itogi n.-issl. rabot VIZR za 1935 g. : 307-308. 1936. — 3. Aleksejev J. A.: Primeneniye trichogrammy v borbe s jablonnoj plodožorkoj v uslovijach Leningradskoj oblasti. Itogi n.-issl. rabot VIZR za 1935 g. : 305-307. 1936. — 4. Aruimovič A.: Jajcejed trichogramma v borbe s sosnovym šelkoprpjadam. Lesn. choz., Nr. 4 : 50, 1941. — 5. Bugdanov G. V.: K voprosu o značenii kolebljuščichsja temperatur v razvitii trichogrammy i jejo chozjajev. Trudy Gorsk. s.-choz. inst. 5. : 43-48. 1945. — 6. Dirš V. M.: Opyt ispoljzo-

vanijsa Trichogrammy evanescens Westw. protiv jablonnoj plodožorki v Krymu. Zašč. rast. 15: 69-80. 1937. — 7. Eidmann H.: Zur Kenntnis der Eiparasiten der Forleule insbesondere über die Entwicklung von Trichogramma minutum Riley, Mitteil. aus der Forstwirtschaft. u. Forstwissenschaft. 56-77. 1934. — 8. Flanders S. E.: The production and distribution of Trichogramma. Journ. of econom. Entomology. 22. 1929. — 9. Fulmek L.: Wirtsbereich von Trichogramma evanescens Westw. und Trichogramma minutum Ril. Anz. f. Schädlingssk. 28: 101-102. 1955. — 10. Hase A.: Beiträge zur Lebensweise der Schlupfwespe Trichogramma evanescens Westw. Arb. aus Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 14-1925. — 11. Hequist K. J.: Observation on the Parasites of Bupalus piniarius L. during the last outbreak in southern and central Sweden 1943-1945. Skogsförskningsinstitut, 37. No. 3. 18 pp. Stockholm 1949. — 12. Hitzeman U.: Beiträge zur Morphologie von Trichogramma evanescens Westw. Arb. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. Bd. 14. 1926. — 13. Ismajlov Ja. i Ščičenkov P. I.: O biologičeskom metode borby s jablonnoj plodožorkoj pri pomošči jajcejeda Trichogramma evanescens Westw. v Krymu. Věstn. zašč. rast. (1): 58-63. 1941. — 14. Kadlubowski W.: Wyniki wstępnych badań nad możliwością hodowli kruszynka Trichogramma evanescens Westw. a biomateriale leśnym. Sylwan 101: 42-54. 1957. — 15. Kolubajiv S.: Význam vaječných cizopasníků jako přírodních činitelů, tlumících kalamitní rozvoj bourovice borovéhoho. Lesn. práce 29: 182-187. 1950. — 16. Komárek J.-Kolubajiv S.: Einige Beobachtungen über den Kiefernspinner. Centralbl. f. d. ges. Forstwes. 67: 245-251. 1941. — 17. Kovaljova M. F.: Vkazivky po masovomu rozmnoženju i zastosuvannju trychogrammy v borotjbi z škidnykamy siljskohospodarskich kuljur. (dlja oblasnych i kolhospnych biolaboratorij). Kyjiv 1956. — 18. Kudela M.: Hubení ploskohřbetky smrkové (Cephalcia abietis L.) insekticidy ve vztahu k jejím přirozeným nepřátelům. Práce VLÚ 12: 191-247. 1957. — 19. Laing J.: Host finding by Insect parasites. I. The Chance of Trichogramma evanescens Westw. finding its Hosts. Journ. exper. Biol. 25: 281-302. 1938. Refer.: Rev. of Appl. Ent. A. 27: 166. 1939. — 20. Lapina V. P.: Primenenije trichogrammy v borbe s ozimioj sovkoj. Itogi n.-issl. rabot VIZR za 1935 g.: 311-313. 1936. — 21. Lapina V. F.: Rezuljtaty primenenija trichogrammy protiv jablonnoj plodožorki v Leningradskoj oblasti v 1933-1934 g. Socialist. rastenijevodstvo, sborn. rab. molod. učjon. Leningr. Inst. VASCHNIL: 387-390. 1936. — 22. Lapina V. F.: Sroki chranenija trichogrammy v zavisimosti ot temperatury i vlažnosti. Zašč. rast. 19: 67-73. 1939. — 23. Lebedinskaja M. G., Medveděva V. I. i Černoponevkin S. M.: Jajcejed Trichogramma evanescens Westw. i vozmožnostj jego eksploatacij v borbe s vrednymi nasekomymi. Zašč. rast. 9: 111-123. 1936. — 24. Lesovoj D. N.: O razvedenii najezdnikov jajcejedov, parazitirujuščich na vrednych češujekrylych. Kijevsk. entomol. stanc. 8 (16): 181-189. 1929. — 25. Lund H. A.: Studies on longevity and Productivity in Trichogramma evanescens West. Journ. Agric. Res. 56: 421-439. 1938. Ref. R. A. E. A. 26: 545-6. 1938. — 26. Marchal P.: Recherches sur la biologie et développement des HYMENOPTERES PARASITES. Les Trichogrammas. Ann. Epiph. Phytog. N. S. Paris 1936. — 27. Mejer N. F.: Biologičeskij metod borby s vrednymi nasekomymi. OGIZ-SELJCHOZGIS, Leningrad: 1-189. 1937. — 28. Mejer N. F.: Biologičeskij metod borby s vrednymi nasekomymi i rezuljtaty jego primenenija v SSSR. Zoolog. žurn. 17: 905-932. 1939. — 29. Mejer N. F.: K metodike massovogo razmnoženija trichogrammy. Vestn. zašč. rast. 19 (1): 73-76. 1939. — 30. Mejer N. F.: K voprosu o naličiji izbiratelnoj sposobnosti u jajcejeda Trichogramma evanescens Westw. Zool. žurn. 18 (2): 212-220. 1939. — 31. Mejer N. F.: O vlijanii veličiny jajca chozjajina na čislo otkladyvajemych trichogrammoj jajic i razmery otroždajuščichsa osobej. Izv. Vysš. kursov prikladn. zoolog. i fitopatolog. 1-2: 273-277. 1941. — 32. Mejer N. F.: TRICHOGRAMMA. Seljchozgis. Leningrad, 1-174. 1941. — 33. Mejer N. F.: Vidy i rasy trichogrammy. Vestn. zašč. rast. 4: 70-77. 1940. — 34. Mejer N. F. i Tjumenëva V. A.: Vlijanije smennyh temperatur na sroki razvitija, plodovitostj i sootnošenije polov u trichogrammy. Vestn. zašč. rast. (1-2): 153-160. 1940. — 35. Mokrzecki S. A.: O laboratornom razvedenii jajcejedov Trichogramma semblidis Aurv. i T. fasciatum Perk. i temperaturnyje opyty nad nimi. Salgirs. opyt. pomologič. stanc. Simferopol, 1-13. 1916. — 36. Mokrzecki S. A.: Strzygonia choinówka. Warszawa 1928. — 37. Mokrzecki S. A. i Bragina A.: Jajcejedy plodožorki Trichogramma fasciatum Perk. i T. semblidis Aurv. Otčot Entomol. kabin. Salgirs. opyt. plodovodstvenn. stanc. za 1913-1914. gg. 1-13. Simferopolj, 1915. — 38. Nikoljskaja M. N.: Chaljcidy fauny SSSR. Izd. ANSSSR Moskva 1952. — 39. Novitzky S.: Hunting, collecting and rearing of Microhymenoptera. Zeitschr. f. angew. Entomol.

Bd. 38.: 355-357. 1956. — 40. Porčinskij I. A.: Listojedka-obmanščica i značnije jejo pri iskusstvennom razmnoženii jajcejeda plodožorki v tečenije zimnego vremena. Trudy bjuro entomologii 10 (4):1-16. 1913. — 41. Porčinskij I. A.: Novyje dannije po biologii jablonnoj plodožorki v svjazi s voprosom o naibolee pravilnom sposobe borby s nej. Vestn. sadovodstva 12. 1910. — 42. Quednau W.: Die biologischen Kriterien zur Unterscheidung von Trichogramma-Arten. Z. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 63:333-344. 1956. — 43. Quednau W.: Über den Einfluß von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Eiparasiten (Trichogramma cacoeciae March.) Mittell. Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 90:1-62. 1957. — 44. Radeckij A. F.: Jajcejed plodožorki „Oophthora semblidis Aurv.) Zašč. rast. ot vredit. S.-Peterburg. 4 (12):1-17. 1913. — 45. Radeckij A. F.: O parazitarnom metode borby s jablonnoj plodožorkoj. Turkestansk. entomologičesk. stančija:1-24. 1911. — 46. Rubcov I. A.: Biologičeskij metod borby s vrednymi nasekomymi. Ogiz, Selchozgiz. 1-411. Moskva 1948. — 47. Rubcov I. A.: Sbor i vyvedenije parazitov vrednych nasekomych. Izdat. ANSSSR. 1-55. Moskva-Leningrad. 1950. — 48. Ryvkin B. V.: Biologičeskij metod borby s vrediteljami lesa. Rezul'taty n.-issl. rab. Belorussk. n.-issl. inst. lesn. choz. 3:113-121. 1940. — 49. Ryvkin B. V.: Biologičeskij metod borby s vrednymi nasekomymi v lesu. Moskva 1952. — 50. Sachtleben H.: Die Forleule Panolis flammea Schiff. Monographien zum Pflanzenschutz. 3. 1929. — 51. Salt G.: Experimental studies in Insect Parasitism. IV. The Effect of Superparasitism of Trichogramma evanescens Westw. Journ. Exp. Biol. 13:363-375. 1936. — 52. Salt G.: Experimental studies in Insect Parasitism. VI. Host suitability. Bullet. Entom. Res. 29 (3):223-246. 1938. — 53. Salt G.: Further notes on Trichogramma semblidis Aurv. Parasitology. 30:511-522. 1939. Ref.: Rev. Appl. Ent. A. 27:390-391. 1939. — 54. Salt G.: The sense used by TRICHOGRAMMA to distinguish between parasited and unparasited host. Proc. Royal Society. „B) London 1937. — 55. Schutze N. A.: Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe Trichogramma evanescens Westw. Zeitschr. für Morphol. u. Ökolog. d. Tiere. 10. 1934. — 56. Scheidter F.: Parasiten aus Eiern der Lyda stellata Christ. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzensch. 44. 1933. Forstentomologische Beiträge. — 57. Sidorovnina E. P.: Proizvodstvennyj opyt po primeneniju trichogrammy v borbe s jablonnoj plodožorkoj v Azerbejdžane v 1936 g. Itogi n.-issl. rabot VIZR za 1936 g.:3:60-63. 1938. — 58. Smirnov B. A.: Trichogramma v borbe s vrediteljami lesa. Naučno-metodičesk. zapiski Glavnogo upravlenija po zapovednikam. 11. 1948. — 59. Stellwaag F.: Schmarotzerwespen als Parasiten schädlicher Insekten. Monographie zur angewandten Entomologie. 1921. — 60. Ščepetil'nikova V. A.: K polevoj ekologii azovo-černomorskoj rasy trichogrammy. Vestn. zašč. rast. (1-2):161-165. 1940. — 61. Ščepetil'nikova V. A.: O roli temperatury i vlažnosti v biologii azovo-černomorskoj rasy trichogrammy. Zašč. rast. 19:56-66. 1949. — 62. Ščepetil'nikova V. A.: Vlijanije temperatury i vlažnosti na razvitije trichogrammy. Biol. met. borby s vred. s.-ch. kuljt. Trudy VASCHNIL:12-15. 1957. — 63. Ščepetil'nikova V. A.: Vlijanie vnešnih uslovij na massovoj razvedenije jajcejeda trichogrammy i primenenije jego v uslovijach Kryma. Itogi n.-issl. rabot VIZR za 1935 g.:297-299. 1936. — 64. Ščerbakov F. S.: O parazitach-jajcejedach plodožorki i o rabotach nad jajcejedami A. F. Radeckogo. Zap. Simfer. otd. Ross. obšč. sadov. 12:140. 1914. — 65. Telenga N. A.: Biologičeskij metod borby s vrednymi nasekomymi. Izd. ANUSSR. Kijev 1948 a 1952. — 66. Telenga N. A.: Opyt primenenija parazita trichogramma dlja borby so slivjanoj plodožorkoj. Vestn. zašč. rast. 1(20):77. 1939. — 67. Telenga N. A.: Rukovodstvo k razmnoženiju i primeneniju trichogrammy dlja borby s vrediteljami s.-choz. kuljtur. Kijev 1949. — 68. Trojickij N. N.: Nekotoryje dannije o dejatel'nosti jajcejedov plodožorki v Turkestane, Trudy I. Vseross. sjezda dejat. prikl. ent. v Kijeve 135-139. 1913. — 69. Voelkel H.: Über die praktische Bedeutung der Schlupfwespe Trichogramma evanescens Westw. Arb. Biol. Reichsanst. Band 14. 1925. — 70. Wolf M., Krausse A.: Die forstlichen Lepidopteren. Jena 1922. — 71. Wolf M.: Entomologische Mitteilungen. I. Die europäischen Trichogrammatinen unter Berücksichtigung ihrer praktischen Bedeutung als Schmarotzerinsekten. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwes. Band 47. 1915. — 72. Zimin G. S.: Novyj metod naklejkij jajic zernovoj moli pri laboratornom razmnoženii Trichogrammy. Zašč. rast. 13:53-55. 1937. — 73. Zöbele G.: Versuche zur Verwendung von „Ersatzwirten“ bei Laborzucht der Zehrwespen Microplectron fuscipennis Zett. (Chalc. Euloph.) und Pteromalus alboannulatus Ratzb. (Chalc. Pteromal.) Anz. f. Schädlingssk. 28:65-67. 1955. — 74. Zorin P. V.: O metodike iskusstvennogo razmnoženija jajcejeda Trichogramma evanescens Westw. Zašč. rast. 4 (2):316-319. 1927.

Опыты с искусственным разведением трихограммы из лесных насекомых вредителей

Из яичек елового общественного пилильщика-ткача *Cephalcia abietis* L. был выведен паразит *Trichogramma pini* Mejer. На таблице анализов яичек упомянутого пилильщика, приведенной в чешском тексте, видно, что этот паразит заразил в участковых лесничествах Червена Яма и Ештед в период 1957—1958 гг. местами до 80 % яичек названного пилильщика. Установлено, что личинки одного поколения этого паразита зимуют в яичках елового общественного пилильщика. В лаборатории удалось искусственно вывести одно поколение этой трихограммы, но лишь на яичках упомянутого пилильщика. Ни на яичках ивового шелкопряда *Leucoma salicis* L., ни на яичках зеленой дубовой листовертки *Tortrix viridana* L., так же как и на яичках зерновой моли *Sitotroga cerealella* Oliv. развести его в лаборатории не удалось. Отсюда ясно, что этот вид или раса трихограммы значительно приспособлены к своему хозяину. Из результатов наших опытов искусственного размножения трихограммы следует, что для применения трихограммы в целях биологического метода борьбы с каким-либо вредителем, надо разводить тот ее вид, который живет у того же вредителя или же у родственного ему вида в среде с одинаковыми жизненными условиями. Само собой разумеется, что для искусственного разведения трихограммы надо подобрать такого побочного хозяина, которого можно хорошо разводить в лабораторных условиях. Трудно собрать в лесных насаждениях большое количество яичек елового общественного пилильщика-ткача, необходимое для массового размножения трихограммы, а потому выполнение этой задачи в лаборатории было бы весьма затруднительным. Возможно что более легко удалось бы достигнуть этого при помощи искусственного разведения какого-нибудь другого подходящего пилильщика травянистой лесной растительности.

Из перезимовавших яичек одной из листоверток, живущих на дубе, удалось вывести паразита заражающего яйца, вида *Centrobia walkeri* Först. (Det. Z. Bouček).

Versuche mit künstlicher Zucht einer *Trichogramma*-Art aus schädlichen Forstinsekten

Aus Eiern der Fichtengespinstblattwespe *Cephalcia abietis* L. wurde ein Eiparasit *Trichogramma pini* Mejer erzeugt. Im tschechischen Text ist eine Tabelle der Ergebnisse von Eierprobenanalysen von *Cephalcia abietis* L. angegeben, aus welcher man ersehen kann, daß in den Forstrevieren Černá jáma und Ještěd dieser Eiparasit in den Jahren 1957 und 1958 ortsweise bis 80 % von Eiern dieser Blattwespenart parasitiert hatte. Es wurde festgestellt, daß ein Teil der letzten Generation dieser *Trichogramma*-Art im Larvenstadium in den Eiern von *Cephalcia abietis* L. überwintert. Im Laboratorium stach diese *Trichogramma*-Art die ihr angebotenen Eiern von *Cephalcia abietis* L. an und gab eine neue künstlich erzeugte Generation ab. Versuche mit künstlicher Zucht von *Trichogramma pini* in Eiern des Weidenspinners (*Leucoma salicis* L.), sowie in Eiern des grünen Eichenwicklers (*Tortrix viridana* L.) und in Eiern der Mehlmotte (*Sitotroga cerealella* Oliv.) blieben erfolglos. Diese Tatsache bedeutet, daß diese *Trichogramma*-Art oder -Rasse an die Eier der *Cephalcia abietis* L. ziemlich spezialisiert ist. Aus den in unseren Versuchen erzielten Ergebnissen geht hervor, daß für eine erfolgreiche künstliche Zucht einer *Trichogramma*-Art zur biologischen Bekämpfung eines bestimmten Schädling jense *Trichogramma*-Art benutzt werden muß, die entweder aus Eiern des zu bekämpfenden Schädling, oder aus Eiern einer demselben nächstverwandten Art erzeugt wurde. Man muß auch einen solchen Zwischenwirt wählen, der für eine künstliche Zucht im Laboratorium als geeignet erscheint. Eine künstliche Zucht der aus Eiern von *Cephalcia abietis* L. stammenden *Trichogramma*-Art wieder in Eiern von *Cephalcia abietis* L. würde im Laboratorium großen Schwierigkeiten begegnen, da die dazu notwendigen zu großen Eiermengen an Fichtenkronen in den Waldbeständen schwer zu finden sind. Eine Massenzucht von *Trichogramma* könnte vielleicht mit Hilfe von Massenzucht einer anderen, hierzu besser passenden, z. B. vielleicht an einer forstlichen krautartigen Pflanze zu leben pflegenden Blattwespenart erzielt werden.

Aus den überwinterten Eiern einer Eichenwicklerart wurde eine parasitische Insektenart *Centrobia walkeri* Först erzeugt.

Zkušenosti s pěstováním jedle obrovské (*A. grandis* Lindl.) v Evropě a ČSR

Результаты опытов с выращиванием пихты калифорнийской в Европе
и в Чехословакии

Waldbauliche Erfahrungen mit Riesentanne in Europa und in der Tschechoslowakischen
Republik

Inž. J. POKORNÝ

Katedra dendrologie a geobotaniky lesnické fakulty ČVUT v Praze

Došlo dne 31. VII. 1958

Úvod

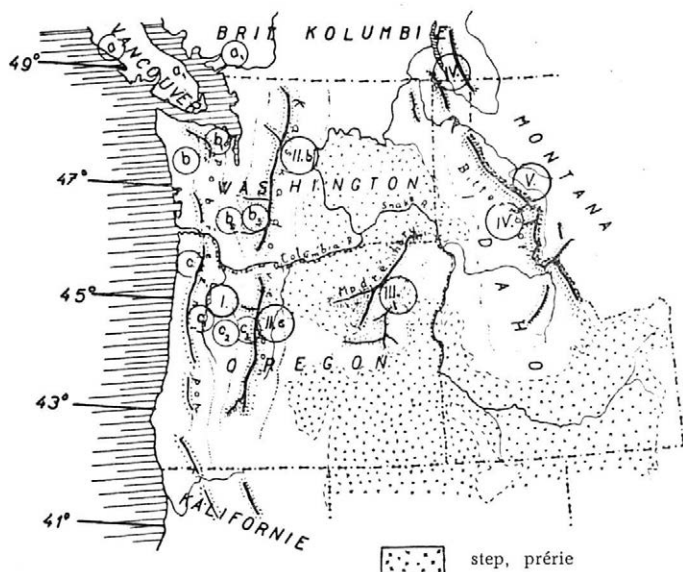
Jedle obrovská — *Abies grandis* Lindl. — je rychle rostoucí dřevina, která si zaslouží širšího zavádění v evropských lesích. Je zajímavé, že tak dlouho unikala pozornosti lesníků a teprve v posledních letech se přistupuje v řadě států k jejím rozsáhlejší výsadbám. Dnes je jedle obrovská důležitou introdukovanou dřevinou v Anglii, Francii, Dánsku, Německu a další státy začínají projevovat zájem o její pěstování. U nás máme více starších jedinců této jedle, kteří svým růstem a hmotou předstihují všechny domácí i jiné introdukované jehličnany a dokazují tak význam této dřeviny pro naše poměry. Následující stati mají seznámit s biologií jedle obrovské, se stanovištními podmínkami, ve kterých vyrůstá ve své domovině, dále shrnují dosavadní zkušenosti z ostatních evropských států a podávají výsledky šetření zjištěné na několika lokalitách jejího výskytu v ČSR.

Rozšíření, stanovištní podmínky a růst v domovině

Jedle obrovská má rozlehlý areál v západní části Severní Ameriky, který se rozkládá od 39. rovnoběžky v severní Kalifornii až do Britské Kolumbie (Kanada) k 51° s. š. podél Tichého oceánu. Do vnitrozemí zasahuje až do hloubky 500 km od pobřeží. Klimatické podmínky v jednotlivých částech areálu se značně liší, což se projevuje jak na jejím růstu a společenstvech, tak i na jejích biologických vlastnostech. Proto musíme počítat s řadou dědičně podmíněných klimatypů, jak dokazuje řada autorů.

Většina horských hřebenů probíhá tu ve směru od severu k jihu a staví se do cesty vlažným vzdušným proudům od moře, takže se klima mění ostřeji ve směru od pobřeží do pevniny než od severu k jihu. Jsou tudíž větší rozdíly morfologické i fyziologické mezi rasou pobřežního pásma a rasou kontinentální než mezi výskyty ze severu a jihu areálu. Téměř pro celou její oblast je charakteristické nerovnoměrné rozdělení srážek během roku. Veliká většina jich spadne v zimě a po-

čátkem jara, na léto připadá zhruba jen $\frac{1}{8}$ až $\frac{1}{10}$ ročního úhrnu. Období 2–3 měsíců v létě bez jakýchkoliv srážek nejsou tu řídkou výjimkou. Potoky a řeky mají však dostatek vody po celý rok, poněvadž jsou zásobovány vodou z tajícího sněhu a ledovců na hřebenech Kaskádového pohoří, jehož vrcholy ve Washingtonu i Oregonu přesahují 3500–4000 m. Poněkud rovnoměrnější je rozdělení srážek ve východních okrajích výskytu, ale vzhledem k malým srážkám a vysokým letním teplotám je zde letní období téměř ještě sušší. (25, 31).



1. Mapka přirozeného výskytu *A. grandis* v Americe. (Pásmo Ia, b, c — pobřežní pruh bez výskytu *A. grandis*, Ia1 — ostrov Vancouver a pobřežní pruh Brit. Kolumbie, Ib1, c1 — vých. svahy Pobrež. pohoří, Ib2, c2 — pahorkatina mezi Pobrežním a Kaskádovým pohořím, Ib3, c3 — záp. svahy Kaskádového pohoří, Ib4, c4 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib5, c5 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib6, c6 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib7, c7 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib8, c8 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib9, c9 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib10, c10 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib11, c11 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib12, c12 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib13, c13 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib14, c14 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib15, c15 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib16, c16 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib17, c17 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib18, c18 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib19, c19 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib20, c20 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib21, c21 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib22, c22 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib23, c23 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib24, c24 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib25, c25 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib26, c26 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib27, c27 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib28, c28 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib29, c29 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib30, c30 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib31, c31 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib32, c32 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib33, c33 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib34, c34 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib35, c35 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib36, c36 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib37, c37 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib38, c38 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib39, c39 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib40, c40 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib41, c41 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib42, c42 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib43, c43 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib44, c44 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib45, c45 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib46, c46 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib47, c47 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib48, c48 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib49, c49 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib50, c50 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib51, c51 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib52, c52 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib53, c53 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib54, c54 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib55, c55 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib56, c56 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib57, c57 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib58, c58 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib59, c59 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib60, c60 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib61, c61 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib62, c62 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib63, c63 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib64, c64 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib65, c65 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib66, c66 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib67, c67 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib68, c68 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib69, c69 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib70, c70 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib71, c71 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib72, c72 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib73, c73 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib74, c74 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib75, c75 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib76, c76 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib77, c77 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib78, c78 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib79, c79 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib80, c80 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib81, c81 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib82, c82 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib83, c83 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib84, c84 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib85, c85 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib86, c86 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib87, c87 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib88, c88 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib89, c89 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib90, c90 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib91, c91 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib92, c92 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib93, c93 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib94, c94 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib95, c95 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib96, c96 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib97, c97 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib98, c98 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib99, c99 — vých. svahy Kaskádového pohoří, Ib100, c100 — vých. svahy Kaskádového pohoří. Rozsah stepí na mapce zachycuje názorně kontinentální ráz vých. části areálu).

Připojená mapka (obr. 1) s vyznačenými hlavními oblastmi *A. grandis* umožní snadnější orientaci k dalšímu textu o rozšíření a stanovištních podmínkách. Je rozdělena na 5 hlavních pásem výskytu: I. Pobřežní pás až k hřebenu Kaskádového pohoří, II. Východ. svahy Kaskádového pohoří, III. Modré pohoří, IV. Západní svahy pohoří Selkirk a Bitterroot, V. Východní svahy pohoří Bitterroot. Prvá dvě pásma jsou dělena na 3 podpásma od severu k jihu: a) Vancouver a Brit. Kolumbie, b) Washington, c) Oregon. Kontinentální ráz východních výskytů je dokumentován pásem stepí a préríí mezi oblastmi II, III, IV a V.

Pásmo Ia — Brit. Kolumbie a ostrov Vancouver:

Na ostrově Vancouver v pobřežním pruhu širokém asi 50 km, označeném „a“ (jz ostrova) s ročními srážkami přes 1800 mm se *A. grandis* nevyskytuje, je tu vytlačována jinými dřevinami. Ve vých. části ostrova a na záp. pobřeží pevniny zaujímá pruh široký asi 80–120 km. Vyskytuje se tu hlavně na říčních náplavech a úpatí svahů, stoupá nejvýše do 200 m nadm. výšky. Zdá se, že je málo citlivá vůči geologickému podloží, jde tu jak na zvětralínách žuly a gabra, tak i na pískovcích a čistých písčitých náplavech. Optimální jsou pro ni hluboké půdy s mocnou vrstvou mineralizovaného humusu a vysokou hladinou spodní vody. Nevytváří čisté porosty, nýbrž je jednotlivě až skupinovitě smíšená s *Pseudotsuga taxifolia*, *Tsuga heterophylla*, *Thuja plicata* a s některými listnáči. Dorůstá tu do výšek 40–60 m (max. 76 m), průměru 70–100 cm (150 cm). Maximální výškový přírůst dostavuje se kolem dvacátého roku. Velmi dobře se čistí a vytváří rovné a plnodřevné kmeny. Stromy i ve stáří 130–180 let jsou většinou ještě zdravé (Müller 1936).

Pásmo Ib,c — Přímořský pás ve Washingtonu a Oregonu.

Směrem od pobřeží ke Kaskádovému pohoří můžeme podle přílivu vzdušných proudů od moře rozlišit 4 podpásma. V prvním přímořském pásmu (b, c) sahajícím až po hřeben Pobrežních hor a vyznačujícím se srážkami přes 2000 mm, se jedle obrovská nevyskytuje. Druhé podpásmo (b1, c1) zaujímá východní svahy Pobrežních hor. Je charakterizováno dešťovým stínem a průměrné roční srážky klesají tu na

500—1000 mm. V tomto pásmu, zvláště v jeho severní části (poloostrov Olympic) nachází jedle obrovská optimální podmínky, i když tu je opět jen přimíšenou dřevinou. Vyskytuje se především na náplavech řek nebo úbočích svahů v nadm. výškách 250—600 m ve stejném společenstvu, jako v pásmu a1. Na hlinitoštěrkových náplavech dorůstá výšek kolem 60 m (max. 90 m) a průměru přes 1 m (max. 180 cm). Maximální roční výškové přírůsty přes 1 m vytváří ve věku 12—17 let, na sušších svazích vrcholí růst později (20—30 let), až kořeny dosáhnou vlhčích spodních vrstev.

V pahorkatině mezi Pobrežním a Kaskádovým pohořím (b2, c2) je jedle obrovská složkou smíšených listnato-jehličnatých lesů na náplavech v širokých údolích řek. Klimatické podmínky jsou v podstatě obdobné s předchozím podpásmem, jsou tu jen vyšší letní teploty a též i celoroční průměr.

Čtvrté podpásmo (b3, c3) jsou západní svahy Kaskádového pohoří. Hřeben pohoří probíhá ve výši 2500—3000 m, ojedinělé vrcholy dosahují 3500—4500 m. Výše ročních srážek roste souběžně se stoupající nadmořskou výškou. Jedle obrovská je tu hojnější především v nižších polohách 200—400 m na říčních terasách s vyšší hladinou spodní vody. Na takových stanovištích dorůstá opět do výšek 40—60 m. Jednotlivě stoupá asi do 600—700 m, v Oregonu (c3) až do 1000 m. Kromě duglasky a zeravu je složkou těchto horských lesů *Pinus monticola* a *Chamaecyparis nootkensis*.

Pásmo II b, c — Východní svahy Kaskádového pohoří.

Na východních svazích Kaskádového pohoří má jedle obrovská hojnější zastoupení než na západních svazích. Klimaticky má tato oblast kontinentální ráz, vzdušné proudy oceánické se tu uplatňují málo. Roční výše srážek, která při hřebenu přesahuje 1500—2000 mm, klesá směrem do vnitrozemí až pod 300 mm. V přechodném pásmu za hřebenem (srážky 1200—1500 mm) je jedle obrovská řídká. Její hlavní výskyty jsou v oblastech se srážkami 500—1000 mm, krajní mez, při které jedle obrovská v této oblasti ještě vyrůstá, je 350 mm. Rozdělení srážek během roku je tu opět nepravidelné, většina z nich spadne na podzim a v zimě. V létě jsou dva měsíce sucha pravidelným zjevem. Teploty kolísají v širokých mezích během roku. V létě tu dují suché horké větry ze sousedních stepí, v zimě dosahují mrazy až 35°C. Průměrná teplota období V.—VIII. je asi 14,5°C. Pozdní mrazy dostavují se pravidelně ještě v polovině května, první noční mrazíky ohlašují se opět již koncem září. Sucho a intenzivní světelné klima vyvolává tu i změněné morfologické znaky. Ve Washingtonu ve výškách 600—1000 m a v Oregonu od 1000 do 1600 m mají jehlice svrchu bělavé ojínění, jsou o něco delší než u pobřežní formy (až 5 cm), nejsou hřebenitě uspořádány a podobají se spíše jehlicím *A. concolor*.

Geologicky se uplatňují vedle žuly mladé eruptivní horniny, zvláště pemza. Jejím zvětřováním vznikají světlé, sypké, prachové půdy, které dobře propouštějí vodu do spodiny, ale po vyschnutí horních vrstev brání účinně jejímu výparu. Jedle obrovská vyskytuje se tu zvláště ve výškách 500—800 m, ojediněle stoupá až do 1200 m. Jižněji v Oregonu je hlavní rozšíření *A. grandis* ve výškách 1500—1700 m. Jedle obrovská roste opět hlavně podél řek a na úbočích svahů, méně na sušších terasách a svazích. Společenstva mají tu kontinentální ráz a mění se s nadmořskou výškou. Ve výškách nad 800 m tvoří *A. grandis* menší příměs v porostech *A. amabilis*, *A. lasiocarpa* a *Pinus monticola*, hojnější je v pásmu 700—800 m, kde tvoří směs s *Pseudotsuga taxifolia* a *Pinus monticola*. V nižších polohách (500—700 m) je složkou borů, společně s *Pinus contorta* a *Pinus ponderosa*. Její zastoupení se snižuje s poklesem srážek pod 500—400 mm. V širších údolích řek mísí se s *Populus trichocarpa* a *Alnus oregona*. Růst má sice v této oblasti horší než na západních svazích Kaskád, ale vzhledem ke stanovišti a ostatním dřevinám je velmi dobrý. Dorůstá výšek kolem 30 m a průměrů 50—100 cm. Maximální výškový přírůst se dostavuje mezi 20—25 rokem.

V Oregonu (II c) posunuje se pásmo jedle obrovské do vyšších nadmořských výšek, takže je tu vystavena přibližně stejným klimatickým podmínkám. Dává tu zřetelně přednost stinným severním a severovýchodním expozicím. Přichází hlavně v porostech *Pinus ponderosa* a *P. contorta*. Dorůstá tu podobných výšek a průměrů jako ve Washingtonu.

Pásmo III. — Modré pohoří.

V celém tomto pohoří je jedle obrovská poměrně hojně zastoupena. Nejbohatší na srážky (800—1000 mm) je SV část pohoří, dosahující výšek přes 3000 m, jinak

v nižších polohách a na JV předhoří je roční výše srážek asi 400—700 mm. V létě vanou tu horké výsušné větry a max. teploty dosahují až 40° C ve stínu. Průměrná teplota v období V.—VIII. činí asi 15,0—15,5° C. Přes lepší rozdělení srážek během roku (v V.—VI. druhé maximum) vzhledem k vysokým teplotám a dlouhým obdobím sucha v létě je tato oblast ještě sušší než východní svahy Kaskád. Vegetační doba trvá je jenom 100 dní. Zdejší rasa *A. grandis* je přizpůsobena kontinentálnímu klimatu, zbarvením jehlic se opět velmi podobá *A. concolor*. Vyskytuje se tu od úpatí (1300 m) až po stromovou hranici do 2200 m. Ve spodním pásmu (1300—

1700) je méně hojná a společně s *A. lasiocarpa* doprovází na stinných expozicích bory *Pinus ponderosa*. Ve výškách nad 1700 m je hojnější a je složkou smíšených porostů *Abies lasiocarpa*, *Pseudotsuga taxifolia* a *Larix occidentalis*. Vykazuje tu velmi dobrý růst, dorůstá výšek 30 až 40 m. V nižším pásmu borů dorůstá výšek jen 20 až 25 m.

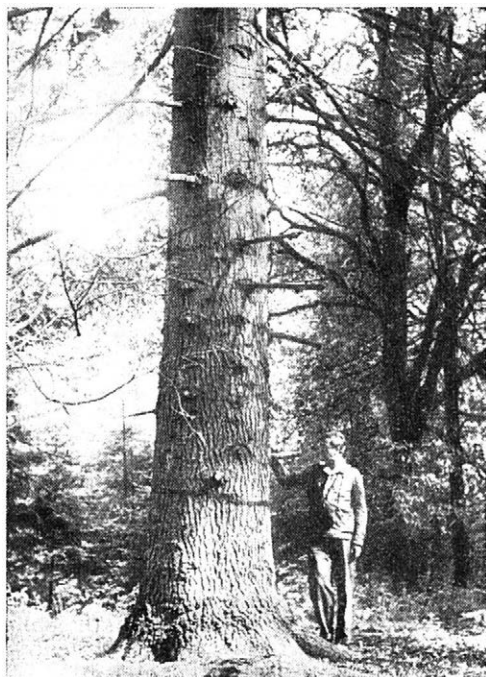
Pásmo IV. — Pohoří Selkirk a západní svahy pohoří Bitterroot.

Jsou to první nejvýchodnější stupně širokého horského pásma Skalistých hor. V selkirském pohoří sahají výskyty jedle obrovské od americko-kanadských hranic směrem na sever až k 50,7° s. š. Není tu dřevinou příliš hojnou a její výskyty jsou vázány na údolí větších řek (Columbia, Slovan, Kootenay) nebo na kotliny velkých, 100—200 km dlouhých horských jezer (Arrow Lake, Kootenay Lake). Výškově stoupá do 800—900 m, stromová hranice tu probíhá ve výšce 1900—2100 m. Klimaticky se toto území vyznačuje větší sumou srážek (600—1000 mm) než oblasti výskytu II. a III. a větší procento (20—30) z nich spadne ve vegetační době. Průměrná roční teplota činí 6,5—7,0° C, průměr období V.—VIII. je 15,3° C. Pozdní mrazy dostávají se běžné až do konce května.

Jedle obrovská tvoří tu příměs v porostech složených ze zeravu řasnatého, modřínu západního a tsugy různolisté. Na optimálních stanovištích v polohách 520 až 550 m dorůstá jedle obrovská výšek 35 až 40 m, jinde asi 30 m. Výškový přírůst vrcholí kolem 30 let. Morfologicky vyznačuje se zdejší ekotyp normální zelenou barvou jehlic a poměrně malými pryskyřičnými puchýři na kůře.

Oblast západní části pohoří Bitterroot rozkládá se v severním a středním Idahu od 45—49° s. š. Klima vykazuje tu větší rozdíly v závislosti na vertikální členitosti oblasti. Průměrná roční teplota je asi 7,0° C, střední teplota období V.—VIII. se pohybuje od 15,0—15,4° C. V zimě vyskytují se mrazy až —35° C. Roční výše srážek kolísá mezi 750—1200 mm. Jejich rozdělení během roku je rovnoměrnější než v oblasti II, ale suché dvouměsíční periody během léta tu nejsou vzácností. Denní teploty v letních měsících a tím i výpar jsou vysoké. Jak v létě, tak i v zimě jsou velké výkyvy teplotní mezi dnem a nocí a kolísání v zimě má často za následek mrazové trhliny na kmenech.

Západní svahy pohoří Bitterroot jsou oblastí největšího zastoupení jedle obrovské. Její hojnost roste od severu k jihu a ve stejném směru stoupá i počet porostních typů, ve kterých se uplatňuje. Nepřichází tu jen na náplavech a terasách řek, nýbrž stoupá vysoko po svazích k hřebenům. V severní části je centrum jejího výskytu ve výšce kolem 1000 m, kde tvoří složku porostů tvořených *Larix occidentalis*, *Thuja plicata*, *Pinus monticola* a *Pseudotsuga taxifolia*. Na optimálních sta-



2. Osmdesátiletá jedle obrovská v arboretu Bukovina. Výška 36 m, výč. průměr 102 cm, hmota hroubí 10,60 plm. (Hrubá Skála 1957).

novištích dorůstá do výšek 40—50 m. Směrem ke střednímu Idahu mizí z již. expozic a váže se na vlhčí a čerstvější expozice. V oblasti Nez Perce stoupá ojedíněle i přes 2000 m. Doprovází horní toky potoků, ale roste i na svazích a skalnatých ostrozích kaňonů. Místy vytváří čisté porosty, jinde směsí s *Picea Engelmannii*, *Larix occidentalis* a *Pinus contorta*. Nižší, sušší polohy zaujímají porosty *Pinus ponderosa* a příměs *A. grandis* je v nich ve výškách 1050—1400 m řídkou výjimkou. Skupinovitě zmlazení *A. grandis* ve všech těchto typech probíhá velmi snadno. V celé oblasti má jedle obrovská dobrý růst. Podél potoků a na úpatích svahů dorůstá do výšek 35—45 m a průměrů 70—120 cm, na průměrných stanovištích má výšku 30—35 m. Vyznačuje se plnodřevnými, rovnými kmeny dobře se čistícími od větví. Nejpomalejší a nejhorší růst má v suchém *P. ponderosa* — typu, kde dosahuje výšek 24—27 m.

Pásmo V. — Východní část pohoří Bitterroot.

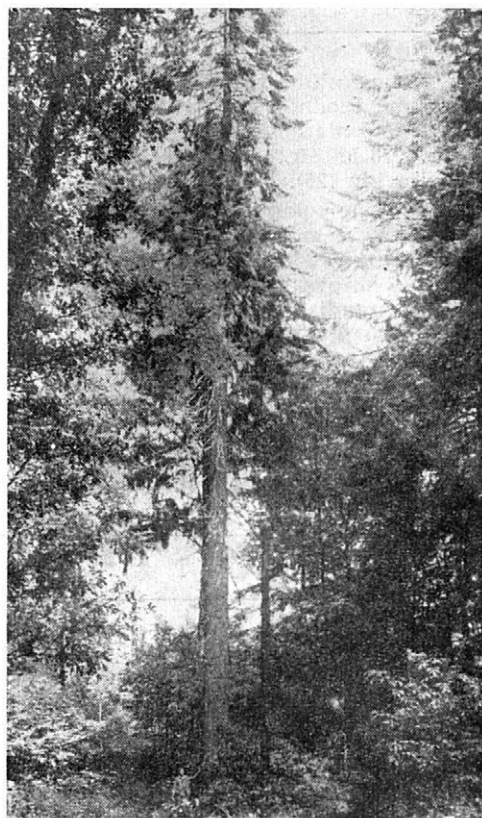
Výskyty jedle obrovské jsou v této oblasti celkem nevýznamné rozsahem, ale je tu zastoupen ekotyp přizpůsobený suchému, vyložené kontinentálnímu klimatu.

Pěstování jedle obrovské v Evropě

Do Evropy byla jedle obrovská zavedena roku 1831. Zprvu byla vysazována jen v botanických zahradách a parcích a pokusy s jejím použitím v lesích začínají až na přelomu století, a to ještě v poměrně malém měřítku. Dnes známe její dobře rostoucí stromy od Anglie přes západní a střední Evropu na sever až k 58° s. š. ve Švédsku. V SSSR je úspěšně zavedena v parcích na černomořském pobřeží, ojedíněle výskyty jsou v Orlovské a Moskevské oblasti. V Leningradu zmrzá každým rokem až po výšku sněhu.

V Anglii, zvláště v její jižní polovině, nalézá jedle obrovská optimální podmínky, velmi podobné podmínkám přímořského pásma podél Tichého oceánu v domovině. Mírné klima vyznačuje se vyrovnanými teplotami během roku, průměr zimních měsíců pohybuje se kolem +5 až 6° C, průměr letních měsíců nepřesahuje 16° C. Výše ročních srážek činí v oblastech uváděných výsadeb 880 až 1040 mm. Jedle obrovská má tu vedle dostatečné vlhkosti vegetační dobu v délce téměř 9—10 měsíců, což umožňuje její výborný růst. Tak např. čtyřicetileté porosty v Dunster Forest dosahují výšek 32 m a vykazují průměrný celkový přírůst 18 plm/ha. Porosty ve Forest of Dean mají ve 20 letech celkovou hmotu 200 plm/ha (Magin R. 1957). Jedle obrovská roste tu rychleji než duglaska a tsuga různolistá. Někteří angličtí lesníci stavěli se až do nedávna proti většímu zavádění této dřeviny s poukazem na její málo kvalitní dřevo, dnes je však jedle obrovská na třetím místě introdukovaných dřevin, hned za modřínem a duglaskou.

Dobré vlastnosti růstové vykazuje jedle obrovská též v pokusných výsadbách ve Francii. V posledních letech věnuje se jí velká pozornost a je mezi sedmi jehličnany, u kterých se ve Francii vyznačují výběrové stromy. Podle Bouva-



3. Blízce příbuzná *A. concolor* var. *Lowiana* v arboretu Bukovina, stáří 80 let. Postava u kmene zdůrazňuje obrovské rozměry kmene.

rela (6) bylo u jedle obrovské do roku 1955 vybráno 21 velmi vzrůstných jedinců a v téže roce byla též založena první semenná plantáž této jedle. Kromě ojedinělých dobře rostoucích jedinců v parcích jsou nejznámější výsadby v arboretu de Pézanin, La Juchère a hlavně v arboretu des Barres, ležícím asi 130 km na jih od Paříže. Střední nadm. výška tohoto objektu je 150 m, klimaticky je charakterizováno přechodným rázem mezi podnebím oceánickým a mírně kontinentálním. Průměrná teplota ledna je 2,1⁰ C, červenec 18,1⁰ C a naměřená minima pohybují se od -10 do -16⁰ C. Mrazy nad 20⁰ C jsou velmi řídké, největší mráz -32⁰ C byl naměřen v roce 1880. Roční srážky činí 668 mm, z toho na vegetační dobu od IV. do IX. připadá asi 340 mm. Vlhkost vzdušná v letních měsících je poměrně nízká. Přesto ukázala se tu jedle obrovská velmi přizpůsobivá a na čerstvých hlubokých půdách velmi rychle rostoucí. Nejstarší strom byl vysazen v roce 1876 a ve 24 letech dosáhl výšky 14 m. V roce 1952 ve věku 76 let, kdy padl větrem, měl tento jedinec výšku 42 m, výčetní průměr 125 cm a vykazoval celkem hmotu 18,650 plm. Mladší výsadby mají již charakter porostů a jejich taxační data jsou tato (1954):

Porost	Rozloha ha	Věk	Střední výška m	$d_{1,3}$ cm	Průměrná hmot stromu plm
GM 6	0,18	61	30	54	2,300
V 3	0,22	29	12,5	17	0,200
B 4	0,29	29	14,3	19	0,220
C G	0,82	11	2,25	—	—

Jedle roste tu rychleji od 12—15 roku a max. výškového přírůstu dosahuje před 30 rokem. Plodnost dostavuje se kolem 25—30 roku a v arboretu se objevuje dobré přirozené zmlazení. Růst všech porostů je velmi dobrý a zvláště nejstarší strom, který v 76 letech měl hmotu přes 18 plm, dosvědčuje obdivuhodné růstové vlastnosti této dřeviny (26).

Úspěšné pokusy s *Abies grandis* byly uskutečněny též v Dánsku. V revíru Linæa Vesterskov v kraji Aarhus v severním Dánsku jsou taxační data 25—35letých výsadeb tato: V 25letém smíšeném porostu s duglaskou, smrkem a jedlí sachalínskou má jedle obrovská prům. výšku 12—13 m, střední průměr 18 cm. Tricetipětiletá skupina *A. grandis* má prům. výšku 22 m a stř. průměry 23—33 cm (max. 40 cm). Bujností růstu předstihuje podstatně zelenou varietu duglasky. Není napadáána žádnými škůdci, je zcela mrazuvzdorná, trpí jen okusem zvěře. Velmi dobrý růst ukazuje jedle obrovská v tzv. Langesø Skovdistrikt na ostrově Fünen. Na pokusné ploše Pinetum VIII. 65,20 o rozloze 5 arů má následující tax. data (r. 1926):

Věk	Střední výška m	Střední průměr cm	Kruhová plocha m ²	Hmot hroubí plm/ha
46	27,5	44,8	60,3	829

Duglaskové porosty ve stáří kolem 50 roků dávají ve stejném revíru hmoty hroubí kolem 400 plm/ha. I když pro malou velikost zkusné plochy může být udávaná hmotna na 1 ha značně zkreslena, přece svědčí taxační údaje o neobyčejně rychlém růstu. Podle údajů I. Swenssona (33) z roku 1957 jsou v Dánsku porosty jedle obrovské, které vykazují roční běžný přírůst až 41 plm na 1 ha.

O dobrém růstu této jedle dokonce ve Švédsku svědčí starší údaje z arboreta Alnarp a parku Jönköping. Jönköping leží na 57⁰ 55' s. š. v nadm. výšce 90 m, prům. roční teplota je tu 6⁰ C. Nejstarší *A. grandis* vysazená v parku dosahuje v 26 letech výšky 17,3 m (1). Důležité je též sdělení, že semeno dodané z Oregonu dává tu mrazuvzdornější jedince než semeno pobřežní formy ze severnějších poloh.

Hojnější zprávy o výskytu a růstu jedle obrovské máme ze střední Evropy, zvláště z území Německa. Je zajímavé, že i zde, přes řadu starších dobře rostoucích jedinců

v parcích, se začala věnovat větší pozornost jedli obrovské jako rychle rostoucí dřevině teprve v poslední době.

V severním Německu s poměrně drsnějším klimatem a chudšími půdami vykazuje *A. grandis* podle starších hlášení, která jsou k dispozici, růst průměrný. V Braniborsku byly s ní založeny pokusné plochy v Chorinu a Freienwalde. V Chorinu je jedle obrovská vysazena v menším porostu na hlinitém písku, na II. borové bonitě. V roce 1901 měla ve stáří 7 let průměrnou výšku 120 cm, ve stáří 36 let dosahoval porost výšek až 14,5 m a střed. výčetní průměr pohyboval se od 9—13 cm (max. 27 cm). V mládí je hlášeno skousávání sazenic zvěří a ve stáří tyčovin loupání vysokou. Přibližně stejné výsledky jsou hlášeny z Freienwalde.

Z Meklenburska jsou uváděny výsadby *A. grandis* ve škol. lesích v Murchinu u Greifswaldu. Nejstarší skupina stromů vysazená v roce 1886 měla ve stáří 23 let výšku 10 m, v roce 1936 ve stáří 52 let: v = 26 m, výč. průměr až 66 cm a hmota nejsilnějšího stromu je okolo 3 plm. (23). Strom je plodný od 30 let a přináší klíčovité semeno každé 2—3 roky. Po r. 1913 bylo tu založeno několik smíšených porostů z *Abies grandis*, *Pseudotsuga taxifolia* a *Larix leptolepis*. Jedle obrovská roste v této směsi stejně rychle jako douglaska a kolem patnáctého roku dohání i modřín japonský, který roste v prvních letech rychleji. Taxační data jedle obrovské byla v těchto porostech v roce 1936 následující (údaje z porostu č. 4 jsou z roku 1956) (23). Viz tab. na str. 1076.

Hojnější zprávy o výsadbách jedle obrovské jsou z jižních oblastí Německa, z Bavor, Badenska a Hessenska. Z Weinheimu v Badensku referuje o výsadbách W. Fabricius (10, 11), z Heidelbergu Krutina (20) a Harrer (17).

Z Bavorska je řada hlášení o růstu *Abies grandis* od mladých až po středně staré porosty. Větší rozsah mají pokusné výsadby v arboretu Grafrath u Mnichova. Byly založeny H. Mayrem a první data o těchto porostech podává M. Müller. V 26 letech měly nejvyšší stromy výšku 14—15 m, prům. výška byla 9—11 m. Střední výčetní průměr pohyboval se v mezích 11—15 cm (max. 19 cm). Taxační data z poslední doby zpracoval E. Rohmeyer (30) a jsou uvedena v následujícím přehledu. Pro srovnání jsou připojena též data přibližně stejně staré skupiny *Abies alba* v sousedství.



4. Jedle obrovská stará 47 let. Zbytky přeslenů ukazují velké výškové přírůsty i v mládí. (Hrubá Skála 1957).

Porost	Věk	Střední výška m	Střední průměr cm	Stromů na 1 ha	Hmota plm
1	23	15	34,4	—	—
2	17	13—14	21,0	—	—
3	9	6—7	12,0	—	—
4	21	16	18,0	1275	300

Abies grandis dává tu nejlepší výsledky z 19 druhů jedlí vysazených v arboretu. Hmota třicetiletého porostu *A. grandis* je 2,2krát vyšší než tabulkové údaje pro jedli na I. bon. podle tabulek Eichhorn—Schwappach. Výsadby netrpí nijak mšiči *Dreyfusia Nüsslini*, ačkoliv jiné druhy jedlí jsou tu silně napadeny. Také tuhé zimy 1928/29 a 1941/42 přestála *A. grandis* velmi dobře.

Po návratu M. Müllera z Ameriky a díky jeho propagaci byla v Bavozech založena celá řada pokusných ploch s *A. grandis*, které dnes jsou přes 20 let staré.

Porost	Věk	Rozloha arů	Počet stromů na ha	Střední		Hmota plm/ha
				výška m	průměr cm	
IV	36	4,3	1800	16,2	15,8	282
III/14	40	17,9	1737	18,3	18,5	444
III/15	44	5,6	1200	20,0	24,0	546
A. alba	43	3,9	1500	16,0	17,0	280



5. 11 let staré zmlazení jedle obrovské. (Greifswald, polesí Dietrichshagen). — Foto V. Císař.

Byly založeny na různých stanovištích a v různých nadm. výškách od 320 do 1040 m. V jejich zhodnocení (30) není uveden bližší popis stanoviště a původ semene, uvádí se jen nadm. výška a u nejlépe rostoucích poznámka, že jsou vysazeny na morénových půdách.

Místo výsadby	Nadm. výška	Věk roků	Střední		Poznámka
			výška	průměr	
Buch am Forst	320	21	3,2	4	
Ergoldsbach	450	21	4,1	6	
Grafrath	530	19	5,0	7	
Egelharting	600	21	5,9	7	na moréně
Egelharting	600	21	5,9	8	na moréně
Bischofsgrünn	770	21	3,6	5	
Steingaden	810–60	20	5,9	8	na moréně
Steingaden	810–60	20	6,3	8	na moréně
Mauth–Ost	1035	21	3,5	5	
Bischofsreuth	1040	19	3,2	4	
Bischofsreuth	1040	19	2,9	4	
Bischofsreuth	1040	19	3,8	4	

Podle tabulky vykazují prozatím nejlepší růst výsadby na morénových půdách. Dobře rostou výsadby ve střed. nadmořských výškách, špatný růst mají výsadby nad 1000 m a pomalejší růst v mládí ukazují i výsadby v sušších nízkých polohách.

Kultury zpravidla netrpěly okusem zvěře, citelné bylo však poškození vytloukáním srnců.

O starších skupinovitých výsadbách v Klingenbergu (Bavory) referuje H. Forster. Poslední údaje o těchto jedincích podává rok před svou smrtí (1923), kdy nejstatnější jedinec ve stáří 33 let měl výšku 18 m a výčetní průměr 48,3 cm. Ostatní stromy nezustávaly daleko za ním. Nejstarší douglaska poblíž rostoucí měla ve stáří 36 let výšku jen 17,2 m a výčetní průměr 46,1 mm. Z pozdější doby nejsou o růstu skupiny žádné zprávy. Jedle obrovská ukázala se tu odolnou vůči mrazu a neutrpěla ani prudkým poklesem teplot v dubnu 1913, kdy u douglasek zčervenalo jehličí. Žádný ze stromů nebyl do stáří 33 let plodný.

Ze solitérních výskytů v jižním Německu možno uvést údaje z Wolfsgartnu a Dietramszellu. V parku Wolfsgarten u Darmstadtu byl vysazen v roce 1903 čtyřmetrový stromek *A. grandis*. V roce 1937 ve věku asi 45 let měl tento strom výšku 26 m. Z Dietramszellu v Bavorsku uvádí E. Rohmeder (30) taxační data 3 solitérních čtyřicetipětiletých stromů. První má výšku 28,5 m, $d_{1,3} = 41$ cm, hmota 1,790 plm; druhý: v = 29,5 m, $d_{1,3} = 42$ cm, hmota 1,930 plm a třetí: v = 27,5 m, $d_{1,3} = 40$ cm a hmota 1,650 plm.

Jeden z nejstarších exemplářů jedle obrovské v Německu je v arboretu lesnické fakulty v Tharandtu. Roste bohužel na velmi suché skalnaté lokalitě s půdní vrstvou jen 0,5 m hlubokou a nemohl proto uplatnit plně své růstové schopnosti. Ve stáří 79 let měří 26,1 m a prsní průměr má 50 cm.

Souhrn zkušeností z Německa ukazuje, že jedle obrovská je tu rychle rostoucí dřevinou s vysokou produkcí hmoty. Porosty kolem 40 let dávají 400–500 plm hmoty hroubí na 1 ha a solitéry na vhodných stanovištích dosahují ve věku 45 let výšek kolem 30 m prsních průměrů 40–45 cm. Netrpí téměř žádnými hmyzími škůdci, místy je jedle obrovská v mládí skousávána zvěří. Podstatnější škody způsobují na ní srnci při vytloukání. Poškození mrazem bylo rozdílné podle stanoviště a asi též podle původu osiva. Ve většině případů přestála jedle obrovská tuhé zimy dobře, někde je hlášeno částečné sežehnutí jehlic, z několika lokalit uvádějí se přímo případy zmraznutí v tuhé zimě 1928/29 (Berlin, Parsow, Wörlitz). Časnými a pozdními mrazy jedle obrovská poškozována nebyla.

Pěstování jedle obrovské v ČSR

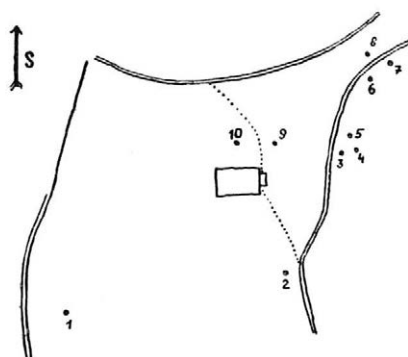
O výskytu a růstu jedle obrovské v ČSR nacházejí se v literatuře jen velmi sporé a stručné zmínky a je málo známo, že u nás rostou jedny z nejstarších a největších exemplářů na evropském kontinentu.

Rozsáhlejší výsadby jsou na bývalém panství Hruboskalském u Turnova, jehož lesy dnes spadají pod LZ Lomnice nad Popelkou. Výsadby jedle obrovské jsou tu soustředěny v poleších Pelešany v lesní části zvané Bukovina. Celé poleší je tvořeno nízkým hřebenem z křídového pískovce, který je na některých místech rozbrázděn hlubokými a rozeklanými roklemi a údolími. Nadmořská výška pohybuje se od 280 do 420 m. Klimaticky charakterizují danou oblast nejlépe údaje meteorologické stanice Turnov (280 m); roční srážky 705 mm, průměrná roční teplota 7,8° C, Langův faktor 90.

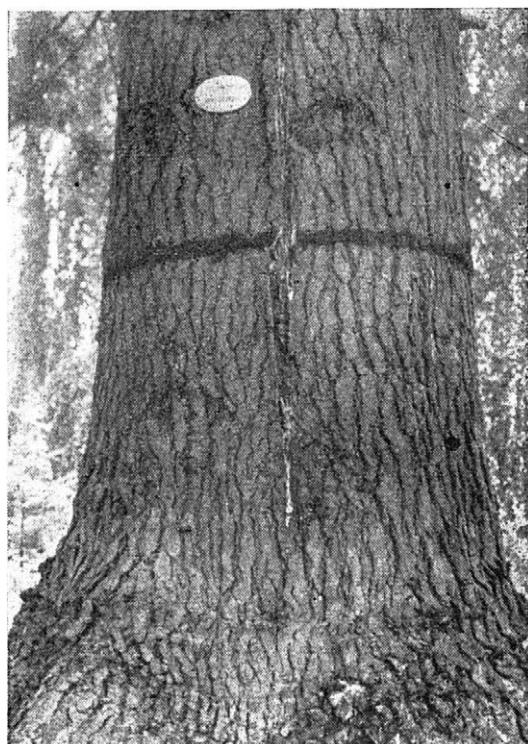
První *A. grandis* byly vysazeny v tzv. Bukovinském parku společně s jinými jehličnany asi v roce 1880. Park Bukovina je menší plošina o nadmořské výšce 360 m, velmi mírně se svažující na dvě strany. Překryv půdní na křídovém pískovci dosahuje větší mocnosti, půda je vazká, jílovitá jen s malou příměsí písku. Hladina spodní vody je pro kořeny dřevin nedosažitelná.

Přesné údaje o době výsadeb a původu osiva není možno zjistit, ale podle pařezu stejně staré *A. concolor* var. *Lowiana* poražené v roce 1941 mají dva nejstarší exempláře jedle obrovské stáří asi 78 až 80 let. Na totéž stáří ukazuje i vývrt provedený u stromu č. 1. Lesmistr Anger uvádí, že sazenice nejstar-

ších douglasek pocházejí z flotbeckých školek J. Bootha, takže se dá nejpravděpodobněji uvažovat i o stejném původu u sazenic *A. grandis*. Vedle dvou téměř osmdesátiletých stojí v bukovinském arboretu ještě několik mladších stromů jedle obrovské. Stromy č. 3, 4 a 5 jsou podle výrtu provedeného nebozezem staré 46 až 47 let, stáří stromů č. 6 a 7 možno odhadnout na 55 let. Rozmístění stromů v arbo-



6. Rozmístění stromů *A. grandis* v arboretu Bukovina.



7. Mrazová trhlina na kmenu staré *A. grandis*. (Hrubá Skála 1957).

retu je patrné z plánu části arboreta na obr. 6. Taxační data jednotlivých stromů jsou tato:

Dřevina	Číslo stromu	Stáří r.	Výška m	$d_{1,3}$ cm	Hmota plm
<i>A. grandis</i>	1	79	39,5	92,3	10,90
<i>A. grandis</i>	2	79	35,0	102,0	10,60
<i>A. grandis</i>	3	47	36,0	53,2	3,70
<i>A. grandis</i>	4	47	35,5	45,2	2,82
<i>A. grandis</i>	5	47	35,0	46,8	2,90
<i>A. grandis</i>	6	55	35,0	71,0	6,10
<i>A. grandis</i>	7	55	35,0	60,0	4,54
<i>A. Lowiana</i>	8	79	36,0	95,5	9,90
<i>Ps. taxifolia</i>	9	99	30,0	—	—
<i>Ps. taxifolia</i>	10	99	37,0	109,0	13,42

Jak tabulka ukazuje, jsou výšky, prsní průměry a produkované hmoty všech těchto stromů přímo obdivuhodné a předstihují všechny ostatní dřeviny v arboretu včetně douglasky. Nejlépe rostoucí douglaska má ve stáří 99 let výšku jen 37 m, prsní průměr 109 cm a hmotu 13,42 plm.

Oba nejstarší stromy vyrůstaly od mládí na volné ploše nijak netísňené okolními stromy. Přesto hnaly velmi pěkně do výšky a jejich koruny vykazují ještě dnes štíhlý kuželovitý tvar. Strom č. 1 (zastíněný ve spodní části koruny okolními stromy) čistí se lépe od větví a svou impozantní výškou 40 m převyšuje okolní hladinu korun asi o 10 až 14 m. Strom č. 2 je o 5 m nižší, má však zase lepší tloušťkový přírůst. Zelená koruna sahá téměř k zemi. Kmen je hruběji zavětven, ale ne tak hrubě jako staré duglasky. Skupina mladších jedlí obrovských, která byla ovlivňována okolními staršími, třebaže řídce stojícími stromy, vykazuje ještě intenzivnější růst do výšky. Stromy č. 3, 4 a 5, stojící poblíž sebe ve skupině, čistí se dobře od větví, mají však o něco slabší tloušťkový přírůst než stromy č. 6 a 7, stojící ve volnějším zápoji.

Průměrný roční výškový přírůst u stromu č. 1 činí 50 cm, mladší čtyřicetisedmileté stromy přirůstaly v průměru dokonce o 74 cm ročně. Na stromě č. 5 jsou podle zbytků přeslenů zjištěny roční výškové přírůsty 110 až 120 cm již ve stáří asi 15 let. Názorně ukazuje velikost přírůstu i obr. 4. se zavěšeným pouzdrzem od fotoaparátu na kmeni ve výši 6 m.

Průměrný tloušťkový přírůst ve výčetní výši je u stromu č. 1 — 1,16 cm, u stromu č. 2 a č. 6 dokonce 1,29 cm. U stromu č. 1 mohou být na vývrtnu posouzeny i šířky letokruhů za posledních 46 let (k dispozici byl jen 40 cm neboz). Nejužší letokruhy jsou v letech 1922—23 (4,6 a 4,2 mm) při mniškové kalamitě a v suchém období 1947—49 (3,6 až 4,6 mm). Nejširší letokruh byl vytvořen v roce 1920, má šířku 13,2 mm. Průměrná šířka letokruhu stromu č. 1 mezi 30. až 40. rokem měří 10,2 mm, mezi 40. až 50. rokem 8,6 mm, mezi 50. až 60. rokem 9,1 mm, mezi 60. až 70. rokem 6,0 mm a po 70. roce 5,3 mm. Z toho vyplývá, že maximální přírůst kruhové plochy dostavil se mezi 50. až 60. rokem. Všechny kmeny jsou válcovité a plnodřevné. Kůra i borka jsou velmi tenké, u stromu č. 1 je ve výši 1 m její tloušťka jen 10 až 12 mm, u stromu č. 5 ve výši 60 cm nad zemí 8 až 9 mm.

Jedle obrovská vykazuje vysoký obsah vody v kmenu i na podzim, dřevo z vývrtnu bylo značně vlhké a z otvoru dokonce slabě prýštila voda. Vysoký obsah vody ve dřevě asi podmiňuje též mrazové trhliny na kmeni, které se objevují v tuhých zimách na jedli obrovské. Prasklinami jsou stromy ohroženy až ve vyšším



8. Porost jedle obrovské na Hruboskalsku starý 34 let (26 n).

Střední výška 17 m, výč. průměr 16 cm.

stáří, v arboretu Bukovina vykazoval jednu malou trhlínu strom č. 1 a několik trhlín strom č. 2. Poslední nejčerstvější pocházela z tuhé zimy 1955/56 (viz obr. 7). Zjištěné trhlíny jsou nehluboké a jejich škodlivost nespočívá ve znehodnocení dřeva, ale v usnadnění houbové nákazy, na kterou je *A. grandis* dosti citlivá. V arboretu Bukovina nebylo u jedinců jedle obrovské zjištěno prozatím žádné napadení houbou.

Kromě výsadeb v arboretu Bukovina setkáváme se na Hrubé Skále s pozdějšími výsadbami *A. grandis* i na jiných lokalitách. Výsadby jsou staré 34 let a semeno je údajně opět amerického původu. Jeden velmi pěkný exemplář z tohoto údobí vysadil bývalý majitel do malé ohrádky před hradem Valdštýnem, několik skupinek stojí na cestě z Hrubé Skály do arboreta Bukovina a v porostu 26 n setkáváme se dokonce s plošnou výsadbou *A. grandis*.

Porost 26 n leží asi na poloviční vzdálenosti mezi Hrubou Skálou a Valdštýnem, hned při hlavní cestě. Jedle obrovská je vysazena v severním cípu porostu, na malé hřebenové plošině o nadmořské výšce 370 m. Půda je písčito-hlinitá, dosti hluboká. Plocha nemá pravidelný tvar, její výměra je 6,5 arů. Zastoupení dřevin na ploše je toto: jd obrovská 8, sm 1,5, bor 0,5, md +. Celkem je na ploše 86 stromů jedle, 20 ks sm, 9 ks bor, 2 ks md, dohromady 117 stromů o celkové hmotě hroubí 18,35 plm. Přepočteme-li tyto údaje na plochu 1 ha, je v třicetiletém porostu 1802 stromů (z toho 1324 jd) s hmotou hroubí 282,4 plm (jd obrovská 221,0 plm). Přehledně jsou údaje sestaveny v následující tabulce:

Porost 26 n, stáří 34 roků				
Dřevina	Na ploše 6,5 arů		Na ploše 1 ha	
	počet stromů	hmota hroubí plm	počet stromů	hmota hroubí plm
<i>A. grandis</i>	86	14,370	1324	221,3
<i>Picea exc.</i>	20	1,790	308	27,6
<i>Pinus silv.</i>	9	0,800	139	12,3
<i>Larix decid.</i>	2	1,380	31	21,2
Celkem	117	18,350	1802	282,4

Jedinci *A. grandis* se podle vzrůstu rozpadají do tří skupin. Nejčtenější je skupina stromů „podúrovňových a vrůstavých“ zahrnující 47 kmenů. Jejich výčetní průměry pohybují se od 7 do 13 cm, s nejhojnější třídou 10 až 11 cm (15 kusů). Stromy úrovňové (29 kusů) mají průměry od 14 do 20 cm, nejhojněji jsou zastoupeny tloušťkové stupně 16 až 17 cm (19 kusů). Střední výčetní průměr nadúrovňových stromů (10 kusů) kolísá kolem 23 cm, nejsilnější jedinec má prsní průměr 32 cm.

Střední výška u podúrovňových stromů *A. grandis* je 13 m, u úrovňových 17 až 18 m a u nadúrovňových 22 m. Nejvyšší jedinec měří 24,5 m.

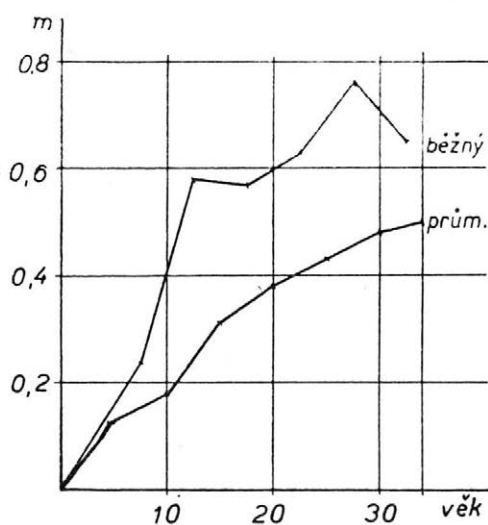
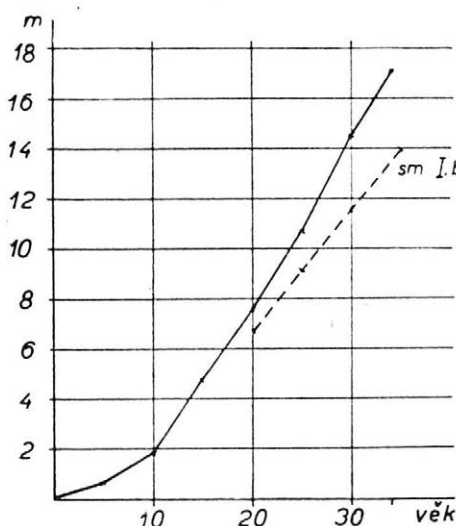
K lepšímu a podrobnějšímu rozboru porostu byl vybrán a poražen střední kmen a provedena na něm analýza. Strom měřil 17,11 m a prsní průměr měl 16,1 cm. Byl rozřezán v jednometrových sekcích a číselné vyhodnocení kmene je zpracováno v tabulkách I a II.

Srovnáváme-li výškový přírůst středního kmene *A. grandis* (tab. II, obr. 9) s tabulkovými údaji (S c h w a p p a c h, 1902), zjistíme, že jedle obrovská vyka-

I. Analýza středního kmene *A. grandis* z porostu 26 n na Hrubé Skále. Tabulka středních průměrů.

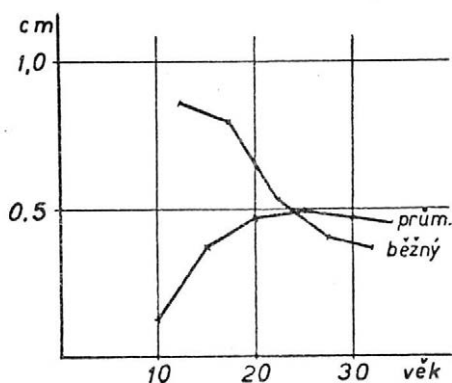
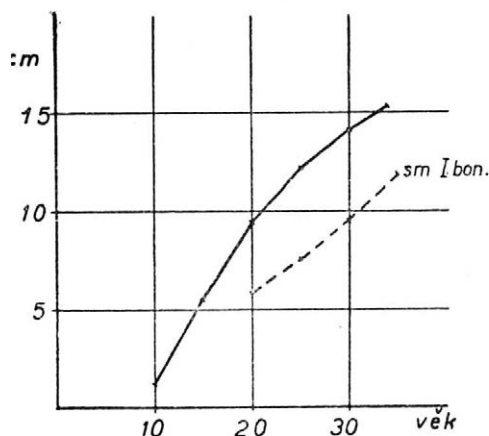
Řez		Počet letokruhů	Střední průměry ve věku (v cm)							
číslo	výška m		5	10	15	20	25	30	34	včetně kůry
1	0,20	32	0,57	2,81	7,21	11,39	14,76	18,12	19,58	20,40
2	1,20	27	—	1,41	5,64	9,60	12,22	14,20	15,37	16,15
3	2,20	24	—	—	4,20	8,54	11,29	13,40	14,62	15,32
4	3,20	22	—	—	2,16	6,94	10,42	12,89	14,30	14,74
5	4,20	20	—	—	0,61	4,94	8,98	11,91	13,52	14,05
6	5,20	19	—	—	—	3,41	7,96	11,12	13,00	13,46
7	6,20	16	—	—	—	1,70	6,87	10,42	12,41	12,78
8	7,20	15	—	—	—	0,57	5,52	9,61	11,88	12,26
9	8,20	14	—	—	—	—	4,04	8,39	11,18	11,49
10	9,20	13	—	—	—	—	2,66	7,30	10,33	10,70
11	10,20	11	—	—	—	—	1,00	5,86	9,41	9,78
12	11,20	9	—	—	—	—	—	4,62	8,36	8,62
13	12,20	8	—	—	—	—	—	3,26	7,05	7,34
14	13,20	6	—	—	—	—	—	1,68	5,54	5,75
15	14,20	5	—	—	—	—	—	—	4,40	4,61
16	15,20	3	—	—	—	—	—	—	2,75	2,91
17	16,20	2	—	—	—	—	—	—	1,28	1,42

zuje tu daleko lepší výškový růst, než jsou údaje pro smrk na I. bonitě. Běžný přírůst výškový jedle obrovské zrychluje se podstatně od 10. roku a ve stáří 10 až 15 let činí průměrně ročně 58 cm. Maxima dosahuje mezi 25. a 30. rokem, kdy ročně přirůstá do výšky 76 cm. Skutečný maximální výškový přírůst zjištěný na poraženém stromě podle přeslenů byl 92 cm. Období sucha v roce 1947 projevilo se poklesem přírůstu na 40 cm (v 1946 — 78 cm) a obrátilo se ve výškovém přírůstu ještě po dva roky. V roce 1948 činil přírůst dokonce jen 31 cm, v roce 1949 59 cm a teprve v roce 1950 stoupl opět na 90 cm.



9. Graf výškového růstu a přírůstu běžného a průměrného střed. kmene z porostu 27 n. (Srovnáno s tab. údaji pro sm na I. bon.)

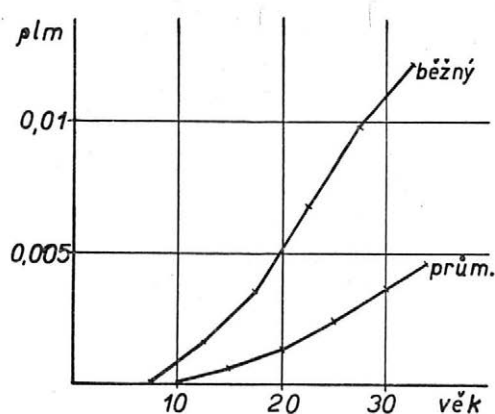
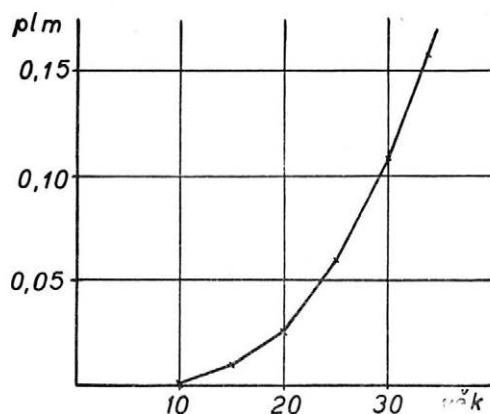
Stáří	Výčetní průměr			Kruhová plocha		
	$d_{1,3}$	přírůst		$k_{1,3}$	přírůst	
		běžný	prům.		běžný	prům.
	cm			cm ²		
5	—	—	—	—	—	—
10	1,21	0,86	0,12	1,1	4,5	0,1
15	5,50	0,80	0,37	23,7	9,4	1,6
20	9,49	0,53	0,47	70,6	9,0	3,5
25	12,13	0,40	0,49	115,4	8,2	4,6
30	14,12	0,37	0,47	156,6	6,8	5,2
34	15,30	—	0,45	183,8	—	5,4
s kůrou	16,07	—	—	203,0	—	—



10. Graf růstu výč. průměru a jeho průměrného i běžného přírůstu.

Tloušťkový přírůst je možné posuzovat současně s přírůstem kruhové plochy (obr. 10). Je nutno předeslat, že s ohledem na nejmenší poškození porostu do budoucna byl vybrán k porážení strom sice odpovídající středním hodnotám, ale tísněný částečně vzrůstnějším stromem rostoucím opodál. Z toho důvodu je tloušťkový přírůst zvláště v posledních letech o něco horší, než by vykazoval střední kmen s volnou korunou. Největší tloušťkový přírůst má strom ve stáří 10 až 15 let, kdy ročně přirostl průměrně do šíře 0,86 cm. Nejširší letokruh (5,1 mm) vytvořil strom v roce 1936 ve stáří 13 let. Po dvacátém roku stáří, kdy porost dosáhl výšky 8 m a stromy se začaly tísnit a zmenšovat koruny, klesá podstatněji tloušťkový přírůst. V suchém roce 1947 je šíře letokruhu jen 1,8 mm, v roce 1948 — 1,9 mm a jen v letech 1950 a 1951 přesahuje opět širší 2 mm. Nejmenší širší letokruhy (1,5 mm) vykazuje strom v posledních čtyřech letech v období 1954—57. Podstatný pokles tloušťkového růstu v posledních letech ukazuje nutnost

Výška			Hmoty — h			Výtvarnice nepravá
v	přírůst		h	přírůst		
	běžný	prům.		běžný	prům.	
m			plm			
0,63		0,13	—		—	—
1,81	0,24	0,18	0,0004	0,0001	—	—
4,69	0,58	0,31	0,0086	0,0016	0,0006	0,772
7,56	0,57	0,38	0,0259	0,0035	0,0013	0,485
10,72	0,63	0,43	0,0597	0,0068	0,0024	0,482
14,51	0,76	0,48	0,1089	0,0098	0,0036	0,479
17,11	0,65	0,50	0,1575	0,0122	0,0046	0,500
17,11	—	—	0,1698	—	—	—



11. Graf růstu hmoty hroubí a její prům. a běžný přírůst u analyzovaného stromu.

probírkového zásahu v přehoustlém porostu. Přes žádoucí probírku a pokles přírůstu převyšuje výčetní průměr středního stromu značně tabulkové údaje pro smrk na I. bonitě (obr. 10).

Běžný hmotový přírůst podržuje vzestupnou tendenci až do dnešního dne. Hlavní zásluhu na tom má neochabující výškový přírůst a dobrý přírůst tloušťkový v horních partiích kmene (viz obr. 11). Z téhož důvodu stávají se kmeny plnodřevnější a roste hodnota nepravé výtvarnice.

Velmi dobrý růst mají stejně staré výsadby *A. grandis* i na jiných místech hájemství Bukovina. Taxačně vyhodnocena byla např. skupinka čtyř jedlí rostoucích po levé straně cesty od Hrubé Skály k arboretu Bukovina, na okraji odd. 22. Jsou vysazeny na užším pruhu mezi silnicí a skalní stěnou v nadmořské výšce 345 m. Jejich taxační hodnoty jsou:

Strom číslo	Stáří	Výška m	$d_{1,3}$ cm	Hmoty plm	Průměrný přírůst	
					výškový cm	tloušťkový cm
1	34	23,5	29,3	0,820	69,1	0,86
2	34	20,0	28,0	0,620	58,8	0,82
3	34	20,5	24,2	0,470	60,2	0,71
4	34	18,0	20,7	0,300	53,0	0,61

Jde tu o řadovou výsadbu s volnějším korunami, a proto mají všichni jedinci příznivější taxační údaje než střední strom v porostu 26 n. U stromu č. 2 byl proveden vývrt ve výši 60 cm a bylo na něm napočteno 27 letokruhů. Průměrná šířka letokruhů ve stáří 10 až 19 let byla 5,08 mm, mezi 20. až 29. rokem 5,95 mm a mezi 30. až 34. rokem 4,8 mm. Nejširší letokruh v r. 1946 měřil 8,8 mm, pokles přírůstu v suchém období 1947—8 není nijak zvlášť výrazný.



12. I silnější stromky *A. grandis* jsou vyhledávány srnci k vytloukání (Hrubá škála, porost 26 n, 1957).

Celkové zkušenosti s *A. grandis* na Hruboskalsku jsou velmi dobré a můžeme říci, že tu na všech lokalitách hmotovým přírůstem předstihuje všechny ostatní jehličnaté dřeviny včetně duglas-ky. Mladší skupiny a porosty nedosáhly dosud plodnosti, starší jedle podle zjištěného náletu bývají plodné a dávají klíčivé semeno. Nálet objevuje se jen v arboretu Bukovina a není příliš hojný, poněvadž se o něj nijak neusilovalo. Nese stopy skousávání zvěří, nelze tu tedy potvrdit často uváděný názor, že se jí zvěř vyhýbá pro aromatický zápach jehlic. Mnohem větší škody však způsobují na sazenicích srnci vytloukáním, poněvadž jedli obrovskou vyhledávají se zvláštní oblibou. Nebezpečí poškozování hrozí ještě v tyčkovinách ve stáří kolem 20 let, jak vidíme názorně na obr. 12 z porostu 26 n.

Na stromech nebylo zjištěno žádné podstatnější poškození hmyzem. Proti mnišce není zcela imunní, poněvadž L. A n g e r (3) uvádí z Hruboskalska roku 1922, kde tehdy řádila mnišková kalamita, že ani duglas-ka ani jedle obrovská nebyly žíru ušetřeny. Podle sdělení hajného J. Hofmana byly tehdy na exotách v arboretu Bukovina sbírány housenky každý druhý den výstupem do korun, aby stromy zůstaly uchovány. To se sice zdařilo, ale poškození koruny bylo přece jen dosti značné, jak ukazuje podle vývrtu pokles tloušťkového přírůstu v této době u stromu č. 1.

Napadení *Dreyfusia Nüsslini* nebylo pozorováno, i staré stromy podržují špičatý vrcholek koruny.

Časnými ani pozdními mrazy jedle obrovská na Hruboskalsku netrpí a i tuhé zimy — až na menší mrazové trhliny na stromu č. 2 — přestála velmi dobře.

Šířka letokruhů na vývrtech a analýza výškového přírůstu poraženého stromu ukazují, že jedle obrovská reagovala tu snížením přírůstu výškového a tloušťkového spíše na období sucha než na tuhé mrazivé zimy. Ukazuje se též dřevinou polostinnou, snáší velmi dobře vystavení a naopak v husté tyčovině klesá podstatněji tloušťkový přírůst.

Starší stromy *A. grandis* vyskytují se též jednotlivě na školním lesním hospodářství pražské lesnické fakulty v Kostelci nad Černými lesy. Stáří stromů pohybuje se od 47 do 55 let. Podle starých účtů v archivu bylo zjištěno, že semeno pochází od dánské semenářské firmy J. Raffn z Kodaně. Většina sazenic z osiva byla prodána k okrasným účelům a jen menší část byla vysazena do lesních porostů v bývalém revíru Obora a Bohumile.

Výsadby v lesní části zvané Obora jsou zajímavé zvláště z toho důvodu, že spadají do teplejší pahorkatiny polabské, kam podle historického průzkumu již nezasahoval přirozený výskyt jedle bělokoré — *A. alba*. Tato lesní část prostírá se v nadmořské výšce od 230 do 380 m a je otevřena k polabské nížině směrem k Českému Brodu. Klimaticky ji nejlépe charakterizují údaje stanice Uhřetěves (290 m): roční srážky 597 mm, průměrná roční teplota 8,0° C, Langův faktor 72. Je to tudíž oblast sušší a teplejší než Hruboskalsko. Podloží je tvořeno jednak permským, jednak křídovým pískovcem, překrytým na většině rozlohy tenčí nebo mocnější vrstvou spraše. Fytocenologicky je to oblast habrových doubrav, na místech bez sprašového překryvu kyselých doubrav s příměsí borovice.

Nejstarší jedinec jedle obrovské stojí v porostu 35 d. Je stár 55 let a byl vysazen v okrajovém stromořadí podél bývalé školky, takže vyrůstal v mládí ve volnu. Půda je tvořena sprašovým překryvem 100 až 120 cm mocným, spočívajícím na zvětralém křídovém pískovci. V r. 1957 dosahoval strom výšky 25,0 m, prsního průměru 51,5 cm a hmoty hroubí 2,400 plm. Nižší výška a větší prsní průměr jsou podmíněny volnějším postavením stromu.

O něco mladší stromy vyskytují se v porostu 36 b a porostu c₁. Vyskyty v porostu 36 b leží v nadmořské výšce 233 m a půda je písčité svahové deluvium mocné asi 1 m, ležící na křídovém pískovci. Porost byl založen v r. 1907 sadbou sm, jd, md a bor s ojedinělými exotami. Jedle bělokorá záhy z porostu zmizela a porost byl doplněn vejmutovkou, duglaskou a několika sazenicemi jedle obrovské. Dnes stojí tu dva stromy *A. grandis* staré podle vývrtu 46 až 47 let. Strom č. 1 má výšku 27 m, d_{1,3} = 37,3 cm a hmotu 1,500 plm hroubí. Strom č. 2 je vysoký 25 m, prsní průměr činí 30,3 cm a hmotu má 0,900 plm. Opodál stojící stejně staré duglasky mají výšky od 23 do 25 m a prsní průměr 32 až 34 cm, zůstávají tedy hmotově o něco za *A. grandis*. Přitom strom č. 1 neukazuje plné přírůstové možnosti, poněvadž byl v koruně tísněn vedle stojícím statným smrkem a dubem červeným, které byly vysekнутy v r. 1957. Do budoucna se dá proto u něho očekávat podstatné zvýšení přírůstu.

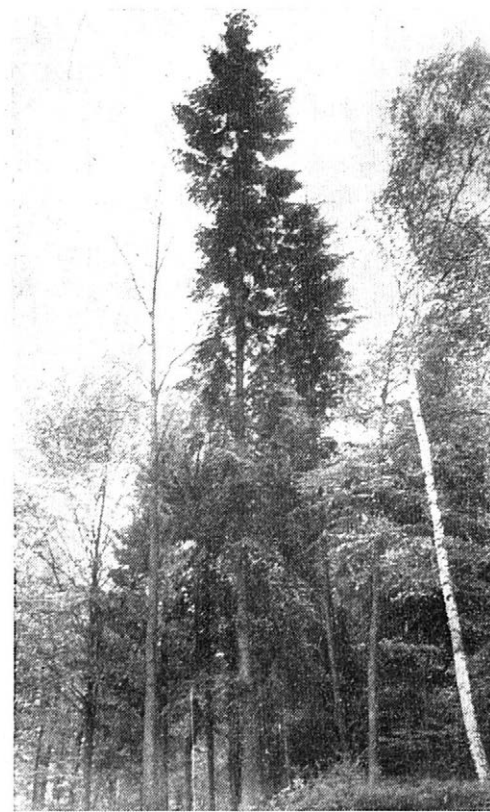
Na chudším a sušším stanovišti v typu kyselých doubrav setkáme se s jedlí obrovskou na Krupské stráni v porostu c₁. Půda je tu písčitohlinitá svahová hnědozem. Horní vrstva mocnosti asi 50 cm je směs spraše a písčité zvětraliny křídového pískovce; hlouběji je písčitá vrstva z pískovce. Porost vyrůstá v horní části prudšího svahu orientovaného k západu. Má stáří 47 až 55 let, je tvořen hlavně smrkem a borovicí s menší příměsí duglasky, vejmutovky a modřínu. Jedle obrovská je tu zastoupena třemi stromy starými 47 let. Přes horší růst na tomto stanovišti předstihuje všechny domácí dřeviny a hmotově zůstává jen za duglaskou. Borovice i modřín jsou v průměru nižší o 2 až 3 m, smrk o 1 až 2 m. Taxační data jednotlivých stromů jedle obrovské jsou tato:

Strom číslo	Věk	Výška <i>m</i>	<i>d</i> _{1,3} <i>cm</i>	Hmotu hroubí <i>plm</i>	Průměrný přírůst	
					výškový <i>cm</i>	tloušťkový <i>cm</i>
1	47	17,5	28,7	0,550	37,2	0,61
2	47	15,5	24,5	0,340	32,3	0,52
3	47	15,0	32,0	0,590	31,9	0,68

Další padesátipětiletá jedle obrovská stojí jako solitéra u cesty při porostu 53 a₁ v polesí Bohumile. Lokalita leží v nadmořské výšce 425 *m* a má vlhčí a chladnější klima než výskyty v polesí Obora. Roční úhrn srážek podle stanice Buda (426 *m*) je tu 627 *mm*, průměrná roční teplota 7,3° *C* a Langův faktor 86. Půdu tvoří slabě oglejená hnědozem vzniklá ze sprašového překrytu na permském

pískovci, lesní typ jedlová bučina. Strom je vysoký 27 *m*, prsní průměr má 62,6 *cm* a hmotu hroubí 3,71 *plm*. Průměrný přírůst výškový činí 49 *cm*, tloušťkový 1,13 *cm* ročně. Stejně starý strom přibližně stejných rozměrů stojí též u staré školky v polesí Skalice, odd. 14.

Na základě fenologického pozorování bylo na Kostelecku zjištěno, že jedle obrovská raší o 6 až 10 dní později než *A. alba*. Na žádném jedinci nebylo za poslední čtyři roky pozorováno žádné sežehnutí jehlic, jak se na jaře 1956 projevilo na některých douglaskách a jedli Nordmanově. V otázce plodnosti žádný ze čtyřicetisedmiletých stromů v porostu neměl za poslední dva roky šišky, naopak všechny tři pětapadesátileté stromy měly v roce 1958 šišky. Jedinec v Oboře (35 d) měl malou úrodu, kdežto stromy v polesí Bohumile a Skalice byly bohatě plodné. Podle části sklizených šišek je možno odhadnout úrodu stromu v Bohumile na 120 *kg*. Šišky dozrávají a rozpadají se asi o 14 dní dříve než u *A. alba* a *A. Nordmaniana*. Při zkoušce klíčivosti řezem bylo zjištěno, že solitérní strom v polesí Bohumile má klíčivost jen 0,25 % (na 400 semen 1 kus plný). Rovněž na Hrubé Skále byli v r. 1958 všichni starší jedinci *A. grandis* plodní. U solitérního stromu rostoucího asi



13. Čtyřicetisedmiletý jedinec *A. grandis* v lesní části Obora na Černokostecku. (Výška 27 *m*, výč. průměr 37 *cm*).

70 *m* od skupiny jiných *A. grandis* byla klíčivost řezem 3 %, u semene pětapadesátiletého jedince rostoucího ve skupině byla klíčivost 11 %. Podle údajů z Ameriky a semenářských firem je však procento klíčivosti u jedle obrovské celkově slabší než u jiných jedlí. Tato zjištění poukazují, že jedle obrovská je dřevina při samoopylení sterilní a k získání klíčivého semene jsou nutny skupinovitě

výsadby. Přirozené zmlazení v. Kostelci omezuje se na několik asi čtyř- až pětiletých semenáčků v poleší Bohumile, nesoucích stopy okusu od zvěře. Všechny stromy na Kostecku podržují štíhlý přírůstový vrchol a nejsou napadeny mšicí *Dreyfusia Nüsslini*. Na žádném stromě nebyly zjištěny mrazové trhliny, ani nebylo pozorováno žádné napadení houbou.

Stejně jako na Hruboskalsku, tak i na Černokostecku ukazují se jedle obrovská v dospělém věku spíše dřevinou polostinnou než stinnou a snáší dobře vystavení na volnu. Stromy s volnou korunou mají značně lepší hmotový přírůst než stromy v zapojeném porostu.

Vztah tloušťkového přírůstu k letům s výstředním počasím byl posuzován podle šířky letokruhů na vývrtech z jednotlivých stromů. Šíře letokruhů je sice

III. Šíře letokruhů v jednotlivých letech u šesti stromů *A. grandis* z Hruboskalska, Černokostecka a Průhonic.

Rok	Šířka letokruhů v mm					
	Hrubá skála		Kostelec		Průhonice	
	strom č. 1	strom č. 12	strom č. 1	strom č. 3	strom č. 1	strom č. 3
1957	6,8	6,0	10,0	5,0	10,0	2,7
1956	5,1	5,2	8,5	3,5	7,0	3,3
1955	5,2	4,4	8,3	4,2	10,2	3,8
1954	4,4	3,6	8,4	4,0	11,0	3,8
1953	6,4	1,9	9,7	4,2	8,8	5,1
1952	5,5	4,7	7,7	3,6	8,9	3,8
1951	5,7	7,6	8,2	4,8	10,9	5,6
1950	4,7	7,1	9,6	4,1	8,3	5,1
1949	3,6	5,4	9,5	2,6	6,9	4,3
1948	4,8	6,9	5,3	1,9	7,5	4,1
1947	4,6	6,0	2,8	2,1	5,2	4,2
1946	6,0	8,8	12,2	3,4	9,1	13,2
1945	5,5	5,8	11,1	3,6	8,4	10,7
1944	4,9	5,3	8,9	3,1	6,5	7,0
1943	5,9	6,6	8,3	3,1	6,1	8,1
1942	5,1	6,7	8,0	3,7	5,0	7,9
1941	6,6	6,9	7,2	4,5	6,2	7,1
1940	5,7	3,4	6,1	5,4	5,0	4,2
1939	11,2	5,5	11,8	6,3	9,2	5,9
1938	11,3	5,4	9,1	4,7	6,1	5,9
1937	10,3	4,6	8,6	3,6	6,1	7,4
1936	9,4	3,2	7,8	3,9	4,4	6,0
1935	8,3	4,2	7,4	2,7	2,2	3,2
1934	9,1	4,3	7,2	2,5	1,8	4,6
1933	9,1	4,4	7,8	2,3	1,9	4,6
1932	7,3	4,9	9,3	2,0	2,5	4,1
1931	9,1	šikmý	7,9	1,2	2,1	2,4
1930	10,2		7,6	2,2	šikmý	1,0
1929	7,4		7,1	1,0		1,5
1928	10,9		7,7	4,9		4,7
1927	10,3		6,5	3,7		3,8
1926	9,9			7,1		3,0
1925	6,2			5,2		2,0
1924	5,1			5,4		1,7
1923	4,2			5,4		0,4
1922	4,6			7,1		0,7
1921	10,5					2,9
1920	13,2					4,1
1919	10,7					šikmý
1918	9,6					

ovlivňována též jinými činiteli, jako je např. útlak sousedních stromů, uvolnění v probírce, semenné roky apod., avšak srovnání přírůstu u několika stromů v letech s extrémními klimatickými podmínkami umožňuje nám přece posoudit reakci na suchý, mrazivý nebo vlhký rok. Číselné údaje o tloušťkovém přírůstu z Kostečka (strom č. 1 — Bohumile, č. 3 — Obora 36 b), z Hrubé Skály (č. 1 a 12) a z Průhonic (č. 1 a 3 — podrobnější popis dále) jsou uvedeny v tabulce III.

Z tabulky se ukazuje kolísání šířky letokruhů v širokých mezích. U některých jedinců klesá v nepříznivých letech dokonce pod 1 mm, v optimálním roce pohybuje se na dobrém stanovišti šířka letokruhu kolem 13 mm. Solitérní stromy (sloupec 1 a 3) mají celkově lepší přírůsty a šířka letokruhu pod 3 mm je velmi řídkým úkazem. Jako nepříznivá období ukazují se roky 1947—1949, 1940, roky 1929—1931 a roky 1922—1923. V suchém roce 1947 klesá podstatně přírůst u stromu třetího, čtvrtého, šestého a prvního, méně vyhraněn je u stromu druhého a pátého. Roky s mírným přísuškem (1952—53) se neprojevují žádným zřetelnějším zúžením letokruhů. V mrazivém roce 1940 je patrný pokles přírůstu na všech stromech, není však tak výrazný (mrazivý leden a únor). Šířka letokruhů klesá také podstatně u většiny stromů po tuhé zimě 1928/29. Je zajímavé, že právě u solitérně stojících stromů (první a třetí) není tato reakce silná, kdežto pokles přírůstu u stromu čtvrtého a šestého je velmi značný a projevuje se jasně až do r. 1931. Vedle dědičnosti mohl se na tomto sežehnutí koruny uplatňovat i reliéf, poněvadž oba posledně jmenované stromy vyrůstají na úpatí svahu v údolí více ohroženém mrazem. U obou starších stromů jak z Hrubé Skály, tak i z Průhonic objevují se značně zúžené letokruhy v r. 1922—1923. Toto zúžení nebylo způsobeno nepříznivými klimatickými podmínkami, ale žírem mnišky, jak již je uvedeno vpředu. Jako roky s příznivými klimatickými podmínkami jeví se pro většinu stromů zvláště období 1919—1921, 1938—1939 a 1945—1946.

Další lokalitou s více jedinci jedle obrovské je státní park Průhonice. Jsou tu vysazeny buď jako solitéry nebo jsou složkou jehličnatých skupin. Většina z nich je mladší dvaceti let a není růstově vyhodnocována, poněvadž jejich růst v mládí je silně ovlivněn výsadbou jako starší odrosty. Se staršími jedinci setkáváme se v přední části parku v oddělení č. 4 a 6. V oddělení č. 4 stojí dva exempláře jako solitéry na nevysokém sklonu SV. Klimaticky charakterizují park nejlépe údaje meteorologické stanice Uhřetěves, má tu být klima o něco drsnější. Nadmořská výška kolísá kolem 280 až 290 m, půda je písčitohlinitá s podložím slínu a břidlic. Strom č. 1 je stár 35 let, má hrubší zavětvení a stojí na vlhčím, pramenitém stanovišti. Strom č. 2 je stár 29 let a je jemněji zavětven, přestože stojí opět solitérně. Nejstarší jedinec (46 let) roste v oddělení č. 6 ve skupině jehličnanů na prudším východním svahu. Roku 1957 byl uvolněn od smrků tísnících jeho korunu. Věk stromů byl zjištěn vývrty a jejich taxační data jsou tato:

Strom číslo	Stáří	Výška m	$d_{1,3}$ cm	Hmoty hroubí plm	Průměrný přírůst	
					výškový cm	tloušťkový cm
1	35	18,0	41,0	1,10	51,4	1,17
2	29	16,5	32,0	0,63	56,9	1,10
3	46	21,5	40,0	1,25	46,7	0,87

Všechny tři stromy mají dobrý zdravotní stav a pěkné přírůsty. Šířky letokruhů u stromu č. 1 a 3 jsou uvedeny v tabulce na str. 1089. Užší letokruhy u stromu č. 3 v posledních letech jsou ovlivněny útlakem sousedních smrků.

Ze Slovenska je známa plošná výsadba jedle obrovské z lesního arboreta Kysihýbl u Banské Štiavnice. Objekt leží v nadmořské výšce 524 až 560 m, průměrná roční teplota je 6,5° C, úhrn ročních srážek 814 mm a Langův faktor 125. Průměr nejteplejšího měsíce je 17,1° C, průměrná teplota v době vegetační (1/IV až 30/IX) je 12,9° C a výše srážek v tomto období dosahuje 459 mm (P o l a n s k ý).

Jedle obrovská byla tu vysazena r. 1908 na ploše č. 47 o velikosti 15 × 15 m tříletými sazenicemi. Její růst byl zpočátku dosti pomalý a při hodnocení v r. 1922 byla ohodnocena číslem 3, kdežto *A. concolor* a *A. nordmanniana* číslem 1—2. V r. 1931 se však již poměr obrací a *A. grandis* je hodnocena číslem 2 a obě ostatní jedle dostávají známku 3. Tuhými mrazy v zimě 1928/29 byla jen velmi slabě poškozena a brzy se zregenerovala (P o l a n s k ý). Podle hodnocení v roce 1934 bylo ve stáří 29 let na ploše 32 stromů, jejichž střední výška byla 13,7 m a střední průměr 20 cm. Ojedinelé stromy byly napadeny houbou (P o l a n s k ý). O osudu plochy během dalších let chybějí podrobnější zprávy. V poslední době vyhodnotil arboretum taxačně inž. M. H o l u b č í k a od něho byly sděleny další údaje. V r. 1954 byly na ploše již jen dva stromy staré 49 let o taxačních datech:

Strom číslo	Výška m	$d_{1,3}$ cm	Hmoty plm	Průměrný přírůst	
				výškový cm	tloušťkový cm
1	26,5	57,3	3,18	54	1,17
2	27,5	51,3	2,68	55	1,05

Nejsou přesnější záznamy, proč byl počet stromů na ploše tak zredukován, pravděpodobně to bylo způsobeno houbovou nákazou, zmíněnou již r. 1934. I když není možno z těchto důvodů označit výsadbu za příliš zdařilou, přece jen oba zbývající stromy vykazují pěkný přírůst, zvláště tloušťkový. Nedaleko stojící pokusná plocha duglasky o šest let starší má střední výšku 26,5 m a střední výč. průměr 32,2 cm. Její průměrný výškový přírůst je 48 cm a tloušťkový jen 0,59 cm. Dnes stojí na pokusné ploše jedle obrovské jediný starý strom, poněvadž strom č. 2 byl pro prosychání koruny na jaře 1955 vyseknut. Na ploše je však bohatý přirozený nálet starý asi 10 let. Na 1 m² vyrůstá tu průměrně asi šest stromků, střední výška náletu v r. 1956 byla 140 cm. Zdárné zmlazení podpořila příprava půdy, nenalétnuté okraje byly doplněny sadbou. Jedle obrovská zmlazuje se hojně i na sousedních pokusných ploškách, zvláště pod listnáči. V jakém věku jedle obrovská začala plodit, nebylo zaznamenáno.

Kromě těchto skupinovitých výsadeb vyskytuje se v našich parcích celá řada jednotlivých stromů, jejichž výskyt někdy je znám, jindy ušel prozatím naší pozornosti. Tak v sychrovském parku stojí starý exemplář zmiňovaný již r. 1913 B e i s s n e r e m a dosahující v r. 1957 výšky 30,5 m a prsního průměru 72 cm (hmota hroubí 5,40 plm). V Krušných horách byly zjištěny výskyty starých stromů v Mariánských Lázních, Kynžvartě a Janově (A. S v o b o d a). V Mariánských Lázních (630 m) stojí v parku dva mohutné stromy vysoké 28 m a oba mají prsní průměr 73,6 cm. V kynžvartském parku jsou čtyři stromy vysoké asi 26 m a mají výčetní průměry: 62 cm, 57 cm, 48 cm a 42 cm. Poněvadž jsou ve skupině, dávají dobře klíčivé semeno a pod nimi se nalézají bujné dva až tři roky staré přirozené zmlazení. Rovněž v Plané rostou v zahradě při restauraci čtyři



14. Přirozené zmlazení jedle obrovské staré 10 let v arboretu Kysihýbl. (Kysihýbl 1956. — Foto M. Holubčík).

starší stromy. Jsou vysoké kolem 25 m a mají prsní průměry 30, 36, 53 a 57 cm. Poblíž hájenky Janov u Jezeří stojí statná jedle obrovská s výčetním průměrem asi 60 cm. Plodný strom stojí rovněž v zámeckém parku Orlík. Na Slovensku v arboretu Mlýňany je strom vysoký přes 30 m, starý necelých 60 let. Při podrobnějším šetření objeví se jistě i v jiných oblastech jak v parcích, tak i v lesních porostech další exempláře jedle obrovské, které umožní doplnit naše znalosti o ní a lépe posoudit její stanovištní nároky.

Souhrn

Shrneme-li dosavadní zkušenosti s pěstováním a zaváděním jedle obrovské, můžeme říci, že je jednou z nejrychleji rostoucích lesních dřevin a že se jí dosud nevěnovala pozornost, které si zaslouží. Staré bujně rostoucí exempláře u nás prokazují vhodnost této dřeviny pro naše poměry. Pomalejší růst má jedle obrovská jen v prvních pěti až sedmi letech, pak již přírůst podstatně stoupá a na příznivém stanovišti již od 15 let dosahuje přírůsty přes 1 m. V hustších výsadbách a na sušším stanovišti vrcholí přírůst později, až kolem 25. roku. Intenzivní výškový přírůst podržuje až do stáří přes 50 let a pak jen pomalu klesá. I při volném sponu nebo dokonce solitérní výsadbě nemají stromky sklon jít do šířky a podržují kuželovitý tvar koruny. Maximální tloušťkový přírůst dostavuje se u stromů volně rostoucích po třicátém roce a trvá na poměrně nezmenšené výši do 70 až 80 let. Na optimálních stanovištích byly v příznivých letech zaznamenány roční tloušťkové přírůsty ve výčetní výši kolem 2,5 cm. Přírůst kruhové plochy vrcholí asi o 10 až 20 let později. Nejlépe rostoucí stromy u nás nezůstávají nijak podstatně svým růstem za rozměry, kterých dosahuje na dobrých stanovištích v Americe. V oblasti Hrubé Skály pohybují se výšky třicetiletých stromů od 20 do 24 m, padesátileté stromy dorůstají až 35 m a osmdesátiletý jedinec má výšku 39,5 m. Výčetní průměr nejsilnějšího osmdesátiletého stromu je 102 cm a dává hmotu hroubí 10,60 plm.

Podle pozorování u nás i v zahraničí dosahuje jedle obrovská plodnosti ve volnu mezi třicátým až pětatřicátým rokem, v porostu o 10 až 15 let později. Šišky jsou poměrně malé (8 cm) a jsou proto na stromě špatně viditelné. Semeno dozrává dříve než u *A. alba*, počátkem září a kolem poloviny měsíce se již šišky rozpadají. Bohatší semenné roky dostavují se v obdobích dvou až čtyř let (Kynž-

var, Německo). V 1 kg je průměrně 45 až 50 tisíc odkřídlených semen, váha 1000 semen pohybuje se od 16,1 do 23,3 g. Jedle obrovská je dřevina sterilní při samoopylení, klíčivé semeno možno sklízet jen ve skupinách stromů. Procento klíčivosti je poměrně nízké, jak již uvedeno vpředu podle rozboru z našich stromů i údajů semenářského závodu. Příklady z Kynžvartu a Kysihýblu však ukazují, že jedle obrovská bude v našich poměrech dřevinou se snadnou přirozenou obnovou. Do školek je nejlépe vysévat semeno na podzim. Semenaček jedle obrovské je v prvním roce útlejší než semenaček *A. alba*, nejčastěji má pět nebo šest šedo-zelených děloh. Sazenice vytvářejí bohatou kořenovou soustavu a je lépe vysazovat je do porostu buď dvouleté nebo nanejvýše tříleté. Vzhledem k rychlému růstu po pátém roce je možno volit volnější spon $1,5 \times 1,5$ nebo 2×2 m. Na rozdíl od *A. alba* může se vysazovat i na volné ploše, ale kotlíkové klima nebo řídký zápoj matečného porostu je pro ni v prvních letech výhodnější. S přibývajícím věkem stoupají rychle její nároky na světlo a nejpозději od osmi až deseti let žádá plné horní osvětlení. V tyčkovinách a tyčovinách je nutné udržovat probírkami zápoj na takovém stupni, aby zelené koruny sahaly asi do poloviny výšky stromů. Při hustém zápoji klesá podstatně tloušťkový přírůst, jak ukazuje analýza třicetiletého porostu 26 n z Hruboskalska. Nejvhodnější dobou pro prořezávky a probírky je doba předvánoční, poněvadž chvoj je hledaná pro okrasné účely a velmi dobře se zpeněží i vánoční stromky. Ve stáří snáší *A. grandis* zcela uvolněný zápoj, netrpí nijak komní spálou a dá se u ní využít světlostní přírůst.

Velmi rozdílné stanovištní podmínky v oblasti jejího rozšíření v Americe ukazují na velkou přizpůsobivost jedle obrovské. Podle Müllera vytváří tu celou řadu ekotypů, které umožní její pěstování na stanovištích různého charakteru. Pro naše poměry má především význam ta okolnost, že jedle obrovská je méně náročná na vzdušnou vlhkost a výši srážek než jedle bělokora a že jí bude možno použít i v sušších a teplejších oblastech mimo přirozený areál jedle bělokora. Zdárné výsadby na Černokostelecku a v Průhonicích se srážkami pod 600 mm jsou toho dobrým důkazem, i když zvláště přímořský ekotyp bude mít asi optimum ve vlhčích oblastech. Nejlepší výnosy dává *A. grandis* na hlubokých a kyprých půdách dostatečně vlhkých, zvláště vzdušné půdy nánosů a náplavů s dosažitelnou hladinou spodní vody jí svědčí nejlépe. Na hlinitopísčitých půdách borů lepších bonit dává menší výnosy, ale i zde udržuje krok s méně náročnými jehličnany, jako jsou borovice a modřín. Svoje uplatnění najde u nás především v pásnu doubrav a v teplejší spodní polovině pásma bučin. Je možno ji kultivovat ovšem úspěšně i ve vyšších polohách a horní rentabilní mez výsadeb podle výskytu v ČSR a zkušeností z Německa je asi kolem 750 až 800 m.

O nejvhodnějších pěstebních směsích jedle obrovské je prozatím málo konkrétních poznatků. Po špatných výsledcích s monokulturami dají se čisté nesmíšené výsadby doporučit jen na plochách malé rozlohy. U smíšených porostů musí být příměs volena podle biologie dřeviny a charakteru lokality. Nejvhodnější bude asi skupinové míšení s jinými rychle rostoucími dřevinami, jako je modřín, dub, laska a borovice. Zvláště směs s dřevinami s cenným dřevem je velmi žádoucí. Eisenreich doporučuje i směs s osikou, červeným dubem a břízou, v Německu ukázaly se vhodné i podsadby do tyčovin slunných dřevin. Jedle obrovská bude též vítanou dřevinou do výběrného typu lesa. Rozklad jejího steliva je dobrý, na půdu má mít podobný vliv jako naše jedle.

Pěstební hodnotu této dřeviny zvětšuje ještě její velká odolnost ke škůdcům a poškozením. Jak ve své domovině, tak i v Evropě ukazuje se zcela odolnou k časným i pozdním mrazům, je jednou z nejpозději rašících jedlí. Také proti nízkým zimním teplotám je velmi odolná. V Čechách nebyl zjištěn žádný starší exemplář,

který by zmrzl v tuhé zimě 1928/29. Pokles přírůstu na vývrtech některých stromů poukazuje sice na určité omrznutí koruny, ale všechny exempláře se opět brzo vzpamatovaly. Vysoký obsah vody ve dřevě podmiňuje v tuhých zimách někdy u starších stromů vznik mrazových trhlin, které mohou být branou k nebezpečné houbové infekci. Mrazové trhliny byly zjištěny jen u nejstaršího stromu na Hruboskalsku. Ve své domovině bývá jedle obrovská poškozována též hojněji bleskem a zvláště požárem, který v nákrči zanechává rány ohrožené houbovou infekcí. Vývraty větrem jsou u jedle obrovské neznámy a snáší dobře i polohy exponované větru. Je citlivá ke kouřovým plynům jako většina ostatních jedlí.

Ze živočišných škůdců ukazuje se *A. grandis* velmi odolná proti mšici *Dreyfusia Nüsslini*, ačkoliv poblíže stojící jedle kavkazská nebo bělokorá bývají silněji napadeny. V Americe v suchých oblastech jsou hlášeny spíše škody mšicí *Lecanium hemicryphum*, která může citelně snížit výškový přírůst mladých stromů. V některých pracích je označována také za odolnou k okusu, poněvadž se jí zvěř vyhýbá pro aromatický zápach. Toto pozorování nemohlo být na Hruboskalsku a Černokostelecku zcela potvrzeno, poněvadž na ojedinelém náletu je vidět škody okusem, i když menší než u *A. alba*. Na hustším náletu a rozsáhlejších výsadbách mají být škody mizivé. O co méně trpí jedle obrovská skousáváním, tím více je vyhledávána a poškozována vytloukáním. I stromky silnější než 10 cm nejsou ještě ušetřeny. Poškození tohoto druhu dá se však snadněji čelit než okusu. V Americe i Německu trpí v menší míře i letním loupáním vysoké, ale poškození se dobře hojí.

Z ostatních živočišných škůdců může citelné škody na jedli obrovské způsobit mniška, jak ukazují zkušenosti z období 1922—1924 z Hruboskalska. Menší žír na jehlicích působí v kalamitních letech i chroust. Z Ameriky jsou známa větší poškození žírem zavíječe *Cacoecia fumiferana*, který při přemnožení napadá všechny věkové třídy a působí usychání vrcholků stromů. Specifický kůrovec jedle obrovské *Scolytus ventralis* je škůdcem druhotným a větší jeho kalamity jsou neznámé i v Americe.

Velkým škůdcem jedle obrovské jsou parazitické houby, v její domovině především *Echinodontium tinctorium* Ellis. Menší škody působí *Trametes radiciperda*, *Polyporus Schweinitzii*, *Trametes pini* a *Agaricus*. Rakovina je na jedli obrovské neznáma. U nás podstatné škody houbou byly zaznamenány jen v arboretu Kysihýbl, nebyly však tehdy podrobněji rozebrány. Nejlepší ochranou je radikální výsek napadených stromů.

Jedle obrovská jeví se tedy jako cenná rychle rostoucí dřevina, která v řadě oblastí bude dobrou náhradou za jedli bělokorou a může být cenným prostředkem ke zvýšení přírůstavosti našich lesů. V posledních dvou letech bylo do ČSR dovezeno větší množství semena z Ameriky a je nyní důležitým úkolem založit plánovité výsadby v rozličných stanovištních podmínkách, aby se lépe osvětlila nejen otázka vhodnosti jednotlivých proveniencí, ale ekologie této dřeviny vůbec.

Literatura

1. Andersen M. P.: Über das Gedeihen ausländischer Koniferen im mittle-ren Schweden. (Mitt. d. dendr. Gesellsch. 1914). — 2. Anger L.: Abies Douglasie. (Vereinschr. f. Forst -Jg u. Naturkunde 1879. — 3. Anger L.: Zpráva o kalamitě mniškové v r. 1922 v Čechách (Les 1922). — 4. Beissner L.: Reiseerinnerungen. (Mitt. d. dendr. Gesellsch. 1909). — 5. Boden R.: Anbauversuche mit ausländischen Holzarten im akad. Lehrrevier Freienwalde a. O. 1883/1921 (Mitt. d. dendr. Ges. 1924). — 6. Bouvarel P.: La sélection individuelle des arbres forestières à la

Station de Recherches et Expériences Forestières. (Rev. for. franc. 1955). — 7. Coaz: Der Exotenwald bei Weinheim in Baden. (Mitt. d. dendr. Ges. 1914). — 8. Dřevja i kustarniki. I. díl, Moskva 1949. — 9. Eisenreich H.: Schnellwachsende Holzarten. Berlin 1956. — 10. Fabricius W.: Erfahrungen mit ausländischen Holzarten. (Mitt. d. dendr. Ges. 1931). — 11. Fabricius W.: Die Exotenwälder bei Weinheim (Mitt. d. dendr. Ges. 1937). — 12. Forster H.: Über ausländische Coniferen. (Mitt. d. dendr. Ges. 1905). — 13. Forster H.: Über das Gedeihen ausländischer Bäume. (Mitt. d. dendr. Ges. 1915). — 14. Forster H.: Kurzer Bericht über bisherige Ergebnisse meiner Anbauversuche (Mitt. d. dendr. Ges. 1922). — 15. Forster H.: Erfahrungen und Messungen an ausländischen Gehölzen (Mitt. d. dendr. Ges. 1923). — 16. Gerlach A.: Welche ausländischen Koniferen haben sich im pommerschen Klima bewährt? (Mitt. d. dendr. Ges. 1928). — 17. Harrer: Tanne. (Forstw. Cblatt 1925). — 18. Höfer: Park zu Wolfsgarten. (Mitt. d. dendr. Ges. 1937). — 19. Kahl A.: Der Winterfrost 1928/29. (Mitt. d. dendr. Ges. 1930). — 20. Krutina: Erfahrungen mit dem Anbau ausländischer Gehölze im Heidelberger Stadtwald. (Mitt. d. dendr. Ges. 1922). — 21. Lehotský L.: Pestovanie cudzokrajných drevín. Pěstění lesů I, Praha 1955. — 22. Magdeburg H. F.: Ältere Exoten des Parkes und der Baumschule zu Murchin. (Mitt. d. dendr. Ges. 1922). — 23. Magdeburg H. F.: Anbau von *Abies grandis*. (Mitt. d. dendr. Ges. 1936). — 24. Magin R.: Über die Ursachen der Leistungsunterschiede beim Anbau fremdländischen Baumarten. — 25. Müller: *Abies grandis* und ihre Klimarassen. (Mitt. d. dendr. Ges. 1935). — 26. Pourtet J. - Turpin P.: Catalogues des espèces cultivées dans l'arboretum des Barres. Nancy 1954. — 27. Polanský B.: Účinky neobyčejně tuhé zimy v r. 1928/29 na lesní dřeviny. Praha 1930. — 28. Polanský B.: Lesnické pěstování dřevin cizokrajných se zřetelem na poměry ČSR I. a II. díl. Praha 1930 a 1937. — 29. Rafn J.: Forstsamenuntersuchungen. (Mitt. d. dendr. Ges. 1913). — 30. Rohmeder E.: Anbauversuche mit *A. grandis* in Bayern. (Allg. Forstzshr. 1953). — 31. Schenck C. A.: Fremdländische Wald- u. Parkbäume. I. a II. díl, Berlin 1939. — 32. Scheplitz B.: Über einen natürlichen *Abies* - Bastard. (Zschr. f. Genetik u. Pflanzenzüchtung 1956). — 33. Svensson I.: Intryck fran Danmark. (Skogen 1957).

Результаты опытов с выращиванием пихты калифорнийской в Европе и в Чехословакии

Пихте калифорнийской (*Abies grandis* Lindh.) в последнее время в целом ряде европейских стран уделяется большое внимание. У нас, в Чехословакии мы встречаемся в парках и лесных насаждениях с более молодыми и старыми деревьями, которые дают возможность оценивать их хозяйственное значение в наших условиях. Обильнее всего эта пихта произрастает в бывшем грубоскальском поместьи Пелешаны. Эта местность высотой над уровнем моря около 350 м характеризуется средними атмосферными осадками в 700 мм и средней годовой температурой 7,5 °C. Почва глубокая, суглинисто-глинистая с подпочвой из мелового песчаника. Самые старые пихты в возрасте 80 лет достигают 36—40 м с таксационным диаметром в 92—102 см и массой древесины свыше 10 кубометров с 1 дерева. Высота 47-летних деревьев колеблется около 35 м и их таксационный диаметр — в пределах от 45 до 53 см. В насаждении 26 п мы встречаемся на площади 6,5 ара даже и с монокультурой пихты калифорнийской. В возрасте 34 лет насаждение достигает средней высоты 17,2 м (макс. 24,5) и среднего таксационного диаметра в 16,2 см (макс. 32 см). Такие хорошие результаты были достигнуты с *A. grandis* и на других местопроизрастаниях с высотой над уровнем моря от 200 до 650 м, а местами наблюдается их естественное возобновление.

Хотя оптимум достигается только на глубоких почвах достаточно влажных, все же удовлетворительный рост наблюдается и в более сухом типе кислых дубрав вне естественного ареала пихты европейской. С точки зрения лесоразведения пихта калифорнийская в более старом возрасте менее тениста, чем пихта европейская, она хорошо переносит экспозицию и у ней можно применять световой прирост. Ценность разведения этой лесной породы повышается еще больше ввиду ее устойчивости к вредителям биотическим и абиотическим. Она не страдает от поздних морозов, а также весьма устойчива против низких зимних температур. При морозах свыше 30 °C, хотя у некоторых особей и была повреждена крона, все же они

очень быстро регенирировали, Пихта не страдает ни от тли, ни от короеда, большой ущерб ей причиняет только весеннее обдирание древесной коры рогами косуль и меньший — обкусывание зверем. Самым главным вредителем этого дерева являются древесинные грибы, но ущерб такого рода пока был обнаружен только в месте Кысигибль. Достигнутые до сих пор результаты опытов с этой пихтой как за границей, так и у нас, в Чехословакии дают импульс к проведению дальнейших опытных посадок в более широком масштабе.

Waldbauliche Erfahrungen mit Riesentanne in Europa und in der Tschechoslowakischen Republik

In letzter Zeit wird in vielen europäischen Ländern große Aufmerksamkeit der Riesentanne (*Abies grandis* Lindl.) gewidmet. In der Tschechoslowakischen Republik kommen sowohl in den Parks als in den Forstbeständen jüngere, aber auch ältere Bäume vor, welche die Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung dieser Holzart für unsere Bedingungen ermöglichen. Am häufigsten ist diese Holzart in ehemaliger Herrschaft Hrubá Skála (Groß Skal) im Forstrevier Pelešany vertreten. Diese Lokalität in der Seehöhe von rund 350 m ist durch gesamte Niederschlagsmenge von 700 mm und durchschnittliche Jahrestemperatur 7,5° C charakterisiert. Der Boden ist tief, ton-lehmig mit unterliegendem Kreide-Sandstein. Die ältesten Bäume erreichen hier im Alter von 80 Jahren die Höhen von 36—40 m, Bruthöhendurchmesser von 92—102 cm und Derbholzmaße von 10 fm je Baum. Die Höhen der 47 Jahre alten Bäume erreichen cca 35 m und ihre Bruthöhendurchmesser schwanken zwischen 45 und 53 cm. Im Bestande No. 26 mit Gesamtfläche 6,5 a befinden wir ja sogar eine reine Riesentannekultur. Im Alter von 34 Jahren weist dieser Bestand die Mittelhöhe 17,2 cm (max. 24,5 cm) und den mittleren Bruthöhendurchmesser 16,2 cm (max. 32 cm) auf. Ebenfalls gute Erfahrungen mit Riesentanne wurden auch in sonstigen Lokalitäten in den Seehöhen von 200 bis 650 m erzielt und hier und da kommt auch ihre natürliche Verjüngung vor. Sie besitzt zwar ihr Optimum in den tiefen, ziemlich feuchten Böden, aber sie weist einen zufriedenstellenden Wuchs auch im trockneren Typus der aziden Eichenbestände außerhalb dem natürlichen Wuchsgebiet der Weißtanne auf. Vom waldbaulichen Standpunkt aus zeigt sich diese Tanne im höheren Alter als eine weniger schattenertragende Holzart als die Weißtanne, aber sie erträgt ganz gut die Exposition und auch der Lichtzuwachs kann bei ihr ausgenutzt werden. Der Anbauwert dieser Holzart ist auch durch ihre große Widerstandsfähigkeit gegen die biotischen und abiotischen Schädlinge erhöht. Sie leidet nicht an die Spätfröste und ist auch gegen niedrige Wintertemperaturen sehr widerstandsfähig. Bei den Frösten über 30° C trat zwar bei einigen Individuen die Kronenbeschädigung ein, aber alle erholen sich bald wieder. Sie leidet auch nicht an die Blattläuse und Borkenkäfer; die größeren Schäden sind nur durch Fegen des Rehwildes, die kleineren Schäden durch Wildverbiss verursacht. Zu den gefährlichsten Feinden gehören die holzzerstörenden Pilze, aber die Schäden dieser Art wurden nur auf der Lokalität Kysihýbl festgestellt. Die bisherigen guten Erfahrungen mit dieser Tanne sowohl im Ausland als in der Tschechoslowakischen Republik fordern zu den weiteren Versuchspflanzungen im größeren Ausmaß auf.

Příspěvek ke studiu ústupu jedle v dnešních hospodářských lesích

К вопросу изучения снижения доли пихты в современных хозяйственных лесах

Beitrag zum Studium des Schwindens der Tanne in unseren Wirtschaftswäldern

Inž. Antonín SPONNER

vedoucí polesí Sklené, p. Hradec n. Sv.

Předložil akademik Bohuslav Polanský

Došlo dne 24. VIII. 1959

Úvod

Úkolem tohoto pojednání nemá být ani další souhrn dosavadní literatury o tomto problému, ani rozbor dosud vyslovených názorů, neboť se touto otázkou zabývala dosti velká řada autorů, nýbrž příspěvek k vyšetření ústupu jedle v našich poměrech, a to na Svitavsku v dnešním polesí Boršov a Sklené, spolu s pokusem o zachycení příčin tohoto ústupu.

Nejprve bude uveden stručný popis místa, kde bylo šetření vykonáno, spolu s popisem způsobů šetření, potom první zjištěné výsledky (neboť v tomto šetření bude pokračováno) a potom dílčí rozbor zjištěných okolností spolu s poznámkami o významu těchto výsledků pro praxi.

Stručný popis místa a způsobu vykonaného šetření

Část polesí Boršov, kde se konalo šetření, patří dnes k LZ Svitavy KSL Brno. Podobně i studovaná část polesí Sklené. Tyto dvě části vytvářejí celek tak, jak vypadalo bývalé polesí Boršov k 1. 1. 1924.

Její rozloha činí podle hospod. plánů	1.057,22 ha
Ochranný les	41,30 ha
Odděl. 1 a 2 dohromady	33,01 ha
Celkem	1.131,53 ha

Oddělení 1 a 2 patří dnes již sousednímu polesí Křenov LZ Mor. Třebová KSL Brno, uvádím je však v celkové výměře polesí Boršova, aby bylo možno srovnat rozlohu k 1. 1. 1924 a k 1. 1. 1953. Ochranný les o výměře 41,30 ha je veden zvlášť.

V roce 1953 bývalé polesí Boršov (tj. 1924) a Sklené tvořilo jeden celek, tehdejší pěstební středisko (PS) Sklené, pro něž byl v roce 1953 vypracován samostatný hospodářský plán.

Stanovištní poměry lze charakterizovat takto: Geologický podklad uvedených polesí vytvářejí horniny křídového útvaru, a to pískovce a opuky. Útvar křídový patří k orlicko-žďárské oblasti, východní svahy jsou překryty permským pískem, který patří k permokarbonu Boskovické brázdy.

Stanovištní typ pro celé polesí vytváří převážně jedlová bučina s navrhovaným zastoupením JD 20–40 %, MD 0–20 %, SM 30–50 %, BK 30–50 % KL, Jlm hor. 10–20 % (podle prof. Zlatníka).

Terénově má tento lesní komplex ve své východní části charakter skloněné roviny, směrem západním terén stále silně stoupá, potom vystupuje prudce do výšky 650 m n. mořem, kde přechází v náhorní plošinu.

Klimatické poměry vyjadřuje průměrná roční teplota 5,6–7,5° C, která v místech nejvýše položených je asi 5,6° C. Srážky v průměru činí 600–700 mm a neklesnou pod 600 mm ani v místech lesního závodu, která jsou nejnižše položená.

Vlastní šetření o ústupu jedle bylo vykonáno tímto způsobem: Nejprve bylo zjišťováno snížení zastoupení jedle během 29 roků, a to srovnáním údajů tabulek zastoupení dřevin podle skutečné plochy podle věkových stupňů a celkem v hospodářském plánu k 1. 1. 1924 a k 1. 1. 1953. Dále bylo prošetřeno zastoupení jedle v jednotlivých porostech, které byly v roce 1924 v mytním věku a byly v posledních 29 letech zmýceny a obnoveny tak, že byly srovnávány popisy porostů těchto dvou výše zmíněných hospodářských plánů a potom bylo ještě přímo venku v porostech prošetřováno, zda a v jaké míře se jedle vůbec v těchto porostech obnovovala a do dnešního dne udržela.

Toto šetření bylo vykonáno ve vybraných porostech tak, že vždy po dvaceti krocích byla vytyčena ploška 2×2=4 m², na které bylo zjištěno množství, tj. počet nalétlých jedliček, dále byla okulárně zjištěna jejich výška a stav, zejména zdravotní. Takto zjištěné údaje byly přepočteny na 1 ha. Ze získaných údajů lze pak do určité míry odvodit postup jedlového náletu a jeho mizení.

Šetřením získané poznatky

Obraz o dnešním zastoupení jedle na polesí Boršov podle skutečné plochy, podle věkových stupňů a celkem v ha a procentu k 1. 1. 1953 a k 1. 1. 1924 podává tabulka I.

I. Zastoupení jedle v jednotlivých věkových stupních v polesí Boršov

Věkové stupně (v rocích)	Zastoupení jedle podle hospodářského plánu			
	k 1. 1. 1924		k 1. 1. 1953	
	v ha	v %	v ha	v %
1–10	5,66	6,08	0,29	0,36
11–20	—	—	3,64	2,04
21–30	—	—	3,72	3,51
31–40	—	—	0,59	0,81
41–50	10,15	9,43	1,55	1,15
51–60	1,79	7,86	1,73	2,89
61–70	—	—	1,93	3,60
71–80	13,44	10,76	1,54	1,92
81–90	10,28	9,25	3,33	8,91
91–100	48,76	43,36	9,40	8,14
101–110	40,38	44,74	6,23	10,58
nad 111	—	—	8,59	10,44
Zmlazovací třída	12,87	18,04	—	—
Holína	2,19	4,77	—	—
Celkem	145,50	12,68	42,54	4,96

Z této tabulky plyne, že průměrné zastoupení jedle na celém polesí Boršov podle skutečné plochy k 1. 1. 1953 je pouze 4,96 %. V porostech nad 80 let se pohybuje zastoupení jedle ještě kolem 10 %, kdežto v porostech mladších 80 let činí zastoupení jedle značně méně. Tak v prvním věkovém stupni jen 0,36 %, nejvíce 3,60 % v sedmém věkovém stupni. Celkem silnější zastoupení jedle ukazuje stav k 1. 1. 1924.

Ze srovnání vyplývá, že jedle ještě v roce 1924 zabírala na polesí Boršov z celkové plochy 1146,85 ha ještě 145,50 ha skutečné plochy, tj. 12,68 % plochy celého polesí, kdežto v roce 1953 zabírala jedle z celkové evidované plochy polesí 1057,22 ha již pouze 42,54 ha skutečné plochy, tj. 4,96 % plochy z celého polesí.

Zastoupení jedle se tudíž snížilo za posledních 29 let o 60,89 %. Dále je z uvedené tabulky zřejmé, že ústup jedle je nejvýznamnější při přechodu nejstarší třídy do nejmladší, tj. při mýcení mateřského porostu a jeho obnově ať už přirozené nebo umělé. V roce 1924 má jedle zastoupení v posledním věkovém stupni, tj. zmlazovací třídě, 18,04 %, kdežto v prvním věkovém stupni jen 6,08 %, takže se zastoupení jedle při přechodu porostů z nejstarší do nejmladší věkové třídy zmenšuje o 66,30 %.

Obdobně v roce 1953 má jedle v posledním věkovém stupni zastoupení 10,58 %, kdežto v prvním věkovém stupni již pouze 0,36 %, tedy snížení při přechodu z nejstaršího do nejmladšího věkového stupně činí 96,56 %.

Ve snaze poněkud blíže osvětlit příčiny uvedeného silného poklesu zastoupení jedle v dnešních porostech bylo vykonáno další šetření v jednotlivých porostech, a to jak srovnáním záznamů stavu porostu v roce 1924 a 1953, tak i prošetřením zastoupení jedle venku v porostech vytvořených v posledních 29 letech. Vyšetřením pěti různých porostů byly zjištěny tyto skutečnosti:

I. Porost 3 b

Stav podle hospodářského plánu:

v roce 1924	v roce 1953
(porost 3 b)	z porostu 3 b byl vytvořen mladý porost 3 b a 3 b ₁
6,80 ha, sm 4, jd 4, ss 2, md, hb, bk,	(porost 3 b)
věk 100 r., z = 1,0	1,80 ha, sm 6, bř 4,
531 plm/ha hroubí	věk 8 r., z = 0,7
Hospodářský předpis:	0 plm hroubí
k mýcení v deceniu navrženo 3,40 ha	(porost 3 b ₁)
a pět desetin hmoty prosvětlováním,	4,22 ha, sm 6, md 3, bř 1
jedlové zmlazení zavádět kotlíkové	věk 15 r., z = 1,0

Z popisu stavů těchto dvou porostů v roce 1924 a v roce 1953 vyplývá, že jedle byla v roce 1924 zastoupena 40 %. Po 29 letech, kdy byl mateřský porost zmýcen, není v novém porostě zastoupení jedle uvedeno ani jako vtroušené.

Po prohlídce porostu v roce 1957 je možno konstatovat, že jedle je v porostu v patrnější míře zastoupena pouze v pásu širokém asi dva metry okolo lesní silnice. Je zde v úrovni a možno vyslovit domněnku, že tento úzký pás zmlazení vznikl ještě za existence starého porostu vlivem bočního uvolnění. Uvnitř mlaziny jedle v úrovni není vůbec zastoupena, ale v podúrovni lze jedli nalézt, a proto bylo

vykonáno na zkusných ploškách šetření o množství jedle způsobem uvedeným vpředu, a to odděleně pro porost 3 b a 3 b₁.

V porostě 3 b bylo zjištěno toto:

Ploška	Počet jedliček			Poznámka
	živoucí	odumřelé	Sa	
I.	2	—	2	Volnější zápoj
II.	2	1	3	Odumřelé pod hustým zápojem, živoucí pod řídkším zápojem
III.	1	—	1	Odumřelé pod hustým zápojem, živoucí pod řídkším zápojem
IV.	1	2	3	Odumřelé pod hustým zápojem, živoucí pod řídkším zápojem
V.	2	—	2	Volnější zápoj
Celkem	8	3	11	

Vezmeme-li aritmetický průměr z těchto pěti ploch, potom na 4 m² je 2,20 kusu, tj. přepočteno na jeden ha 5500 kusů. Výška všech jedlí na výše uvedených pěti plochách se pohybuje od 15 do 45 cm. Všechny trpí okusem terminálních i bočních výhonů. Výškový rozdíl mezi jedlemi a ostatními dřevinami, které vytvářejí zápoj, se pohybuje od 2 do 10 m. Jedle pod volnějším nebo pod světlým zápojem modřínu, borovice a břízy je stále živá a má zdravou sytě zelenou barvu. Pod hustým zápojem mlaziny, zejména smrkové, je většinou odumřelá.

Na malé pasece uprostřed porostu, kde ještě na mnoha místech převládá bylinná vegetace a kde byl uměle vysazen smrk v roce 1952, 1953 a 1954, nebyla jedle vůbec zjištěna.

V porostu 3 b₁ byl zjištěn tento stav:

Ploška	Počet jedliček			Poznámka
	živoucí	odumřelé	Sa	
I. jedle buk	3	1 2	4 2	Sm vyšší o 2–6 m, md a bříza o 4–10 m výška jd 20–40 cm
II. jedle buk	9 —	— —	9 —	Malá světlina s jedlí v horní etáži s výškou až 6 m, výška jd 20–70 cm
III. jedle buk	3 —	2 —	5 —	Modřín vyšší o 11–12 m, bř 11–12 m, sm výška 1–4 m, jd 10–70 cm
IV. jedle buk	4 2	— —	4 2	Výška jd 20–40 cm, buk 40 cm, ostatní stromy 7–10 m
V. jedle buk	— 2	4 —	4 2	Jd má velikost 20–30 cm, Sm porost asi 7 m, bk výška 15 cm (má 4 listy)

Vyčíslíme-li aritmetický průměr, potom na 4 m² připadá 5,2 ks jedle, tj. přepočteno na 1 ha 13.000 ks od 10 do 70 cm. Všechny jedle jako v předešlém porostu trpí okusem terminálních i bočních výhonů. Výškový rozdíl mezi jedlemi a ostatními dřevinami, které vytvářejí porostní zápoj, je od 2 do 12 m. Jedle v malých volných prostorách, kde zápoj vytváří mezeru i pouze půl metru čtverečního, jsou živé a mají zdravé sytě zelené jehličky; obdobně vyhlížejí jedle pod modřínem a pod břizou, tedy pod světlo propouštějícími korunami. Jedle pod smrkovým zápojem jsou odumřelé. Při lesní silnici je opět pás asi jeden a půl metru široký, kde jedle je v horní etáži mlaziny jako v porostu 3 b.

Jak vysvítá z uvedených popisů porostních stavů, byl mateřský porost odklizen pro jedli příliš rychle, neboť předpis těžby na decennium 1924—1933 byl pět desetin hmoty (tj. polovina) a porost byl během asi 20 let skutečně celý zmýcen. Tímto rychlým postupem vytvářejí se nepříznivé stanovištní (zejména mikroklimatické) poměry, a to jak pro vznik, tak i pro udržení náletu. Nasvědčuje tomu zjištěný výskyt jedlového porostu v podúrovni mlaziny a jeho odumírání v místech, kde mlazina je plně zapojena značně stínivými dřevinami. Následkem rychlého prosvětlování a odstraňování mateřského porostu jsou v nárostech i mlazině zastoupeny více dřeviny, kterým tyto poměry vyhovují (sm, md, ss), kdežto jedle nalétá poznovu a dodatečně až do nárostů těchto dřevin, když se v přízemní vrstvě vytvoří pro ni vhodné poměry. Následkem velkého věkového rozdílu je však jedle silně omezována ve vzrůstu, případně postupně z porostu vytlačována a udržuje se jen tam, kde horní vrstvy mlaziny jsou prořídlejší.

II. Porost 54 b₄

Stav podle hospodářského plánu:

V roce 1924	v roce 1953
5,21 ha, jd 6, sm 3, bk 1, ss, md věk 115 r., z = 0,9	z původního porostu 54 b ₃ byl vytvořen porost 54 b ₃ a 54 b ₄ 54 b ₃
Hmota hroubí 545 plm na 1 ha	4,55 ha, sm 7, ss 2, md 1 věk 28 r., z = 1,0 54 b ₄
Hospodářský předpis: Vytěžit přibližně šest desetin hmoty kotlíkovým prosvětlením	0,66 ha, sm 6, jd 2, ss 1, bř 1 věk 21 r., z = 8

Z popisu těchto porostů vyplývá, že jedle byla v porostě 54 b₄ v roce 1924 zastoupena 60 %. Po 29 letech, kdy byl mateřský porost zmýcen, je ve dvou vzniklých porostech, a to 54 b₄ v rozloze 0,66 ha zastoupena jedle jen 20 % a v druhém porostě 54 b₃, v rozloze 4,56 ha není již v popisu vůbec uvedena.

Při podrobnějším prošetření výskytu jedle v nově vzniklých porostech, a to v porostě 54 b₃, bylo zjištěno toto zastoupení, vesměs v podúrovni porostů. (Viz tab. na str. 1102.)

Ve východní části 54 b₃, kde byl porost založen umělou výsadbou v řadách, jedle nebyla zjištěna. Je zde hodně buků v nepravidelném sponu 7 až 8 m, vysokých průměrně 50 až 70 cm, trpících silným okusem.

Počet jedlí jako aritmetický průměr byl vyčíslěn jen ze čtyř ploch (plocha č. 4 byla vyloučena, poněvadž se nalézá ve světlince a výsledek by příliš zkreslovala) a činí na 4 m² celkem 3,5 ks jedle, tj. na 1 ha 8750 ks. Ze šetření v tomto porostě vysvítá, že jedle nalétá dostatečně do smrkových porostů, je zejména v hustém zápoji záhy silně utlačována a postupně mizí a udrží se jen ty jedle, které měly větší volnost a mohly vzrůstat do úrovně.

Ploška	Počet jedliček			Poznámka
	živoucí	odumřelé	Sa	
I.	—	3	3	Výška porostu 10–12 m.
II.	1	3	4	Výška porostu 10–12 m. Jedle rostou sevřeny smrskem a mají výšku: živé 7 m, odumřelé 3,5–5,0 m.
III.	4	—	4	Jedle rostou pod ss, která má velký přírůst od mládí. Jedle dobře rostou ve skupině: 2 bř, 1 suchá ss a 2 md. Skupinka těchto světlomilných dřevin propouští korunami dost světla, jd má tu svěží vzhled, trpí však okusem terminálních a bočních výhonků.
IV.	11	—	11	Světlinka asi 7 m ² , výška jedle 60 cm, trpí silně okusem terminálního výhonu. Jedna jd při okraji skupinky v ochraně suchých větví starší ss, poslední 4 r. netrpí okusem a za poslední 4 r. činí přírůst 18 cm.
V.	2	1	3	Výška zdravých asi 1 m, suchá jd má výšku 30 cm a je pod sm. Zdravé jsou na okraji světlinky, kterou vytvářejí řídké koruny košatých sosen. Výška porostu u sm = 12–15 m u ss a md = 15 m.

V místech, kde nalétla jedle do nárostů ss nebo md, místy i bř, vegetuje pod nimi velmi dobře až podnes, má zdravou barvu jehličí. Jedle však roste tu většinou nechráněna před zvěří, trpí silným okusem a není schopna dostat se do úrovně. Kde se však dostala do ochrany suchých větví, má roční výškový přírůst od 10 do 18 cm, jsou to však pouze ojedinělé případy.

III. Porost 55 a

Stav podle hospodářského plánu:

v roce 1924

3,41 ha, jd 5, sm 5, md, bk
věk 115 r., z = 0,9
hmota hroubí 435 plm na 1 ha

Hospodářský předpis:

tři desetiny hmoty prosvětlením

v roce 1953

2,40 ha, sm 9, ss 1
věk 29 r., z = 10
hmota hroubí 0 plm

(1 ha převeden do porostu 55 b)

Z popisu porostu 55 a tak jak byl vylišen v roce 1924 vyplývá, že jd zde byla zastoupena v roce 1924 50 % a po 29 letech, v nichž byl mateřský porost zmýcen, nemá jedle v následném porostu v popisu uvedeno žádné zastoupení.

Podrobnější prošetření tohoto porostu venku dalo tyto výsledky (viz tab. na str. 1103).

Uvážíme-li množství jedle jako aritmetický průměr ze šesti plošek, potom na 4 m² připadne 4 jd. Přepočteno na 1 ha je to 10.000 kusů.

Vykonané šetření v tomto porostě ukazuje, že sice byla plánována pozvolnější likvidace tohoto porostu, neboť hospodářský předpis určuje zmýtit prosvětlením jen tři desetiny hmoty, ale podle stáří nově vzniklého porostu, které činí 29 let, byl postup ve skutečnosti též dosti rychlý. Můžeme se též domnívat, že tento postup nevyhovoval md, ss, bř a odpovídal více životním požadavkům

Ploška	Počet jedliček			Poznámka
	zdravé	odumřelé	Sa	
I.	2	—	2	Jedna je 30 cm vysoká a trpí okusem, kdežto druhá 60 cm vysoká, 2 roky je již neskousnuta
II.	4	—	4	Průměrná výška jedlí 40 cm, silný okus. Nad jedlí dvě břízy v horní etáži
III.	—	1	1	Zápoj porostní uzavřen
IV.	—	2	2	Zápoj porostní uzavřen
V.	—	6	6	Zápoj porostní uzavřen
VI.	6	3	9	Uprostřed skupinky jedle 1 bříza. Výška jd se pohybuje od 10–45 cm, výška porostu průměrně u sm 12 m, u md 14–15 m

smrku, avšak pro jedli byl ještě příliš rychlý, takže nestačila při okusu, kterým trpěla, růstovému tempu smrku; přece však dosti značné zastoupení, alespoň ve spodní etáži, naznačuje vhodnější podmínky pro její nalétnutí.

IV. Porost 55 b

Stav podle hospodářského plánu:

v roce 1924

6,56 ha, sm 6, jd 2, ss, bk md 2
věk 95 r., $z \Rightarrow 0,9$

Hmota hroubí: 377 plm na 1 ha

Hospodářský předpis:

vytěžit prosvětlením tři desetiny hmoty

v roce 1953

7,57 ha, sm 2, md 8,
věk 12 r., $z = 0,8$

Z popisu porostu 55 b tak, jak byl vylíšen v r. 1924, vyplývá, že jedle byla v této době zastoupena v tomto porostu 20 %. V následném porostu není již zastoupení jedle vůbec uvedeno. Při prošetřování porostu 55 b nebyla jedle v patrnějším počtu vůbec zjištěna, pouze pomístně ojedinělé kusy o průměrné výšce 30 cm.

Tento porost následkem malého zastoupení jedle v mateřském porostě a pro dosti rychlý postup při mýcení tohoto porostu poskytoval velmi malé možnosti, aby jedle byla rozšířena v následném porostě přirozenou cestou.

V. Porost 136 h

Proti uvedenému povšechnému šetření byl v tomto porostě vykonán zevrubnější průzkum. Tento liší se od dřívějších tím, že patřil do drobných selských lesů, které byly k polesí přičleněny, kdežto dříve uvedené porosty náležely k velko-
statkářským lesům.

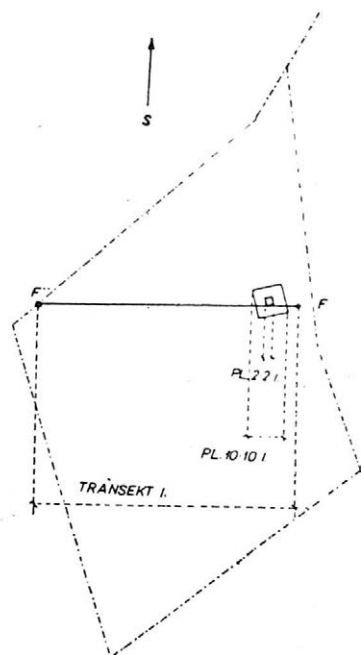
Porost leží v nadmořské výšce 515 m a podklad půdy tvoří opuka. Šetření se konalo ve východní části severní poloviny tohoto porostu.

Podle hospodářského plánu z r. 1953 činil věk porostu 98 roků, zakmenění 0,8, zastoupení dřevin sm 4, ss 6, jedle jen jednotlivě (mezibonita sm 8, ss 6), dřevní zásoba na 1 ha plochy skutečné u smrku 80, u sosny 130, celkem 210 plm hroubí s. k. Nálety i nárosty jedle jsou po celé porostní ploše, ve východní části více, v západní méně.

K získání obrazu o četnosti náletu sm a jd byly do východní části porostu vloženy tři plošky $1 \times 1 \text{ m}$ a v nich spočítán nálet sm a jd. Získány byly tyto údaje:

1. ploška sm 11 ks, jd 6 ks, celkem 17 ks,
2. ploška sm 4 ks, jd 7 ks, celkem 11 ks,
3. ploška sm 20 ks, jd 1 ks, celkem 21 ks.

Úhrnem na 3 m^2 sm 35 ks, jd 14 ks = 49 ks.

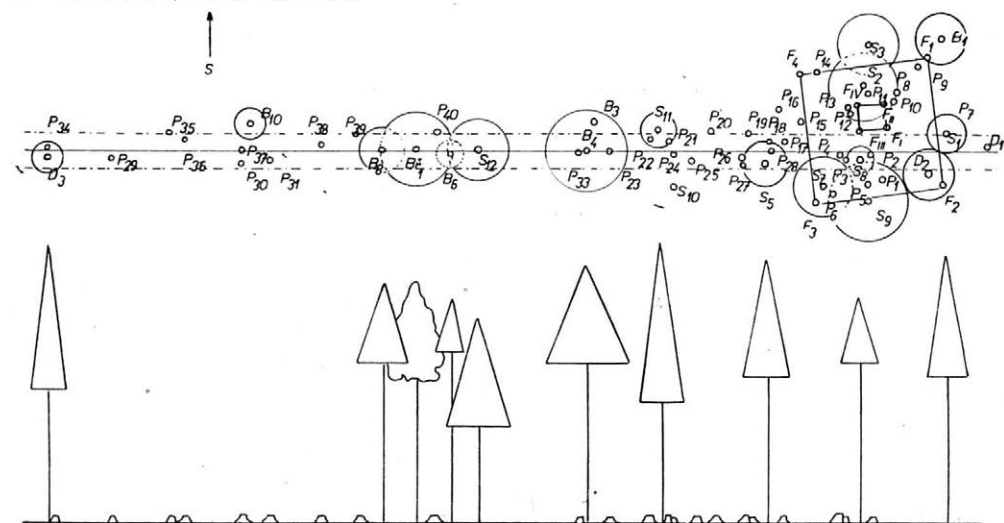


1. Situace porostu 136 h, plošky $10 \times 10 \text{ m}$, 2,2 m a transektu

Četnost jedlových náletů a nárostů se pohybuje od 1 do 7 ks na 1 m^2 , tj. na 1 ha 10.000 ks až 70.000 ks, průměrně 16.000 ks na 1 ha . Věk jedle se pohybuje od 2 do 8 roků, výška od 4 cm do 210 cm.

Smrkové zmlazení je bohatší po celé ploše porostní, jeho množství se pohybuje od 4–20 jedinců na 1 m^2 , tj. na 1 ha 40.000 až 200.000 ks, — průměrně 116.000 ks na 1 ha . Jeho věk se pohybuje též od 2 do 18 roků, výška od 4 cm do 75 cm. Mimo to po celé ploše je nálet smrkový ze semenného roku 1951, mající průměrnou výšku asi 10 cm. Též se hojně vyskytuje smrkový nálet ze semenného roku 1954. Jeho výška činí teprve 4 cm. Sosnové zmlazení se vyskytuje pouze ojediněle.

V tomto porostě byla vytyčena jednak zkusná plocha $10 \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$, jednak průřezový pás (transekt) 2,5 m široký a 72 m dlouhý, tj. 180 m^2 (viz obr. 1 až 3). Na zkusné ploše a na transektu byla vyšetřována hustota mateřského porostu sečítáním a situačním zakreslením všech stojících stromů a pařezů. Stromy jsou podle dřevin označeny smrk = S, jedle = D a borovice = B

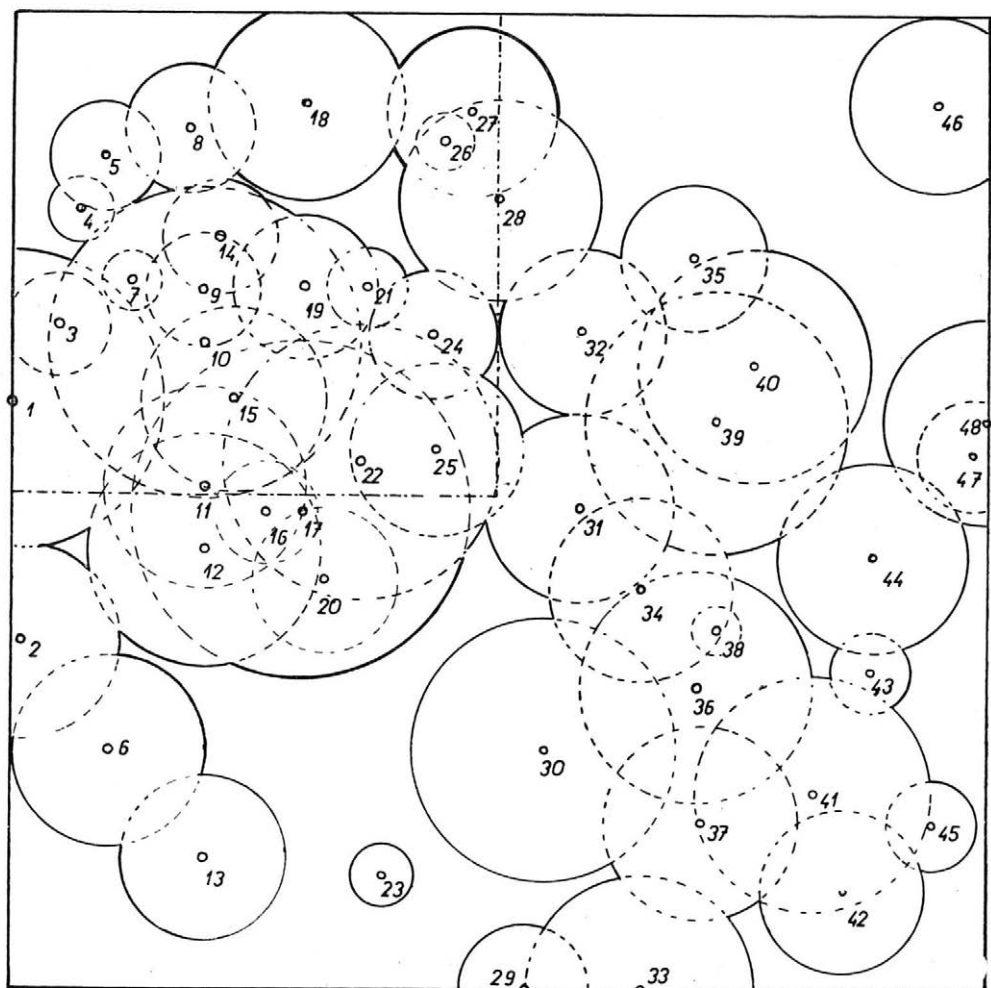


2. Situace vyšetřované plochy $10 \times 10 \text{ m}$ a transektu

s přidáním indexu jako pořadového čísla. Pařezy jsou označeny P s indexem pořadí. U stojících stromů byl zjištěn okulárním odhadem průměr koruny a zakreslen do situace jako kruh. Na zkušné ploše byl dále vyšetřován zápoj, a to jako poměr plochy kryté kolmou projekcí korun stojících stromů k celé ploše zkušné, tj. 100 m^2 , a vyjádřen v procentech.

Dále na této ploše byla vytyčena plocha $2 \times 2\text{ m} = 4\text{ m}^2$, a to v nejlepších jedlových nárostech, aby mohl být zachycen dnešní stav nárostů. Zachycení bylo vykonáno tak, že byl každý stromek situačně zaměřen a zakreslen do plánu. Aby bylo možno graficky zachytit zápoj nárostů a vzájemný pronik korun, byla koruna každého stromku měřena dvěma na sobě kolmými průměry, takže jeden průměr zachycuje nejdelší větev a druhý průměr nejkratší větev. Z těchto dvou průměrů byl vzat aritmetický střed a koruna byla zakreslena do plánu jako kružnice. Koruna každého stromku není tím sice přesně zachycena, ale koruny takto zobrazené dávají alespoň situační přehled o zápoji nárostů (viz obr. 3).

Konečně pro nastínění vývoje jedlových nárostů, žijících společně se smrkovými nárosty, byla na ploše 4 m^2 v levé čtvrtině vytyčena plocha $1 \times 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$.

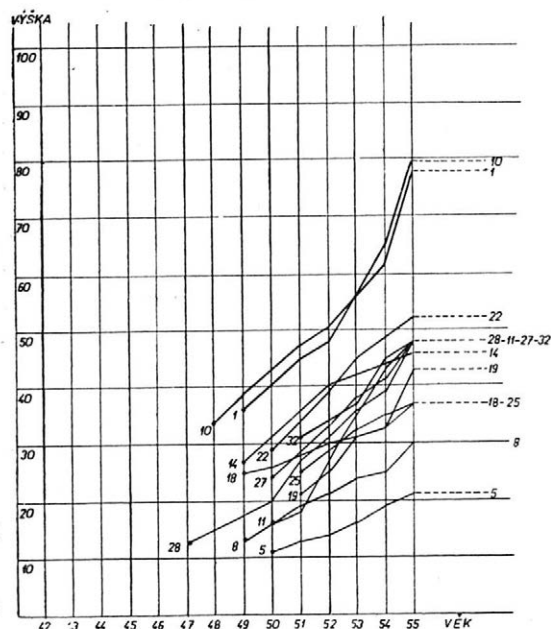


3. Situace plošky $2 \times 2\text{ m}$

(Tento výsek je vyznačen na obr. 3 silnou čerchovanou čarou.) Na této ploše bylo vykonáno měření každoročního výškového přírůstu od r. 1956 až do doby, kdy byl viditelný a dobře zjištělný přeslen. Výškové přírůsty byly zaneseny do grafu (viz obr. 4). Pro stanovení zápoje v jednotlivých letech byly měřeny délky větví, a to stejným způsobem jako u plochy $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ (viz tab. IV). Koruna byla

opět zakreslena do plánu jako kruh. Větve byly měřeny do místa, kde byl dobře viditelný přeslen. Tím byl získán obraz zápoje v jednotlivých letech. Tyto situace v jednotlivých letech 1950 až 1955 jsou zakresleny do příložených obrazů (5a až f).

Pokud se týče dnešní hustoty mateřského porostu, byly zjištěny na zkušné ploše (100 m^2) čtyři stromy, a to tři smrky S_2 , S_7 a S_8 (viz obr. 2) a jedna jedle (D_2), tj. přepočteno na 1 ha 400 kmenů, kdežto na transektu (180 m^2) devět stromů, a to pět sm (S_1 , S_5 , S_8 , S_{11} , S_{12}), dvě ss (B_4 , B_8), jedna jedle (D_3) a jedna bříza ($Bř_1$), tj. převedeno na 1 ha 500 kmenů průměrně 460 stromů na 1 ha , kdežto pařezů bylo zjištěno na zkoumané ploše 11, tj. na 1 ha 1100 kmenů, a na transektu (viz obr. 2) 27 pařezů, což přepočteno na 1 ha činí 1500 kmenů, průměrně tedy 1450 kmenů. Odhaduje-li se



4. Graf přírůstu

trvání pařezů (v zachovalé formě) na maximálně 15 až 20 let, možno tedy říci, že za posledních 20 let bylo z vyšetřovaného místa vykáceno 76 % stromů, což je značně rychlá likvidace zrajícího porostu. Dnes zbývá na porostní ploše jen 24 % původního porostu, takže prořidnutí je velmi citelné. Jaké stromy byly káceny, je patrné z přehledu tloušťek pařezů v příložené tabulce (tabulka III), ze které je vidět, že to byly převážně stromy slabší, neboť 67 % bylo do 18 cm a jen 33 % nad tuto tloušťku (19 až 40 cm), jak bude ještě dále rozebráno.

Povaha jedlového nárostu je patrna v tabulce IV, kde jsou uvedené naměřené výšky a rozpětí koruny. Přírůst jednotlivých stromků je znázorněn graficky (viz obr. 4). Prostorové uspořádání ve vyšetřované mlazině podávají příložené obrázky, které zachycují schéma průmětu korun v jednotlivých letech (viz obr. 3 a obr. 5 A až F). Celkem bylo zjištěno na ploše 4 m^2 48 stromků, z toho 13 smrků, 34 jedle a jedna sosna, což vyjádřeno procenticky je u smrku 27 %, u jedle 71 % a u sosny 2 %. Přepočteme-li toto množství na 1 ha , činí to 12.000 stromků. Jejich výška se pohybovala od 14 cm do 122 cm a průměrná šířka koruny od 10 cm do 70 cm.

Aby mohl být stanoven střední věk nárostů na ploše $1\text{ m} \times 1\text{ m}$, byla provedena analýza výškového přírůstu středního smrkového a jedlového kmínku, který byl vyhledán odhadem. U smrku bylo možno odečítat výškový přírůst od věku 11 let na přeslenech velmi zřetelně. Do 10 let byl výškový přírůst velmi nezřetelný a celkem za prvních 10 let činil výškový přírůst 131 mm, tj. průměrně za rok 13,1 mm. Do konce 17. roku činila celková výška 725 mm, také za

II. Zjištění výšky stromů a rozpětí větví korun na plošce 1 X 1 m
v jednotlivých letech

Číslo	Výška rozpětí	R. 1955	R. 1954	R. 1953	R. 1952	R. 1951	R. 1950	R. 1949	R. 1948	R. 1947	R. 1946	R. 1945	R. 1944	R. 1943	R. 1942
1	v r	77 58	64 51	56 43	48 37	45 32	40 26	36 19	12	7	2				
3	v r	26 20	23 13	19 8	17 5	15	14,5	13	12	11					
4	v r	29 11	28 6	26 1	23	20	18	16	15	14	13	11	9	7	6
5	v r	21 21	19 18	16 14	14 9	13 7	11 4								
7	v r	24 12	22 8	18 5	16 1										
8	v r	30 24	25 21	24 17	22 14	19 12	16 8	13 4	2						
9	v r	33 22	31 19	23 15	20 9	18 4	16	15	12						
10	v r	79 63	61 57	56 49	50 42	47 35	43 27	39 20	34 13	7	1				
11	v r	47 38	43 36	35 34	28 29	18 23	16 20	16	9	5					
14	v r	46 20	44 16	42 14	40 11	36 7	31 2	27							
18	v r	37 36	33 32	31 29	30 25	28 20	26 17	25 9	5						
19	v r	43 27	33 24	31 20	25 18	21 11	3	1							
21	v r	22 16	21 14	17 10	13 7	11 4	9	7							
22	v r	52 51	49 43	45 36	39 26	34 17	29 8	2							
24	v r	40 23	35 19	30 14	26 8	5	3	1							
25	v r	37 29	35 24	32 19	29 11	25 5									
27	v r	47 28	41 20	38 12	33 11	29 8	24 3								
28	v r	48 36	39 33	36 25	31 13	27 9	20	17	15	13					
32	v r	47 28	45 22	37 17	34 12	31 7	2								

III. Rozměry pařezů na zkusné ploše 2 × 2 m a v transektu

Čís. pořad.	Průměr v cm	Čís. pořad.	Průměr v cm
1	19	21	10
2	12	22	odcizen
3	11	23N	20
4	14	24	13
5	11	25	11
6	23	26	10
7	10	27	10
8N	35	28	8
9	12	29	20
10	22	30	13
11	12	31	39
12	8	32	14
13	8	33	8
14N	31	34	38
15	12	35	26
16	31	36N	21
17	10	37	10
18	11	38	12
19	9	39	10
20N	19	40	16

posledních sedm roků činil přírůst 594 mm, tj. průměrně za jeden rok 84,8 mm. Výškový přírůst do 10 roků byl zjištěn jen pro tři hodnoty na třech kotoučích, na nichž byl zjištěn počet letokruhů a ten byl odečten od celkového počtu let 17 roků. Tím byl zjištěn věk a odměřena jemu odpovídající výška.

IV. Výšky a rozpětí korun jednotlivých stromků na ploše 2 × 2 m

Číslo	Druh	Výška stromu	Rozpětí koruny	Číslo	Druh	Výška stromu	Rozpětí koruny
1	D	94	61	2	D	32	39
3	D	28	22	4	D	30	13
5	D	23	24	6	D	56	42
7	D	25	15	8	S	40	27
9	D	35	25	10	D	100	67
11	D	50	40	12	D	64	49
13	S	36	35	14	S	48	23
15	D	51	36	16	S	30	20
17	S	29	70	18	D	42	40
19	D	49	30	20	S	37	32
21	D	23	18	22	D	58	57
23	S	32	14	24	S	46	26
25	S	43	33	26	B	44	12
27	D	51	34	28	D	50	43
29	D	32	27	30	D	50	55
31	D	51	39	32	D	50	35
33	S	122	45	34	D	56	39
35	D	34	30	36	D	50	50
37	D	64	40	38	S	14	10
39	D	117	113	40	D	100	51
41	S	68	50	42	D	32	36
43	D	65	39	44	D	65	39
45	D	30	20	46	D	45	36
47	D	40	23	48	S	66	45

U jedle mohl být věk odpočítán jen za posledních devět roků odměřením vzdálenosti přeslenů, tj. od 10 do 18 roků. Do 10 let byl opět věk zjišťován na třech kotoučích, na nichž byl zjištěn počet letokruhů, ten byl pak odečítán od věku stromku 18 roků. Tím byl opět zjištěn věk a odměřena příslušná výška. Bylo zjištěno, že silnější výškový přírůstek začal kolem 10. roku věku, kdy celková

V. Rozbor výškového přírůstu průměrného kmene u smrku a jedle

Smrk

Věk	Rok	Výška	Roční přírůst
1	1940		
2	1941	31	
3	1942	52	
4	1943	—	
5	1944	71	
6	1945		
7	1946		
8	1947		
9	1948		
10	1949	131	
11	1950	186	55
12	1951	256	70
13	1952	326	70
14	1953	385	60
15	1954	470	85
16	1955	550	80
17	1956	725	175

Jedle

Věk	Rok	Výška	Roční přírůst
1	1939		
2	1940		
3	1941		
4	1942		
5	1943	62	
6	1944	84	
7	1945		
8	1946		
9	1947	146	
10	1948	171	25
11	1949	189	18
12	1950	205	16
13	1951	237	32
14	1952	304	67
15	1953	355	51
16	1954	418	63
17	1955	487	69
18	1956	627	140

výška činila 171 mm, takže průměrný roční přírůst činil 17,1 mm. Do věku 18 roků byl celkový přírůst 627 mm, takže na jeden rok připadá 34,7 mm. Od 11. roku do 18. roku byl přírůst 456 mm, tj. na jeden rok 57 mm. (Průběh výškového přírůstu u obou vyšetřovaných stromků je pro přehled uveden v tabulce V.)

Z uvedených údajů je též patrné, že smrk začíná po 10. roce jedli zřetelně předrůstat.

Rozbor a praktická aplikace zjištěných výsledků

Jak uvedené výsledky vykonaného šetření ukazují, je pokles zastoupení jedle v našich hospodářských lesích velice značný a je stále na postupu. Z dříve uvedených údajů zřetelně vychází, že i celkem malé zastoupení jedle se za posledních 30 let ještě více snížilo. Na místo jedle nastupuje smrk, a to i při přirozené obnově.

Vykonané šetření ukazuje jasně, že ve většině porostu, kde taxátor neuvedl zastoupení jedle, poněvadž se v úrovňové porostní vrstvě nenachází, jedle v porostech je, ale jen ve spodní vrstvě, často ovšem úplně zastíněna. Počet živých stromků je tu dosti velký a dosahuje až 10.000 kusů pro 1 ha, což by dostačovalo pro vytvoření dobré příměsi, kdyby bylo jisto, že výchovnými zásahy se umožní, aby více než polovina dostala se do tyčkovin a mohla by dokonce v mýtnosti vy-

tvořit skoro čistě z jedle se skládající porost. Avšak další skutečnost zjištěná šetřením je, že skoro stejně velký počet jedliček je již uschlý nebo odumírající či zvěří tak ve své životnosti snížen, že nelze počítat s dalším udržením a je tak naznačeno velmi přesvědčivě, kde máme hledat příčinu stálého ústupu jedle z našich hospodářských porostů.

Ze zjištění jedle ve spodní etáži lze odvodit, že jedle nalétá v dostatečném množství, ale nálet se udrží teprve, až se dostane do staršího náletu či nárostu jiných dřevin, zejména smrku. Z toho pak dále lze vyslovit názor, že hlavní příčinou hynutí náletu jedlového a tím pak nezdaru v její obnově, jsou nevhodné poměry, zejména mikroklimatické, v přízemní vzdušné vrstvě a v povrchové půdní vrstvě, následkem otevření porostního vnitřku a tak vznikající průvanovitostí. Jakmile však náletem na mikroklima méně náročných dřevin se tyto poměry zlepší, pak se již nálet jedle udrží a odrůstá v nárosty. Tento názor podávají ještě tyto další skutečnosti zjištěné šetřením. Při prošetřování míry a způsobu likvidace mateřského porostu bylo zjištěno, že během 10 až 20 let bylo vytěženo 76 % podle počtu kmenů s tímto tloušťkovým zastoupením (při měření tloušťky na pařezu):

7—14 cm		64 %	82 %
15—22 cm		18 %	
23—30 cm		5 %	
31—38 cm		10 %	18 %
39—42 cm		3 %	

Poněvadž tloušťka zbývajících stojících stromů se pohybuje vesměs nad 20 cm výčetní tloušťky, je úplně jasné, že nejprve byly vykáčeny slabé stromy, podúrovňové, a jen málo stromů silných, úrovňových. Touto okolností se pak mikroklimatické poměry, zejména průvanovitost, mohly velmi změnit. I po stránce těžební, a to jak ve směru hospodárnosti práce, tak získávání hmoty, nejví se tento postup vhodný, neboť je třeba vykácat mnoho stromů a získá se málo hmoty. Tak 25 stromů do tloušťky pařezů 10 až 14 cm dává na vyšetřovaném stanovišti 1,25 plm, kdežto dva stromy do tloušťky na pařezu 30 až 34 cm dávají 1,50 plm, tedy o 0,25 plm více. Ani po stránce biologické tento postup není správný, neboť podle dnešních poznatků (jak zdůrazňuje akad. B. Polanský) nelze podúrovňové stromy pokládat jen za vzrůstově zaostalé, nýbrž za stromy nezralé a vývojově opožděné, o nichž nevíme, proč jejich přírůst byl malý, zda pro vnější vlivy prostředí anebo pro vnitřní dědičné vlivy. V každém případě tyto stromy jako nezralé ponecháme v těžbě až nakonec, neboť do té doby nejen přece jen můžeme na nich přírůstově získat, ale hlavně jsou pro nás vhodnou pomocnou složkou k vytváření vhodných poměrů uvnitř porostů, zejména mikroklimatických.

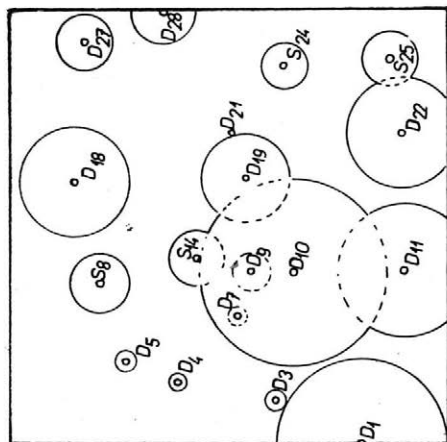
Porovnáme-li ještě dále tloušťku pařezů v místech, kde byl nejbujnější nárost jedle (viz obr. 2), shledáme, že je to právě nedaleko silného pařezu (P_8 s tloušťkou 35 cm), a že v těchto místech byla též ponechána řada slabších stromů.

Pro zamezení nezdaru v obnově jedle bude proto třeba těžební postup v naznačeném smyslu upravit.

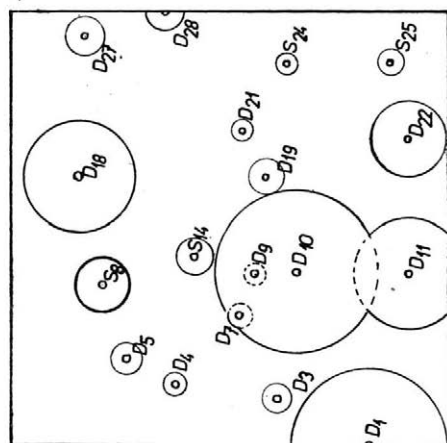
Vedle uvedených skutečností lze z vykonaného rozboru jedlového nárostu upozornit ještě na další okolnosti.

Výškový přírůst i vytváření koruny u jedle ovlivňuje jednak dosti opožděný nálet, jednak okus zvěře, neboť větve do 10 let byly vesměs okusovány zvěří (jak je to patrné z tabulky II a z grafu 4).

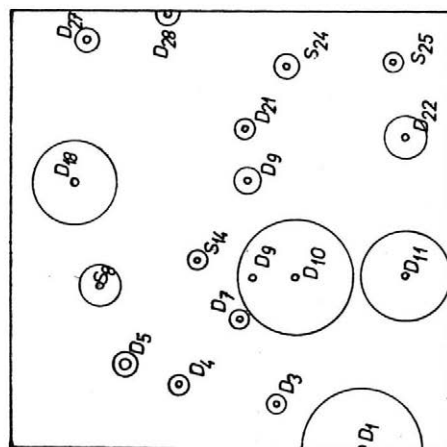
Jako příklad lze podrobněji rozvést tyto poměry u nárostové jedličky č. 1 a č. 10 (viz tabulku II a obr. 5a až f).



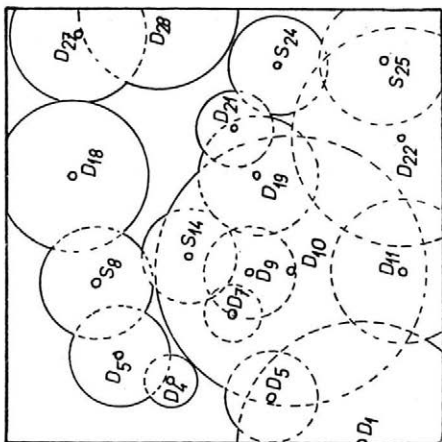
5a. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1950



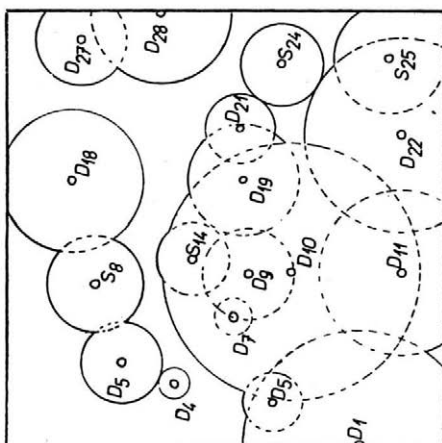
5b. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1951



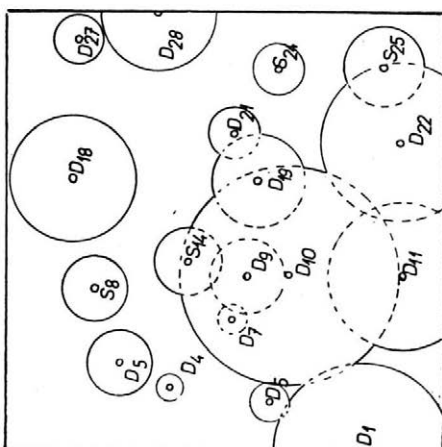
5c. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1952



5d. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1953



5e. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1954



5f. Zápoj na ploše 1x1 m v r. 1955

U jedle č. 1 můžeme odečítat výškové přírůstky od roku 1949, v tomto roce je též velmi patrný okus. Do roku 1950 je malý přírůst a jedle roste volně, nechráněna. V roce 1951 se její větve přibližují k větvím jedle č. 10 a přírůst má stejnou tendenci jako v roce 1950, tj. v roce 1951 je 5 cm, v roce 1952 je 3 cm. V roce 1953 začíná silnější přírůst, a to 8 cm. Zápoj na celé vyšetřované ploše v roce 1952 činí 37 % a větve se již přibližují větvím č. 10, č. 11 a č. 3. V roce 1954 je výškový přírůst 8 cm, zápoj na celé ploše v roce 1958 již 52 %, a jedle č. 1 se prolíná svými větvemi s jedlí č. 10 a č. 3 a přibližuje se k větvím č. 11. Výška u jedle č. 1 v roce 1954 je 64 cm, u č. 10 je 61 cm, u č. 11 činí 43 cm a u č. 3 je 23 cm. V r. 1955 začíná u prošetřované jedle silný výškový přírůst, a to 13 cm, zápoj na celé ploše dosahuje v roce 1954 62 %. Jedle č. 1 prolíná se s jedlí č. 3, č. 10 a č. 11. V roce 1956 výškový přírůst stále stoupá a činí 17 cm. Zápoj v roce 1955 na celé ploše dosahuje již 83 %. Větve č. 1 se silně prolínají s větvemi č. 3, č. 10 a č. 11. V roce 1956 je výška jedle již 94 cm.

U jedle č. 10 jsme mohli odečítat výškové přírůstky od r. 1948, kdy lze již pozorovat patrný okus. Do roku 1952 přirůstá tato jedle málo, neboť průměrný roční přírůst do této doby je jen 3,8 cm. V roce 1952 dosahuje výška 50 cm. V roce 1953 začíná silnější výškový přírůst a činí 6 cm. Jedle č. 10 od tohoto roku prostupuje se již svými větvemi s jedlí č. 11, č. 14 a č. 19. V roce 1954 je přírůst jen 5 cm a silný přírůst začíná až v roce 1955, kdy činí 18 cm; tato jedle se prostupuje svými větvemi s č. 11, č. 1, č. 3, č. 4, č. 14, č. 19, č. 22 a dotýká se č. 21. V roce 1956 je přírůst ještě vyšší, a to 21 cm, jedle se prolíná svými větvemi s č. 11, č. 1, č. 3, č. 14, č. 19, č. 21, č. 22, dotýká se č. 4 a přibližuje se k č. 8, č. 5 a č. 24.

Zcela obdobný průběh bylo možno pozorovat u ostatních jedliček na vyšetřované ploše. Ve všech prošetřovaných případech jsme jasně pozorovali, že v okamžiku, kdy se větve sousedních stromků začínají dotýkat, dostavuje se zvýšený přírůst, a to 20 až 50 %. Ostatní vyšetřované podrobnosti jsou patrné z uvedených grafů a obrázků.

Souhrn

Vykonané šetření je celkem malého rozsahu, takže nelze prozatím z něho stanovit rozsáhlejší a všeobecnější závěry, ale získané poznatky naznačují alespoň směr, kterým by se měla ubírat praxe, aby se dosáhlo v obnově jedle lepších výsledků.

Hlavně je třeba věnovat pozornost mikroklimatu a pro jeho zachování upravit těžbu ve zralých porostech tak, aby byly vytvořeny co nejpříznivější poměry, čehož lze dosáhnout pomístným výběrem zralých (tj. silných) stromů a šetřením slabých podúrovňových (tj. nezralých) stromů. To bude příznivější i pro splňování úkolů, které nám vytvářejí zvýšené těžby, zejména dosažení pozvolnější likvidace zralých porostů, především těch, kde je jedle ještě zastoupena.

Poněvadž toto šetření je první pracovní etapou v řešení široké otázky, jak zdárně obnovit jedli a podpořit její zastoupení vhodnou výchovou, bylo vykonáno šetření i rozbor menšího rozsahu a bude v něm dále pokračováno. Získané výsledky zpracují se pak do další, širší a úplnější studie.

1. Prof. Jos. Konšel: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů v biologickém ponětí. (Písek 1931). — 2. Kolektiv autorů: Pěstění lesů I.-III. díl. (Praha 1950-1953). — 3. Prof. P. Svoboda: Lesní dřeviny a jejich porosty. Praha 1953. — 4. Prof. P. Svoboda: Křivoklátské lesy, dějiny jejich vzniku a osídlení. (Praha 1943). — 5. Prof. dr. inž. Zlatník A.: Zdůvodnění komplexního typologického výzkumu a průzkumu lesů a přehled skupin lesních typů ČSR. (Lesnictví 2, 1955).

К вопросу изучения снижения доли пихты в современных хозяйственных лесах

Проведенное обследование — в общем небольшого масштаба — не дает пока возможности вывести более обширные и общие заключения, но все же полученные данные указывают направление, в котором практика должна проводить дальнейшую работу с тем, чтобы в вопросе возобновления пихты достигнуть лучших результатов.

В первую очередь необходимо уделять внимание микроклимату и для его сохранения регулировать лесозаготовки так, чтобы в лесу создавались наиболее благоприятные условия. Этого можно достигнуть путем отбора спелых (т. е. наиболее сильных) и сохранения более слабых (т. е. еще неспелых) деревьев. Этот метод будет более благоприятен и для выполнения поставленных повышенных заданий в лесозаготовках, в особенности для достижения более постепенной ликвидации спелых насаждений, в первую очередь тех, где пихта еще сохранилась.

Ввиду того, что это обследование является первым рабочим этапом в решении широкого вопроса, каким образом можно с успехом возобновить пихту и сохранить ее путем соответствующего ухода, было проведено новое обследование в меньшем масштабе и эта работа будет и в дальнейшем продолжаться. Полученные результаты будут разработаны для последующего, более подробного и полного изучения.

Beitrag zum Studium des Schwindens der Tanne in unseren Wirtschaftswäldern

Die vorgenommene Untersuchung ist im großen ganzen geringen Umfangs, so daß vorläufig daraus keine umfangreicheren und allgemeineren Schlüsse gezogen werden können; die erzielten Erkenntnisse weisen jedoch wenigstens die Richtung, die die Praxis einschlagen sollte, um in der Erneuerung der Tanne bessere Ergebnisse zu erzielen.

Vor allem ist es notwendig, dem Mikroklima Aufmerksamkeit zu schenken und zu dessen Wahrung die Holznutzung in hiebsreifen Beständen so zu regeln, daß die allgünstigsten Verhältnisse geschaffen werden, was durch eine stellenweise Auslese hiebsreifer (d. h. starker) Bäume und durch die Schonung schwacher unterständiger (d. h. noch nicht hiebsreifer) Bäume erreicht werden kann. Dies wird auch für die Erfüllung der Aufgaben vorteilhafter sein, die uns aus der ver-

stärkten Nutzung entstehen, insbesondere die Herbeiführung einer allmählicheren Liquidierung Bestände, vor allem jener, wo die Tanne noch vertreten ist.

Da diese Untersuchung die erste Arbeitsetappe bei der Lösung des breiten Problems bildet, wie die Tanne erfolgreich erneuert und ihre Vertretung durch eine geeignete Erziehung gefördert werden kann, wurde eine Untersuchung und Analyse geringeren Umfangs vorgenommen und diese werden weiterhin fortgesetzt werden. Die erzielten Ergebnisse werden dann zu einer weiteren, breiteren und kompletteren Studie ausgearbeitet werden.

Vývoj a zkoušky vyoravačů sazenic

Разработка конструкции и испытания подъемников для выкопки саженцев

Development and Tests of Mechanism for Digging Sets

Doc. inž. Frant. PIŠKULA

Vysoká škola zemědělská a lesnická, Brno

Došlo dne 19. VI. 1957

Sazenice v lesních školkách se vyzvedávaly převážně ručně, vyrývaly rýčem nebo vidlemi. Je to jedna z nejnamáhavějších prací ve školce a je poměrně nákladná. Také jakost práce při vyrývání sazenic, hlavně vyšších s větším kořenovým systémem byla velmi špatná. Kořání sazenic bylo poškozováno při páčení rýčem. Pracovní období pro vyzvedávání sazenic je velmi krátké a při nedostatku pracovních sil nebyly všechny sazenice včas vyzvednuty, čímž se zpozdlily všechny ostatní pěstební úkony jak ve školce, tak v porostech, nehledě k ztrátě úrodnosti a půdní vlhkosti ve školce, není-li půda na podzim přeorána. Školka včas obdělaná dá mnohonásobně vyšší výnos kvalitních sazenic a včas odrostlé sazenice kryjí půdu školky a nevyžadují pak dlouhého pletí.

Zmechanizováním vyzvedávání sazenic odstraníme všechny tyto závady a mimoto získáme zvýšení produktivity práce a značné finanční a pracovní úspory. Těžkou ruční práci přeneseme na stroj. Tento úkol se ve značné míře podařil.

Vývoj šel dvěma směry:

A. Traktorový nesený vyoravač hlavně pro vyzvedávání vysokých stromků (topol, ovocné stromky, atd.).

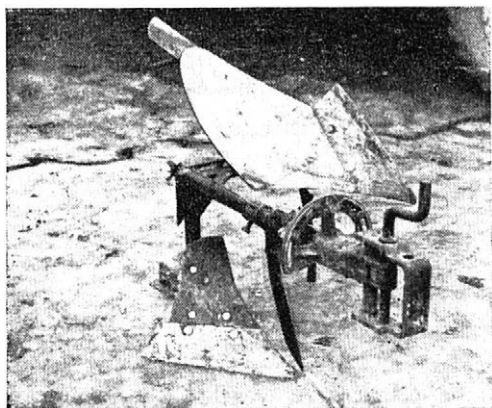
B. Vyorávací skoba, příprěžná za traktor i koně, v příznivých podmínkách i motorobot. (Hlavně pro vyzvedávání nižších stromků a semenáčků.)

Jako vzoru bylo použito sovětské literatury s popisem vyorávacích skob, plužních vyoravačů a těžkého taženého speciálního vyoravače. Ve školkách v Řečanech vyorávali již několik let sazenice plužním vyoravačem německé výroby. Vyoravač byl zavěšen na levé straně orebné lišty, přesahující profil traktoru. Tento vyoravač byl použitelný i pro koňský potah. U SLH Znojmo byly konány pokusy s pluhem bez plužní desky, zavěšeným na pravé straně lišty traktoru. Mimoto jsme zhotovili jeden prototyp vyoravače s obloukovitě vyklenutou hřidelí, aby se snížilo nebezpečí poškození sazenic. V ovocných školkách „Viktoria“ jsme shlédli práci plužního vyoravače se šípovým ostřím.

Pokusy se závěsem vyoravače plužního typu na pravé straně traktoru, aby sazenice nebyly zohýbány pod rám, byly málo úspěšné. Pevná půda prorostlá kořeny klade velký odpor vyorávajícímu ostří a vzniká velký boční tlak z pravé strany, který nestačí udržet boční stěna plužního plazu, poněvadž prochází již

nakypřenou půdou brázdy, která byla před tím vyorána. Pluh je stáčen a vyhazován ze záběru. Zužování šířky záběru ostří zmenšuje tento boční tlak, zvyšuje však vedení pluhu v řádku, takže mnoho sazenic zůstává nevyoráno. Poměrně nejmenší tlak vyvozovalo úzké šípové ostří (princip vyoravače řepy), avšak jeho řízení v řádku bylo velmi obtížné a procento nevyoraných sazenic největší ze všech zkoušených vyoravačů.

Podle výsledků pokusů s těmito vyoravači bylo konstatováno: plužní vy-



1. Vyorávač z otočného pluhu POM-25. Odhrnovačka byla nahrazena pouze malým krytem slupice.



2. Nesený vyorávač VNS-50. Výrobek první zkušební série.

trakt. Traktor Lanz-Buldog 50 k stačil tyto boční odpory přemoci svou velkou vahou na lehčí půdě při záběru do 30 cm.

Aby byly eliminovány tyto závady, národní podnik Vývoj v Brně vyvinul a vyrobil na podkladě našich požadavků prototyp vyoravače nového typu. Byl volen způsob neseného nářadí na traktor s hydraulikou s ohledem na snadnou ovladatelnost na menších oplocených plochách školek. Aby bylo zabráněno ohýbání vyšších sazenic, bylo voleno boční vyorávací těleso. Pro vyrovnání velkého bočního tlaku tělesa a k zabránění stáčení traktoru, byla na opačnou (levou)

oravač je dobře použitelný jen pro vyorávání malých sazenic (do 50 cm), a to zejména na lehčích půdách. V těžkých půdách a při větších hloubkách záběru musí být velmi robustní konstrukce. Může být buď speciálně konstruován jako vyoravač, nebo může být použito i běžných zemědělských nebo lesních pluhů jedno- i víceradlicných, vyhovuje-li jejich záběr uspořádání řádků. Z lehčích typů se nejlépe osvědčily pluhové bez podvozku nebo s jedním vodícím kolečkem. Všechny vyorávané sazenice procházejí při používání pluhů k vyorávání stromků pod rámem, který je při práci pouze 10–30 cm nad povrchem půdy. U malých sazeniček toto ohnutí nevadí, vysoké jsou však poškozovány, i když poškození není někdy na první pohled patrné.

Na podkladě těchto zkušeností pak bylo přikročeno k vlastnímu vývoji speciálních vyoravačů. Mimo to nám v další práci prospěla zkouška domácího vyrobeného bočního skobového vyoravače, připojeného pevně na traktor, který byl vyroben u SLH Znojmo. Záběr (hloubkový) byl velmi nestejný a při větší hloubce na těžších půdách již při 15 cm byl předek traktoru Z 25 otáčen do sazenic a traktor byl úplně neovladatelný.

stranu rámu přidělána směrová radlice (kormidlo). Poměrně stálou hloubku záběru mělo držet dlouhé rameno vyoravače, které má ještě tu výhodu, že vyorané stromky nepadají na traktor.

Popis prototypu

Hlavní součásti vyoravače jsou:

1. Rám.
2. Vyorávací těleso s dvěma typy radlic a regulačním šroubem.
3. Radlice (kormidlo) k vyrovnaní bočního tlaku.

1. Rám tvaru vyztuženého obdélníka je zhotoven z konstrukčních ocelových trubek. Hlavní ramena rámu končí oky pro uchycení na závěsných čepch hydrauliky traktoru Z 25 (po úpravě též Z 35). Na pravé straně rámu je navařena slupice regulačního šroubu a nosná konzola pro čep slupice vyorávacího tělesa. Na levé zadní straně rámu je navařena deska z ploché oceli pro připevnění regulačního směrového kormidla.

2. Slupice vyorávacího tělesa je zhotovena z jednoho kusu pérové nebo pancéřové oceli, silné 20 mm, šířka ve slupici 200 mm. V pohledu zezadu je tvaru L, jehož vodorovná část je mírně prohnutá. Na spodní rameno připevňuje se radlice z jakostního ocelového plechu, podobného tvaru jako u vyorávací skoby. Vzadu uprostřed byl během zkoušek připevněn na radlici ocelový kypřicí plech (lamač hrud). Postupně byly odzkoušeny dva vhodné typy radlic, které jsou měnitelné. Pro práci na záhonech s menšími a hustšími sazenicemi nebo pro orbu napříč přes řádky je třeba použít radlice bez bočního krojidla, u větších stromků s bočním nožem. Pod radlicí je ocelový plaz, který byl rovněž přimontován až po informativních zkouškách. Záběrový úhel (úhel sklonu radlice) se řídí regulačním šroubem. Nakláněním tělesa se řídí současně hloubka záběru.

3. Směrové kormidlo na levé straně rámu je masivní, dostatečně dlouhý a vysoký plaz, který se dá ve dvou směrech — horizontálním o 5° a vertikálním o 5° natáčet, takže má vliv jak na směr, tak na hloubku záběru vyoravače. Vpředu je opatřen šípovitou radlicí pro snadnější vnikání do země.

Šířka záběru prototypu vyoravače byla 52 cm, maximální hloubka záběru 40 cm.

Postup při zkouškách a výsledky zkoušek

Se zkouškami bylo započato dne 5. XI. 1952 ve školce „Dobor“ LTM Bratislava. Vyorávány byly jednoleté topolové sazenice z řízků. První tři dny byly věnovány vyzkoušení principu a úpravám vyoravače. Zkoušky byly přerušovány velmi špatným, deštivým počasím.

Popis pracoviště: velkoškolka Králevičovy Kračany „Dobor“. Půda hlinitopísčitá, těžká, po stálých podzimních deštích značně mokrá. Při práci se nalepuje, hlavně při pomalejší jízdě, na radlici a na kormidlo.

Uspořádání školky: ve velkých tabulích, délka tabule s topoly 225 m, průměrná šířka 55 m. Plocha je na jedné straně asi o 20 m širší. Sazenice topolů z řízků průměrné výšky 180 cm, průměrná tloušťka v krčku 1,5 cm. Uspořádání řádků podélné, vzdálenost řádků 40 cm, sazenic v řádku 20 cm.

Zkouška regulace hloubky: hloubka byla seřizována nakláněním radlice. Při zaorání do hloubky 30 cm neutáhl již traktor Z 25 vyoravač, kola proklouzávala přesto, že první den zkoušek bylo počasí poměrně příznivé a povrch půdy oschlý. Traktor byl opatřen na zadních kolech „francouzskými“ protikluznými řetězy. S tímto zařízením mohl traktor pojíždět na první rychlostní stupeň při záběru až do hloubky 35 cm, pokud byla struktura půdy stejnoměrná. Při najetí na jílovou „pecku“ klouzal traktor i na řetězech. Hloubka

byla nestejněměrná a kolísala v mezích 25—35 cm podle nerovnosti půdy, po které traktor pojížděl a podle struktury půdy, kterou právě procházelo vyorávací těleso a kormidlo. Rám se stácel (křížil nahoru a dolů) a plužní těleso muselo být zatíženo 80 kg, aby byla dodržena dostatečná pracovní hloubka. Bylo uvažováno o dvou možnostech odstranění této závady: opatřit plužní těleso dostatečně širokým plazem nebo k rámu připevnit vodící kolečko, které by kopírovalo terén těsně u vyorávacího tělesa, které by bylo dostatečně zatíženo, a tím by byla udržována hloubka záběru. Minimální hloubka pravidelného záběru 15, maximální 39 cm. Nejvhodnější pracovní hloubka 25—35 cm.

Byly zkoušeny obě alternativy. Vodící kolečko se neosvědčilo, poněvadž povrch záhonů byl po vyzvednutí sousedního řádku stromků nerovný a nestejněměrně nakypřený. Kolečko poměrně malého průměru (30 cm) se nestejně bořilo a záběr kolísal v mezích 15—20 cm.

Široký plaz připevněný šrouby k nejnižšímu místu vyorávacího tělesa udržel hloubku záběru v mezích $\pm 2,5$ cm, což bylo plně vyhovující.

Zkoušky s vyrovnáním bočního tlaku: při nastavení kormidla ve směru jízdy byl při záběru radlice 30 cm boční tlak tak velký, že po ujetí 2 m byl předek traktoru stočen vpravo (do stromků) o 1 m, i když byl předek traktoru zatížen dvěma silnými muži. Postupně byl zadek kormidla natáčen směrem vlevo, až při úhlu natočení 25° od směru jízdy byl boční tlak vyrovnán potud, že traktor byl říditelný bez zátěže předku. Při zvětšení tohoto úhlu přes 32° uhýbal již předek traktoru vlevo a tažný odpor dosáhl maxima tažné síly traktoru. (Kormidlo bylo již vychýleno mimo nosnou konzolu.)

Jakost práce a vyzvednutí sazenic. Průměrná dostatečná hloubka záběru byla 29 cm. Kořeny sazenic byly, pokud přesahovaly tuto hloubku, pěkně a bez poškození odříznuty. Velký vliv na jakost práce měla pojízdná rychlost traktoru. Při jedničce a plném zatížení byly sazenice podříznuty, avšak půda nebyla dostatečně nakypřená (rozdrobená) a uléhala zpět do vyorané brázdy, takže vyorané sazenice vypadaly jako čerstvě zasazené. Při jejich násilném vytáhnutí z půdy byla stržena většina vlasových kořínků. Při zvýšení rychlosti byla jakost již podstatně lepší, ovšem nakypření půdy a vyzvedávání sazenic bylo ještě nedostatečné. Vyžadovalo ještě určité síly a kořenové vlášení bylo částečně poškozeno. Bylo třeba zdokonalit rozmělnění půdy a upravit nějakým způsobem nadzvednutí sazenic, aby kořeny zůstaly úplně nepoškozené a vyorané sazenice byly bez námahy sesbírány se země.

Vyorávací radlice byla opatřena kypřicím plazem — lamačem hrud, dlouhým 30 cm, jehož konec byl o 20 cm zvýšen nad dnem brázdy. Šířka lamače 70 mm. Mimoto byla zhotovena druhá radlice o šířce záběru 400 mm, vykovaná z jednoho kusu (i se slupicí), s bočním nožem, vysokým 400 mm. Kypřiče byly zhotoveny ze tří drátů v podobě uzavřených smyček. Při zkoušce se ucpaly smyčky hlinou tak, že při hloubce 30 cm neutáhl vyoravač ani traktor Z 35. Radlice s jedním kypřičem pracovala dobře.

Pro poměry ve školce „Dobor“ byla tato úprava dostatečná a práce byla celkem uspokojivá. Traktor Z 25 s francouzskými řetězy mohl jezdit průměrně II. rychlostí ($0,8 \text{ m/s} = 2,9 \text{ km/h}$), ovšem při plném plynu, při hloubce záběru 29 cm. Občas se stalo, že ve vlhčí části školky, při větším odporu, byl traktor těžko říditelný. Sazenice se daly dosti lehce vyzvednout ze země. Vyoravač s traktořem byl pak přesunut do velkoškolky Gabčíkovo, kde prý budou mnohem příznivější poměry. Ve skutečnosti však byly daleko těžší.

Těžká hlinitá půda byla po dvoudenním dešti úplně nepracovatelná. Když částečně oschla, byly ihned provedeny informativní zkoušky. Jednoleté topolové

sazenice byly v řadách napříč tabulí, což práci značně zdržovalo. Vzdálenost řad byla 60 cm, vzdálenost sazenic v řádku 20 cm. Průměrná šířka záhonů 80 m, z toho muselo být po každé straně vyzvednuto 2 m, aby traktor mohl najíždět a vyoravač se mohl zahlobit na plný záběr.

Průměrná výška topolových sazenic 2,6 m, žádoucí délka kořání 27–28 cm. Traktor s řetězy klouzal a již při hloubce 25 cm se nepohnul s místa. Bylo použito přípruhu ještě jednoho traktoru Z 25. Oba traktory pak jezdily rychlostí II. a stačily vyoravač utáhnout při hloubce 35 cm. Těžká půda byla nedostatečně kypřena. Uléhala ihned za vyoravačem na původní místo a silné sazenice s mohutným kořením nemohl vytáhnout někdy ani silný muž. Většina sazenic měla strženo kořenové vlášení. Kypřicí plech přesto, že byl ocelový, byl úplně stlačen vahou hlíny dolů, takže nemohl půdu kypřit. Z těchto poznatků vyplynulo: nutnost silnějšího traktoru, který by při práci vyvinul větší rychlost. Předelat kypřič, aby kypření bylo vyhovující i za těchto krajně nepříznivých půdních i povětrnostních podmínek.

Zkoušky byly přerušeny a byly provedeny potřebné úpravy: kypřič byl navařen na délku 500 mm a vyztužen slupicí, opřenou o plaz, jejíž výška byla měnitelná. Byla vyztužena příčka rámu, prasklá ve sváru a celý rám byl vyztužen traverzou. Ze Křtin byl dopraven na pracoviště kolový traktor Z 35, na nějž byl přizpůsoben závěs vyoravače.

Dne 16. XI. 1952 se pokračovalo ve zkouškách. Po prvních pokusných jízdách mohly být plynule vyorávány sazenice, poněvadž jakost práce plně vyhovovala. Při průměrné pracovní hloubce 28 cm (26–30), mohl traktor i na vlhké půdě jezdit na III. rychlostní stupeň. Půda byla důkladně nakypřena, takže vyorávané sazenice se samy nakláněly a z půdy šly úplně lehce „sbírat“. Procento poškozených kořenů bylo velmi malé (jen u prvních sazenic v řádku), poněvadž traktor nemohl dojíždět až na konec řádku v plném záběru; také rozjezdová dráha pro záběr byla velmi krátká a v některých případech byly proto krátké kořeny. Přes tyto nepříznivé okolnosti nedosahoval tento počet ani zdaleka průměrného počtu sazenic, poškozených při ručním vyzvedávání.

Výkonnost a pracovní postup

Vyorávání topolu: první plocha, na níž bylo hlavně měřeno: kontrolní měření bylo provedeno na plochách kratších i delších — 40–600 m. První tabule 230×80 m byla rozdělena na dvě 105×76 a 125×76 tím způsobem, že byl vyzvednut ručně pruh 2 m široký pro projíždění traktoru. Okraje podél pěšin byly vyzvednuty v šířce 2 m (poněkud málo), protože vyoravač potřebuje pro plné zahlobení v těžké půdě rozjezdovou dráhu 3,5 m. Traktor objíždí stále kolem dokola, při čemž vyorává na dvou příčných stranách, kdežto podél delších stran pojíždí naprázdno, poněvadž sazenice obvyčejně nejsou v obou směrech v řádcích. Doba jedné obrátky se zkracovala se snižováním délky prázdné strany až na 30 m, pak až na 8 m zůstala přibližně stejná, pak se zase o něco prodlužovala — traktor při najíždění musel couvat.

Při vynesení měření do grafikonu (viz obr. 3, 4) se jeví nejvýhodnější šířka záhonu 35 m a délka od 60 m nahoru, poněvadž při kratší délce tabulí připadá více jak 50 % pracovního času na otáčení a prázdné objíždění. Nejvýhodnější by ovšem bylo takové řádkování ve školce, aby traktor oborával kolem dokola. To lze provést jen u malých sazenic — ovocné stromky a topoly nutno vyorávat jen ve směru řádku.

Ovšem, není možno zvyšovat délku do nekonečna, zase s ohledem na po-

třebu pracovních sil. Od 250 m má zvětšování pracovní strany jen nepatrný vliv. Nejvhodnější je délka záhonů 220—250 m.

Průměrná rychlost pohybu — včetně otáček a zdržení čištěním apod. — je od 0,9—2,2 m/s, závisí na půdních poměrech, druhu sazenic a druhu řádkování, zaplevelení (potřeba častého čištění), svahu školky atd. Svah má na vyorávání nepříznivý vliv. Již při 7% sklonu směrem k traktoru je traktor těžko řiditelný a při orbě na svahu uhýbá.

Můžeme počítat, podle výsledku zkoušek v těchto poměrech s průměrnou rychlostí pohybu 1,25 m/s. Podle této rychlosti pak můžeme určit potřebný počet lidí — podle druhu vyorávaných sazenic a jejich počtu ve vyorávaném řádku. Doba pro sbírání sazenic je o něco menší než při vybírání nebo ručním vyzvedání. Určíme dobu jedné obrátky v setinách hodiny, na příklad při záhonu dlouhém 100 m, širokém 30 m, jedna obrátka bude trvat $260 : 1,25 = 208 \text{ sec} = 208 : 36 = 5,77$ hodiny. Za tuto dobu vyzvedne jedna dělnice $5,77 : 0,12$ (čas potřebný na jednu sazenici) = 48 topolů a odloží je stranou, to znamená, že při sponu 20 cm bude potřebí jedné síly přibližně na 10 m, to je v daných podmínkách na každou stranu 10 lidí. Na každou stranu stejný počet na třídění, odnášení a zakládání, takže celková potřeba bude 40 lidí.

Těchto 40 lidí vyzvedne, vytrídí a založí za 5,77 hodiny: 1000 (960) kusů topolů, to znamená 138.000 sazenic za osmihodinovou směnu. Prakticky však konečný počet sazenic neodpovídá počtu vysázených řízků (tj. musíme počítat asi s 20% ztrátou), pak skutečný výsledek bude asi 110.000 kusů topolů. Za příznivých podmínek jak pracovních, tak co do počtu sazenic (při sponu 50×20) je to plocha 1,1 ha, což odpovídá skutečně dennímu výkonu za příznivých podmínek a při dobré organizaci práce. Za horších podmínek bylo dosaženo výkonu 0,50—1,00 ha s počtem 30—70 tisíc topolových sazenic s 22 lidmi.

V podrobném časovém pozorování, konaném v oblasti SLH — Bratislava, se uvádí: 42 hod. 37 min. čistého pracovního času (5,5 dne) na ploše 4,47 ha. Za tuto dobu bylo odpracováno při vybírání, počítání, zakládání sazenic 907 hodin dělnicemi, to znamená, že celkem bylo odpracováno 907 hodin dělnicemi, 48 hodin traktoristou, 48 hodin závozníkem . . . 1003 hodin.

Bylo vyzvednuto 203.900 topolových sazenic, na což by bylo třeba

podle SKP (à 1,9 hodin za 100 kusů) 3874 hodin.

Rozdíl (časová úspora) 2871 hodin,

tj. 74 %, tedy denně průměrně 520 hodin (= na 1 ha). Při větším počtu sazenic na ha (má být asi 100.000) byla by úspora dvojnásobná.

Náklady vynaložené na vyzvedávání 1 ha (totožné s nákladem na 1 den):

Mzdy dělníků i se sociálním pojištěním:	165 hod. à 2,92	481,80 Kčs
Mzda traktoristy i se sociálním pojištěním:	9 hod. à 3,95	35,55 Kčs
Mzda závozníka i se sociálním pojištěním:	9 hod. à 3,56	32,04 Kčs

183 hod.	549,39 Kčs
------------------	------------

Amortizace traktoru	85,— Kčs
Amortizace vyoravače	40,— Kčs
40 litrů nafty à 2,— Kčs, 1 l oleje à 6,— Kčs	86,— Kčs

211,— Kčs

Celkem vyorávání traktorem 183 hod.	760,39 Kčs
---	------------

Při ruční práci (45.600 kusů sazenic na 1 ha) a normě 1,9 hodin na 100 kusů by bylo potřebí 866 pracovních hodin a 2529,88 Kčs. Jeví se tedy skutečná denní (hektarová) úspora 683 pracovních hodin (79 %) a 1769,49 Kčs (70 %).

Za předpokladu, že na 1 ha bude 100 tisíc sazenic (spon 45×20 cm s určitou ztrátou) na 1 kus 1,9 s hod., pak bude potřebí 1900 pracovních hodin a $2,92 = 5548$ Kčs.

Jevila by se tedy úspora 1717 pracovních hodin, tj. 90 % a 4787,61 Kčs, tj. 86 %.

Disparita mezi vyčíslením časových úspor v předchozím odstavci je způsobena tím, že v některých školkách bylo na 1 ha velmi málo sazenic (např. spon 60×40) a značné procento uhynutých sazenic, což se při práci při ručním vyzvedávání projeví porovnáním k ploše příznivěji, kdežto při traktorovém vyzvedávání je pronikavější vliv plochy než počtu sazenic.

Vyorávání menších a malých sazenic

V polesí Gabčíkovo byl vyoráván jednoletý javor klen na ploše 10×50 m. (Zbytek záhonu po ručním vyzvedávání.) Průměrná výška javoru 1,20 m, spon na záhonech 20 cm, v řádku asi 20 kusů na běžný m.

Počasí bylo příznivé a půda oschla mírným větříkem. Pracovalo 28 lidí a za jednu hodinu 10 minut bylo vyzvednuto 8300 kusů sazenic. Bylo použito radlice s bočním nožem, dlouhým 15 cm a kypřičem dlouhým 50 cm. Jakost práce byla výborná, procento poškození sazenic nepatrné.

Vyorávání sazenic moruše — průměrná výška sazenic 45 cm. Plocha tabule 50×33 m. Nepravidelná (3 menší tabule), řádky po 40 cm. Počasí podobné jako při vyorávání javoru. 13 lidí vyzvedlo (bez třídění a počítání) za 4 hodiny 5 minut 59.800 kusů. Časté couvání a najíždění na nepravidelné řádky práci velmi zdržovalo. Průměrná hloubka záběru 24 cm. Jakost práce byla velmi dobrá. Procento poškozených sazenic bylo nepatrné.

Školka LTM — Králová při Senci — půda těžká a mokrá. Na ploše 15×50 m, při podélných řádcích 40 cm od sebe vzdálených, bylo vyzvednuto za 2 hodiny 40.000 dvouletých ořechů černých a vlašských. Sbíralo 7 lidí (bez třídění a zakládání). Nadzemní výška stromků 60 cm, hloubka orby 30 cm. Tentýž den bylo v této školce na ploše 20×100 m — podélné uspořádání řádků po 40 cm — vyzvednuto za 5,5 hod. 160.000 kusů sazenic dvouletého javoru kleny. Sbíralo 7 lidí bez třídění a zakládání. Práce byla značně zdržována nedostatkem lidí.

Dosažené časové a finanční úspory jsou přibližně stejné jako při vyzvedávání topolových sazenic.

Vyorávání topolů v SLH Smolenice

Školka Slovenská Nová Ves, dne 24. III. 1953. Traktor Z 35 s hydraulikou. Bezvadné pneumatiky.

Tato školka byla založena na zemědělské půdě, na jedné straně ohraničená potokem, na ostatních zemědělskou půdou.

Půda hluboká, dosti těžká, ulehlá (hlinitá). Povrch do hloubky 3 cm suchý, ve větší hloubce svěže vlhký. Tvar záhonu obdélník 100×36 m (0,36 ha). Úplná rovina.

Sazenice — dvouletý topol z řízků. Stromky již příliš velké a hodně zavětvené. Výška 2–4 m, průměrná 3 m, tloušťka krčku 1–5 cm, průměrně

2,5 cm. Spon se zdál úplně nepravidelný a řady byly křivé. Vzdálenost řad byla průměrně 30 cm.

Počasí během zkoušek: slunečno, teplota asi $+12^{\circ}\text{C}$.

Příjezd na místo 9,40. Do 11,15 montáž vyoravače, zkouška dvou typů radlic, nastavení kormidla směrově a hloubkově. Kormidlo nastaveno směrově tak, že zadní upínací šroub byl již o 3 cm mimo upínací plát. Plochá radlice, záběr 40 cm, s vysokým okrajem nevnikala do země. Bylo nutno použít radlice širší a prohnutější, s táhlejším hrotem.

Montáž vyoravače (složení s vozu a sestavení)	9,40—10,21
Zkouška radlic	10,22—11,15
Začátek vlastního vyorávání	11,15—12,25
Polední přestávka	12,25—13,10
Vyorávání	13,10—16,11
Porucha hydrauliky	16,11—16,19
Vyorávání	16,20—16,47
Porucha hydrauliky	16,47—17,50
Vyorávání	17,50—19,35
Demontáž a naložení	19,36—19,50
Celkem: 9,40 hod.—19,50 hod. ==	10,10 hod.

Nutno odečíst dobu zkoušky radlic 0,53, polední přestávku 0,45, poruchu hydrauliky 1,23, tj. celkem 3 hodiny 1 minuta, to znamená, že vyoravač byl v činnosti 7 hodin 9 minut včetně montáže a demontáže. Tato se může provádět před začátkem a po začátku pracovní směny, čili lze ji považovat též za čas vylučitelný, tedy skutečná doba vyorávání byla 6 hodin 14 minut.

Doba jedné obrátky trvala průměrně 6,75 minut (vypočteno z plynulého časoměrného snímku), tj. traktor se pohyboval — i s otáčkami — rychlostí 0,59 m/s (2,12 km/hod.). Tuto rychlost musíme znát pro výpočet rozestavení dělníků. Čím vyšší pojízdná rychlost, tím lepší jakost práce. Při vlastní orbě (záběru) se pohyboval rychlostí 1,79 m/s, tj. 6,44 km/hod.

Za tuto dobu bylo vyzvednuto 14.475 kusů sazenic, z toho bylo vyřazeno 900 kusů, tj. 6,2 % (mezi nimi i vadné, úplně netvárné, ale jinak nepoškozené sazenice).

Při této práci bylo odpracováno:

Dělníci při sbírání sazenic (14 mužů)	
97 pracovních hodin à 2,40 Kčs	232,80 Kčs
Traktorista	
10 pracovních hodin à 3,24 Kčs	32,40 Kčs
Pomocník traktoristy (seřizování, montáž, cesta)	
10 pracovních hodin à 2,92 Kčs	29,20 Kčs
Osobní náklady	
117 pracovních hodin	294,40 Kčs
Sociální pojištění 22 %	64,70 Kčs
Celkem	359,10 Kčs

Provozní náklady:

Traktor — amortizace + opravy	85,— Kčs
Nafta — 20 l, dvě dlouhé cesty + 26 l, na práci = 46 à 2,— Kčs	92,— Kčs
Olej — 1 litr à 6,— Kčs	6,— Kčs
	183,— Kčs
Amortizace vyoravače	40,— Kčs
Celkem provozní náklady	223,— Kčs

V tomto případě je náklad poněkud vyšší, hlavně u nafty, poněvadž bylo nutno kalkulovat i 70 km jízdy na pracoviště. Vcelku je tento náklad největší, který by se v praxi mohl vyskytnout.

Úhrnem — 127 pracovních hodin — 517,40 Kčs.

Poněvadž pro tuto práci nebyly vydány normy, provedli jsme malý časový snímek ruční práce. Za 24 pracovních hodin bylo ručně vyzvednuto 805 topolů (bez třídění a založení), tj. na 1 sazenici připadá 0,0298 hodin, tj. na vyzvednutí 14.475 kusů topolů by bylo potřebí asi 422 hodin à 2,40 = 1032,80 Kčs sociální pojištění 22 %

227,— Kčs

Celkem: 1259,80 Kčs

Přepočteno po 1 ha topolové školky s dvouletými výrostky, znamená to při podobném uspořádání:

Vyzvedávání ruční: 40.200 sazenic à 0,0298 hod., tj. 1197 pracovních hodin à 2,92 = 3495,24 Kčs (i se sociálními dávkami).

Vyorávání traktorem:

262 pracovních hodin pomocného dělníka à 2,92 Kčs	782,56 Kčs
18 pracovních hodin traktoristy à 3,95 Kčs	71,10 Kčs
18 pracovních hodin závozníka à 3,56 Kčs	64,08 Kčs

304 pracovních hodin	917,74 Kčs
Traktor	170,— Kčs
Nafta 92 l à 2,— Kčs	184,— Kčs
Olej 2 l à 6,— Kčs	12,— Kčs
Amortizace vyoravače	80,— Kčs

Úhrnem . . . 1363,74 Kčs

Proti ručnímu vyzvedávání je tedy úspora 893 pracovních hodin, tj. 75 %, a finanční úspora 2131,50 Kčs, tj. 61 %.

Při tom je třeba uvážit skutečnost, zda by tato práce byla ručně vůbec proveditelná (SLH uvažovala o tom, že topoly nechá vysekat na palivo). Také kvalitativní vyorávání sazenic je nepoměrně lepší než vyrytých.

Vyoráváno traktorem Z 35 s hydraulikou. Bezvadné pneumatiky. Poloha školky: úplná rovina, na bývalém poli. Na delší straně tvoří hranici potok a za ním les (pařezina) ostatní strany jsou obklopeny poli. Půda hluboká, těžká, místy silně ulehlá, hlinitá, povrch půdy svěží, do střední hloubky až značně vlhký (pomístně). Tvar záhonu: obdélník $89,25 \times 48$ m, z toho odpozorováno na ploše 2656 m^2 .

Sazenice topolu dvojího stáří se vždy střídají: jeden řádek dvouletých a jeden řádek jednoletých. Výška sazenic je velmi nestejnomořná, od $0,5 \text{ m}$ — $2,5 \text{ m}$. Převážně však $1,70 \text{ m}$. Dvouleté sazenice tvaru křovinatého (z jedné hlavy vyrůstalo několik prutů), tloušťka u krčku mnohdy $3\text{—}4 \text{ cm}$, nejmenší asi $0,5 \text{ cm}$; sazenice byly v řádcích přímých, dlouhých $89,25 \text{ m}$ a ve sponu $40 \times 40 \text{ cm}$.

Hloubka zaorávání se měřila podle povahy půdy i půdního povrchu a kolísala od $25\text{—}30 \text{ cm}$.

Počasí během zkoušek: oba dny bylo pod mrakem, slabší vánec, chladněji, průměrná teplota kolem $+14^\circ \text{C}$.

Časově kontrolovaná práce začala: 29. X. — ve 14,24 hod., ukončena 16,30, a 30. X. — 7,20 hod., ukončena 10,58.

Podle snímku chronometráže je pracovní doba rozdělena takto:

1. montáž na lepší zahlubování	10,65 min.
2. vlastní vyorávání 5535 bm = 16 600 kusů sazenic	149,48 min.
3. otáčení na konci řádků ($62 \times$)	47,72 min.
4. couvání — při opravě nesprávného zahloubení, následkem proměnlivé vlhkosti půdy	37,28 min.
5. zaboření traktoru při záběru na místech se značnější půdní vlhkostí	16,85 min.
6. poruchy na skobě a její oprava	1,10 min.
7. čištění skoby od nalepené buřeny	3,99 min.
8. přesnídávky dělníků	22,15 min.
9. čekání na dělníky než odklidí vyorané sazenice nebo než se dostaví do práce	58,90 min.

Celkem 5 h, 42,22 min.

Je třeba odečítat doby promeškané čekáním na dělníky 58,90 min.
vyoravač tedy skutečně pracoval 4 h 42,22 min.

Doba jedné obrátky trvala průměrně (vypočteno z plynulého časově kontrolovaného snímku): $149,48 \text{ min.} : 62 \text{ řádků} = 2,41 \text{ min.}$ při délce řádku 89 bm . Traktor se tedy pohyboval rychlostí $0,61 \text{ m/s}$ ($2,22 \text{ km/h}$). Tuto rychlost nebylo však možno dodržovat všude stejnoměrně (prokluz, vlhko).

Za 4 h 42,22 min. bylo vyzvednuto 16 600 kusů sazenic. Procento poškozených sazenic se pohybovalo odhadem okolo 10 %. Poškození bylo zavinováno hlavně příliš hlubokým zakořeněním, značným rozvětvením a těžkou půdou: skoba na mnoha místech z uvedených důvodů urázla kořen příliš vysoko (nad kořenovým rozvětvením), ale i takto poškozené sazenice nebyly vyrazeny a jsou většinou schopné výsadby, takže se může počítat asi s 5 % vážněji poškozených, a i z jiných důvodů vyrazených stromků.

Při této práci bylo odpracováno:

pracovní hodiny dělnic — 66 à 2,92 Kčs i se sociálním pojištěním	182,72 Kčs
pracovní hodiny traktoristy 6 à 3,96 Kčs	23,70 Kčs
pracovní hodiny závozníka 6 à 3,56 Kčs	21,36 Kčs
celkem	78 hodin práce
6 h práce traktoru — amortizace	65,— Kčs
25 l nafty à 2,— Kčs	50,— Kčs
1 litr oleje à 6,— Kčs	6,— Kčs
amortizace vyorávače	30,— Kčs
celkem náklady věcné	151,— Kčs
celkem náklady	378,78 Kčs

Při práci ruční:

Pracovní hodiny dělníků: 16.000 topolů, na 1 sazenici 1,3 hod.=215 pracovních hodin. Náklad: 215 h à 2,92 Kčs=627,80 Kčs.

Přepočteno na 1 ha:

Vyorávání — pracovní hodiny — 295 h à 2,95 Kčs	861,40 Kčs
věcné výlohy	568,— Kčs
celkem vyorávání na 1 ha: 295 h	1429,40 Kčs

Ruční vyzvedávání 62 500 sazenic $\times$ 1,3 set. n. h. — 812 h	2395,— Kčs
Úspora 517 h (64 %) , tj.	965,60 Kčs

(40 %).

Mimo to byly ještě vyorány sazenice ve školce LTM — u KLS Brno — školka Nová Ves dne 28. X. 1953.

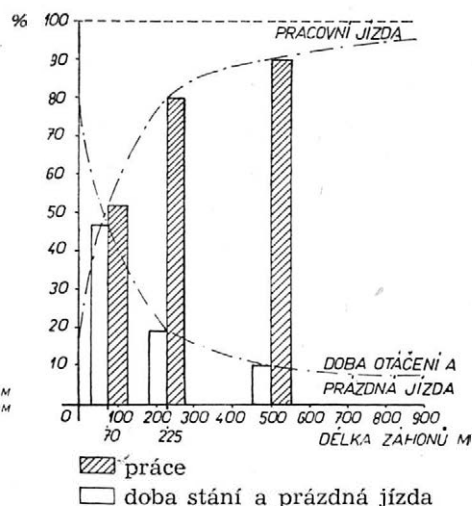
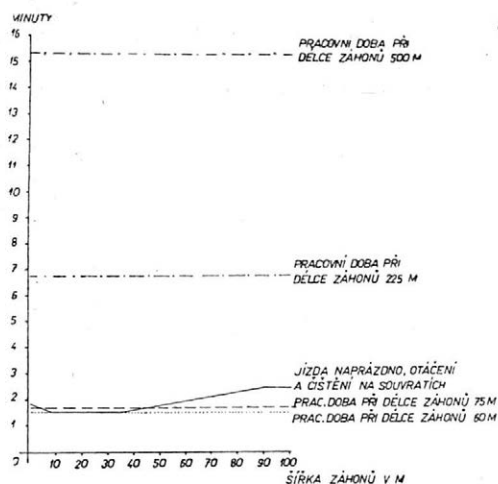
Půda ve školce hlinitá, těžká a ulehlá, velmi suchá. Vyoráno bylo za 5 h na ploše 0,45 ha, celkem 33 600 kusů tří- až čtyřletého vlašského ořechu, průměrně 60—130 cm vysokého. (Spon řádků 40 cm.) Za 33,30 min. na ploše 0,04 ha, celkem 12 200 kusů dvouletých keřů netvarče, průměrná výška 30 až 70 cm (spon řádků 27 cm).

Ve výzkumné školce v Kunovicích byly vyorány topolové sazenice na ploše 100×30 m (spon 40×30 cm) za 5 h 30 min. Půda velmi vyschlá, takže se při práci utrhl závěs na traktoru.

Shrneme-li výsledky zkoušek, dostaneme průměrný denní výkon traktorového vyorávače 0,63 ha plochy, bez ohledu na druh sazenic, při průměrném počtu 18 dělníků — sběračů. (V těchto výpočtech nejsou nikde započteny hodiny a náklad na třídění a zakládání sazenic.)

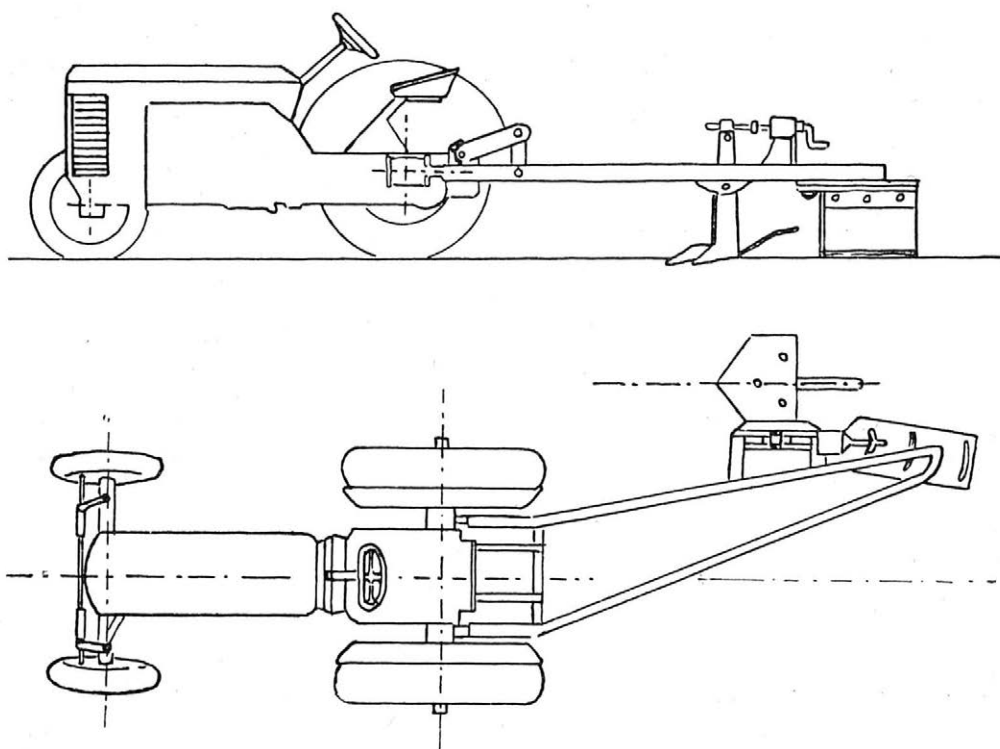
Průměrná časová úspora na 1 ha vyzvednutých sazenic je ve srovnání s vyrýváním 862 pracovních hodin (76 %) a 2627 Kčs (62 %).

Z uvedeného je zřejmé, že vyorávání stromků traktorem s neseným vyorávačem znamená značné zvýšení produktivity práce (časové i finanční úspory), a co je nejdůležitější — umožní kvalitní práci (vyzvednutí sazenic) včas a ve velmi krátké době. Samozřejmým předpokladem jeho správného využití je použití traktoru buď kolového, nejméně 40 k nebo pásového, který je mnohem



3. Vliv délky a šířky záhonu na práci traktoru Zetor-Super K nesoucího vyoravač VS-50 při vyorávání sazenic při jednom objetí plochy

4. Poměr pracovní doby a otáček při různé délce záhonů, šířce 20–30 m při vyorávání sazenic neseným vyoravačem VS-50 na traktoru Zetor-Super K



5. Schematický náčrtek zkušebního prototypu neseného vyoravače s vyorávacím i směrovým tělesem na pravé straně traktoru

výkonnější (v SSSR užívá se pro tyto práce pouze pásových traktorů). Traktor Z 25 nebo Z 25 K je pro naše poměry pro vyorávání slabý. (Těžké půdy topolo- vých oblastí.)

Uvážíme-li, že v celé republice by bylo vyoráno traktorovým vyora- vačem jen 50 ha, znamenalo by to roční úsporu 43 100 pracovních hodin a 131 350 Kčs. Nutno též uvážit širokou možnost využití tohoto vyoravače v ovocnářství, kde jsme při zkouškách ve školkách „Viktoria“ v Želešicích do- sáhli velmi pěkných výsledků při vyorávání dvou- až pětiletých ovocných stromků. Průměrný výkon 0,75 ha za den při lepší kvalitě práce než při vyrývání. Vy- oravač by mohl být vhodným exportním objektem jako doplněk traktoru Zetor- -Super (obr. 2).

Ačkoliv I. prototyp vcelku vyhovoval, doporučujeme na pokusné sérii pro- vést některé úpravy, které již byly provedeny i ve výkresech:

1. Celou konstrukci vyrobit z jakostních trubek pevnějších než u prototypu. Rám vyztuzit snímatelnou příčkou z U profilu a rozšířit ho vlevo pro kormidlo až za levý okraj stopy traktoru.

2. Vyorávací těleso: slupici vpředu ostře brousit a sklonit v úhlu 60°, aby se na ni nechytaly plevel a zbytky kořinek. Po této úpravě bude působit jako no- žové krojídlo.

Drtič hrud sklápěcí a snímatelný, šířka 70, délka 500–600 mm. Dva typy radlic — jedna s bočním nožem 200 mm, jedna plochá, bez nože. Prohnutí radlice 50 mm. Šířka záběru 500 mm. Šířka radlice v hrotu 400 mm, v okraji 200 mm.

3. Kormidlo: zúžit záběrovou radličku, aby lépe vnikala do země. Ostře nabrousit přední hranu slupice kormidla, jednostranně s pravé strany, pro roz- řezávání buřeně. Přidržovací plotnu kormidla navařit na rám šikmo, aby při jeho stranovém vychýlení držely všechny šrouby.

(Použití ve směru rámu stejně nepřichází v úvahu.) Ještě vhodnější bude opatřit kormidlo regulačními šrouby (výškovým i stranovým), s klikou pro rychlejší a snadnější regulaci.

4. Na traktor montovat ochranné pruty, které by odkláněly sazenice od kol traktoru — definitivně až podle druhu použitého traktoru. Tyto doplňky byly již provedeny na prototypu, taktéž na výkresech, vyjma ochranné pruty na traktor.

5. Vyzkoušet ještě alternativu vyoravače bez kormidla na levé straně.

Nesený traktorový vyoravač s kormidlem i s vyorávacím tělesem na pravé straně

Byl zhotoven v prototypu a vyzkoušen v roce 1954.

Při používání neseného vyoravače s vyrovnávacím tělesem na levé straně vznikaly potíže při vyorávání prvních řádků sazenic, protože radlička vyrovnávacího tělesa se špatně zahlubovala do tvrdé půdy (zejména ušlapané cestičky) a poškozovala cestu, pokud nebyly první řádky při cestě vyzvednuty ručně. Aby byly tyto nedostatky odstraněny, byl v dílnách výzkumného ústavu v Oravském Podzámku zhotoven prototyp vyoravače s nesouměrným rámem a s vyrovnávacím tělesem (kormidlem) na pravé straně. Tvar vyoravače je zřejmý z připojeného schématického náčrtku. (Obr. 5.)

Zkoušky nám však ukázaly některé značné nedostatky tohoto typu vyora- vače, a to: hůře se zahlubuje do větších hloubek a potřebuje trojnásobnou délku nájezdu proti prvnímu typu, aby se zaoral na plnou hloubku. Traktor velmi

udusává nakypřenou půdu, která byla u prvního typu ihned kypřena směrovým vyrovnávacím tělesem.

Naproti tomu však potřeboval tento vyoravač o něco menší tažnou sílu a při správném nastavení kormidla se traktor s tímto vyoravačem lépe ovládal. Tyto zkušenosti byly uplatněny při doplňování výkresů vyoravače typu I pro výrobu nulté série, kde kormidlo bylo posunuto ještě více vlevo (až na levý okraj stopy traktoru), upraveno na stejnou regulaci jako vyorávací těleso, takže do čepů kormidla a tělesa může být nasazena nožová skoba pro vyzvedávání celého záhonu nižších sazenic (nebo podřezávání kořenů). Také otáčení kormidla kolem vertikálního čepu bylo zařízeno na šroub s regulačním kolečkem nebo klikou, aby mohlo být rychle natáčeno podle měnících se půdních poměrů.

Slupice tělesa i kormidla byly prodlouženy o 10 cm, vpředu naostřeny a skloněny o 60°, takže působí jako nožová krojidla. Závěs na traktor je přestavitelný pro Z-Super-K i P i pro Z-25.

Praktické zkušenosti s vyoravači I. série potvrdily výsledky výzkumu.

Vyorávací skoba

Kromě neseného vyoravače za traktor byla též zkoušena vyorávací skoba pro vyzvedávání malých a středně velkých sazenic. Zpočátku byl zkoušen typ pouze pro motorobot PF 6, tento však byl propracován, aby byl použitelný pro jakýkoliv druh tažné síly. Potah motorobot i traktor. Tento typ byl vyroben proto, aby mohly být mechanicky vyzvedávány sazenice i v menších školkách.

Použije-li se jako tažné síly animálního potahu, je výhodnější, aby řádky ve školce byly uspořádány buď jednotlivě, o vzdálenosti okrajů 45 cm, nebo jako dvojřádky o šířce volné plochy mezi dvojřádkem 45 cm, (šířka dvojřádku do 30 cm).

Při určitém cviku lze však použít animálního potahu i pro práci na jednometrových záhonech. Pro motorobot je však bezpodmínečně nutno volit dvojřádky. Traktor se závěsem stranově uzpůsobeným může pracovat při jakémkoliv uspořádání. Vyhovuje-li rozchod kol rozestupu řad nebo záhonů, může jezdit i nad sazenicemi.

Postup výzkumu

Na podkladě sovětské literatury se začala vyrábět vyorávací skoba, protože tato se podle tamních údajů ve školkách dobře osvědčila. První skoby byly konstruovány pouze pro motorobot:

1. První prototyp byl připevněn přímo na motorobot pevným rámem, uchyčeným na převodové skříni. Byl velmi těžko řiditelný a práce s ním byla namáhavá. Skoba je tvaru tiskacího U, se slupicemi skloněnými dopředu. Šířka záběru 33 cm.

2. Tento prototyp byl proto připevněn zvláštní konzolí na pomocný podvozek motorobotu. Zvedání skoby bylo velmi obtížné a zdoluhavé a při otáčení na souvratí se musel zvedat celý podvozek.

3. Byla proto vyorávací skoba opatřena paralelogramovým zvedáním a tvar tělesa zjednodušen do přímých linií. Při zkouškách však bylo zjištěno, že vlastní spodní nůž (ostří) pracuje lépe, lépe vniká do země a má klidnější chod, je-li mírně prohnutý. Během zkoušek bylo zjištěno, že tažná síla motorobotu je pro tento vyoravač nedostatečná a bylo by možno ho použít za velmi příznivých půdních poměrů (středně kypřá a vlhká půda).

4. Aby byla vyloučena váha podvozku zatíženého řidičem a zvýšeno tak využití tažné síly pro vyoravače, byl zhotoven prototyp na principu levo- a pravostranného plužního dvojčete bez plužních desek. Záběr vyoravače je 45 cm. Síla motorobotu nebyla však ani v tomto případě dostačující a manipulace s vyoravačem na souvratích byla obtížná.

5. Dále byl vyzkoušen vyoravač zhotovený z obracacího pluhu k motorobotu. U pluhu byla jedna plužní deska nahrazena jen malou částí přikrývací těleso slupice. (Obr. 1.)

Tento typ vyoravače potřeboval nejmenší tažnou sílu, zejména pracovalo-li se dvojitou brázdou, tj. při jedné cestě se vyorávala podél řádků sazenic brázda normálním tělesem a při druhé cestě se druhým tělesem vyoraly sazenice.

Použití tohoto vyoravače však vyžaduje nesouměrné nastavení kol u motorobotu. Jedno kolo na úzký rozchod, jedno s nástavkem na široký rozchod, což velmi ztěžuje řízení a je poškozováno mnoho sazenic.

6 Byla též zhotovena skoba pro potah. Původně jsme se snažili zhotovit kopii sovětské skoby. Tato však pro nějaké konstrukční vady nepracovala uspokojivě (vyskakovala ze země a byla těžko řiditelná), byla proto přestavována, takže poslední prototyp vypadá takto:

a) Rám z ploché oceli je tvořen dvěma rovnoběžnými táhly, navzájem spojenými obloukovými výztuhami. Vpředu je na každém táhle pojízdné kolečko, výškově stavitelné. K zadní části táhel rámu jsou připevněny šrouby slupice vlastního vyorávacího tělesa.

b) Těleso má šípovité ostří, mírně válcovitě prohnuté, podobné jako na vyoravači brambor.

c) Ostří je skloněno pod úhlem 15° . Na spodní straně ostří je upevněn široký a dlouhý plaz, dozadu vybíhá v jednoduchý či dvojitý nebo trojnásobný lamač hrud. Ostří je nanýtováno na obou stranách na slupicích z ploché pérové oceli, 10 mm silné. Tyto jsou ostřené, takže procují jako boční nožová krojidla. Vedení obstarává obsluha klecí. Přípřeh k potahu nebo traktoru obstarávají přípréžné rozpory a řetězy, zapnuté na koncích přípréžných táhel.

Technická data

Šířka záběru	42 cm
Hloubka záběru	30 cm
Šířka vyoravače	850 mm
Výška vyoravače	950 mm
Délka i přípréžový řetěz	2230 mm
Váha	80 kg

Potřeba tažné síly — 2 silní koně nebo traktor 12 k. Za příznivých okolností i motorobot s pomocným podvozkem.

Práce skoby je dobrá, záleží však hodně na stavu půdy. V těžkých vlhkých půdách, které kladou značný odpor a nejsou dokonale kypřeny lamačem hrud, je při poměrně pomalé rychlosti práce mnohem horší než na půdách středně těžkých a lehkých a při větší pojízdné rychlosti. V prvním případě je třeba vytrhávat sazeničky z půdy málo nakypřené, při čemž se někdy potrhají vlasové kořínky, zatímco v případě, kdy je projatá brázda dobře nakypřena, jsou vybírány sazenice ze země s kořáním naprosto neporušeným. Přesahují-li některé dlouhé kořínky hloubku nebo šířku záběru skoby, jsou hladce a bez poškození uříznuty. Práce je však v obou případech lepší než při ručním vyrý-

vání. Její produktivita je daleko vyšší. Úspory časové a finanční se pohybují kolem 60 %. Průměrná denní výkonnost je 0,3—0,7 ha podle tvaru školky a jakosti půdy. Nezáleží na počtu a druhu sazenic. Podle druhu sazenic je nutno totiž určit počet sběračů takový, aby vyoravač mohl objíždět stále kolem a nebyl při práci zdržován.

Skoby se dá použít ve školkách každé velikosti a tvaru, je-li zde dostatek prostoru pro otáčení koní nebo traktoru. Je-li k dispozici vhodný traktor, dostatečně silný, bylo by velmi jednoduché vyrobit vyorávací skobu pro vyzvedávání celého záhonu, jeden metr širokého, najednou. Tento způsob by však byl použitelný jen pro nižší stromky, nad nimiž může traktor pojíždět, aniž by je poškodil. Taková skoba by však musela být samozřejmě zhotovena ze silnějšího materiálu s mechanickým či hydraulickým zvedáním ze země. Podobnou celozáhonovou skobu je možno montovat i na vyoravač VS - 50, popsany vpředu.

Návrh na využití výsledků v praxi

Podle výsledků zkoušek lze doporučit zhotovení vyorávací skoby podle prototypu č. 6 v první sérii alespoň jeden kus pro každou SLH. Výrobu možno soustředit buď v jednom závodě, případně si je mohou zhotovit závody samy ve svých údržbárnách, protože jde o velmi jednoduché nářadí, k němuž mohou být podle potřeby dodány konstrukční výkresy.

Použitím vyoravače se zkrátí doba potřebná k vyzvednutí určitého množství sazenic na minimum, což má velký význam pro všechny další práce. Bude odstraněna jedna z nejnamáhavějších ručních prací v lesní škole.

Nesený traktorový vyoravač doporučujeme zhotovit pro lesní závody v oblasti topolových školek a pro velkoškolky, např. Řečany nad Labem. Musíme zde ovšem plánovat i nákup vhodných traktorů, např. v oblasti s těžkými půdami (SLH Bratislava) pásový traktor s hydraulikou, pro oblasti s lehčími půdami kolový traktor 42 k (Zetor-Super), pro lehké půdy, např. Řečany, doplnit Z 25 hydraulickým zařízením. Samozřejmě, že tyto traktory nejsou nakupovány jen pro vyorávání sazenic, ale jsou nutné i pro ostatní potřeby příslušných SLH.

Traktorový vyoravač je dnes při nedostatku pracovníků ve školkách, pěstujících topoly, provozní nutností, není možno přehlédnout nejen velké finanční a časové úspory, ale také jakost práce. Umožňuje vyzvednutí velkého počtu stromků ve velmi krátké době. Na tento vyoravač by měly být upozorněny i školkařské závody ovocnářské, mimo „Viktoria“ Želešice, kde vyoravače již s velkým úspěchem používají.

Souhrn

Dosud prováděné vyrývání sazenic v lesních školkách je velmi namáhavé, pomalé, drahé a také kvalita práce není vždy nejlepší (zejména při vyrývání velkých sazenic).

VÚMLP dostal za úkol vyřešit zmechanizování této práce. Po dokumentaci stavu vývoje v cizině bylo přikročeno k vyzkoušení plužních vyoravačů,

které byly toho času v ČSR vyzkoušeny a pak přikročeno k vlastnímu řešení úkolů. Vývoj byl prováděn ve dvou alternativách:

- a) nesený traktorový vyoravač pro větší stromky a větší školky,
- b) plužní či skobový vyoravač pro animální potah nebo slabší motorickou sílu.

Ve skupině a) byly vyvinuty ve spolupráci s Výzkumným ústavem zemědělských strojů v Brně dva vyoravače, z nichž se po předběžných zkouškách lépe osvědčil rámový vyoravač s vyorávacím tělesem na pravé straně rámu a s vyrovnávacím kormidlem na levé straně. Tento vyoravač byl po prvních zkouškách zdokonalen a upraven a pak podroben rozsáhlým výkonovým zkouškám. Kvalita práce vyoravače je velmi dobrá. Šířka záběru tělesa 55 cm, hloubka 15–40 cm. Potřebná tažná síla: traktor 40–50 k s hydraulikou. Průměrný denní výkon 0,63 ha bez ohledu na počet sazenic na této ploše. Průměrná úspora proti ruční práci: časová 75 %, finanční 62 %. V roce 1955 byla již zahájena výroba nulté série, na které byly provedeny ještě menší úpravy. Vyoravač se osvědčil při vyzvedávání topolových a jiných odrostlých i malých sazenic lesních stromů a keřů, rovněž při vyzvedávání ovocných stromků.

Ve skupině b) bylo vyzkoušeno mimo plužní vyoravače šest různých typů vyoravačů. Z těchto se nejlépe osvědčila vyorávací skoba (prototyp č. 6) vhodná pro vyorávání nižších sazenic. Šířka záběru 45 cm, hloubka záběru do 30 cm. Tažná síla: pár silných koní nebo traktor asi 12 k. Denní výkon 0,3–0,7 ha. Časové a finanční úspory dosahují ve srovnání s ruční prací až 60 %. V roce 1955 byla vyrobena první série těchto vyoravačů.

Zavedení vyoravačů do lesních a ovocnářských školek znamená pronikavé procento mechanizace těchto u nás dosud málo mechanizovaných prací a v celostátním měřítku znamená velké finanční i časové úspory.

Literatura

- Eitingen C. R.: Pestování lesů - slov. překlad ing. Lehotského. Bratislava 1950. — Galjušev V. T.: Mechanizacija rabot v les. pitomnikach. Moskva 1953. — Kantor J., Ing. Dr.: Lesní školkařství. Praha 1953. — Polanský B., Ing. Dr.: Příručka pěstění lesů. Brno 1947. Zlepšujeme lesní školky (neuveř. rukopis). — Rubcov A. M.: Kusčevskij gosudarstvennyj lesnoj pitomnik. Moskva 1954. — Sigotský F., Ing.: Lesné školky. Bratislava 1951. — Tóumey J. V. - Korstian C. F.: Seeding and Planting in the Practice of Forestry. New York 1942. — Špalek V., Dr - Vincent G., Ing. Dr.: Zakládáme lesní školky. Praha 1948. — Werner a spol.: Beiträge zur Technisierung der Forstwirtschaft. Berlin 1953. — Zima J. M.: Mechanizacija lesochazj. rabot. Moskva-Leningrad 1950 a 1952.

Разработка конструкции и испытания подъемников для выкопки саженцев

Выкопка саженцев в лесных питомниках до сих пор весьма трудоемка, медленна и дорога и качество работы также не всегда высокое (особенно при выкопке высокорослых саженцев).

Научно-исследовательский институт механизации лесных работ получил задание решить вопрос механизации этой работы. После изучения состояния разработки машин за границей в этом институте провели испытания плуговых подъемников, которые в то время были в ЧСР испытаны, и затем приступили к собственному решению задачи. Разработка конструкций проводилась в двух вариантах:

- a) навесной тракторный подъемник для более крупных деревцев и для более высокорослых питомников,

б) плуговой или гаковой подъемник упряжной на живое тягло или на мало-мощную тяговую машину.

В группе а) в сотрудничестве с Научно-исследовательским институтом сельскохозяйственных машин в Брно была разработана конструкция двух подъемников, из которых при предварительных испытаниях лучшим оказался рамный подъемник с плуговым корпусом на правой стороне рамы и с выравнивающим штурвалом на левой стороне. Этот подъемник был после первых испытаний усовершенствован и приспособлен, после чего он был подвергнут обширным испытаниям производительности. Качество работы подъемника очень хорошее. Ширина захвата корпуса 55 см, рабочая глубина 15—40 см. Необходимая тяговая сила: трактор 40—50 л. с. с гидравлическим устройством. Средняя дневная выработка 0,63 га без учета числа саженцев на этой площади. Средняя экономия, по сравнению с ручной работой: во времени 75 %, в денежном отношении 62 %. В 1955 году была уже выпущена нолевая серия этой машины, в которой были проведены еще некоторые улучшения. Подъемник оправдал себя при выкопке тополевых и других высокорослых и небольших саженцев лесных древесных пород и кустарников, а также при выкопке плодовых деревьев.

В группе б) кроме плуговых корпусов были проведены испытания шести различных типов подъемников. Лучшим из них оказался подъемный гак (прототип 6), пригодный для выкопки более низкорослых саженцев. Ширина захвата 45 см, рабочая глубина до 30 см. Тяговая сила: пара сильных лошадей или трактор, мощностью акала 12 л. с. Дневная выработка 0,3—0,7 га. Экономия времени и денежных средств, по сравнению с работой ручной, достигает 60 %. В 1955 году была выпущена первая серия этих подъемников.

Внедрение подъемников в лесные и плодовые питомники означает существенный процент механизации этих, у нас до сих пор мало механизированных, работ и в общегосударственном масштабе обеспечивает огромную экономию денежных средств и времени.

Development and Tests of Mechanism for Digging Sets

Digging up of tree sets in forest nurseries has been very arduous work until now, slow, expensive and not always of the best quality (especially in the digging up of large trees).

The Research Institute of the Ministry of Forestry Industry received the task of solving the mechanization of this work. After studying documents on the state of development abroad, a start was made with testing of plough diggers which had been tested at that time in Czechoslovakia and then our own solution of the task was begun. This development was carried out with two alternatives:

- a) a tractor-borne digger for larger trees and larger nurseries,
- b) plough-diggers or scrapers for team power or light motor power.

In Group (a) two diggers were developed, in co-operation with the Research Institute for Agricultural Machinery in Brno. After preliminary tests the best proved to be a frame digger with a digging apparatus on the right side of the frame and with an equalizing rudder on the left. This digger was improved after the first tests and then subjected to extensive performance tests. The quality of this digger's work is very good. The width of cut of the digging apparatus is 55 cm, the depth is 15 to 40 cm. The necessary traction power is a 40—50 HP tractor with hydraulic mechanism. The average daily output is 0.63 hectares without regard to the number of sets in that area. Average savings as compared with hand work is: 75 % savings in time, 62 % in cost. In 1955 production was begun on the first series, with minor adjustments. The digger has proved itself in taking out poplars and other larger or smaller forest tree sets and bushes, as well as in taking out fruit trees.

In addition to a plough digger, six different types of diggers were tested in Group (b). Of these the best proved to be a hook plough (prototype No. 6), suitable for digging up smaller sets. The width of cut is 45 cm, depth 30 cm. Traction power: a team of strong horses or a 12 HP tractor. Daily output: 0.3—0.7 hectares. Savings in time and cost, as compared with hand labour, were as much as 60 %. In 1955 the first series of these diggers was produced.

The introduction of diggers into forest and fruit-tree nurseries means that a large part of the work there will be mechanized, where until now it was little mechanized, and on a nation-wide scale this means great savings in cost and time.

Zavádění cizích dřevin do našich lesů

Gaston H. GUTH

Náš les je poměrně chudý na druhy dřevin, zvláště na druhy jehličnaté, ačkoli právě ty jsou pro lesní hospodářství významné. Naše jehličiny též nedosahují žádných zvláštních rozměrů, nýbrž udržují jen jakýsi dobrý průměr. To platí o lese evropském a snad vůbec o lesích Starého světa. Prakticky známe a máme jehličnany jen čtyři (limba, borovice rakouská apod. mají význam jen lokální) a více by jich nebylo, ani kdyby vůbec nebyla vznikla smrková mánie.

Protože potřeba dřeva stoupá a lesů rozhodně spíše ubývá než přibývá, leží nasnadě myšlenka vypomoci si dřevinami, které rostou rychleji než naše a dovedou dosáhnout větších rozměrů, a tudíž i více hmoty, neboť vyrovnávají ubývající plochu hmotou tím, že rostou více, lépe a rychleji.

Vzato z hlediska čistě hospodářského, budeme volit k tomu účelu měkké dřevo jehličnaté. Neboť jen jehličnany mají schopnost vyprodukovat větší množství hmoty než jiné druhy, a přitom je to dřevo vesměs dobré jakosti, které se hodí k velmi mnohemu použití a je po něm odjakživa největší poptávka. Naprosto tím nemá být zlehčen význam listnáčů; počet jejich druhů je od přírody vysoký a jsou mezi nimi druhy s dřívím neobvykle kvalitním, tvrdším a lepším, než je dřevo jehličnaté, ale jeho potřeba nevyrovná se nikdy spotřebě měkkého dřeva jehličnatého. Především nelze přehlédnout pěstební význam listnáčů v porostu; les vskutku zdravý musí obsahovat obojí dřeviny. Jestliže totiž mají

jehličnany větší schopnost produkovat hmotu, pak listnáče mohou přispět lépe a více ke zlepšení stanoviště, což též nelze přehlížet. Chceme-li zvýšit přirůstkost našeho evropského lesa, pak hlavně musíme hledat a zavádět dřeviny, produkující velmi mnoho hmoty v poměrně krátké době; takové dřeviny můžeme nalézt jedině v Severní Americe, speciálně v její severozápadní části. Americké lesy jsou totiž vůbec velmi bohaté na počet jehličnatých druhů (listnatých však také) a mezi nimi jsou i takové druhy, jaké hledáme; mimoto tamější podnebí a stanovištní poměry jsou natolik podobny evropským poměrům, že právem můžeme očekávat, že alespoň některé tamější dřeviny se budou dařit i u nás.

Vskutku také už odedávna se daly pokusy zavádět k nám severoamerické dřeviny. Dřeviny z jiných světadílů nepřicházejí k tomuto účelu valně v úvahu (leč snad některé druhy japonské) jednak pro naprosto rozdílné podnebí a stanovištní poměry, jednak pro naprostý nedostatek takových druhů, které by stály za to zavést je k nám. Je to pochopitelné; ohromná pevnina euroasijská je tuze chudá na počet druhů lesních dřevin, hlavně jehličnatých, kdežto Severní Amerika je v tomto směru mnohem bohatší.

Z toho ovšem neplyne, že početné americké druhy jsou mezi sebou rovnocenné z hlediska hospodářského. Jen některé mají dřevo vynikajících kvalit a jen některé mají schopnost dosáhnout obrovitých rozměrů; jiné zase dosáhnou sice také jedinečných rozměrů, ale za přimě-

řeň dlouhou dobu dvou až tří tisíc let, a tak dlouho obyčejně žádný lesní hospodář nehodlá čekat.

Velice mnoho aklimatizačních pokusů se nezdařilo; jsem přesvědčen, že hlavně proto, že byly k nim vybrány nevhodné dřeviny z východu, jihu a popř. i ze severu. Tak například taková banksovka nebo *Pinus Murrayana*, které na severu Kanady pokrývají rozsáhlé plochy, nevytvoří u nás nikdy žádný zvláštní kmen, protože ani doma v Kanadě a na stanovištích nejlépe jim vyhovujících žádných zvláštních rozměrů nedosahují, tvoříce jen silnější tyč. Ani borovice tuhá (*P. rigida*), která je z jihu, nemůže vytvořit silnější kmen než naše sosna, a stejně tak řada jiných druhů z východu nebo jihu; ale osvědčila se dokonale douglaska, která je ze severozápadu.

Při bližším studiu brzy přijdeme na to, že právě jen severozápad („the Pacific Northwest“) je vlastním krajem jehličnanů, jichž je tam nejvíce různých druhů, a také se jim tam nejlépe daří, takže tam dosahují největších výšek, sil a hmot. Je to ohromný prostor mezi Tichým oceánem a hřebenem Skalistých hor, tvořící pás různě široký od Aljašky až do Mexika. Klimatické a stanovištní poměry jsou tam také velmi rozmanité, od severských a vysokohorských až k mírným, teplým, pobřežním (Kalifornie), ale stromové vegetaci se tam daří skoro všude (až na tzv. suché pásy, „dry beltes“). Tamější jehličnany nás zajímají hlavně tím, že dosahují mohutných rozměrů, přičemž některé z nich v době poměrně krátké, čili, že rostou rychle; všechny pak vynikají dobrým dřívím, měkkým sice (vždyť to jsou jehličnany), ale výborných vlastností. Významná je pro nás i ta okolnost, že podnebí amerického severozápadu se v hrubých rysech ani příliš neliší od evropského podnebí, takže naděje na zdar aklimatizace je oprávněná a douglaskou ostatně už i částečně potvrzená.

Musíme si ovšem uvědomit, že lesy Severní Ameriky jsou vlastně pralesy, jejichž dřevní hmota se nashromáždila

během minulých staletí přirozeným způsobem; dnes se tam jen těží a není ani řeči o regulérním lesním hospodářství evropského stylu s obmýtím, umělou obnovou a pěstováním. Vlastnosti těchto dřevin nejsou též ani zdaleka tak prozkoumány jako u našich dřevin a jak by bylo z našeho hlediska žádoucí. Ani o rychlosti vzrůstu není u všech dost konkrétních dat, ačkoli právě tato okolnost by hrála důležitou úlohu v hospodářském lese evropském, rozhodující o délce obmýti. Ale i kdyby se ukázalo, že všechny druhy ze severozápadní Ameriky nedosáhnou za 100 roků rozměrů podstatně větších než naše smrky a jedle, bylo by jejich zavedení k nám nepopíratelným přínosem, poněvadž jednak mají výborné dříví, jiné nežli naše dřeviny, jednak se dá očekávat, že by se dobře uplatnily jejich pěstební vlastnosti, například vliv intercepce a celého vodního režimu, jakož i opadu jehličí, při čemž mám na mysli hlavně druhy s jehličím velmi měkkým (*Pinus Lambertiana*) nebo šupinovitým (thuja, *Chamaecyparis*); u douglasky se to už projevuje. Avšak ony dosáhnou i požadovaných rozměrů; u douglasky, *Ab. grandis* a smrku sitka je to už jisté. Je třeba jen se držet druhů ze severozápadu!

Konkrétně na prvním místě je třeba uvést douglasku. O té už existuje rozsáhlá literatura (bohužel většinou zahraniční). Právě nedávno vyšel v NDR velice zajímavý spis: K. Göhre, Die Douglasie und ihr Holz (byl také komentován v Lesnické práci 1958, str. 489). Je to monografie opravdu velmi důkladná. Z veškeré literatury o douglasce je však zřejmo, že douglasku můžeme dnes považovat za dřevinu do Evropy již úspěšně zavedenou a také zde osvědčenou. Především je výmluvná okolnost, zdůrazněná ve zmíněné knize, že douglaska vyprodukuje za osmdesát roků alespoň tolik hmoty, jako smrk za sto let, čili že osmdesátileté obmýti pro ni stačí! A také její dřevo je vysoce kvalitní, podobné modřínovému, a její měkké jehličí přispívá vydatně k tvorbě humusu.

Pak u nás roste také vejmutovka (*P. Strobus*) a můžeme říci, že se zdarem; ale zdá se, že více je pěstována v parcích a v zahradách pro okrasu. V Americe platí její velmi měkké dřevo za nejlepší ze všech dřev. Jistě se hodí i do našeho lesa, ale zvláštních rozměrů nevytvoří (je z východu!). Proto bych spíše doporučil její severozápadní příbuznou *Pinus Lambertiana* (angl. sugar pine, tj. sosna cukrová), která má taktéž pět jehlic ve svazečku, měkkých a dlouhých, ale přitom dosahuje mnohem větších rozměrů než vejmutovka, největších ze všech borovic. Roste i v nižších polohách, asi kolem 600 m n. m., a její dřevo se velmi podobá dřevu vejmutovky a v Americe je stejně vysoce ceněné.

Pak je to *Pinus ponderosa*, angl. Western yellow pine („sosna žlutá“), která zaujímá nesmírně rozsáhlou plochu, asi stejně jako douglaska, a na mnoha místech se vyskytuje s ní společně. Je to horský druh se třemi jehlicemi ve svazečku, dlouhými a tvrdými. Také u nás by se hodil i do vyšších poloh, kde už i naši sosně se přestává dařit. Průměrné rozměry, jichž dosahuje v Americe, činí kolem 1 m výčetní tloušťky a 33 m výšky; byly však zaznamenány rozměry až dvojnásobné. Pokusy s jejím vysazováním už se také staly, leč jen v malé míře (sám jsem je též zkusil). Pokud jsem mohl sledovat, rostla dobře, byla to však pro sledování velmi krátká doba.

Také se u nás už vyskytuje tsuga, ač obvykle jen jednotlivě v parcích. Obvykle však jen tsuga kanadská, která je z východu (z Pensylvánie). Mnohem slibnější je západní tsuga *T. heterophylla*, angl. Western hemlock, která pokrývá rozsáhlé plochy mezi pobřežím a hřebeny Skalisticích hor od Aljašky až do Kalifornie. Dosahuje průměrně asi 1 m výčetní tloušťky a 40–45 m výšky, ale v jednotlivých případech až i 2 m výčetní tloušťky a 60 m výšky. Roste z mládí zvolna a vydrží až 500 let; snáší však stín, hlavně postranní, a chce hodně vláhy. Její dřevo je mnohem lepší než dřevo tsugy kanadské.

Pak se v Kanadě vyskytují dva druhy jedlí, a to jedle obrovská, *Abies grandis*, a jedle nádherná, *Abies nobilis*, noble fir. O *Abies grandis* učinil velmi zajímavá pozorování Jar. Pokorný. Je vidět, že se této jedli daří i u nás a dosahuje zde svých amerických rozměrů: za 80 let kmen o výčetní tloušťce 102 cm a výšce 35 m! *Abies nobilis* pak dosahuje rozměrů ještě větších.

Dřevinou zajímavou a pro nás slibnou by se mohla stát *Thuja plicata*, zerav západní, angl. western red cedar, giant arborvitae. Její průměrné rozměry jsou 1–2 m výčetní tloušťky a 40–45 m výšky, ale existují jedinci o výčetní tloušťce 5,5 m! a výšce 60 m. Dřevo je měkké a velmi lehké, jedno z nejlehčích; snadno se opracuje a velmi dlouho vydrží. Používá se s oblibou na šindel a Japonci z ní stavějí celé domky. Dobře se zmlazuje ve vlhkém stelivu, zejména v porostech smíšených s tsugou; nemá totiž tvrdé jehličí, nýbrž měkké šupiny.

Chamaecyparis Lawsoniana, Port Orford cedar, Oregon cedar, Lawson cypress. V Americe dosahuje průměrných rozměrů 1–2 m výčetní tloušťky a 30 až 50 m výšky; rozměry rekordní 2,5 m výčetní tloušťky a 60 m výšky. Kmen se dobře čistí od větví. Dřevo se velmi cení, neboť je lehké, ale velmi pevné a dlouho vydrží. Hodí se pro letadla. Nemá jehličí, nýbrž měkké, snadno se rozkládající šupiny.

Také jeden smrk tam roste, který by stál za zkoušku, ač máme smrku v Evropě dost. Je to smrk sitka, *Picea sitchensis*, Sitka spruce. Vyžaduje velmi mnoho vláhy, a to jak půdní, tak i atmosférické, a proto se drží podél moře do vzdálenosti asi 50 mil od pobřeží. Daří se zvláště dobře na vlhkých písčitých půdách, snáší stín, hlavně ze strany; ale k plnému vývoji potřebuje přece světlo seshora. Roste však rychle; semenáček ve školce povyroste prvním rokem o 7 cm, druhým o 22 cm a pak přirůstá po 30 cm ročně; dosahované průměrné rozměry činí 90–120 cm výčetní tloušťky a 30 m

výšky, avšak maximálně až 5 m výčetní tloušťky a 80 m výšky!

Jedná-li se o jehličnanech Severní Ameriky, mnohý si jistě vzpomene na sekvoji. Ta sice dosahuje největších rozměrů mezi stromy na světě vůbec, ale přesto se nezdá, že by se jí dalo hospodářsky využít ve větším měřítku. Přirozený areál jejího výskytu je velmi omezený; je to jen část Kalifornie, blízko moře — plocha poměrně nepatrná proti rozšíření jiných dřevin. Už z této okolnosti vysvítá, že asi málokteré jiné stanoviště bude sekvoji vyhovovat. A musíme mít též na paměti, že rekordních kmenů vysokých 100 m je jen zcela málo (jsou spočítány a každý má své jméno!) a představují spíše přírodní zvláštnost, na níž je pozoruhodné hlavně to, že se tyto stromy vůbec mohou dožít tak vysokého věku, dvou až tří tisíc let. Během tak dlouhé doby by dokázala vyprodukovat rekordně mnoho hmoty i dřevina rostoucí nepříliš rychle. Není mi známo, zdali byly konány nějaké po-

kusy s rozšířením sekvoje a s jakým výsledkem. Doposud však hospodářského významu prakticky nemá.

Pěstování exot bývá považováno jen za jakousi libůstku bez praktického významu. Avšak zavádění cizích dřevin nelze podceňovat, i když je teprve v počátcích. Zatím to jsou namnoze jen pokusy, které mají tu nepříjemnou vlastnost, že teprve naši vnuci a pravnuci se dočkají jejich výsledků; leč to je významnou vlastností lesního hospodářství vůbec, s tím se musíme smířit.

Všechny dřeviny, o kterých jsem se zmínil, by stály za pokus pro své cenné a vzácné vlastnosti; vysadit je (raději na více místech) jednotlivě nebo ve skupinách by nebylo žádným rizikem ani obětí, ale za nějakých 60—80 let by naši následovníci určitěji věděli, co od těchto dřevin můžeme očekávat.

Jisté je, že obohacení našeho lesa některou z vyjmenovaných jehličin by mohlo mít velmi blahodárné a dalekosáhlé důsledky.