

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

7

ROČNÍK 3 (XXX) – PRAHA, ČERVENEC 1957

CENA 10 Kčs

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

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editorial Board:

JUC J. Cabart, Ing. J. Čížek, Doc. Dr Ing. Hrůza, akademik O. Lhota, Ing. Dr O. Mališ, akademik B. Mařan, Prof. Dr Ing. K. Matyáš, Prof. Dr Ing. J. Pelíšek, dopisující člen ČSAZV, Ing. A. Ryška, Ing. Dr J. Spirhanzl, Ing. Dr J. Svec, akademik J. Scholz, Ing. Dr M. Vyskot

Vedoucí redaktor:
Старший редактор:
The Editor-in-Chief:
Luděk Kindl

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

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

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear monthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 10 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A-02750

Umělá mykorrhizace semenáčků dubu a borovice

Искусственная микорризация сеянцев дуба и сосны

The Artificial Mycorrhization of Oak and Pine Seedlings

Ing. Alois SOBOTKA,
VÚLM Zbraslav nad Vltavou

Předložil Jos. Pelíšek, člen-korespondent ČSAZV

Došlo dne 12. X. 1956

Stručný přehled výňatků z literatury

Z chronologického přehledu literárních údajů, které se přímo dotýkají umělé mykorrhizace, je možno uvést poměrně nečetná data, uveřejňovaná až na několik výjimek teprve po roce 1940.

První zmínku o vytváření mykorrhizy najdeme v popisu pokusů, jak je uveřejnil Dr A. M ö l l e r v roce 1908. Uvádí, že borové semenáčky v surovém humusu po dvou letech dorostly asi 15 cm výšky, kdežto v čistém minerálním písku jen na 5 cm. Kořínky v surovém humusu byly hladké, kdežto z minerálního písku měly četnou vidlicovitou mykorrhizu. Po změně půdního prostředí se změnila též výživné kořínky. (18.)

V roce 1924 zpracoval Elias Melin otázku: Vliv koncentrace H⁺ na virulenci mykorrhizních hub borovice a smrku. Uvádí, že jen při dostatečné virulenci houby se může vytvořit pravá mykorrhiza. Došel k závěru, že jím prošetřované mykorrhizní houby jsou v neutrálních nebo slabě kyselých půdách jen málo virulentní. Největší aktivitu jeví kolem 5 pH. (15.)

Elias Melin pojednal v roce 1926/27 o vytváření mykorrhizy a pseudo-mykorrhizy u borových sazenic v různých formách humusu z některých lokalit ve Švédsku. Konstatuje, že různé formy humusu mají různé množství mycelia mykorrhizních hub. Čím větší mobilisace dusíku, tím lépe se mykorrhiza vytváří. (14.)

V roce 1938 uveřejnil Mc C o m b práci o pokusech s *Pinus virginiana* Miller, pěstovanou v prerijní školce. Po vyšetření došel k závěru, že mykorrhiza umožnila lepší zásobení semenáčků fosforem. Neznámé mykorrhizní houby byly přeneseny borovým jehličím. (12.)

L. G. R o m e l píše v roce 1939 v jedné ze svých prací, že při pěstebních pokusech se sazenicemi jehličin v písku se ukázalo, že vývoj mykorrhiz, stejně jako rostlin, probíhal podle zásoby mineralisovaného dusíku. Rostliny v těžko aktivovatelném humusu byly slabé a měly i špatně vyvinuté mykorrhizy. Tím popírá možnost, že mykorrhizní houby kryjí svou potřebu dusíku a potřebu dusíku hostitele. (23.)

V roce 1941 uveřejnil Erik Björkman zprávu o tvorbě mykorrhizy u semenáčků, rostoucích při různé intenzitě záření. Silně zastíněné 1–2leté semenáčky vykazovaly omezený vývoj mykorrhizy. Tým autor publikoval v roce 1941 výsledky šetření mykorrhiznosti dřevin na slatích pohnojených popelem. Mykorrhiza byla stimulována dřevěným popelem. (3.)

Velmi obsáhlá anglická práce z roku 1944, od M. C. Raynera a W. Neilsóna - Jonese, pojednává zčásti o umělém vyvolání mykorrhizy u borovice v neplodném vřesovišti. Uvádějí, že nejmenějším ukazatelem lepšího růstu borovic je mykorrhizní faktor, frekvence a podrobnost struktury mykorrhiz. Trvalou úpravu půdních podmínek během jednoho roku bylo možno dosáhnout přidáním kompostu v dostatečném množství. Komposty jsou různě kombinované organické hmoty. Očkování čistými kulturami mělo stejně příznivý vliv na semenáčky jako použití humusu, avšak po delším období. Použití fosfátů zlepšilo růst semenáčků, i když méně než použití účinných kompostů. (22.)

V pozdějších pracích je zřejmá převaha sovětské literatury, jejíž pozornost je soustředěna převážně k dubu a částečně borovici.

E. N. Mišustin v roce 1951 studuje otázku půdní mikroflory a vytváření mykorrhiz u dubu, konstatuje, že řada důležitých otázek, spojených s mykorrhizací výsevů dubu je ještě málo prozkoumána. V dalším poznamenává, že půdy pod travním porostem mají toxické látky vůči vytváření mykorrhizy. Po rozboru výsledků zalesňování dochází k tomu, že se mykorrhiza tvoří při dostatku vlhkosti po delší době bez očkování — samovolně". Obalování žaludů v půdě s mykorrhizou není účelné. (17.)

P. J. Kljušnik publikoval v roce 1951 zprávu o různých pokusech s mykorrhizací dubu a došel k závěru, že za základní faktor úspěšného růstu dubu je nutno považovat příznivé podmínky, zvláště vlhkost půdy. (10.)

Problémem vytváření mykorrhiz u jednoletých dubových semenáčků se zabývala N. A. Potěbnja. Podle autora je vývoj mykorrhizy úzce spojen se stavem semenáčků a prostředím, ve kterém vyrůstají. Kryty obilných kultur vysušejí půdu pod semenáčky, kterým proto schází mykorrhiza. Hojný vývoj mykorrhizy u doubků je vázán na vyspělou agrotechniku. (21.)

V roce 1952 uveřejňuje F. J. Geller zprávu, že byl publikován způsob pěstování potřebných mykorrhizních hub v tak zvaných mykorrhizních školkách. Infikování pomocí čistých kultur: Povlak čisté kultury z baňky byl zředěn ve vodě. K miskám bylo přidáváno po $\frac{1}{2}$ l této suspence. Ve zhodnocení pokusu bylo konstatováno, že semenáčky, k nimž byla přidávána lesní půda, byly větší než kontrola. Při použití čistých kultur se výsledek ještě zlepšil. V práci je zmínka o kladném výsledku očkování žaludu v době skladování, a to jak čistou kulturou houby, tak mykorrhizní půdou. Poukazuje také na účelnost vhodné agrotechniky. (6.)

O pokusech s čistými kulturami mluví J. M. Voznjakovskaja. Uvádí, že dub a borovice reagují záporně k minerálnímu dusíku nebo čerstvému koňskému hnoji, přidávaným do půdy. Poukazuje na syntetickou živnou půdu pro izolaci a kultivaci k masovému rozmnožení kultur. Žaludy byly před výsevem do této suspence máčeny. (29.)

Cenný přehled a rozbor o otázce fyziologie mykorrhizních hub uveřejnil Elias Melin v roce 1953. Uvádí, že mykorrhizy byly hojně vytvářeny jen tehdy, když v živném prostředí neexistovala rovnováha, nebo když byl dostupný jen v malé míře jeden nebo několik z těchto prvků: N, P, K, Ca. Intensita světla, jakož i množství jistých živných látek, prospívá tvorbě mykorrhizy. Autor po-

ukazuje na to, že listí a jehličí, spadlé na podzim, obsahuje látky s antibi-
tickým účinkem na mykorrhizní houby. Zmíněné neznámé látky během doby
mizí vyluhováním a rozkladem. Ve statí o výživných vztazích je uvedeno, že
dusík je přijímán houbou nejen v anorganické, ale i v organické formě. (13.)

J. Bergemann v r. 1953 připojil k přehlednému rozboru literatury
pojednání o významu mykorrhizy pro lesní hospodářství. Cituje, že sazenice
ze školek bohatě hnojených nemají být použity k zalesnění chudých půd. (1.)

V. N. Lobanov ve velmi obsažné práci píše v roce 1953 o mykotrof-
nosti dřevin ve vztahu k zalesňování a žádá provedení rozsáhlých šetření pro-
vozního rázu v lesních školkách a v lese. (11.)

V roce 1954 R. a M. Falck publikovali ve své práci, že lesní stromy
jsou schopny přijímat výživu autotrofně i mykotrofně, a to současně u téhož
jedince. (5.)

E. L. Stone uveřejnil v r. 1955: mykorrhizní kořínky nemají zvláštní
schopnosti využívat fosfor z půdní organické hmoty. (28.)

S. A. Wilde v práci, uveřejněné v r. 1954, říká, že půdy černozemní,
prerijní a močálové nejsou vhodné pro pěstování dřevin bez naočkování sym-
biotickými organismy. Umělá mykorrhizace je nutná po použití fungicidů a in-
sekticidů. Popírá specifičnost symbiontů. (30.)

V r. 1955 je uveřejněno pojednání E. N. Mišustina o významu mykotrofie
pro pěstování lesů. Pokusy s borovicí ukázaly na jistých plochách, že lepšího
výsledku bylo dosaženo s mykorrhizní půdou porostu dubového než z boro-
vého. (16.)

V témže roce pojednává E. V. Runov o pokusech s umělou mykorrhiz-
ací. Mykorrhizace způsobuje energické tvoření mykorrhiz a ovlivňuje pro-
spěšně vývoj doubků po delší dobu. (24.)

A. K. Eg-lite v r. 1955 poukazuje na tvorbu mykorrhizy na málo úrod-
ných půdách i bez umělé infekce. (4.)

Podle F. J. Gelcera v roce 1955 nemykorrhizní doušky ve stepní ob-
lasti zastavují v druhém roce růst a v třetím hynou. Ošetřování žaludů mykor-
rhizní půdou a preparáty se projevilo blahodárně jen tehdy, když se osevy
udržovaly bez plevelu po dobu tří let. (7.)

Jak bylo na začátku uvedeno, byla z literatury, která byla dostupná, vy-
brána část partií, pojednávající bezprostředně o umělé mykorrhizaci, nebo ta-
kové poznatky, které s ní přímo souvisí. I velmi omezený výčet literárních
údajů ukazuje na složitost otázky a na různost názorů na účel, potřebu i pro-
vedení umělé mykorrhizace lesních dřevin.

Metodika

Byly založeny pokusy s umělým infikováním dubu a borovice při výsevu
pomocí mykorrhizní půdy a čistého mycelia mykorrhizních hub. Byl vyšetřen
vliv přihnojování drcenou rašelinou na výživné kořínky dubu v polní půdě.
Prošetřeny dubové semenáčky, resp. výživné kořínky, po přihnojování diaba-
sovou moučkou v onemocnělé půdě borového porostu ve starších pokusech.

K uvedeným účelům bylo použito borového semene a žaludů z provoz-
ních zásob.

Mykorrhizní půda pro pokusy s dubem byla odebrána ze starého OLP,
nebo z mladých dubových porostů. Pro pokusy s borovicí byla půda odebrána
ze smrkových porostů: nerozložené smrkové jehličí, surový smrkový humus,

B horizont smrkového porostu. Dále říční nebo kopaný písek. Čisté mycelium mykorrhizních hub bylo izolováno, kultivováno a pomnoženo v naší mikrobiologické laboratoři. (Příslušná metodika byla projednána a schválena při oponentském řízení u VÚLH Strnady v r. 1954.) Použito bylo jednak celých čistých kolonií, pomnožených v tekutém prostředí nebo ve sterilním smrkovém jehličí s 2% glukosou.

Měření a popis nadzemních částí semenáčků se děly během vegetačních období i po skončení růstu toho kterého roku, nejdéle po tři roky. Zhruba byly zpracovány kořenové systémy, informativně během roku a vždy po skončení vegetačního období. Podrobně byly vyšetřovány výživné kořínky. Zjišťována frekvence mykorrhizy, jakož i typy mykorrhizních kořínků. Třídění a počítání krátkých bočních kořínků bylo provedeno podle metodiky E. Björkmana (2). Různé typy krátkých bočních kořínků byly po očištění dány do Zengerovy fixáže, převedeny alkoholovou řadou do xylolu a zality do parafinu. Řezy o síle 8–10 μ , bílkem fixované na podložní sklíčko (9), barveny tulluidinovou modří a převedeny řadou poměrů xylo-l-aceton na trvalý preparát (8). Výsledky šetření u výživných kořínků slouží ke srovnání jednotlivých ploch mezi sebou, hodnocení je tedy relativní.

Z popsané metodiky je zřejmé, že všechny tyto práce byly zaměřeny k provozně pěstebnímu účelům.

Vlastní práce

Popis pokusů s dubem

1. Ochranný lesní pás v Obříství

V roce 1954 byl založen na dobré polní půdě v Obříství ochranný lesní pás asi 800 m od lesa. Uprostřed několikařadového pásu byl vyséván žalud (dub letní) do misek 30 $\times$ 30 cm velikých a 5–7 cm hlubokých. Žalud byl již naklíčen, klíčky byly však zaschlé a většinou ulámané. Byly zde vyzkoušeny tři způsoby umělých zásahů a srovnány s kontrolou.

Při výsevu dne 19. března bylo pod žalud, kladený do misek, přidáváno:

1. čisté mycelium (kultivované od roku 1953 v různých substrátech), a to doprostřed každé misky jedna celá kolonie. Kolonie *Boletus edulis* ssp. *bulbosus* (Bull. ex. Fr.) byly přidány do misek č. 4, 5, 6, 16, 17, 18, 28, 29, 30, 40, 41, 42, 52, 53, 54, 64, 65, 66, 76, 77, 78, 88, 89, 90, 100, 101, 102, 196. *Boletus edulis* ssp. *reticulatus* (Schaeff.) do misek č. 112, 113, 114, 124, 125, 126, 136, 137, 138, 148, 149, 150, 160, 161, 162, 169, 170, 171, 178, 179, 180, 195. *Amanita pantherina* (DC ex Fr.) Secr. do misek č. 186, 187, 188, 198.

2. Mykorrhizní půda. Na dno každé misky byly rozprostřeny dvě hrsti této půdy pod žaludy. Takto byly upraveny misky č. 7, 8, 9, 19, 20, 21, 31, 32, 33, 43, 44, 45, 55, 56, 57, 67, 68, 69, 79, 80, 81, 91, 92, 93, 103, 104, 105, 115, 116, 117, 127, 128, 129, 139, 140, 141, 151, 152, 153.

(Použitá mykorrhizní půda byla odebrána z OLP Čejkovice u Českých Budějovic ze starého ochranného pásu s dubem. Byla prošetřena v roce 1953. Rostly v ní dvouleté semenáčky dubu s hojnou svěží mykorrhizou. Při jejím odběru k popsaným pokusům dne 15. března 1954 byly v ní ponechány úlomky mykorrhizních kořínků.)

3. Promrzlá drcená rašelina byla ve stejném množství jako mykorrhizní půda přidávána do misek č. 10, 11, 12, 22, 23, 24, 34, 35, 36,

Miska	Průměrná délka nejvyššího doubku v miskách	Průměrná délka osy šesti nejvyšš. doubků v miskách		Průměrný počet doubků v miskách	Hodnocení doubků v jednotlivých miskách
	cm	cm	%	kusů	
Hodnocení po prvním vegetačním období 16. září 1954:					
kontrolní	11,5	8,9	100	22	2 velmi dobré 29 dobrých 8 špatných
s čistým myceliem	12,2	9,2	103	21	8 velmi dobrých 28 dobrých 3 špatné
s mykor. půdou	12,5	9,6	108	22	17 velmi dobrých 19 dobrých 3 špatné
s rašelinou	11,5	8,6	97	22	11 velmi dobrých 22 dobrých 6 špatných
Hodnocení po druhém vegetačním období 1. 9. 1955:					
kontrolní	30,9	24,4	100	20	6 velmi dobrých 28 dobrých 5 špatných
s čistým myceliem	33,1	27,1	111	19	10 velmi dobrých 25 dobrých 4 špatné
s mykor. půdou	39,2	32,6	134	20	16 velmi dobrých 21 dobrých 2 špatné
s rašelinou	34,9	27,4	112	21	11 velmi dobrých 24 dobrých 4 špatné
Hodnocení ke konci třetího vegetačního období 30. 8. 1956:					
kontrolní	55,4	41,0	100	18	12 velmi dobrých 18 dobrých 9 špatných
s čistým myceliem	59,9	45,5	111	17	18 velmi dobrých 14 dobrých 7 špatných
s mykor. půdou	63,1	49,0	120	17	20 velmi dobrých 13 dobrých 6 špatných
s rašelinou	62,1	46,0	112	19	19 velmi dobrých 10 dobrých 10 špatných

46, 47, 48, 58, 59, 60, 70, 71, 72, 82, 83, 84, 94, 95, 96, 106, 107, 108, 118, 119, 120, 130, 131, 132, 142, 143, 144, 154, 155, 156, 163, 164, 165, 172, 173, 174, 181, 182, 183, 190, 191, 192, 199.

4. Bez jakéhokoliv přídatku zůstaly misky kontrolní č. 1, 2, 3, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 37, 38, 39, 49, 50, 51, 61, 62, 63, 73, 74, 75, 85, 86, 87, 97, 98, 99, 109, 110, 111, 121, 122, 123, 133, 134, 135, 145, 146, 147, 157, 158, 159, 166, 167, 168, 175, 176, 177, 184, 185, 186, 193, 194, 195.

Misky byly uspořádány v řadě a vzdáleny od sebe průměrně 2,8–3,2 m. Jak je vidět z očíslování misek, byly vždy tři za sebou jdoucí ošetřeny stejným způsobem a střídání jednotlivých způsobů bylo pravidelné. Protože mykorrhizní půda nevystačila na celý pás a protože v poslední čtvrtině pásu byly uspořádány pokusy jiného rázu, které by mohly umělou mykorrhizaci ovlivňovat, byl pro soustavné sledování pokusu vzat jen úsek od misky č. 1 až včetně misky č. 156. Výškový vývoj semenáčků a počet žijících doubků na konci vegetačních období, jakož i celkové okulární hodnocení jednotlivých misek je patrné z tabulky I. (Okulární hodnocení je pečlivý odhad velikosti a sytosti asimilační plochy, jakož i habitu — větvení a forma — doubků.)

V roce 1956 byly proměřeny krčky doubků v jednotlivých miskách a jejich průměrné hodnoty jsou:

- | | | | |
|-----------------------------|--------|-----------------------------|--------|
| 1. u misek kontrolních | 7,6 mm | 3. u misek s mykor. půdou — | 8,5 mm |
| 2. u misek s čist. myceliem | 8,0 mm | 4. u misek s rašelinou | 7,8 mm |

Během roku 1954 a 1955 byla uskutečňována srovnávací informativní šetření vždy ve všech čtyřech způsobech současně. Přitom bylo vyšetřováno vždy několik doubků včetně kořenových systémů u misek:

1. kontrolních č. 15, 26, 97, 99, 123, 145, 146, 184, 185, celkem 29 doubků.
2. s čistým myceliem č. 5, 29, 90, 100, 102, 124, 148, 179, 180, celkem 27 doubků.
3. s mykorrhizní půdou č. 8, 32, 80, 81, 93, 104, 129, celkem 26 doubků.
4. s rašelinou č. 10, 34, 82, 95, 132, 143, 181, 182, celkem 24 doubků.

V roce 1955 bylo prošetření výživných kořínků rozsáhlejší, na jeho základě se jeví u průměrného doubku takovýto stav: (tab. II).

II

	Výživné kořínky				
	bílé	světle hnědé silnější	černé	tenké hnědé	celkem
z kontrolní misky	20 %	ojedín.	0	80 %	100
z misky s čís. myceliem	20 %	7 %	0	73 %	100
z misky s mykor. půdou	ojedín.	37 %	(0,5 %)	67 %	100
s rašelinou	25 %	ojedín.	0	75 %	100

Typy výživných kořínků:

a) bílé, jsou jednotlivé, vidlicovité, ale nejpočetněji jsou zastoupeny keříčky a shluky, opleteny velmi často bílým myceliem, které je spojuje mezi sebou hustými vlákny nebo myceliovými provazci.

V mikroskopu — na příčném řezu: Síla kořínku 0,22–0,24 mm. Šířka

epidermis 10–25 μ , parenchym 2–3vrstevný, buňky (průměrně 30–40 μ). Plášť 8–20–40 μ široký, s buňkami při rhizodermis 2×4 –8 μ , většinou je podélná osa rovnoběžná s povrchem kořínku. Při periferii se plášť skládá z volnějších vláken. Přechází tedy jeho textura z pseudoparenchymu (při povrchu kořínku) v plektenchym (od prostředka k periferii). Na jeho okraji jsou hyfy úplně volné a často se pozvolna splétají v provazce o síle 30 μ . Větvení a přepážky u volných hyf jsou jasné, přezky nebyly zjištěny. Hartigova síťka je jednovrstevná, prochází jen radiálními mezistěnami epidermálních buněk. V ojedinělých buňkách epidermis jsou vidět jasné spletené hyfy houbového symbionta.

b) s v ě t l e h n ě d ě, silnější, jsou jednotlivé, též v řidších a hustších keříčcích.

Pod mikroskopem — na příčném řezu: Síla kořínku 0,24–0,40 mm. Epidermální buňky 12×16 –28 μ veliké, parenchym je třívrstevný (velikost buněk 16 až 24×32 až 40 μ), cévní svazek je nejasně diferencovaný o šířce 50–70 μ . Plášť je různě široký 4–8–16–35 μ , nerovný na povrchu, ale kompaktní, pseudoparenchymaticky uspořádaný (velikost buněk 2–4–6 μ). Hartigova síťka vyvinuta mezi radiálními stěnami epidermis a vcelku je slaběji vyvinuta než u typu předcházejícího. Je 3 μ široká a ojediněle chybí. Sporadická vlákna mimo kořínky jsou 2 μ široká, větvená, s přehrádkami, ale bez přezek.

c) t e n k ě h n ě d ě i s v ě t l e h n ě d ě, převážně jednotlivé.

Pod mikroskopem: Síla kořínků 0,10–0,24 mm. Epidermální buňky mají rozměry 16×20 –35 μ , parenchym je dvouvrstevný. Část kořínků má kořenové vlásky.

2. Vliv čistého mycelia a mykorrhizní půdy na výživné kořínky u dubu letního v lesní školce v Nové Vsi u Českých Budějovic.

Popis pokusu byl uveřejněn pod stejným názvem ve Sborníku ČSAZV — Rostlinná výroba v roce 1956. (26).

3. V roce 1953 byly Dr. A. Němcem založeny pokusy s přihnojováním diabasovou moučkou v polesí Cep (kraj Č. Budějovice).

Podrobný rozbor a popis byl uveřejněn pod názvem Vliv hnojení diabasovou moučkou na mykorrhizu dubu ve středisku Cep ve Sborníku ČSAZV — ř. Lesnictví, 1955. (27.)

Popis pokusů s borovicí

4. Infikování na různých půdách v květináčích.

Část popisu pokusu byla již publikována v České mykologii, 1956. (25.) V dalším je uvedena dosud neuveřejněná část.

Zastoupení mykorrhizních kořínků podle barvy:

B í l ě (jednotlivé, vidlicovité i keříčkovité) byly jen u semenáčků v kontrolních hrncích s B horizontem, kde téměř úplně převládaly stejně jako v kontrolních hrncích s humusem.

S v ě t l e h n ě d ě (jednotlivé a vidlicovité) byly ve všech případech. Úplně však převládaly v B horizontu s čistým myceliem *Ix. variegatus*, *Ix. bovinus* a *luteus*, jakož i u humusu s čistým myceliem *Ix. variegatus*. Mizivým procentem byly zastoupeny ve všech kontrolách.

Š e d ě (jednotlivé) byly jen u dvou semenáčků v kontrolních hrncích s pískem.

Tmavě hnědé (jednotlivé i vidlicovité) byly jen u semenáčků z písku + čisté mycelium *Ix. bovinus*.

Černé (jednotlivé i vidlicovité) převládly úplně u semenáčků z kontrolních hrnců s pískem a částečně byly u několika semenáčků z kontrolních hrnců s B horizontem.

Bílé kořínky pod mikroskopem v příčném řezu jsou 0,24–0,30 mm silné, výjimečně i silnější. Epidermální buňky protáhlé ve směru povrchu kořínku. Parenchym je dvoustevný, buňky jen málo širší než u epidermis. Plášť různě široký, kompaktní, složený z drobných buněk (průměrně 2 μ velikých), plektenchymově uspořádaný; největší šířka pláště až 100 μ . Jednovrstevná Hartigova síťka, vyvinuta jen v radiálních mezistěnách epidermis. V ojedinělých řezech jde hlouběji a má dlouhé buňky. Z pláště vybíhají četná vlákna do prostoru o síle 2 μ .

Mikroskopický rozbor světla hnědých mykorrhizních kořínků

Příčný řez: Síla kořínku 0,42 mm. Buňky epidermis 18 μ široké, až 60 μ dlouhé. Jejich podélná osa je rovnoběžná s povrchem kořínku. Parenchym třívrstevný, typický, s buňkami různě velkými. Plášť souvislý, kompaktní, průměrně 24 μ široký, s drobnými pseudoparenchymaticky uspořádanými buňkami o velikosti 6 μ i menšími. Při povrchu jsou buňky větší, až 8 μ . Z pláště pronikají četné hyfy do prostoru, mají jasné přepážky a přezky. Jsou 3 až 4 μ široké. Větvení těsně pod přepážkami. Hartigova síťka je místy zřetelně vyvinuta až na druhou vrstvu parenchymu a je 3 μ široká.

Tmavě hnědé kořínky na příčném řezu mají šířku 0,44 mm. Rhizodermální buňky jsou 11 μ široké a 20 μ dlouhé. (Podélná osa je rovnoběžná

III

Původní substrát	Vysazeno	Celkem	Výška semenáčku	Délka osy s jehličím	Letošní přírůst
semenáčků			cm	cm	cm
písek	mykorrhizních nemykorrhizních	71 150	3,9 3,5	1,4 1,4	0,9 0,9
B horiz.	mykorrhizních nemykorrhizních	307 12	3,5 2,8	1,7 0,9	1,3 0,3
humus	mykorrhizních nemykorrhizních	155 92	5,9 4,9	4,7 4,0	2,5 2,2
Vyjádřeno v %					
písek	mykorrhizních nemykorrhizních		108 100	100 100	100 100
B. horiz.	mykorrhizních nemykorrhizních		97 78	121 64	144 33
humus	mykorrhizních nemykorrhizních		163 136	336 286	277 244

s povrchem kořínku). Parenchym je třívrstevný z různě velkých buněk. Největší jsou při cévním svazku, který je dobře diferencovaný. Souvislý plášť je jednovrstevný, místy dvouvrstevný, 4 až 8 μ široký. Hartigova síťka jde téměř až k cévnímu svazku a je jedno- až dvouvrstevná.

Černé kořínky jednotlivé mají tloušťku 0,40–0,42 mm, báze vidlice pak až 0,70 mm. Epidermis je složena z protáhlých zvlněných buněk o šířce 8 až 10 μ a délce až 40 μ . Parenchym je typický, často též se stěnami zvlněnými, 3–4vrstevný. Cévní svazek nedokonale diferencovaný. Plášť je většinou jednovrstevný, složený z kulatých buněk (3–5 μ velikých) s temnými a tlustými stěnami. Vybíhají-li vlákna do prostoru, mají tloušťku 3,5 μ . Hartigova síťka není často vyvinuta, jindy proniká do kořínku jen mělce a je pak složena z kulatých tmavohnědých buněk.

Po podrobném prošetření byly všechny semenáčky vysazeny v pařníku na podzim 1955 do čistého písku z pískoviště (Zbraslav nad Vltavou) k dalšímu sledování. Dne 6. srpna 1956 po ukončení výzkového přírůstku byly semenáčky změřeny.

Rozbory z podzimu 1955 jsou zpracovány podrobně — včetně mikroskopických řezů (trvalých) a podrobným popisem kořenových systémů — a jsou uloženy v dokladovém materiálu. Rozbory kořenových systémů za vegetační období 1956 budou uskutečněny teprve v zimních měsících 1956.

5. Infikování při siji ve škole Nová Ves.

K prozkoušení vlivu čistého mycelia, pomnoženého na jehličí s 2 % glukosou, byla v roce 1955 založena ve školce v Nové Vsi u Českých Budějovic (školka, jak je uvedeno u pokusu s dubem č. 2) serie pokusů na pěti záhonech. Před výsevem nebyla školka na dotýcných záhonech přihnojována. Půda byla přeryta do hloubky 20 cm. Semeno pocházelo jednak z pokusného lesního závodu ve Strnadlech, jednak z provozních zásob polesí Bory u Křemže. Bylo ho užito tak, aby pokusy mohly být hodnoceny, to je totéž semeno v pokusné ploše a příslušné kontrole. Semeno vyseto do proužků 26.—29. dubna 1955. Srovnání na jednotlivých záhonech:

Záhon č. 1: Výsev borového semene, pod něj bylo přidáno dosud nerozložené smrkové jehličí ze starého čistého porostu (nedaleko školky) ve vrstvě 2—3 cm. Kontrola zůstala bez jehličí.

Záhon č. 2: Výsev borovice, pod níž bylo přidáváno čisté mycelium *Ixocomus luteus* i se substrátem, to je s jehličím. Kontrola byla založena s jehličím, jak je uvedeno u záhonu č. 1.

Záhon č. 3: Tentýž způsob jako u záhonu č. 2, avšak čisté mycelium *Ixocomus variatus*.

Záhon č. 4: Stejný jako záhon č. 1.

Záhon č. 5: Stejný jako záhon č. 2, avšak čisté mycelium *Ixocomus bovinus*.

Během vegetačního období byla část všech pěti záhonů pro další dobré posouzení pokusů znehodnocena a ke konci druhého roku (1956) zůstalo celkem ze záhonu č. 1 : 4 čtverce s 1072 semenáčky,

č. 2 : 6 čtverců s 439 „ „

č. 3 : 6 čtverců s 503 „ „

č. 4 : 4 čtverce s 644 „ „

č. 5 : 8 čtverců s 940 „ „

Dne 13. července 1956 byly semenáčky ohodnoceny a v každém proužku proměřeno pět největších ke srovnání. (To je 25 na jednom čtverci, celkem 700.)

Průměrné výšky u jednotlivých záhonů jsou tyto:

u záhonu č. 1: ve čtvercích s jehličím:	10,5 cm,	u kontroly	14,5 cm,
u záhonu č. 2: ve čtvercích s <i>Ix. luteus</i> :	12,3 cm,	u kontroly	9,7 cm,
u záhonu č. 3: ve čtvercích s <i>Ix. varieg.</i> :	13,3 cm,	u kontroly	9,0 cm,
u záhonu č. 4: ve čtvercích s jehličím:	10,0 cm,	u kontroly	13,5 cm,
u záhonu č. 5: ve čtvercích s <i>Ix. bovinus</i> :	9,5 cm,	u kontroly	10,7 cm.

Úmrtnost ke dni 13. července 1956 v porovnání se stavem dne 17. 6. 1955:

u záhonu č. 1: ve čtverci s jehličím:	27 %,	u kontroly	2 %,
u záhonu č. 2: ve čtverci s <i>Ix. luteus</i> :	10 %,	u kontroly	25 %,
u záhonu č. 3: ve čtverci s <i>Ix. varieg.</i> :	2 %,	u kontroly	7 %,
u záhonu č. 4: ve čtverci s jehličím:	0, %,	u kontroly	0 %,
u záhonu č. 5: ve čtverci s <i>Ix. bovinus</i> :	30 %,	u kontroly	50 %.

Podrobný rozbor kořenového systému, resp. výživných kořínků byl zpracován v roce 1955. Ve dnech 17.—19. září bylo vyzvednuto větší množství borových semenáčků, pečlivě zhodnoceno a k detailnímu zjištění všech hodnot vybráno asi 50 kusů. Výživné kořínky byly pak fixovány a hodnoceny pod mikroskopem.

Jednotlivé druhy výživných kořínků se od sebe liší barvou i tvarem, avšak jejich mikroskopický rozbor je přibližně shodný. Není rozdílu ani u frekvence mykorrhizních kořínků, jen u *Ixocomus variegatus* nastalo malé zvýšení počtu mykorrhizních kořínků a u *Ixocomus bovinus* je po očkování možno pozorovat větší počet jednotlivých shluků mykorrhizních kořínků. Shluky jsou ještě patrné též u semenáčků infikovaných *Ixocomus variegatus*.

Podle makroskopických znaků byly na kořenových systémech zjištěny tyto výživné kořínky:

- a) světle hnědé s bílými hroty, velmi krátké — jednotlivé,
- b) hnědé delší — jednotlivé,
- c) tmavohnědé s bělavými hroty, delší — jednotlivé, vidlice,
- d) tmavohnědé, delší, bez bělavých hrotů — jednotlivé, vidlice,
- e) žlutavé — jednotlivé, vidlice, keříčky,
- f) hnědé s bělavým houbovým povlakem — jednotlivé, vidlice, keříčky,
- g) šedé — vidlice, shluky,
- h) bílé — jednotlivé, vidlice, shluky,
- i) šedohnědé — jednotlivé, vidlice, shluky.

Delší hnědé, jednotlivé výživné kořínky (viz b) nejsou zpravidla spojeny s houbovými vlákny, mají sílu převážně mezi 0,32—0,38 mm. Vlásoků nemají. Jak již bylo řečeno, všechny ostatní vpředu uvedené výživné kořínky jsou přibližně stejného složení. Pod mikroskopem je vidět na příčném řezu: Tloušťka kořínku od 0,32 do 0,56 mm. Epidermální buňky protáhlé, podélná osa je rovnoběžná s povrchem kořínku, mají rozměry 12—16×30—40 μ. Parenchym většinou netypické struktury 2—3vrstevný. Plášť je převážně neúplný, 1—2vrstevný (ojediněle 4vrstevný, úplný, na povrchu hladký), nebo chybí zcela. Velikost jeho buněk 2—6 μ. Hartigova síťka je nejčastěji vyvinuta jen mezi vrstvou epidermis a parenchymu, v radiálních mezistěnách epidermis. Mezi parenchymovými buňkami je vyvinuta jen ojediněle. Všechny kořínky jsou zčásti nebo úplně vyplněny shluky měchýřkovitě zduřených hyf. Z řezů bylo možno usoudit, že infekce vzniká za hrotem kořínku, pak je možno zjistit, že houbový plášť je úzký, Har-

tigova síťka částečná a zduřelé hyfy vyplňují buňky parenchymu. Později, jak infekce přechází do vnitřních buněk parenchymového pletiva, mizí plášť a omezuje se Hartigova síťka. Síla zduřelých vláken se pohybuje od 4 do 8 a výjimečně 12 μ . Vlákná, která jsou na obvodu kořínku volná, mají tloušťku 4–5 μ . Většina forem mykorrhizních kořínků přecházela v různých prostředích, jen hnědé s bílým houbovým povlakem byly jen u záhonů, infikovaných čistým myceliem *Ix. variegatus*, a šedé, bílé i šedohnědé byly jen u semenáčků, infikovaných *Ix. bovinus*.

Je nutno uvést, že měchýřkovitě zduřelá vlákna byla relativně nejslaběji zastoupena u kořínků žlutých.

Kromě popsaných pokusů byla provedena ještě jiná informativní zjištění. Na příklad životnost čistých houbových kolonií, kultivovaných na jehličí. Tak bylo možno pozorovat, že *Ixocomus bovinus* zůstal v téměř neporušeném stavu od 27. července do 25. srpna, kdežto kolonie *Ixocomus variegatus* ustoupila jiným, v nesterilním prostředí vegetujícím nižším houbám. Při mikroskopickém rozboru však byla v prostoru zjištěna živá vlákna tohoto klouzku. Kolonie byly s jehličím vkládány do písku, do zahradní půdy i humusu. Nejméně vhodná se jevila zahradní půda.

Dále byla provedena mikrobiologická zjištění půd, na nichž byly pokusy založeny. Tato obsáhlá část není ve zprávě uvedena, neboť její zhodnocení si vyžádá delšího času.

Ú v a h a

1. K pokusu na polní půdě

V přehledu relativního zastoupení jednotlivých druhů ektotrofní mykorrhizy je vidět, že doučky ve všech případech měly mykorrhizní kořínky.

Misky byly od sebe dostatečně vzdáleny a všechny doučky v jednotlivé misce jsou po stránce mykorrhizních kořínků relativně stejné. Domnívám se proto, že infekce u misek kontrolních a s rašelinou nemohla nastat vzduchem, ani se přenášet s misky na misku půdou. Z toho lze usuzovat, že mycelium bylo přítomno v polní půdě, která je na živiny bohatá. Jde o bílé mycelium, které vyvolalo formu bílých mykorrhizních kořínků, u níž plášť je spojen s okolní půdou množstvím vláken. Že jde o domácího symbionta, je vidět i z prošetření výživných kořínků starých dubů z okrajových lesů (800 m vzdálených od OLP), které měly stejnou formu bílé mykorrhizy.

Mykorrhizní půda (ze starého pásu u Čejkovic při Č. Budějovicích) neobsahovala nepříznivě působící biotické činitele, neboť se po dobu tří let na doučkách neprojevovali. Mykorrhizní půda obsahovala buďto virulentnější mykorrhizní houby než půda na OLP Obříství, nebo obsahovala toxické látky, které „domácí“ houbu potlačovaly.

Rašelina mírně stimulovala tvorbu bílých mykorrhizních kořínků.

Srovnání vlivu čistého mycelia, mykorrhizní půdy a rašeliny je zřejmé z tabulky, začleněné u popisu pokusů. Úmrtnost douček byla přibližně stejná u všech způsobů i kontroly. Nejdůležitější hodnoty ve sloupci třetím a posledním ukazují, že se osvědčilo přidávání mykorrhizní půdy a čisté kultury hub.

Přidávání rašeliny mělo kladný vliv ve srovnání s kontrolou. Ve druhém roce se vliv umělé mykorrhizace i přidávání rašeliny proti prvnímu roku zvýšil.

Podstatné zlepšení nastalo u mykorrhizní půdy a rašeliny, čisté kultury měly za následek slabé zlepšení. Je třeba uvést, že i kontrola byla poměrně dobrá.

Je možno usuzovat, že světle hnědé mykorrhizní kořínky jsou aktivnější než bílé.

2. Umělá mykorrhizace dubu letního v lesní školce

Ve všech případech je možno pozorovat proti příslušným kontrolám prodloužení výšky, zesílení krčku a zvětšení celkové hmoty (kořenové i nadzemní). U plochy č. 1 mají infikované semenáčky stejnou nadzemní hmotu jako u kontroly. Jsou však větší a na krčku silnější. Kontrolní doučky mají však v tomto případě větší počet větví.

Asimilační plocha se zvětšila proti kontrolám až o 236 % (plocha č. 3 a 4). Počet dlouhých kořenů se proti kontrole zmenšil stejně jako jejich celková délka. Zmenšil se i počet nemykorrhizních kořínků. Zato ve všech případech se zvětšil počet mykorrhizních kořínků někde až o 435 %.

U plochy č. 5 a 6 se zvětšil počet dlouhých kořenů i jejich délka proti plochám 1, 2, 3, 4, stejně tak počet nemykorrhizních kořínků. Avšak procento zvýšení se pohybuje od 24 do 186; naproti tomu zvýšení hmoty nadzemní o 314 % a hmoty kořenové o 122 % vysvětluje, že zvýšení u dlouhých kořenů je jen zdánlivé.

Z tabulkových přehledů je zřejmé, že zvětšení frekvence mykorrhizních kořínků je v souvislosti s větší hmotou douček a větší asimilační plochou.

Přidání čistého mycelia i mykorrhizní půdy zvýšilo frekvenci mykorrhizních kořínků.

Soudě podle zbarvení a anatomické struktury mykorrhizních kořínků bylo s mykorrhizní půdou přeneseno více druhů mykorrhizních hub. Jednou z nich je lakovka ametystová (*Laccaria amethystina*), o níž je možno předpokládat, že vyvolala ektotrofní mykorrhizu u dubu letního, ametystově zbarvenou.

Vezmeme-li v úvahu nadzemní hmotu a asimilační plochu průměrných douček při relativním hodnocení vlivu čistého mycelia a kontroly na jedné straně, mykorrhizní půdy a kontroly na druhé straně, vidíme, že mykorrhizní půda působila progresivněji než čisté mycelium.

Srovnáme-li miskovou síť s mykorrhizní půdou a kontrolu se řádkovou sítí a její kontrolou, vidíme kladné působení a vzájemnou podporu semenáček u sítě do misek.

3. Přihnojování diabasovou moučkou

Chemické složení použitého diabasu v %: CaO 11,12, MgO 9,53, K_2O 2,34, P_2O_5 0,50, Fe_2O_3 12,01, Al_2O_3 15,78, SiO_2 45,75, mikroelementy: *Cu*, *Cr*, *Ni* stopy, *Co* stopy, *Zn* stopy, *Mo*, *Sr*. (Podle Dr A. Němce.)

Z přehledu je patrný obsah minerálních součástí P_2O_5 , K_2O , MgO , Fe_2O_3 , jakož i jednotlivé mikroelementy, které částečně ovlivnily vytvoření mykorrhizních kořínků (u plochy č. 2) a v kombinaci se surovým humusem působily jako progresivní stimulátor tvorby mykorrhizy. Snížení půdní kyselosti v důsledku odstranění surového humusu u plochy č. 1 působilo dosti dobře na vývoj mykorrhizy, srovnáme-li tyto hodnoty s plochou č. 4. Ponechání surového humusu u plochy č. 4 bez přihnojení diabasovou moučkou působilo nepříznivě na mykorrhiznost douček. Samotné mechanické zpracování neprospělo vývoji kořenů ani mykorrhizy. Na takové ploše jsou kořeny nemocné.

Srovnáme-li hmotu zdřevnatělých částí semenáčků (výšku osy a sílu krčku), vidíme, že je největší na ploše č. 3, kde všechny vyšetřované doučky měly mykorrhizu vyvinutou; na ploše č. 2 byla průměrná hmota o něco větší než 50 % (vztaheno na plochu č. 3) a jen jeden semenáček byl bez mykorrhizy. U této plochy jsou semenáčky větší ve srovnání s plochou č. 3 (vliv lupiny), ale průměrná síla krčku je mnohem menší. Na ploše č. 1 je hmota o něco menší než 50 % ve srovnání s plochou č. 3, tři semenáčky neměly mykorrhizních kořínků. Nejhorší byla kontrolní plocha č. 4, kde hmota obnášela jen něco méně než 20 %, při čemž 5 semenáčků bylo bez mykorrhizy a kromě toho tu byla většina kořínků patologicky pozměněna.

V hrubém hodnocení je možno poukázat na přímou souvislost mezi množstvím mykorrhizních kořínků a hábitem nadzemní části dubových semenáčků, zejména zdřevnatělou hmotou. Tuto souvislost je vidět při vzájemném porovnání ploch mezi sebou a převážně také u všech douček na jednotlivých miskách. Tak na příklad na ploše č. 3 měl semenáček č. 1 výšku 19 cm, sílu krčku 6 mm a 1148 mykorrhizních a 5254 nemykorrhizních kořínků; semenáček č. 4 výšku 17 cm, krček 4,5 mm, 583 mykorrhizních a 667 nemykorrhizních kořínků; semenáček č. 2 výšku 14 cm, krček 4 mm, 50 mykorrhizních a 285 nemykorrhizních kořínků. Otázka celkového počtu mykorrhizních a nemykorrhizních kořínků ve vztahu ke zdřevnatělé hmotě je jak vidět komplikovanější, jistě ne lineární.

Kořínky dubových semenáčků byly infikovány houbovými vlákny z okolní půdy šedesátiletého porostu borovice obecné.

Pokud jde o onemocnělé kořínky u douček na ploše č. 4: Podle struktury a větvení vláken, jakož i přítomnosti spor v kořenových buňkách, nezdá se být nemožným, že patologické změny byly vyvolány aktinomycetou, čili že tu jde o aktinomykosu, jejímž důsledkem je postupný rozklad krátkých bočních kořínků a zejména hrotů hlavních kořenů, jejichž konce se později zavalují kalusem.

Je nutno připomenout, že jsem proměřoval krčky u douček vyzvednutých a bral jsem za rozhraní nadzemní a dolní části to místo, kde z hlavního kořene odbočuje první kořen.

4. Čistě vegetativní mycelium odpovídající mykorrhizní houby pod výsevem nenaklíčeného borového semene v květnících působilo kladně již po prvním roce vegetace jen u *Ixocomus variegatus* ve smrkovém humusu. Počet mykorrhizních semenáčků se zvýšil o 15 %. Bez zjevného vlivu zůstalo čisté mycelium *Ixocomus variegatus*, *luteus* a *bovinus* v půdě z B horizontu, ačkoliv se u *bovinus* a *luteus* zvýšila frekvence mykorrhizních kořínků u průměrného semenáčku. Nepříznivě působil *Ix. bovinus* v písku tím, že snížil počet semenáčků s mykorrhizními kořínky ze 23 na 11 %.

Z popisu pokusu je zřejmé, že vliv samotného prostředí — použité půdy k výsevu — se projevil v tomto pokuse jako zásadní. U písku infikovaného i neinfikovaného se mykorrhiza vyvinula u 11–23 % semenáčků. V půdě, vzaté z B horizontu, infikované i neinfikované, se vyvinulo 95–97 % mykorrhizních semenáčků. V humusu uměle infikovaném i neinfikovaném se vyvinulo 59–74 % semenáčků s mykorrhizou.

Můžeme-li usuzovat ze zbarvení a složení mykorrhizních kořínků na účinnost použitého mycelia v jednotlivých záhonech, je možno říci: V písku působil *Ixocomus bovinus* jen velmi málo. V B horizontu se uplatnily všechny tři druhy *Ixocomus* velmi silně. V humusu ovlivnil *Ixocomus variegatus* formu mykorrhizních kořínků velmi progresivně.

5. Ve srovnání průměrných výšek borových semenáčků s podloží čistého jehličí na záhonu č. 1 a 4 s kontrolou je možno zjistit nepříznivý vliv samotného jehličí. U záhonu č. 1 je patrná i větší úmrtnost.

Příznivý vliv čistého mycelia *Ix. luteus* a *variegatus* na průměrnou výšku semenáčků i menší úmrtnost proti příslušné kontrole je patrný z číselného vyjádření (viz popis pokusů).

Srovnáme-li výšku infikovaných semenáčků s kontrolou na záhonech prvním a čtvrtém, musíme konstatovat, že infikování v prvních dvou letech nebylo ve školce užitečné. Toto zjištění není však průkazné, neboť jde o srovnání různých záhonů, i když tyto jsou položeny vedle sebe.

Jako v pokuse předcházejícím nutno uvést, že ve školce byl rozhodující vliv samotné půdy, což je zřejmé z popisu mykorrhizních kořínků, u nichž jednotným prvkem jsou téměř vždy přítomné intracelulární měchýřkovitě zdurělé hyfy.

Podle podrobných rozborů výživných kořínků je možno uvést, že nebylo podstatných rozdílů po prvním vegetačním roce u semenáčků v samotné půdě (kontrola); podobně je tomu u čistého či infikovaného jehličí.

Není možno opomenout skutečnost, že v této školce v blízkých tabulích jsem viděl téměř na všech velmi početných záhonech s dvouletými borovicemi v roce 1953 velké množství plodnic lakovky lakové, které rostly nejen mezi proužky, ale i přímo v proužcích borovice.

Vysvětlení vlivu čistého mycelia je možno podat teprve po podrobném rozboru výživných kořínků po druhém vegetačním období, eventuálně po přesazení na porostní plochy.

Ve všech popsanych pokusech byly plochy dobře plety a kypřeny.

Podle podrobných šetření je možno učinit předběžný závěr obecnější platnosti, že stav samotné půdy působí prioritně. Introdukování mykorrhizní půdy nebo čistého mycelia se projeví u dubu a borovice na popsanych půdách jen za určitých podmínek.

Souhrn

Po několik let byly konány pokusy s umělou mykorrhizací dubových a borových semenáčků. Semenáčky byly prošetřovány po prvním, druhém, případně třetím vegetačním období. Semenáčky byly hodnoceny podrobně, zejména výživné kořínky. Jednotlivé pokusy bylo možno uzavřít takto:

1. Při miskovém výsevu na dobré polní půdě nebylo infikování žaludů (dub letní) nutné, neboť mycelium symbionta bylo přítomno v půdě. Avšak přidání mykorrhizní půdy zlepšilo růst doubků, změnilo formu mykorrhizních kořínků a toto zlepšení se stupňovalo. Čisté mycelium působilo slaběji. Přidání samotné rašeliny se projevilo teprve ve druhém roce.

2. Infikování žaludů v několikaleté lesní školce s jílovitohlinitou půdou bylo prospěšné, ne však nutné. Přidání mykorrhizní půdy podporovalo lepší růst doubků, současně se zvýšila početnost a změnila forma mykorrhizních kořínků. Ektotrofní mykorrhiza vyvolalo větší množství druhů hub, přítomných v mykorrhizní půdě. Čisté mycelium působilo slaběji než mykorrhizní půda.

Při výsevu žaludů do misek působila mykorrhizní půda progresivněji než při výsevu do řádek.

3. Na degradované písčité půdě se stmelencem v kotlíkách krničího borového porostu působilo příznivě přihnojování diabasovou moučkou do misek pod žaludy při ponechání surového humusu. Toto ošetření spolu s propracováním půdy stimulovalo vývoj aktivních mykorrhizních kořínků. Při stejné agrotechnice (propracování půdy v miskách se surovým humusem) bez diabasové moučky způsobilo ponechání surového humusu patologické změny výživných kořínků a doušky během čtyř let vyhynuly.

4. Vliv půdy (písek — B horizont — humus) na mykorrhiznost výživných kořínků jakož i výšku semenáčků borovice byl po prvním roce vegetace intenzivnější než vliv umělé mykorrhizace pomocí čistých kultur mykorrhizních hub. Čistě mycelium působilo jen omezeně zvýšení frekvence mykorrhizních kořínků a podstatněji též zvýšení počtu semenáčků s mykorrhizními kořínky jen u *Ixocomus variegatus* ve smrkovém humusu.

5. V jílovitohlinité půdě starší lesní školky působil symbiont, žijící v této půdě, intenzivněji než umělé infikování borových semenáčků čistými kulturami *Ixocomus variegatus*, *luteus* a *bovinus*. Symbiont vegetující v původní půdě se projevil intracelulárními měchýřkovitě zduřelými vlákny. Čistě introdukované mycelium působilo jen zastřeně.

6. Různé formy ektotrofní mykorrhizy působí různě intenzivně při vývoji nadzemních částí semenáčků dubu a borovice obecné.

Literatura

1. Bergemann J.: Grundlagen und Probleme der Mykorrhizaforschung in ihrer Bedeutung für die Forstwirtschaft. Berlin 1953. — 2. Björkman E.: Mykorrhizas utbildning och frekvens hos Skogsträd på askgödslade och ögödslade av dikad myr. Medd. Skogsförsöksanst. Stockh., 32, 255-296, 1941. — 3. Björkman E.: Om mykorrhizas utbildning hos tall- och gramplantor, odlade i näringsrika jordar vid olika kvävetillförsol och ljusstillgang. Medd. Skogsförsöksanst., Stockh., 32, 23-74, 1940. — 4. Eglite A. K.: Opyt rabot po mikorizacii sosny. Tr. konfer. po mikotrofii rast., Moskva 1955. — 5. Falc Rich. - Falc M.: Die bedeutung der Fadenpilze als Symbionten der Pflanzen für die Waldkulturen. 1954. — 6. Gelcer F. J.: Pruemy obrabotki želudej mikoriznim gribkom i istočniki jeho polučenija. Tr. kompl. nauč. eksp. po vopros. polezaš. lesorazv., T. II, 1952. — 7. Gelcer F. J.: Sovremennoe sostojanie voprosa o mikorizacii drevesnych porod. Tr. konf. po mikotr. rast., Moskva 1955. — 8. Gorbunova N. P.: K metodike mikroskopičeskogo issledovanija mikorizy drevesnych porod. Mikrobiologia, 5, 561-565, Moskva 1952. — 9. Kavina K.: Botanická mikrotechnika, Praha 1932. — 10. Klušník P. J.: O mikorize duba. Lesn. chozjaj., 4, 81-84, 1951. — 11. Lobanov N. V.: Mikotrofnost drevesnych rastenij, Moskva 1953. — 12. McComb A. L.: The relation between mycorrhizae and the development and nutrient absorption of the pine seedlings in prairie nursery. Jour. of Forestry, 11, 1148-1154, 1938. — 13. Melin E.: Physiology of mycorrhizal relations in plants. Separát, Uppsala 1953. — 14. Melin E.: Studier över barrträdsplantans utveckling i råhumus. Medd. fr. Stat. Skogsförsöksanstalt, 23, 433-486, 1926/27. — 15. Melin E.: Über die Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Virulenz der Wurzelpilze von Kiefer und Fichte. Botaniska Notiser, Lund, 38-48, 1924. — 16. Mišustin E. N.:

Микотрофия древесных пород и ее значение для лесоразведения. Тр. конфер. по микотрофии растений, Москва 1955. — 17. Мишустин Е. Н.: Микрофлора почвы и образование микоризы дуба. 2, *Агробиология*, 1951. — 18. Möller A.: Die Nutzbarmachung des Rohhumus (Trockentorf) bei Kiefernkulturen. *Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen*, 5, 1908. — 19. Němec A.: Meliorace krničních kultur na degradované půdě pokrýváním kles-tem a hnojením diabasem. *Sborník ČSAZV, Lesnictví* 6, 825-840, Praha 1955. — 20. Pilát A.: Klíč k určování našich hub hřib. a bedlovitých, Praha 1951. — 21. Potěbnja N. A.: Образование микориз на крнjach однолетних сеянцев дуба в лесосте-пи и степи Украинской ССР. Тр. компл. науч. эксп. по вопросам полезащ. лесоразв., Т. II, 208-212, 1952. — 22. Rayner M. C. - Neilson - Jones W.: Problems in tree nutrition. V. kap. Studies in mycorrhizal response in pinus and other conifers. London 1944. — 23. Romell L. G.: Barrskogens marksvampar och deras roll i skogens liv. *Svenska Skogsv.*, 37, 347-372, 1939. — 24. Runov E. V.: Опыт микоризации посевов дуба в сухой степи. Тр. конфер. по микотрофии растений. Москва 1955. — 25. Sobotka A.: Česká mykologie, roč. X, seš. 3, str. 162-168, Praha 1956. — 26. Sobotka A.: Vliv čistého mycelia a mykorrhizní půdy na výživné kořinky u dubu letního v lesní školce v Nové Vsi u Českých Budějovic. *Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba*, Praha 1956. — 27. Sobotka A.: Vliv hnojení diabasovou moučkou na mykorrhizu dubu ve středisku Čep. *Sborník ČSAZV ř. Lesnictví*, roč. 28, č. 6, str. 841-852, Praha 1955. — 28. Stone E. L. - Clayton Mc Auliffe: On the sources of soil phosphorus absorbed by mycorrhizal pines. *Plant and soil*, 7, 1, 1955. — 29. Voznjakovskaja J. M.: Опыт выращивания и испытания чистых культур микоризных грибов. Тр. компл. науч. эксп. по вопросам полезащ. лесоразв., Т. II, 1952. — 30. Wilde S. A.: Mycorrhizal fungi: their distribution and effect on tree growth. *Soil Science*, 78, 23:31, 1954.

Искусственная микорризация сеянцев дуба и сосны

В течение нескольких лет протекают опыты над искусственной микорризацией сеянцев дуба и сосны. Исследование производилось после первого, второго или третьего вегетационных периодов. Сеянцы оценивались подробно, именно их питательные корни. Результаты опытов возможно резюмировать следующим образом:

1. При посеве площадками на хорошей полевой почве не нужно инфицировать желуди (дуб летний), так как мицелий симбионта присутствовал в почве. Но прибавка микоризной почвы улучшала рост дубов, изменяла форму микоризных корней, и это улучшение постепенно повышалось с возрастом сеянцев. Прибавка одного торфа проявлялась только на второй год.

2. Инфицирование желудей в нескольколетнем лесном питомнике с иловато-глинистой почвой оказывалось полезным, но не необходимым. Прибавка микоризной почвы поддерживала лучший рост дубов, одновременно увеличивалось количество и изменялась форма микоризных корней. Экотрофная микорриза состояла из многих видов грибов, присутствующих в микоризной почве. Чистый мицелий действовал слабее чем микоризная почва. При посеве желудей площадками микоризная почва имела более прогрессивное действие чем при посеве рядами.

3. На деградированной песчаной почве с оршштейном в котловинах хиреющего насаждения сосны наблюдалось благоприятное влияние удобрения диабазом в площадки под желуди при оставлении сырого гумуса. Этот уход и подготовка почвы стимулировала развитие активных микоризных корней. При одинаковой агротехнике (подготовка почвы в площадках с сырым гумусом) без удобрения

диабазом оставление сырого гумуса производило патологические перемены питательных корней, и дубы в течение четырех лет погибали.

4. Влияние почвы (песок — горизонт В — гумус) на микоризность питательных корней, а также на высоту сеянцев сосны после первого вегетационного года оказалось более эффективным, чем влияние искусственной микоризации с помощью чистых культур микоризных грибов. Чистый мицелий действовал только частично на повышение количества микоризных корней, но в большей мере на повышение количества сеянцев с микоризными корнями лишь у *Ixocomus variegatus* в ельниковом гумусе.

5. В иловато-глинистой почве старшего лесного питомника действовал симбионт, живущий в этой почве, более интенсивно, чем искусственное заражение сеянцев сосны чистыми культурами *Ixocomus variegatus*, *luteus*, *bovinus*. Симбионт, растущий в материнской почве, проявил интрацеллюлярными пузырьвидными утолщенными волокнами. Чистый интродуцированный мицелий действовал незначительно.

6. Различные формы эктотрофной микоризы действуют с разной интенсивностью на развитие надземных частей сеянцев дуба и сосны обыкновенной.

The Artificial Mycorrhization of Oak and Pine Seedlings

The communication is concerned with some years studies on the effects of artificial inoculation by mycorrhizal mycelia of oak and pine seedlings. Seedlings were investigated after the first, second and eventually third vegetation period. Examination of seedlings was carried out in details, notably examination of their nutrient short roots. Individual experiments can be summarized as follows:

1. Sawing in patches on good agricultural soil does not need the infestation of oak acorns (summer oak), because the mycelium of symbiont was present in the soil. Inoculation by mycorrhizal soil stimulated growth improving of oak seedlings, simultaneously increased the number and the form of mycorrhizal roots. Improving of growth continued with increased age of seedlings. The effect of pure mycelium was weak. The influence of pure peat appeared first in the second year.

2. Infection of oak acorns in a forest nursery of some years age (clay — loamy soil) was useful but unnecessary. Addition of mycorrhizal soil stimulated growth improving of oak seedlings, even the number increased and the form of mycorrhizal roots changed. Ectotrophic mycorrhiza was caused by larger number of fungi species in mycorrhizal soil. Mycorrhizal soil produced clearer effect when acorns had been sown in patches than in furrows.

3. Manuring by diabat meal in patches under the acorns with remaining raw humus on degraded soil with hardpan effected more favourably the arrested growth of trees in gaps of pine stand. This treatment together with cultivation of soil stimulated the development of active mycorrhizal roots. When the same agrotechnique (cultivation of soil in patches with raw humus) without diabat meal was used, the remaining raw humus caused pathological changes of nutrient roots and oak seedlings died away during four years.

4. Influence of soil (sand — В horizon — humus) on the mycorrhizae of nutrient roots as well as on the height of pine seedlings was more intensive in the first year than the artificial introduction by means of pure cultures of mycorrhizal fungi. Pure mycelium effected increasing of mycorrhizal roots only in limited scope, increased

number of seedlings with mycorrhizal roots occurred only when *Ixocomus variegatus* in spruce humus was present.

5. In clay — loamy soil of older forest nursery the symbiont here present effects more intensively than the artificial infection of pine seedlings by means of pure cultures of *Ixocomus variegatus*, *luteus* and *bovinus*. Symbiont growing in soil appeared in intracellular short stumpy outgrowths of fibres. Pure mycelium effected unclearly.

6. Various forms of ectotrophic mycorrhiza effect variously on the development of overground parts of oak- and pine seedlings.

Porostní vývoj lesů panství hukvaldského - II.

Období vrcholné součinnosti lesnictví s hutnictvím

Развитие лесонасаждений в гуквальдском поместье — II. часть

The Standing Growth Evolution of Forest Estate Hukvaldy — II.

Die Bestandentwicklung der Wälder der Hochwalder Kirchenherrschaft — II.

Ing. Dr A. JANČÍK

Kabinet dějin zemědělství a lesnictví ČSAZV

Došlo dne 25. I. 1957

Období od revolučního roku 1848 do druhé revise lesního hospodářského plánu r. 1868 poznamenáno je na Hukvaldech úpornou snahou po konsolidaci poměrů v tamním lesním hospodářství, značně narušených¹⁾ přetěžbami, vyvolanými rozmachem režijního hutního podnikání ve Frýdlantu, od éry kardinála M. J. Sommerau-Beckha a jeho hofmistra hr. Troyera.

K této snaze nepřispíval jen důkladný zařizovací elaborát z let 1838—40, ale i právní povaha církevního majetku, změny v ústavním životě monarchie a na ně navazující postupný hospodářský rozvoj krajiny.

Centrum hukvaldské jako představitel politické i hospodářské svrchovanosti v oblasti celého panství ustupuje po roce osmačtyřicátém do pozadí po všech stránkách a veškerý ruch nové doby přenáší se do měst bývalého dominia hlavně Ostravy, Místku a Příbora.

Zvláště politický ruch kolem roku osmačtyřicátého vybíjí se v Ostravě zápasy mezi velkou a maloměšťany o moc v obecní samosprávě („Píseň o koníčku“)²⁾. Naproti tomu národní výbory s národními gardami vytyčují si cíle ne tak ani politické (boj proti „Frankfurtovcům“, podporovaným zuřivou propagandou ze sousedního Pruského Slezska) jako hospodářské (zabezpečení nerušeného provozu hutí ve Vítkovicích a dolů v Ostravě). Všeobecně vzato postupuje konsolidace poměrů kraje jen velmi pomalu.

Ačkoliv železniční spojení Ostravy s Vídní je uskutečněno již v r. 1847, nemůže se ještě projevit jeho význam a tak, třebaže pracovní příležitost v průmyslu a obchodu narůstá, jsou ještě pořád rozhodujícími poměry ve výrobě zemědělské. Proto všeobecné hnutí brambor (1847) a neúroda (1848) vyvolávají hlad a epidemie (tyfus, červenka) postihující hlavně horské obyvatelstvo převážně lesních oblastí, zvláště když se znovu hlásí v letech 1854 a 1855.

V nové správní organizaci od r. 1849 spadá hukvaldské dominium převážně do obvodu místeckého hejtmánství, jemuž podléhají soudní okresy ostravský a frenštátský. Od r. 1850 stává se však Ostrava sídlem horního komisariátu.

Na cestě konsolidace poměrů v lesním hospodářství předbíhá arcibiskupské dominium v některých směrech všeobecný vývoj. Zvláště patrné je to v orga-

¹⁾ Viz Ing. Dr. Al. Jančík: Vznik a rozbor taxačního elaborátu pro hukvaldské lesy z roku 1840. Sborník ČSAZV „Historie a musejnictví“ 1957/1, 2.

²⁾ Al. Adamus: Dějiny města Ostravy, Ostravský almanach 1927.

nisací lesní služby vyvolané úsilím vynikajícího lesníka a bývalého lesmistra hukvaldského Eduarda Filipa Eltze³⁾. Víme, že brzy po svém jmenování lesmistrem (1828) přistupuje již v roce 1829⁴⁾ k organizaci služby lesoochranné zavedením kategorie lesních hajných. Rovněž „pensijní status, pro úředníky a zřizence vydaný za jeho významné účasti již r. 1841 značně předbíhá dobu a v úpravách z doby kardinála Fürstenberga (1883) a arcibiskupa Bauera (1909) předstihuje i zákonné úpravy z let 1906—7. V této souvislosti nelze také přehlédnout zřízení podpůrného fondu pro zemědělské a lesní dělnictvo z doby arcibiskupa Dr. Kohna z r. 1900 a rozsáhlou kolonizační činnost zakládáním nových „pasek“, zřizováním společných pastvin a stavbami dělnických domků.

Současné úpravy platových poměrů zaměstnanců u dominia Eltzem vyvolané a uskutečněné (1846) zdají se tvořit se jmenovanými opatřeními jistý souvislý řetěz podmínek, za nichž panství hukvaldské udržuje po roce 1848 nezbytné stavy lesního dělnictva a povoznictva a nerozpakuje se přistoupení ani k podporám v nezaměstnanosti.⁵⁾

Konsolidaci lesnických poměrů u dominia, a tím i na Hukvaldech zavrcho-
luje Eltzem od 10. 1. 1852 zavedená emancipace lesní správy od správy statků, podle které byly lesní úřady bezprostředně podřízeny od r. 1853 zřízenému centrálnímu ředitelství arcibiskupských statků v Kroměříži, jehož řízení se Eltz téhož roku ve funkci dvorního rady ujímá. Do téže doby spadá také vybudování speciální lesnické stavební služby, organizované podle jednotlivých lesních úřadů dominia. Pro hukvaldské panství má z doby Eltzova nástupu význam ještě rozdělení správy hukvaldských lesů na lesní úřady hukvaldský a ostravický.

Třebaže těžba kamenného uhlí od založení Vítkovických železáren pro jejich blízkost dolům stále vzrůstá, nejsou podmínky pro širší uplatnění kamenného uhlí zcela plně dány, když až do postavení železnice do Ostravy vozí se uhlí do okolí (Opavy, Olomouce, Přerova, Těšína a j.) povozy.

Období významné součinnosti arcibiskupa Beckha (1836—1851), jeho hofmistra hraběte Troyera (do r. 1854), hutního ředitele Kleinpetera (1826—65) a dvorního rady Eltze vyznamenává se největším rozmachem hutí a železáren, úzce navazujícím na rozsáhlou investiční činnost při stavbách lesních dopravních prostředků [jezů, vodních nádrží⁶⁾ a hlavních údolních cest].

Eltz věnuje pozornost také zajištění plávky dříví po Ostravici s hlediska vodoprávního. První úřední povolení k plávce uděleno bylo panství 21. 3. 1839 od ministerstva vnitra (č. 2413/39), další povolení od téhož ministerstva ze dne 19. 1. 1857 (č. 28712/57), a to na dobu 30 let.

Význam plávky rovnáného dříví v té době dále stoupá založením továrny na celulosu ve Vratimově r. 1839 a pozdější vlnou v zakládání pil soukromých (1845—1850).

Sledujeme-li Eltzovy reformy, pozorujeme zvláště jeho velkou předvídatost a pohotovost, s jakou čelil nárazům doby při převodu patrimoniální stavby statků na kolej soukromopodnikatelskou. A tak když r. 1854 vychází pro Moravu lesní zákon, má lesní služba dohlédací u dominia všechny podmínky, aby požadavky zákonem majitelům lesů kladené mohly být splněny.

³⁾ Ing. Dr. Al. Jančík: Vznik a rozbor taxačního elaborátu pro hukvaldské lesy z roku 1840.

⁴⁾ A. A. K $\frac{1386}{XIII} \frac{54}{29}$

⁵⁾ Viz Ing. Dr. Al. Jančík: Porostní vývoj lesů panství hukvaldského I. Lesnictví 1956/3.

⁶⁾ Na př. nádrž „Maxův splav“ z doby arcibiskupa Maxm. Jos. Sommerau-Beckha.

Ve srovnání se stavem lesů v prvním zařízení (k r. 1838) zvětšila se plocha mlazin (1—10 r.) v lese vysokém o 537,76 kj. Naproti tomu kulturní holina klesla o 295 kj. Plocha nelesních kultur klesla o 137,90 kj a rozloha půdy lesnický obhospodařované stoupla o 40,90 kj. Ukazuje to vedle intenzivních těžeb v lesích přestálých na snahu o likvidaci holin a posun lesa hlavně do poloh zaujímaných převážně horskými pastvinami.

Plocha nízkým lesem zaujatá se přechodně zvýšila o 131,13 kj hlavně přenesem některých porostů z hospodářské třídy lesa vysokého (Zamrkly).

Ve srovnání s rozsahem pařezin koncem 18. století však rozloha nízkého lesa klesala. K r. 1828 se prodává dřevo ještě ve všech revírech „Předních Hor“ v drobném prodeji v „provázcích“. Prodej tohoto roku činil ve tvrdém 700 „provázků“, v měkkém 1606 „provázků“.

Největší plošné podíly připadaly na porosty 30—50leté, těžené v letech druhého nájemního období s nájemcem frýdlantských hutí J. V. Homoláčem. Nejmenší podíly se soustřeďovaly do porostů 70—80letých, spadajících do období následujícího po známých instrukcích biskupů Troyera (1746) a Egkha (1758) o přechodu hospodářství jednotlivě a skupinovitě výběrného a maloplošného k holosečím.⁷⁾ Jisté zpoždění, které z nástupu holosečí v hukvaldské oblasti vyplývá, ukazuje na to, že obě instrukce prosazovány byly hlavně v oblasti „Zadních Hor“, kde zavedení holosečí podporovalo vydatně dálkovou dopravu dříví. Porosty přestálé nepřesahují tu svou rozlohou ostatní věkové třídy s výjimkou revíru trojanovského, který vykazuje k r. 1848 téměř 49 % porostů starších víc jak sto let.

Isolované lesní celky oblasti hukvaldské vystaveny byly odedávna kromě potřeb panství náporu podhorského poddanského živlu nejen užitkami vedlejšími, ale i těžbami dříví.

Decenální etáty, jež činily k r. 1838 v celkové hmotě 71.257 sáhů, jsou k roku 1848 podstatně zvýšeny, a to na 87.458 sáhů. Zvýšení projevuje se jako důsledek opravy stavu zásob na pni u nově odhadových dřevních zásob nově rozdělených revírů Frenštát a Trojanovice, k roku 1838 ještě sloučených. Z úhrnné hmotné výsady k roku 1848 připadalo na les vysokokmenný 29.535 s tvrdé, 53.403 s měkké, na les nízký 373 s tvrdé a 4147 s měkké. Měkká hmota představovaná byla v lese vysokém převážně jedlí pozůstalou tu z původních smíšených lesů výběrem listnáčů k řemeslné potřebě a hlavně na palivo. V lese nízkém představovaná byla měkká hmota jak jehličnany (jd, sm, bor), jež tu zůstaly ve zbytcích předchozích rozsáhlých jedlin, tak měkkými listnáči (ol, bř, os). Zbytky db jsou zahrnovány mezi měkké listnáče.

Mýtné porosty likvidovány byly v této době v duchu zásad prvního elaborátu převážně menšími holosečemi. Tmavá seč přichází převážně v porostech bukojedlových s bk, db, jd podrostem (Hukvaldy „Kazničov“), bukových s bk, jd, js podrostem (Kozlovice), dubojedlových se sm, jd, db podrostem (Hukvaldy „Hájek“) a také jedlových s jd, js, podrostem (Kozlovice), nebo jd, db, sm podrostem (Hukvaldy „Skalka“). Tmavá seč uplatňuje se tu ve 2 fázích („Dunkelschlag“, „Lichtschlag“) ještě v duchu Hartigově prováděných a proto zvláště v jedlinách pro značnou radikálnost prvního zásahu nepřilíš úspěšných.⁸⁾ V porostech smíšených a převážně listnatých má tmavá seč ráz likvidních zásahů k uvolnění bohatého nárostu ve značně prosvětlených porostech předcho-

⁷⁾ Ing. Dr. Al. Jančík: Vznik a rozbor taxačního elaborátu...

⁸⁾ Viz též Prof. Ing. Dr. h. c. J. Konšel: Chřadnutí jedle.

zími těžbami. Podmínky pro úspěšné zásahy tohoto druhu jsou dány vzhledem k tomu, že s výjimkou revírů frenštátského a trojanovského převládá „manipulace zimní“.

Vzhledem ke stoupající přístupnosti seči jeví těžební plochy větší rozptýl. Jejich velikost se pohybuje od 3—5 kj. Jsou vedeny zhruba kolmo na vrstevnice a vykazují v místech většího soustředění snahu po střídání těžebních zásahů v jistém časovém odstupu.

Ze sortimentů přicházejí v první řadě pilní klády hlavně jd a sm, v malém množství lp, db, jv, bk. Kromě kmenového dříví listnatého a jehličnatého (stavebního, též tesaného) vyrábí se latě, tyče a tyčky. Slabý materiál se však nevyrábí cestou pěstební péče, ale spíše jako těžba užitkového nehroubí. Probírky pokusně prováděné v revíru hukvaldském (na podzim r. 1829) se týkaly vysekávky akcesorií (bř, lp, vb, os) a tento charakter si udržely do r. 1842. Od r. 1843 přichází z probírek již i kmenové dříví a palivo. Hlavním sortimentem ve výrobě je stále palivo (tvrdé a měkké). Hlavními odběrateli jsou na Hukvaldech vlastní režie, kupci a „oprávnění“.

Z těžebních zásahů, uplatňujících se pěstebně, nutno v první řadě jmenovat nahodilé těžby větrem prolomených partií z uměle otevřených, přirozených porostů, z nichž nejvíce trpěla jedle („navrácením“ a postupným usycháním doprovázeným kůrovci).

Tmavá seč soustavně ustupuje, i když důvody proti ní uváděné v prvním zařizovacím elaborátu platí hlavně pro „Zadní Hory“ (letní kácení, předržování paliva do 2. roku v pasekách).

Z pasek staršího data jsou vymanipulovávány výstavky. Paseky bez výstavků však rychle převládají.

Přicházejí také ještě staré formy výběrného hospodářství, jmenovitě při prodejkách „na pni“ a dokonce jakési „probírky“ (Kozlovice, 1848), ale tyto mají spíše ráz vyklizování nežádoucího materiálu.

Převážně nižší polohy, při relativně bohatších srážkách úpatnice Beskyd⁹⁾ přináší značnou pestrost v účasti dřevin na obnově jednak přirozené, jednak umělé. Ale i umělá obnova snaží se pracovat s místními dřevinami. Z vlastní výroby uplatňuje se js, jv, sm (Ostravica), ol, db, bk, jilm (Kozlovice) a jd. Nakupováno je semeno md (Sudety, Těšínsko), bor (Těšínsko, Kroměříž) a sm (Těšín). Značnou měrou se uplatňují na dodávkách semene drobní obchodníci z oblasti severomoravské roviny a chlumů.

Při umělé obnově převládá ještě stále síje, byť již zintenzivněná (ve „flecích“, talířích, pruzích a p.). Sadba se uskutečňuje převážně rozsadbami semenáčků z náletů a je stále v začátcích.

Z porostů od prvního zařízení do revise 1848 přirozeně vzniklých nebo uměle založených udržela se na Hukvaldech do 6. decenia společenstva, jak je vidět v tabulce I.

Čisté bučiny v revírech kozlovském a frenštátsko-trojanovském jsou zbytky odvozených společenstev čistých bučin, vzniklých od začátku 17. století jednostrannými těžbami původních jd-bk-jv pralesů a umělých obnov převážně pomocí tmavé seče. Čisté smrčiny jsou útvary zcela novými, vznikajícími v důsledku pěstebních disposic prvního zařizovacího elaborátu z r. 1838 ve všech revírech.

Porosty jd-smrkové a jd-bk-smrkové vznikají na větších nebo menších pasekách z náletů ještě před smýcením mateřských pralesovitých porostů. Porosty

⁹⁾ Prof. Dr F. Vitásek: Ostravica 1945.

Společenstva dřevin od zastoupení 0.1 —	Celkem	Revíry				
		Kopřiv- nice	Zamrkly	Hukvaldy	Kozlo- vice	Frenštát— Trojano- vice
		plocha v kj (zaokrouhleno nahoru)				
jd-sm	224	13	18	36	32	125
jd-bk-sm	169	44		23	19	83
bk-sm	90			11	10	69
bk	61				28	33
jd-bor-sm	58	4	13	17		24
sm	58	2	5	10	30	11
jd	9					9
jd-bor-md-sm	19		4		6	9
jd-bor	4					4
jd-bk-js-jv-sm	28				28	
db-js-jd-jv-sm	23				23	
bk-jv	18				18	
bk-bor-sm	13				13	
jd-bk-jv-sm	5				5	
jd-bk-md-sm	38			38		
bor-sm	34		13	21		
db-jd-sm	23		8	15		
jd-bor-md	13			13		
jd-bk-bor-sm	13			13		
db-jd-bk-md-sm	12			12		
jd-bk	9			9		
bk-md-sm	9			9		
jd-md-sm	4			4		
db-bk-sm	3			3		
bor	8		8			
bor-md-sm	10		10			
db-jd-bk-jv-sm	5	5				

bk-smrkové vznikají vylepšováním pomístně, skupinovitě i jednotlivě bukem zasemeněných ploch, a to všeobecně až po období 1. zařizovacího elaborátu. Mnoho společenstev, obsahujících bor a md, vzniklo vylepšováním mezernatých zmlazení původních základních dřevin.

Největší jejich početnost je patrna v revíru hukvaldském, nejbližším ústředí lesního úřadu, jehož polesný (později lesmistr) významně předchází ostatní revírníky v obnovních činnostech.

Obnova nedomácích dřevin hlavně bor a md nastupuje tu od poloviny 18. století. Od té doby borovice přibývá stejnoměrně, byť i jen ve směsích jako dřeviny přimíšené. První vlna modřínu, nebereme-li v úvahu nepatrně se uplatňující léta sedmdesátá (18. století), spadá do období 1790—1810. Potom nastupuje md až v letech čtyřicátých. Pěstování boru i md je však tehdy soustředěno nejvíce do revíru Zamrkly.

Od druhé poloviny 18. století vždy soustavněji nastupující holoseče projevují se pomístním zabahněním půd, i když toto v oblasti hukvaldského lesního úřadu nenabývá většího rozsahu.

II

Revír	Věkové stupně											E kj
	holiny	— 10	— 20	— 30	— 40	— 50	— 60	— 70	— 80	— 90	— 100	
Zamrkly	0,25	0,56				1,21	5,94	0,39		25,63		33,98
Hukvaldy	—	0,23		4,06		—	—	—	—	—	—	4,29
Kopřivnice	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Frenštát —												
Trojanovice	2,84			3,36		5,38						11,58
Kozlovce	0,06											0,06
	3,15	0,79		7,42		6,59	5,94	0,39		25,63		

Tyto zabahněné plochy byly kromě smrku porostlé také jedlí. K nim přistupovaly ol, vb, bř, bor, os, výjimečně lp. Vzhledem k omezenému rozsahu nebyly při revisích (až na výjimky — „Rovňa“ IV.) pozorovány následky ve vzrůstu.

Velké přetěže ve vysokých lesích, jež se projeví jako důsledek rozvoje hutí, vedly tu Eltze k zavedení dvojí doby obmýtní. Tam, kde byly podmínky pro snadnou likvidnost dřevních zásob (poloha [Podolánky], dopravní prostředek) a kde převládaly sm porosty, dává obíhat hospodářskému turnusu — též s ohledem na dosaženou přírůstavost smrku a požadované dimense dřeva stavebního — v období 80letém (II.), tam, kde převládaly porosty smíšené, kde byly polohy nepřístupnější, nebyl dostatek dopravních prostředků a kde všeobecně byla i přírůstavost menší (stromová hranice), volí obmýtní 100leté (I.).

Po stránce pěstební byly i nadále zahrnovány do hospodářské třídy I. porosty smíšené, hlavně bk jd a takové, které i v budoucnu měly těmto dřevinám zůstat vyhrazeny. Do hospodářské třídy II. byly zařazovány porosty převážně sm nebo takové, které měly být na sm přeměněny.

Tato pružnost v pojmání role hospodářské třídy za daných poměrů, kdy otázka zásobování frýdlantských hutí dřevěným uhlím byla stále vysoce aktuální, byla za tehdejší situace lesního hospodáře pochopitelná. I omluvitelná, jestliže byla spojena s úpornou snahou Eltzovou o intenzivní využití dřevní hmoty (těžba pařezů, ba dokonce i rašeliny 1840) a zvyšováním hospodárnosti zuhelnovacího procesu (v uzavřených komorách od 1838) i výkonnosti vysokých pecí (zlepšováním dmychacích zařízení). Tyto snahy byly také důsledkem nastupující soutěže, již byly železnicemi zcela otevřeny dveře. Arcibiskupská reže jí čelila zintenzivněním zpracování surového železa (válcováním) a výrobou železného tovaru (strojírna 1843).

Ze statistiky výroby vidíme, že kapacita frýdlantských železáren překročila koncem padesátých let svůj zenit, když výroba 1841 činila 32,356 centů, 1846 činila 38,572 centů a 1853 činila 34,885 centů surového železa.

Zadní Hory

Ve srovnání s prvním elaborátem byla na Ostravici plocha mlazin (1—10 r.) o 551 kj menší, kulturní holina o 75 kj menší. Nelesní půdy přibýlo o 21 kj

(kolonisační snahy), úhrnná rozloha půdy, věnovaná lesnímu hospodářství, stoupla o 28 kj.

Ze vzájemného poměru věkových tříd vidíme zcela jasně ostrou hranici mezi porosty 90letými a mladšími, představovanými porosty, vzniklými na holinách po holosecích podle Troyerových a Egkhových instrukcí a blokem dosud nepřístupných zbytků původních pralesů a lesů přirozených, předrůžujících stále hluboko do období lesů vysloveně hospodářských.

Decenální etáty, jež činily k prvému zařízení 277,087 sáhů, jsou mírně zvýšeny, a to na 286,677 sáhů. Největší zvýšení připadá na revíry Podolánky, Salajka, v nichž sm z prvé generace dominuje. Zvýšení je důsledkem přesunu přírůstu do nastupující prvé generace smrku (proti původním jd a jd-bk porostům), která dosahuje již mýtní zralosti. Je to vidět také na rychle stoupajících rozdílech výsad měkké hmoty mezi hospodářskými třídami se 100 a 80letou dobou obmýtní právě u jmenovaných revírů.

Likvidace mýtních porostů nepodléhala — stejně jako podle prvního elaborátu — nějakým pevně stanoveným zásadám ze škol prvních lesnických úpravníků německých, pracujících převážně v rovinatých polohách. Eltz tu ponechává vědomě volnou ruku praxi, jež zase navazuje na éru mýtního postupu ještě z doby Homoláčovy. A pro tu jsou především ovládající momenty zvládnutí dálkové dopravy. Zásada rozdělování těžebních ploch na „lehce“, „středně“ a „těžce“ přístupné je za Homoláče teoreticky sice dodržována, ale vždy v delším časovém období. Prostorová úprava po zařízení lesů rozptyluje rovněž porosty ke smýcení určené na celé plochy revírů, ale vždy na takových plochách, jež při souvislém každoročním těžení mohou zajistit rentabilitu výroby, zvláště ovšem amortisaci dopravního prostředku. Čím jsou poměry dopravní obtížnější, tím jsou soubory porostů, určených ke smýcení větší a jejich mýcení přiřazováním pasek tolerovatelnější. Naproti tomu pozorujeme, že porosty, určené ke smýcení v polohách dopravně výhodných (na dlouhých, táhlých stráních, gravitujících na hlavní splavné toky), dodržují zásadu jistých maxim (šířka paseky, střídání sečí přiřazováním, případně přeskokováním a p.).

Paseky každého mýtosvazu dodržují zhruba směr postupu proti převládajícímu větru. O uspořádání pořadu sečí v některých mýtosvazech se připojuje ukázkou: (tab. III).

III. Revír Ostravica — smrk II — proti západu

Mýtný rok	1840/41	1845	1858	1865	1871	1873	1876
Velikost paseky	5,92	4,54	4,56	4,78	2,59	3,60	2,71 kj
Šířka paseky	35	28	30	33	16	25	35 sáhů

Zdá se, že při prvních návrzích sečí sestavovaných „za zeleným stolem“ nebyl brán často ohled na terén, což mělo za následek dodatečné vkreslování vrstevnic do hospodářských map, aby představa terénu byla usnadněna. Proti starým sečím vedeným po celých délkách svahů (Podolánky-„Tisnavý“ až 400 sáhů, Barani-„Stupni“ až 350 sáhů) vystupuje po padesátých letech snaha po zkrácení délek pasek dělením strání. Také je patrna snaha po větší přizpůsobivosti terénu.

Šířky starých pasek jsou nestejně (Čeladná-„Daličany“ 20—40°, Podolánky-„V. Stolvá“ 50—70°), v podstatě však větší, jako u pasek po roce padesátém.

Po pěstební stránce vystupují nadále převážně holoseč (82 %), méně tmavá seč (16 %) a těžby nahodilé (2 %). Ale tmavá seč (posuzovaná jako ne-

vhodná) v „Zadních Horách“ rychle ustupuje. Zato dotěžby starých výstavků jsou časté. Také se objevuje již pomístně výběr a znovu toulavé pasečení.

Umělá obnova se provádí vždy častěji pomocí lesního polaření, rozvíjecího se od konce třicátých let 19. století („Getreideanbau“), které je v těch dobách významnou pomůckou nejen k zalesňování, ale i k udržení potřebných stavů lesního dělnictva z řad bývalých „pasekářů“. Při polaření používá se sazenic z náletů nestejného stáří (1—5 roků). Ze sítí uplatňuje se ještě plnosíje, nebo později síje rýpková, sloužící dále k rozsadbám. Vzhledem ke stále častěji přicházejícímu smrku soustřeďuje se již okus zvěře vysoké na bukové mlaziny do té míry, že je třeba souvislých doplňovacích sadeb, a to převážně smrkem. Při doplňování používá se ještě ne tak sazenic jako sítí semene. Ale kontrola zalesňovacích prací není ještě rozvinuta.

Bezprostřední dozor na kultury je malý. Polesný F. Kopal ve svém deníku z doby poněkud dřívější (1839) vykazuje na kontrolu zalesňovacích prací v terénu 2 dny a na kancelářské práce spojené s plánováním zalesňovacích prací rovněž 2 dny v roce!

Obnova lesa v „Zadních Horách“ s přirozeně méně početným druhovým zastoupením a nadto vysloveně průmyslovým charakterem tamního hospodářství je ve volbě druhů daleko chudší než „Přední Hory“.

Obnova přirozená spočívá v duchu směrnic k 1. pořizovacímu elaborátu jen v tiché podpoře bk nárostu a mlází. Stejně tak je tomu u jedle s výjimkou předrostlých jedlí, jež nařizeno vysekávat. Ale všestranná podpora smrku považuje se za samozřejmou věc.

Nakupuje se také menší množství semene borovice bílé (Vyškov, V. Lázník, Suchonice), černé (Kroměříž) a modřinu (V. Lázník, Suchonice, Osoblaha), ale ušlechtilé listnáče (zvláště javor, jasan) a olši dodávají hukvaldské revíry. Smrk je získáván vlastním sběrem a výrobou. Největším jeho dodavatelem je revír Samčanka.

Seje se výslovně na jaře od IV.—VI. hlavně smrk, méně bor, jv, js, md, ol. Obvykle je vyseto všechno předchozí zimy vyrobené semeno, čímž stejnoměrnost kulturních prací značně trpí. Malé zásoby a velká spotřeba ještě příliš nedovolují prodej semene cizím. Dodává se menší množství sm semene jen lesnímu úřadu Rajnochovice.

IV

Společenstva dřevin od zastoupení 0,1 —	Celkem	Revíry						
		Čeladná	Podolánky	Ostravica	Samčanka	Salajka	Kavalčanka	Barani
		plocha v kj (zaokrouhleno nahoru)						
sm	285		103	53	49	37	3	40
jd-sm	927	100	122	37	200	177	90	92
bk-jv	3			3				
bk-sm	106	33	73					
jd-bor-sm	24	24						
jd-md-sm	7				7			
jd-bk-sm	200	67	32	45		53		3
jd-bk-jv-sm	11					11		

Z porostů vzniklých v době od prvního zařízení do konce let padesátých udržela se na Ostravici do 6. decenia společenstva, jak je uvedeno v tabulce IV.

Nejčastěji přicházejí porosty jd-sm. Vznikaly mýcením jd-bk pralesů a přirozených lesů jd-bk-sm. Kde se udržely z podrostu skupiny jedlí, vznikaly doplňováním sítěmi smíšené porosty jd-smrkové. Kde odolaly hlavně mrazu a zvěři nárosty bukové, vznikaly za součinnosti jd podrostu a při doplňování sm porosty jd-bk-smrkové. Jak porosty jd-sm, tak i jd-bk-sm vznikaly také všude tam, kde se ještě skupinovitě výběrně hospodařilo, nebo kde vznikaly menší paseky s charakterem větších kotlíků.

Do padesátých let se ještě uplatňovala společenstva, která prodělávají od nástupu v polovině 18. století jistý vývojový proces, vyznamenávající se totálním ústupem jedle z porostů jd-smrkových a střídavým nebo neutrálním chováním jd v porostech jd-bk-smrkových. Tento ústup jedle z jd-sm porostů se děje nejen v časovém průběhu od padesátých let 18. století do šedesátých až sedmdesátých let století 19. na různých, vzájemně nijak nesouvisících plochách jednoznačně v celé oblasti „Zadních Hor“, ale děje se identicky tomuto chování jedle i v rámci jednotlivých porostů v průběhu jejich vývoje od jejich vzniku až do smýcení, byť i ne tak prudkým tempem a tak jednoznačně. Tyto zjevy jsou předmětem zvláštní studie o dlouhodobém hodnocení lesního hospodářství v Beskydech.

Stejnorodé porosty smrkové se uplatňují převážně jako porosty uměle založené, při čemž lesní polaření hraje při jejich vzniku rozhodující roli. Proto také revíry s příznivými polohami vykazují jejich největší zastoupení (Podolánky).

Porosty bk-smrkové vznikají kompletováním pomístně zmlazených bukových skupin smrkem, jestliže ještě sítě nemohla bk předrosty ve vzrůstu ani dohonit ani potlačit. Tyto směsi rychle mizely, jakmile nezmlazené plochy byly kompletovány v pozdější době sazenicemi bk nárosty rychle předrůstajícími, a čistící seče v pozdějším věku zbylý bk zpravidla likvidovaly „obsekem“ smrku od „nežádoucích“ dřevin.

Malý rozsah porostů jd-bor-sm a nepatrný rozsah porostů jd-md-sm ukazují nám ve srovnání s obnovními snahami let padesátých nevhodnost těchto směsí pro růstové prostředí „Zadních Hor“.

Rozdílné poměry klimatické, půdní a terenní od „Předních Hor“ projevují se tu poněkud citelněji ve vlivu pasek na vodní režim, jak je viděti z rozsahu zabahnění, zvláště na pasekách, likvidujících generaci porostů ještě samovolně vzniklých.

Přehled zabahněných ploch na Ostravici do konce padesátých let 19. století ukazuje tabulka V.

V

Revír	holiny	— 10	— 20	— 30	— 40	— 50	— 60	— 70	— 80	— 90	— 100
Čeladná	0,5								12,1		
Podolánky	7,5		15,3	0,4		45,8	4,1		1,1	38,4	1,1
Ostravica	8,6	26,7	20,9	10,7	1,6	2,0	5,1	8,1	2,4		1,8
Samčanka	16,0	8,5	26,9	13,9	38,4	17,5	5,5	4,7	0,5	0,2	1,2
Salajka	8,9	4,1	3,2	0,9	5,6	0,4	—	4,8	7,5		94,8
Kavalčanka	6,9	11,9	6,2				3,8			9,9	
Barani	5,4	16,8	18,3	16,6					13,7	41,6	14,1
EE Kj	53,8	68,0	90,8	42,5	45,6	65,7	18,5	17,6	37,3	90,1	113,0

Nejčastější dřevinou na těchto zabahněných plochách, mezi něž jsou zahrnovány také v Beskydech časté „sihly“¹⁰⁾, jest smrk hlavně čistý nebo s malou příměsí jedle, případně bk, lp, os, všeobecně velmi zakrslého vzrůstu. V partiích se stagnující vodou přistupuje dále ol, vb.

Se stoupajícím věkem (prvá generace smrku) zabahněných ploch rovnoměrně ubývá. Porosty starší vykazují větší, avšak méně početná bahna. S rozsahem zabahněných porostů klesá přirozeně i jejich zakmenění.

Zabahnění přicházejí nejčastěji v rovinatých polohách, často na severních svazích. Jsou dvojího původu. Jednak se jeví jako následek holosečí, jednak jako důsledek hydrologie půdního profilu („sihly“). Se stoupající kulturou smrku stoupá i zabahnění, zvláště na plochách s 2. generací smrku.

Období od padesátých do sedmdesátých let poznamenáno je v Beskydech uvědomělou spoluprací 2 mužů, kteří tu přibližně po stejnou dobu spolupůsobili ve službách dominia a jejichž působnost byla po celou tuto dobu úzce spjata s dějinami beskydských lesů. Byl to především lesník E. F. Eltz a hutník F. Kleinpeter. Eltz kladl základy trvalého lesního hospodářství, Kleinpeter budoval pro lesy odbytovou základnu na úseku pro tu dobu nejvděčnějším, hmoty „dříví uhlířského“, které nemohlo být tehdy chápáno jako „palivo“ v dnešním slova smyslu, ale jako dříví užitkové. Hutnictví a železářství mělo až do padesátých let v této oblasti Moravy podmínky značného rozvoje, i když mělo v těsném sousedství v „Těšinské komoře“ významného konkurenta, hájícího své výsadní postavení na Těšinsku dokonce monopolem (od r. 1780).

Tato soutěž se počala ještě stupňovat, jakmile rozvoj železniční sítě přiblížil velkovýrobců železa ke spotřebitelům. R. 1856 se pokračuje ve stavbě „Severní dráhy“ z Bohumína do Krakova, r. 1855 ze Svinova do Opavy. Téhož roku je budována „koňská dráha“ od dolů k nádraží v Přívoze. R. 1862 staví Severní dráha odlehčovací a pomocnou „báňskou dráhu“, spojující doly západní části revíru se Severní drahou. R. 1868 se otevírá provoz na dráze „Košícko-bohumínské“ a téhož roku buduje baron Rothschild, který již r. 1843 koupil Rudolfovu huť ve Vítkovicích (po předchozím nájmu „Viedeňskou společností“), přípojku z Michálkovic do Doubravy. Konečně r. 1871 dochází k železničnímu spojení Frýdlantu se Severní drahou.

S rozvojem dopravy vznikají také podmínky pro zvýšenou těžbu kamenného uhlí, které se dostává na Ostravsku od r. 1855 odborné správy. Těžba kamenného uhlí se zdokonaluje zavedením koksováním (1856), briketováním (1864) a tříděním (1868). Při odstřelování v dolech přechází se od střílného prachu k dynamitu (1866). K podzemní dopravě uhlí se začíná používat koňského pohonu (1868).

Na úseku topiva k provozu hutí v této době běží Vítkovické hutě již od konce třicátých let (Riepel) na kamenné uhlí. Jeho těžbu pro vlastní spotřebu zajišťuje tam arcibiskupská režie vlastními doly v Orlové až do r. 1867, kdy je pronajímá „Těžiřstvu v Orlové“. Ve Frýdlantu vytápějí však vysoké pece dále dřevěným uhlím, a to až do konce let osmdesátých. Výroba uhlířského dříví jevila se stále výhodnou nejen následkem soustavně budované sítě vododopravní, ale i proto, že tu byly stále k dispozici zásoby dříví z přestálých porostů jd-bukových a jd-bk-smrkových.

Podle revise z r. 1867 (Ostravice) plocha 1. věkové třídy ve srovnání se stavem k r. 1848 poklesla o 341 kj. Plocha přestálých porostů klesla proti r. 1848 o 1890 kj, ale je ještě stále značná. Plošné rozdíly mezi jednotlivými věkovými třídami se pozvolna vyrovnávají.

Decenální etáty proti revisi k roku 1848 jsou dále zvýšeny o 21,161 sáhů na celkem 307,838 sáhů a vykazují tudíž stále vzestupnou tendenci. (Podle kontrolních šetření za léta 1846–1855 není revisní elaborát z r. 1848 pomůckou

¹⁰⁾ Viz Dr. Em. Puchmajerová: Rašeliniště mor.-slez. Beskyd. Rozpravy ČAV LIV/18.

příliš přesnou, když odhady hmoty proti těžbám vykazují 22 % rozdíl.) Zvyšování etátu je také důsledkem nastoupivší 2. generace hospodářských lesů se všeobecně vyšším zakmeněním a vyšším podílem jehličnanů, hlavně ovšem smrku. Také ty revíry, kde nástup smrku se nejradikálněji projevuje, mají největší zvýšky etátu. Těžby jsou tam už soustředěny do II. hospodářské třídy v Podolánkách a Samčance. Z předchozích úvah o povaze seči víme, že pasečný postup se nezměnil, ač můžeme pozorovat, že s novější dobou jsou na mnoha místech paseky přiřazovány vždy v menších intervalech a dokonce i přiřazovány plynule do rozsáhlých holin.

Z obnovních forem těžebních zásahů uplatňuje se vždy více holoseč, ale do jisté míry uhazuje své posice i seč tmavá, která se nyní neomezuje na zmlazení převážně listnatých porostů, ale přechází i do porostů převážně jehličnatých. Přibývá výběru, který tu zpravidla znamená stoupající těžby nahodilé, zato nepřibývá probírek, jejichž podíl od r. 1850 do 1870 na úhrnné těžené hmotě se příliš nemění.

Zatím co sortimentace kulatého dříví zůstává stále nezměněna jak v sortimentech, tak i v měření a třídění, pozorujeme v zásobnících té doby již jistý náznak vývoje v ubývání dříví hraněného a stálém stoupání výroby řeziva.

Ze surového dříví se vyrábí především pilařské klády v délkách 3°, 2½° a 2°. V hrubém průměru tvořily špalky 3° 50 %, špalky 2½° 20 % a špalky 2° 30 %. Jejich výroba dosahovala ještě před zřízením pily v Ostravici 13.000 ks ročně.

Kmenové dříví (tvrdé i měkké) tříděné v tu dobu ještě po staru na „silné“, „střední“ a „slabé“ se vyrábí ročně v přibližném množství 1.000 kmenů.

Nářadové dříví se vyrábělo ve výřezech, nebo štěpinách podle objednávky, tvrdé i měkké. Vyrábělo se zhruba v množství 100 sáhů ročně.

Ze slabého materiálu získávaného z prvních probírek se vyráběly latě, tyče (tvrdé i měkké), plotovky a užitková klest. Drobný materiál se počítal na kopy.

Dříví palivové tvrdé i měkké se vyrábělo jako štěpiny a větrové. Také se již prodávají pařezy, odpadové dříví a třísky z tesanců.

Tesané dříví, pokud se ještě vyrábělo, přicházelo v profilech 4/5, 5/6, 6/6, 7/8, 8/9, 10/12, 12/12, 12/13 a 13/14 palců.

Šindel se stále ještě vyrábí, ačkoliv ve vlastní režii bylo již (od let 1830-32) přikročeno ke tvrdým krytinám. Vyrábí se v délkách 30", 24", 22", 20" a 18".

V letech 1850-60 se platilo za výrobu surového dříví:

Výřezy pilařské za výrobu, spuštění, splavení a dopravu k pile 1 výřezu 3—4 kr. V průměru výřezaly se z 1 kmene 3 výřezy.

Za výrobu kmenového dříví při pni se platilo podle tloušťky a místa 2—4, 5—8 kr/kus, se spuštěním k vodnímu toku však až 20 kr/ks.

Za dříví nářadové se platilo 30—32 kr. za sáh.

Dříví palivové se platilo při celém výrobním cyklu u štěpin tvrdých 27—30, 28 až 33 kr/sáh, štěpin měkkých 24—30 kr/sáh.

Za výrobu šindele se platilo při délkách 18"—24" 1 zl. 30 kr.—1 zl. 50 kr., 24"—30" 2 zl. 6 kr.—2 zl. 12 kr.

Řezivo se vyrábělo jednak silné (fošny): 4", 3½", 3", 2¾", 2½", 2¼", 2", 1¾", jednak prkna-Falcovky: 6/4", 5/4", prkna slabá 4/4", 3/4", 2/4" kromě latí a krajin.

Podmínky pro intensivnější manipulaci stále stoupají.

Zvláště Ostravská důlní oblast se svým rychlým rozmachem požadovala vždy více řeziva. Dominium se přizpůsobuje této změněné situaci a přistupuje r. 1859 ke zřízení — na svoji dobu výkonné — vodní pily v Ostravici, brzy po administrativním osamostatnění lesního úřadu ostravického.

Ostravická pila byla postavena za prvního ostravického lesmistra Bedřicha Kopala vrchním inženýrem Siebertem z Frýdlantu na vodní pohon. Vodní kolo

mělo v průběhu 4,42 m a bylo 2,53 m široké. Lopatky byly z plechu. Výkon kola byl 20 HP. Pila byla vybudována tak důkladně, že ještě do exkurse Spolku moravskoslezských lesních hospodářů r. 1881¹¹⁾, tedy po více jak 20 letech nepotřebovala opravy. Vodní motor hnál 2 pilní rámy, 1 cirkulárku a 1 brusku. Pořez pily dosahoval 9000 plm kulatiny ročně. Tento výkon byl na svoji dobu enormní, uvážíme-li, že vodní pily tehdy běžných okolních typů řezaly ročně 1000—1500 plm kulatiny. Mohly se tu řezat klády v tloušťkách až 70 cm na slabém konci (i když v té době poptávka po širokém řezivu již podstatně klesá). U pily byly postaveny později byty pro účetního, pilařského mistra a šafáře.

Kromě pily ostravické pracovala v oblasti lesního úřadu ještě vodní pila v Čeladné s pořezem 2300 pilařských výřezů (2^o—3^o) a od roku 1877 Staré Hamry s pořezem 1560 pilařských klad.

Obnova lesa nabývá rázu převážně umělého. Z velikosti kulturní holiny je ostatně vidět, že úsilí o rychlé zalesňování smýcených ploch je všeobecně vžito. Převládá za významné účasti lesního polaření, ovšem sadba nad sítí, která již ustoupila svým rozsahem jen na asi 13 % zalesňované plochy. Vysazuje se převážně sm, ačkoliv se využívá stále přirozeně vzniklých skupin podrostu, pokud není představován odrostky, jež by utlačovaly pozdější kulturu.

Pokud se týká výroby potřebného semene a sazenic, jsou „Zadní Hory“ zvláště ve výrobě sm semene velmi aktivní a dodávají semeno nejen sousedním Hukvaldům, ale i do širokého okolí, především ovšem lesním úřadům vlastního dominia.

Výroba semene je zaměřena převážně na smrk a je odvislá od sběru šišek, který se provádí v režii ve všech revírech „Zadních Hor“. Platí se za měřici (1 mor. měrice má 70,5992 litrů) od 9—12 kr. Sebrané šišky byly dodávány do vlastní luštírny v revíru Samčanka. V revírech ostravických bylo nasbíráno r. 1849 2062 měric, r. 1853 528 měric, r. 1855 6588 měric a r. 1862 2533 měric sm šisek.

Luštírna v Samčance od padesátých do sedmdesátých let zpracovává převážnou část sm šisek, ačkoliv některé revíry kromě podomácké pomocné výroby semene přikračují od sedmdesátých let i k výrobě režijní.

Výkon samčanské luštírny, pracující souvisle po celý rok, činil z průměru 1848—1849 3792 měric šisek, z nichž se vyluštilo 79 centů 80 funtů okřídleného semene. V úhrnu vyrobilo se tedy asi 1,70 kg/hl semene.

Za javorové semeno platí Čeladná 20 kr/měř. Sbíralo se od září do prosince.

Potřeba semene pro zalesňovací práce nemůže být obrazem rozsahu zalesnění, které v té době pracuje již převážně se sazenicemi, převážně vyzvedanými jednak ze sítí (zpravidla rývkových nebo ze záhonů v pasekách zakládáných), jednak ovšem také z přirozených náletů.

Spotřeba semene a sazenic v období 1850—1865 není pro rozsah zalesnění směrodatná, neboť uvádí spotřebu sazenic jen od r. 1861, ačkoliv se tyto vyzvedovaly ze sítí již dříve. Rovněž vykázané sazenice jsou ještě ze sítí, nikoliv ze školek.

Vidíme, že z jehličnanů se kultivuje pouze smrk, ani jedle ani buk nejsou vůbec předmětem umělé obnovy.

Z listnáčů ušlechtilých se zavádí v omezeném rozsahu javor, výjimečně jasan. Dále vysvítá, že výroba semene nebyla ještě zaměřena na zásobování

¹¹⁾ Forst und Jagd Taschenbuch für d. J. 1881.

revírů v době neúrody semene. Zpravidla se semeno, vyluštěné ze šišek sbíraných v zimním období, v průběhu příštího roku vyrobilo a za následujících 2 let jako dvouleté až tříleté vysévalo.

Sm semeno se seje podle polohy revírů od konce dubna do konce května, výjimečně do 2. června. Semeno listnáčů hned po sběru.

Semenné roky s větší úrodou semene (na př. 1848/49, 1862/63) vykazují s jistou blahovůlí prodeje semene cizím, naproti tomu slabší semenné roky (1852/53, 1855/56) vykazují jen vlastní potřebu. Jestliže nedospělo hospodaření se semenem ještě takové intensity, aby zajistilo plynulé zásobování semenem ve vlastním obvodu, nemohlo tenkrát ještě postupovat jinak.

Data distribuce semene cizím zajímavá a důležitá pro studium křížení místních beskydských ekotypů smrku do doby před zavedením obchodního semene ukazují, že arcibiskupská reže se snažila vyhovovat stoupající poptávce po lesním semeni i cizím moravským velkostatkům s velkým porozuměním. V letech 1850–1865 bylo dodáváno pro: Arcibiskupské lesní úřady Hukvaldy, Rajnochovice, Moravská Třebová, Svitavy, Mírov, Vyškov, Komorní statek Olomouc (Dřevnovice). Lesní statek Temenice. Lesní úřady Nový Jičín, Vsetín, Třemešná, Jaroměřice. Město Příbor. Farní úřad Frýdlant. Soukromé firmy J. Kolařík Čeladná, polesný Ott Svitavy. Těmto velkostatkům bylo dodáno sm semena r. 1850 1,190 ft, r. 1851 2,300 ft, r. 1860 10 ft, r. 1862 2000 ft, r. 1864 1165 ft a 500 kop sazenic sm, r. 1865 1020 ft.

Kromě toho vypomáhají cizím přímo některé revíry: Tak v r. 1856 dodávají revír Čeladná lesnímu úřadu Hukvaldy 375 měřic sm šišek po 17 kr/měř. (kromě nákladů na sběr a dopravu!) a revír Podolánky tamtéž 1138 měř. sm šišek taktéž po 17 kr/měř. Roku 1862 dodává revír Barani neznámo komu 20 kop sm sazenic. R. 1864 opět revír Čeladná firmě Th. Heinrich 186 kop sm sazenic a revír Podolánky lesnímu Pogáčovi ze Štramberku 200 kop sm sazenic.

Jak chudý se jeví výběr kulturního materiálu, tak nečetná jsou společenstva dřevin, která v tomto období vznikají. Vidíme to dobře z přehledu v tabulce VI.

VI

Společenstva dřevin od zastoupení 0,1 –	Celkem	Revíry						
		Čeladná	Podolánky	Ostravica	Samčanka	Salajka	Kavalčanka	Barani
		plocha v kj (zaokrouhleno nahoru)						
bk	101	52	11	38				
sm	2284	34	448	421	488	500	250	143
jd-sm	635	122	84	49	149		47	184
bk-sm	837	320	93	191	17	37	127	52
jd-bk-sm	354	34		35		175	71	39
jd-md-sm	12					12		
bk-jv-sm	12			12				
jd-bk-jv-sm	37					35		
jd-bk-md-sm	7							7

Společenstva dřevin lesa vysokého, jež se udržela do 5. decenia, z ploch zalesněných uměle a přirozeně na Ostravici v letech 1850–1870.

Společenstva dřevin od zastoupení 0,1 —	Celkem	Revíry				
		Kopřivn.	Zamrkly	Hukvaldy	Kozlovice	Frenštát- Trojanov.
		plocha v kj (zaokrouhleno nahoru)				
jd-sm	209	37	74	19	37	342
bk-sm	307			10	38	259
jd-bk-sm	430	33		133	18	246
bk	144				9	135
sm	137	9	10	14	28	76
jd-bk	33					33
hb-jd-bk-sm	30					30
jd-bor-sm	53		38		3	12
bor-sm	51	4	16	13	11	7
jd	5					5
jd-bk-bor-md-sm	51				51	
jd-md-sm	40				40	
jd-bk-jv-js-sm	22				22	
bor-md-sm	14				14	
jd-bk-jv-sm	11				11	
bk-bor-sm	5				5	
db-jd-bk-sm	45			45		
jd-bk-bor-sm	49	14		35		
db-jd-sm	32	3		29		
db-jd-bk-md-sm	11			11		
hb-sm	6			6		
db-lp	5			5		
bor	25		21	4		
jd-bk-md-sm	3			3		
jd-bk	2			2		
jd	2			2		
db-bor-md-sm	34		34			
db-sm	29		29			
db-jd-md-sm	16		16			
jd-bor	15		15			
bor-Wm-sm	8		8			
db-jd-bk-jv-sm	18	18				

Čisté buničiny udržely se z podrostů předchozích bučin, jež vznikly — hlavně v okrajových partiích lesů jednostranným výběrem jd pro účely stavební, z jd-bk pralesů. (Příklad Trojanovice.)

Čisté smrčiny mají již svoji prvou generaci čistých smrčín z období 1750 až 1850 před sebou. Vznikají jednak přirozeným zmlazením těchto porostů, jednak zalesňováním pasek po vyžívajících se společenstvech jd-sm, bk-sm a jd-bk-sm. Společenstva jd-sm dožívají. Zastoupení jd v těchto společenstvech klesá od zavedení holoseči v 2. polovici 18. století ze všeobecného zastoupení 0,9 na 0,1 ve prospěch smrku. Stejně se vyžívají společenstva bk-sm, v nichž ustupuje bk také smrku. Ve společenstvech jd-bk-sm ustupuje smrku jak jedle, tak i buk, ačkoliv chování jedle, zvláště ve starších porostech, je ustálené, někde dokonce nástupné povahy. Ostatní společenstva jsou dílem snah o podporu javoru a nové (2. zájmová vlna) prosazování modřínu.

Ve srovnání s tímto vývojem uhazuje si oblast lesního úřadu hukvaldského větší pestrost, jak vidno z připojeného přehledu.

Společenstva dřevin lesa vysokého, jež se udržela až do 5. decenia z ploch zalesněných uměle a přirozeně na Hukvaldech v letech 1850—1870 (viz tab. VII).

Z přehledu je jasné, že na utváření společenstev na Hukvaldech se v této době podílely dvě složky. V oblasti spadající do přirozeného celku „Zadních Hor“ (Frenštát, Trojanovice) dominují společenstva, která jsou charakteristická pro „Zadní Hory“ vůbec. U ostatních revírů doznívají jednak společenstva těchto vyšších poloh, jednak — se stupňující se odlehlostí výškovou — pronikají společenstva nová, vznikající jednak zaváděním sm, bor, md a Wm do doznívajících společenstev horského pásma, jednak do trosek původních společenstev podbeskydských chlumů a roviny.

Pokud se týká společenstev přirozených, vykazují tato přechod původních společenstev jd a jd-bk do odvozených společenstev jd-sm, bk-sm a jd-bk-sm, i když vnitřní poměr dřevin v těchto směsích je s lety ve velmi intenzivním pohybu.

Společenstva umělá tvoří izolované útvary, které se udržují s různou mírou stálosti. Z těchto se udržují jen ta společenstva, jimž se dostává další umělé pěstební podpory (sm, bor, md).

Léta sedmdesátá uzavírají důležitou a pro hospodářský vývoj lesů hukvaldského panství nejvýznamnější etapu hospodářského nástupu lesní výroby, která postupně vyhrává boj nejprve s výrobou zemědělskou (1789), později (právě od let sedmdesátých) i boj s výrobou hutní.

S hlediska porostního vývoje se tu dostává obnova lesa do poměrů, za nichž od padesátých let začíná smrk vystupovat ve druhé generaci a prvotní odvozená společenstva smíšených porostů jd-sm, bk-sm, případně i jd-bk-smrkových, začínají se částečně rozšiřovat. Při úpatnici horského valu Beskyd se uplatňující ovlivněná společenstva jednostranným výběrem jedné z dominant (bk, jd) rovněž dožívají.

Ukolébán bohatým plošným zastoupením početných společenstev smíšených porostů lesů přirozených nepovažuje tehdejší pěstitel za dost nebezpečný takový obnovní postup, který ať cestou přirozenou nebo umělou prosazuje smrk, jenž v první generaci nejen ve směsích (s jd, jd a bk), ale i v porostech stejnorodých netrpěl nějak nápadně ani vlivy biotickými, ani abiotickými ve srovnání na příklad s jedlí.

Ani pohled fyzický, ani pohled taxační neavisují ještě tenkrát osudnost epochy druhé generace smrku, na jejímž prahu se tehdejší komplex lesů „Zad-

ních Hor" ocitl. Tehdejšímu hospodáři a zařizovateli, posuzujícímu stále stav lesa v „diferenciálu času", chyběl ještě postoj dlouhodobého hodnotitele porostních změn, k nimž právě v posledních letech Eltz-Kleinpeterovy éry došlo a jež s hlediska krátkodobého posuzování porostního vývoje ucházely pozornosti odpovědných činitelů.

Ani to, že čistý smrk druhé generace překročil v té době již prvou věkovou třídu, nic neavisovalo. Ale následky se měly dostavit již velmi brzy.

Zatím pouhé 2 roky po odchodu Kleinpeterově do výslužby (1865) pronajímá dominium vlastní uhelné doly těžířstvu v Orlové, což nepříznivě ovlivňuje provoz arcibiskupských železáren, kterýžto vývoj vede za stále stoupající soutěže v železářství také k postupnému zastavení čeladenské hutě (r. 1882) a postupné likvidaci hutního podnikání dominia vůbec (r. 1913).

Smíšené bučiny Brdských Hřebenů

Смешанные буковые леса Брд (Hřebený)

Die Buchenmischwälder des Brdy-Kammwaldes (Hřebený)

Ing. Věroslav SAMEK
ČSAZV-VÜLM, Zbraslav n. Vlt.

Došlo dne 8. VI. 1956

Brdské Hřebený jsou typickou chlumní oblastí středních Čech, v níž největšího rozšíření dosahují smíšené lesy dubo-bukové a smíšené bučiny.

Klimatický charakter Hřebenů se v podstatě od Středočeské pahorkatiny neodlišuje. Roční srážky kolísají zhruba mezi 550—520 mm (s většími výkyvy v abnormálních letech; bližší viz Mařan, 1949) a průměrná roční teplota se pohybuje okolo 7,3—7,9° C.

Geologicky je to oblast velmi pestrá. Značnou část Hřebenů buduje kambrium (slepence třemošenské, hlubošské, žitecké, droby pádecko-bohutínské, jinecké břidlice a j.), dále silur (především drábovské křemence) a algonkické břidlice (droby jsou vzácnější), které tvoří jihovýchodní úpatí Hřebenů-planinu mníšecko-dobříšskou. Hojně jsou na Hřebenech pokryvné útvary, především ssutě. Méně časté jsou zde spilitické vyvřeliny a jiné horniny (podrobněji srv. Kettner-Kodym, 1922).

Pedologickou charakteristiku (převážně části) oblasti podal Mařan, 1949.

Historickým průzkumem bylo zjištěno, že v této oblasti převládal buk a dub, ač velmi hojná byla, a místy dokonce převládala, jedle. Častá byla již v 16. a 17. stol. také borovice. Ostatní dřeviny se v skladbě lesů uplatňovaly podstatně méně. Tak v okrajových částech habr, v ssutových hájích klen, mlč, vzácněji babyka, dále lípa velkolistá i malolistá, v potočních jasaninách jasan a olše. Častá byla i bříza, méně již osika, jeřáb a j.

Závažná je i otázka přirozeného rozšíření smrku, který byl již v starých jedincích u Voznice uváděn v r. 1781 (počátek kultury spadá do konce 18. stol., ale hlavně do začátku 19. století).

Nejrozšířenějším lesním společenstvem — vegetační dominantou — této oblasti byl smíšený les dubo-bukový a jedlo-bukový.

Lesní kulturou bylo složení lesů silně změněno. Přesto však zůstaly uchovány lokálně porosty 150leté a starší, které nám dávají možnost poznat složení Brdských lesů.

Smíšené lesy bukové je možno v této oblasti v podstatě řadit do dvou skupin:

1. kyselé smíšené bučiny (svazu *Luzuleto-Fagion* Klika 1955),
2. mesofilní submontánní smíšené bučiny (svazu *Fagion* p. p. Pawl. 1928).

Do první skupiny řadíme bikové smíšené bučiny, které jsou často pokládány za pouhá degradační stadia. Tak na příklad Domin (1931), i když připouští, že „někdy vniká bika do vlastních bučin, zejména v sousedství smrčín nebo doubrav na nevápenném podkladu“, považuje tyto případy za velmi vzácné (srv. *Fagetum spurium* Domin 1931). To však neodpovídá skutečnosti, neboť četná pozorování (podepřená i historickým průzkumem) ukazují, že kyselé bučiny v hercynsko-sudetské oblasti jsou časté a „vyvíjejí se i za přirozených stano-
vištních podmínek, tedy bez výrazné biotické destrukce“ (Muráňský, 1950). Existenci kyselých bučin uznává Deyl, 1954, Klika, 1955, a j.

Skupinu smíšených kyselých bučin reprezentují na Hřebenech dva typy lesa:

- a) smíšené bikové lesy dubo-bukové (*Luzuleto-Fagetum quercetosum*) a
- b) bikové bučiny (*Luzuleto-Fagetum typicum*)*.

Ohraničení těchto dvou typů je dosti nejasné a bylo hospodářskými zásahy značně porušeno. Diferenciálním znakem může být výskyt věsenky nachové (*Prenanthes purpurea*), jejíž vitalita směrem k *Luzuleto-Fagetum typicum* nápadně stoupá (zatím co v *Luz.-Fag. quercetosum* zcela chybí). Mimo to se častěji v *Luzuleto-Fagetum* vyskytuje: *Majanthemum bifolium*, *Oxalis acetosella* a j.

K rozdělení těchto dvou typů nás vedou i historické doklady, které ještě v polovině minulého století udávají v areálu *Luzuleto-Fagetum typicum* převážně bučiny, zatím co v nižších polohách převládají smíšené lesy dubo-bukové, ve kterých byla již v 17. století velmi hojná borovice. Poměr zastoupení dřevin byl v minulosti porušen, takže údaje fytocenologické tabulky neodpovídají plně původnímu složení porostů.

Obě skupiny typů jsou rozšířeny na minerálně chudých půdách, vzniklých zvětřáním kyselých hornin (drábovské křemence, třemošenské slepence a pod.). Půdy bývají mírně, místy však značně podzolovány. Humusové poměry je možno označit většinou za málo příznivé. Hromadění hrabanky, zpomalený rozklad a zplstnatělé humusové vrstvy ostře ohraničené od minerální půdy jsou hlavními stratigrafickými znaky povrchových vrstev těchto půd. Také málo příznivý vlhkostní režim — půdy v povrchových vrstvách v údobí sucha silně prosychají — se odráží v nedostatečném zmlazení a celkové floristické chudosti.

Fytocenologicky je možno charakterisovat obě skupiny typů spíše negativními znaky — t. j. neúčastí bučinných druhů, neúčastí hájových prvků (teplých habrových doubrav a mesofilních doubrav) a převládnutím druhů acidofilních, i celkovou jednotvárností a chudostí.

V stromovém patru v *Luzuleto-Fagetum quercetosum* byl pravděpodobně buk s dubem smíšen skupinovině, a to v různém poměru. Vlivem nepříznivých

*) Typ *Luzuleto-Fagetum quercetosum* je jen regionální odchylkou a představuje přechod mezi *Luzuleto-Fagetum* a *Luzuleto-Quercetum*, kde se již vyskytují hojně druhy teplomilné (diferenciální) jako *Genista germanica*, *G. tinctoria*, *Cytisus nigricans*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Lathyrus niger* a j. Také vitalita buku v *Luz.-Quercetum* je podstatně snížena, zatím co v *Luz.-Fag. quercetosum* jsou buk a dub přibližně rovnocennou složkou porostní. Poněvadž jsou četné oblasti, ve kterých za shodného složení bylinného patra se dub nevyskytuje (podhůří Šumavy, západní část Krušných hor a j.), pokládáme tuto odchylku za regionální, podmíněnou snad vztahem k teplejšímu Střednímu Povoltaví a snad i vývojově. Konečné zařazení podobných porostů bude možno provést až po zpracování větších území.

zásahů (pastva, přetěžby, hrabání steliva a pod.) pronikala do této skupiny porostů (z reliktních stanovišť) borovice, a to už velmi dlouho před údobím lesních kultur (a snad už od neolitika). Borovice mohla tak dokonce lokálně a dočasně nad dubem i bukem převládnout. Také v budoucích porostech se doporučuje na původních stanovištích bikových dubo-bukových lesů pěstovat borovici, vždy však s příměsí (nebo etází) dubu a buku.



Obr. 1. V prosvětlených porostech typu *Luzuleto-Fagetum* se objevuje stadium s *Calamagrostis arundinacea* (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 1. В изреженных насаждениях типа *Luzuleto-Fagetum* появляется стадия с *Calamagrostis arundinacea* (снимок Инж. Янчаржик)

Abb. 1. In durchlichteten Beständen des Typs *Luzuleto-Fagetum* erscheint das Stadium *Calamagrostis arundinacea* (Foto: Ing. Jančařík)

V *Luzuleto-Fagetum typicum* převládal nesporně buk a dub tvořil jen vzácně menší příměs. Struktura těchto porostů byla pravděpodobně poměrně jednoduchá. Dub zde tvořil vzhledem k své dlouhověkosti, starší složku porostní, kterou vyplňuje (věkově sice snad rozrůzněný, avšak tloušťkově a výškově stejnorodý) porost buku.

Podrobněji je možno fytoocenologicky *Luzuleto-Fagetum typicum* i *quercetosum* (paralelně) třídit na tyto subtypy:

1. typické „varianty”,
2. stadia (facie) s dominantní borůvkou (*Vaccinium myrtillus*),
3. subtypy nebo stadia s *Calamagrostis arundinacea*,
4. subtypy s *Deschampsia flexuosa* (subdominantně),
5. subtypy s převládající hasivkou orličí, *Pteris aquilina*,
6. subtypy „altherbosní” (se *Senecio nemorensis* a j.).

Přechody do hygrophilních doubrav zprostředkují společenstva s ostřicí třeslicovitou (*Carex brizoides*) v podrostu. V těchto typech byla s dubem pravděpodobně hojná jedle (srv. r. 1782 Obora 25i a j.).



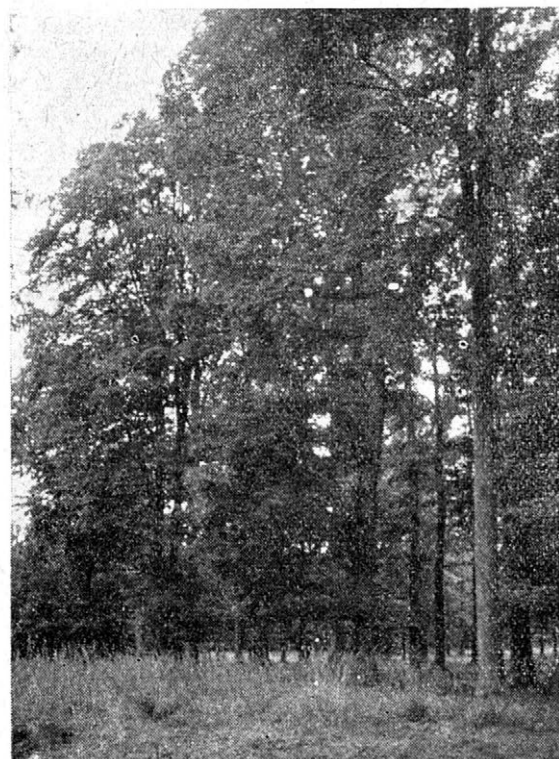
Obr. 2. *Luzuleto-Fagetum* subtyp s *Calamagrostis arundinacea* se vyvíjí na balvanitých půdách, kde bývá stromový zápoj přirozeně uvolněn (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 2. *Luzuleto-Fagetum* подтип с *Calamagrostis arundinacea* развивается на каменистых почвах, где естественным путем наступает изреживание сомкнутости насаждения. (Снимок Инж. Янчаржик)

Abb. 2. *Luzuleto-Fagetum* Subtyp mit *Calamagrostis arundinacea* entwickelt sich auf Gesteinsböden, wo natürlich die Bestockung im allgemeinen gelockert ist

Borůvková „varianta“ představuje zpravidla pouze degradační stadia a je nejčastěji vázána na borové porostní typy. Fytocenologicky se liší pouze kvantitativním převládnutím borůvky.

„Varianta“ s třtinou rákosovitou (*Calamagrostis arundinacea*) je typem fytocenosy jednak přirozené, jednak druhotné. Přirozeným typem fytocenosy je subtyp třtinový na hrubě balvanitých půdách, kde stromový zápoj je přirozeným způsobem uvolněn (srv. *Luzuleto-Fagetum* s *Calamagrostis arundinacea* Hartmann 1953). Druhotně vniká třtina rákosovitá do uměle proředěných porostů (fytocenotická konvergence); zde tvoří pouze stadium (viz níže). S hospodářského hlediska je nutné původní subtyp a druhotné stadium vzájemně rozlišovat.



Obr. 3. Také na okrajích porostů typu *Luzuleto-Fagetum quercetosum* se objevuje *Calamagrostis arundinacea*, později i *Calamagrostis epigeios* (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 3. Тоже на окраинах насаждения типа *Luzuleto-Fagetum quercetosum* появляется *Calamagrostis arundinacea*, позже и *Calamagrostis epigeios*. (Снимок Инж. Янчаржик)

Abb. 3. Auch an den Rändern der Bestände des *Luzuleto-Fagetum quercetosum* kommt *Calamagrostis arundinacea*, später auch *Calamagrostis epigeios* vor (Foto: Ing. Jančařík)

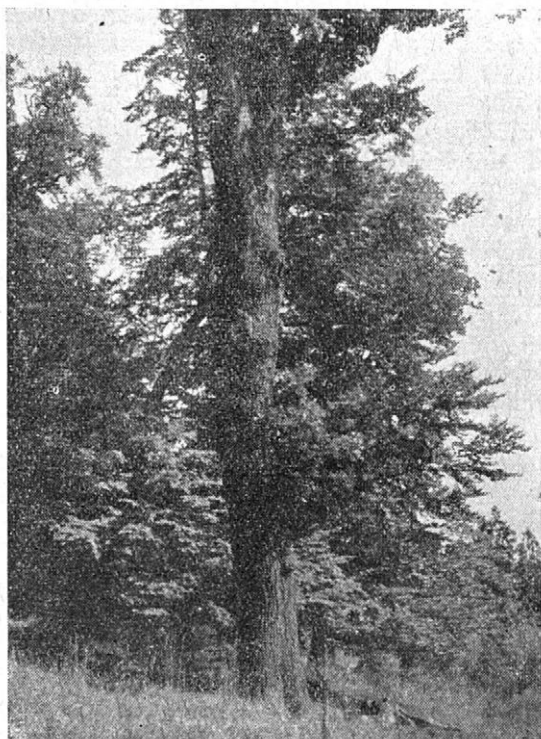
Ještě extrémnějším subtýpem smíšených bučin je subtyp s metlicí křivolakou (srv. *Aira flexuosa-Luzula albida Buchenwald, Markgraf 1932*) rozšířený na velmi suchých a kyselých balvanitých půdách (drábovské křemence) na př. ve skupině Plešivce, v polesí Chlumeč (odd. 4–6) a jinde.

Humusová vrstva bývá jen nepatrně vyvinuta v meziprostorách balvanů a jen zřídka zde dochází k tvorbě typického surového humusu, který bývá častý v subtypu borůvkovém.

Obr. 4. Výstavek dubový v *Luzuleto-Fagetum*. Okraj holiny zarůstá *Calamagrostis arundinacea* (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 4. Дубовый маяк в *Luzuleto-Fagetum*. Край прогалины зарастает *Calamagrostis arundinacea*. (СНИМОК Инж. Янчаржик)

Abb. 4. Eine Eichengruppe in *Luzuleto-Fagetum*. Der Rand der Kahlfläche verwächst mit *Calamagrostis arundinacea* (Foto: Ing. Jančařík)



Fytocenologicky je tento subtyp charakterisován pouze relativním převládnutím (subdominancí) metlice křivolaké a celkově malou pokryvností (20 až 40 %) bylinného patra. Při tom však k podstatným změnám kvalitativního složení podrostu nedochází (dokonce i *Prenanthes purpurea* zde bývá častá). V stromovém patru se původně vyskytovala i příměs borovice.

Subtyp s *Pteris aquilina* je význačný pro mírné úpady terénní, kde dochází v spodinách půdních k uléhání a místy dokonce k vytvoření i zřetelného glejového horizontu. Fytocenologicky se liší tento subtyp dominancí hasivky a relativním ustoupením biky bělavé. Nejčastěji nacházíme tento subtyp v porostech s dominující borůvkou. Hospodářsky se projevuje dominance hasivky ztížením přirozené i umělé obnovy (častěji se zmlazuje dub).

Posledním sybtypem skupiny bikových smíšených bučin je subtyp „altherbosní“ (se *Senecio nemorensis*), který je v stromovém patru charakterisován účastí jedle, a to i v *Luzuleto-Fagetum quercetosum*. Výskyt „altherbosního“ subtypu je vázán nejčastěji na poměrně svěží svahové hlíny hnědozemního typu s příznivými humusovými poměry.

Z celkové charakteristiky je tedy patrné, že *Luzuleto-Fagetum typicum* je jen „výškovou paralelou“ *Luzuleto-Fagetum quercetosum*.

Všimneme si v krátkosti jednotlivých vývojových stadií a jejich hospodářské charakteristiky.

V porostech přirozeného složení, jak již bylo uvedeno, je nutno rozlišovat s hospodářského hlediska přirozený subtyp a vývojové stadium s třtinou rákosovitou, která se objevuje zpravidla po prosvětlení porostů (clonné seči a pod.). Nedostaví-li se v této fázi přirozené zmlazení cílových listnatých dřevin (především buku) je nutné použít obnovu umělou, neboť další vývoj po prosvětlení vede k stadiu s třtinou křovištní (*Calamagrostis epigeios*), která vytváří již hustý drnový pokryv, ve kterém je ztížena přirozená i umělá obnova. Cílové listnaté dřeviny je v této fázi možno použít jen omezeně a to v místech, kde dosud nedošlo k plnému zapojení drnové pokrývky. Toto stadium je poměrně dlouhodobé (snad 10 i více let) a jeho stárnutí postupně vede k vřesovinám. Tento vývoj, všeobecně platný pro kyselé smíšené bučiny v Brdech, konstatoval na Rožmitálsku už hospodářský plán z r. 1890 (auf den Kahlflächen entwickelte sich die Heide und der an und für sich absolute Waldboden verwilderte...), později i Domin (1926); naše pozorování tyto závěry plně potvrzují.

Obnova vřesových pasek cílovými listnatými dřevinami je téměř nemožná. Proto většinou se tyto plochy zalesňují borovicí nebo břízou, či dokonce i smrkem. Přirozené zmlazení ve vřesu je uspokojivé pouze u borovice a břízy, takže také regresivní přirozená sukcese vede k stadiu březo-borového lesa s podrostem vřesu. Tato boro-březová stadia bývají vhodná pro podsadbu cílových listnatých dřevin, leč s podobnými systematickými zásahy se zde setkáváme dosti vzácně.

Přesto se zdá, že tyto podsadby jsou úspěšnější a vhodnější (i vzhledem k budoucím porostům) než vytrvalé a bezúspěšné zalesňování vřesových holin.

V kulturních borových porostech na původním stanovišti bikových smíšených bučin se bylinné patro kvalitativně málo liší od původních typů. V mýtných porostech by měl být již zajištěn nárost cílových dřevin, čímž by se zabránilo vzniku další generace nesmíšených borů, a tím i určité degradaci půdy (stadia s borůvkou, nebo s borůvkou a vřesem). Zmlazení dřevin bývá dosti hojné, většinou však 2–5leté, zatím co starší téměř chybí (zvěř?). Proředování v borových porostech na velké ploše je dosti nebezpečné (bohužel na celých Hřebelech velmi časté), neboť vede k stadiu s borůvkou a vřesem v podrostu, ve kterém zpravidla obnova cílovými listnatými dřevinami již selhává. Tím vzniknou pravděpodobně další generace nesmíšených borů, neboť tyto velké plochy nelze obnovou plně zvládnout, plochy zabuření (často se dnes objevuje v těchto porostech vřes) a pak nezbyvá než velkoplošná obnova umělá.

V kulturních smrčínách se setkáváme s odchylným vývojem. Po prosvětlení smrkových porostů (škody suchem, větrem, kůrovcem a pod.) se objevuje příznivé stadium s vrbovkou [*Epilobium (Chamaenerium) angustifolium*] a s jinými „pleveli“ (*Senecio silvaticus*, *S. viscosus*, *Galeopsis pubescens*, *G. speciosa*, *G. tetrahit*, místy *Eupatorium cannabinum* a j.), které je pro zavádění listnatých dřevin (zvláště v kotlicích) velmi příznivé.

Nezalesní-li se tato stadia, nastává postupné ochuzení povrchových vrstev půdních, dostavuje se (asi po 2–5 letech) třtina křovištní a další vývoj spěje opět k stadiím vřesovým. Tak přecházejí přirozeným způsobem smrkové porosty v borové, což potvrzuje sníženou vitalitu smrku v této oblasti. (Ve vyšších polohách probíhá zpětná sukcese přes smrková porostní stadia ke kyselým bučinám.). Vedle vrbovkových stadií nacházíme často po smrkových porostech stadia s bezem hroznatým a maliníkem (*Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus*), jejichž vznik

nelze dosud jasně vysvětlit (při postupném pomístním prosvětlování?). Tato stadia, podobně jako vrbovková, jsou nitrofilní, takže se v nich přirozeně uchycují listnaté dřeviny (vhodné poměry mikroklimatické) a přirozená sukcese vede zpět k lesu. Další degradace bezových stadií je poměrně vzácná (k stadiím třtinovým?).

Umělá obnova v křovinách bezu nebo maliníku se provádí nejčastěji smrkem, nebo i bukem a jedlí. Systematická péče věnovaná obnově v těchto stadiích se jistě hospodáři vyplatí.

Obr. 5. Starší paseky v smíšených bukových bučinách osídluje především bříza (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 5. Лесосеки старшего происхождения в смешанных ожиговых буковых лесах, где, главным образом, растёт берёза. (Снимок Инж. Янчаржик)

Abb. 5. Ältere Schläge in Hainsimsen-Buchenmischwäldern werden vor allem von der Birke besiedelt (Foto: Ing. Jančařík)



Tím byla zhruba charakterisována jednotlivá vývojová stadia. Je přirozené, že jejich vznik nelze mnohdy zcela vysvětlit, podobně jako nelze zachytit (pouhým pozorováním) všechny přechody a odchylky. Je to tedy jen schema, ze kterého je patrné, že zde nevznikají typická „bučinná“ paseková stadia s rulíkem (*Atropa belladonna*), jejichž fragmenty se lokálně vyvíjejí po *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae*.

Pro hospodářské vyhodnocení tento schematický přehled může snad přinést vhodný podklad pro klasifikaci pasek, holin a ředin v této oblasti. Všeobecný hospodářský cíl v mýtných porostech by měl směřovat ke směsi buku s jedlí a vtroušeným dubem a modřínem v *Luzuleto-Fagetum typicum* a k směsi dubu, buku a borovice, případně jedle v *Luzuleto-Fagetum quercetosum*. Při tom v „altherbosních“ typech je možno dát větší zastoupení jedli.

Druhou skupinou smíšených bučin jsou mesofilní dubo-bukové lesy *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae* (= *Carpinetum-Fagetum coll.*), které jsou na Hřebenech rozšířeny především na mírných svazích s dosti hlubokou, svěží půdou hnědozemního typu (srv. Mařan 1949). Výchozím půdotvorným

materiálem jsou nejčastěji spility, droby nebo svahové a sprašové hlíny a pod. Humusové poměry jsou příznivé. Hrabanka se poměrně rychle rozkládá, takže nedochází k jejímu hromadění. To se odráží i v bohatosti bylinného podrostu, ve kterém se značnou měrou uplatňují jednak druhy bučin (*Asperula-V*, *Sanicula europaea-IV*, *Mercurialis perennis* a j.), jednak některé prvky hájové (*Lathyrus vernus-IV*, *Hepatica triloba-IV* a j.) a jen menší měrou (nikdy ne však dominantně) druhy acidofilní, nejčastěji *Luzula albida*).

Fytocenologickou charakteristiku podává tab. 4, z které je patrná i význačná druhová kombinace, kterou tvoří *Asperula odorata*, *Brachypodium sil-*



Obr. 6. Detail podrostu s *Asperula odorata* v mesofilní bučině (Foto Ing. Jančařík)

Рис. 6. Деталь покрова с *Asperula odorata* в мезофильном буковом лесу. (Снимок Инж. Янчаржик)

Abb. 6. Detail des Unterwuchses mit *Asperula odorata* in mesophilem Buchenwald (Foto: Ing. Jančařík)

vaticum, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis*, *Viola silvatica*, *Veronica chamaedrys*, *Luzula albida*.

V stromovém patře se původně uplatňoval buk s příměsí dubu, a v podružném porostu často i habr. Velmi hojná byla v tomto typu i jedle („altherbosní varianta“), která zde dosahovala dobrého vzrůstu, což lze vysvětlit jednak příznivými půdními poměry a celkově oceanickým charakterem tohoto typu fytocenosy, jak to dokazuje areálový rozbor brdských bučin (podle Meusela 1943).

Tabulka 1.

Areálové typy	Typ fytocenosy	Luzuleto-Fagetum		Q.-Fag. brachypod. silvaticae
		typicum	quercetom	
Druhy s oceanickou tendencí		46,3	58,2	74,5
Druhy s kontinentální tendencí		25,6	14,4	6,7
Druhy bez výrazné kontinentální nebo ocean. tendence		28,1	27,4	18,8

Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae je typ fytocenosy, který je poměrně blízký, ne však totožný s křivoklátskými smíšenými bučinami, které popsal Klika (1942) pod názvem *Abieto-Fagetum querceto-carpinetosum*. Z křivoklátských smíšených bučin zde však chybí: *Festuca silvatica*, *Elymus europaeus*, *Alliaria officinalis*, *Lamium galeobdolon* a j. Z rozborů vyplývá, že *Abieto-*

Tab. 2. Luzuleto-Fagum quercetosum

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Polesi*)	Ch	D	J	R	D	D	O	A	Ch	D	O	R	D	D	D	J	
Oddělení - porost	34b	307a ₂	11a ₂	10i	8b ₂	114a ₂	29h	24i	33d	7a ₁	30q	7f	5c ₁	16c ₂	114a ₂	14c ₁	
Nadmořská výška v m	460	400	350	540	400	480	470	450	480	380	490	500	400	460	480	350	
Exposice - sklon	—	S10	—	SZ5	Z4	—	S5	alg.	JV2	S4	V2	SZ4	Z2	Z3	S4	JV2	
Geologický podklad	C4	d	porf.	d	d	d	d	alg.	C4	d	C4	d	d	d	d	porf.	Stálost
zakmenění - zápoj	0,7	0,9	0,6	0,7	0,6	0,9	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	0,6	0,7	
E ₃ bonita (vypaď dřevin)	6,6	6,5	—	7,7	—	6	6,6	6,7	7,7	—	7,7	5,5	5	6,5	6,5	4	
věková třída	V-VI	V-VI	V-VI	VI	IV-V	V	V-VI	IV	VI	IV-	VI	IV-	IV	IV-V	III	III	
<i>Quercus robur-sessilis</i>	10	+	50	20	60	70	.	100	90	100	10	100	30	+	.	.	
<i>Fagus silvatica</i>	90	80	+	80	10	60	30	.	+	10	.	90	30	+	.	.	
<i>Abies alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Pinus silvestris</i>	.	20	50	+	30	40	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	
<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	100	
E ₃₋₂ <i>Betula pendula</i>	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	
E ₁ <i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	1.2	+2	2.3	1.2	1.2	1.2	+2	+2	+2	1.2	+2	+2	1.2	1.2	.	V
<i>Hieracium murorum</i>	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Luzula albidula</i>	4.5	4.4	4.3	+2	1.2	1.2	2.3	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	1.2	+2	+2	+1	V
<i>Vaccinium myrtillus</i>	.	1.2	1.2	2.2	3.4	4.5	1.2	+2	(+)	+2	+2	1.2	3.3	3.4	5.5	3.3	V
<i>Veronica officinalis</i>	+1	.	+2	.	+2	.	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	.	.	.	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+3	+2	+2	+1	+1	.	.	.	.	IV
<i>Majanthemum bifolium</i>	1.1	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+2	+1	.	.	III
<i>Myricetis muralis</i>	+1	.	.	.	+1	.	+2	1.1	+1	+1	+1	+1	.	.	+1	.	III
<i>Poa nemoralis</i>	+1	.	+2	.	+1	+1	+1	.	+2	+2	+2	.	.	.	.	.	III
<i>Viola silvestris coll.</i>	.	.	+1	.	.	.	.	1.1	+1	+1	+1	.	.	.	+1	.	IV
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	+1	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	III
<i>Festuca ovina</i>	.	1.2	.	+2	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	+2	+2	.	1.1	II
<i>Luzula pilosa</i>	.	.	.	.	.	1.2	.	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Melampyrum pratense-vulgatum</i>	.	.	2.2	+1	1.2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	+1	.	.	.	.	1.1	.	+1	.	.	.	.	.	.	II
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Athyrium filix femina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calluna vulgaris</i>	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	1.2	I
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Conwallaria majalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca heterophylla</i>	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fragaria</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium scaberrimum (rotundifolium)</i>	.	.	+1	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Genista germanica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Hieracium laevisgatum et sabaudum</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Luzula campestris</i>	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	+3	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Rubus fruticosus coll.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
<i>Rubus idaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Senecio silvaticus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Stellaria holostea</i>	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Vinca minor</i>	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Quercus robur-sessilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fagus silvatica</i>	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	IV
<i>Betula pendula</i>	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Picea excelsa</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Acer platanoides</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Larix europaea</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pinus silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
Celková pokrývnost E ₁ v %	90	80	40	30	80	80	60	80	60	90	70	50	90	80	90	50	
Celková pokrývnost E ₃ v %	10	5	5	10	10	5	30	30	10	5	30	5	—	10	40	20	

Druhy vyskytující se v jediném zápise:

E₂ - *Larix europea* + (11), *Populus tremula* + (6)E₃ - *Quercus sessilis* + (3), *Picea excelsa* 1.2 (15)E₁ - *Achillea millefolium* + (16), *Antennaria dioica* + (16), *Agave reptans* + (8), *Asperula odorata* + (7), *Carex montana* + (4), *C. digitata* + (8), *Dryopteris spinulosa* + (12), *Galium mollugo* + (3), *Hieracium vulgatum* + (1), *Hypericum mon-**tanum* + (8), *Chamaenerium angustifolium* + (8), *Epilobium montanum* + (8), *Lathyrus vernus* + (1), *Myosotis silvatica* + (8), *Pimpinella saxifraga* + (15), *Polygonatum multiflorum* + (16), *Potentilla erecta* + (16), *Pteris aquilina* + (4), *Ranunculus repens* + (2), *Rosa sp.* + (1), *Dryopteris filix mas* + (8), *Salix caprea* + (1), *Abies alba* 1.1 (8), *Fragaria excelsior* + (1), *Populus tremula* + (6).

*) Vysvětlivky k fytoecologickým tabulkám:

Polesi: A - Sv. Anna, D - Dobříšovice, Ch - Chouzavá, J - Jiloviště, O - Obora, R - Rochoty.

Geologický podklad: c2 - hlubošské slepence, c3 - sádecko-bohutiňské droby, c4 - třemšensské slepence, d - drábovské (a salecké) křemence, porf - porfyr, alg - algaické břidlice (méně droby), sp - spility, hl. - hlíny.

Tab. 3. *Luzuleto-Fagetum*

Facie (subtyp)	typicum										Pteris a. aquilina				Stálost
Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Polesí Oddělení — porost	Ch 25n	Ob 27k	Ob 27l	D 10d	Ob 17h	Ob 23e	D 16b	Ch 23h	Ch 42	Ch 25e	Ch 26c	Ob 27g	R 45c	R 44f	
Nadmořská výška v m Expozice — sklon Geologický podklad	500 JV2 C 4	550 V2 C 4	575 JV2 C 4	500 S7 d	570 JV2 C 4	580 JV3 C 4	500 S3 d	450 V2 C 3	500 JV2 C 4	510 JV2 C 4	400 S2 d	570 V5 C 4	525 S3 d	520 S22 d	
E ₃ zakmenění — zápoj bonita (v pořadí dřevin) věková třída	0,5 5,5 V-VI	0,6 7,7 VI	0,8 7 VI	1,0 7 IV-V	0,8 6 VI	0,9 — VI	0,7 5 VI	0,7 7 VI	1,0 7 IV	0,5 7 VI	0,7 — VI	0,7 6 VI	0,5 5,4 VI	0,7 6,5 V	
<i>Fagus sylvatica</i>	+	20	100	100	100	100	100	90	100	10	40	100		70	
<i>Quercus robur</i> — sessilis	100	80		+			(-)	10	+	90	30		80		
<i>Carpinus betulus</i>		+	20				+	+							
<i>Pinus silvestris</i>							+				30			30	
<i>Picea excelsa</i>													20		
<i>Tilia cordata</i>				+			+				5				
E ₂ <i>Betula pendula</i> <i>Picea excelsa</i>							+1		1.2		+1		1.2		
E ₂ <i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	1.2		+2	+1	+1	1.2	+2	+1	+2	2.3	+1	+2	+2	
<i>Luzula albidula</i>	2.3	2.2	+2	1.2	3.3	2.2	3.3	3.4	1.2	2.3		2.2	+2	+2	
<i>Majanthemum bifolium</i>	+1	1.1	+1	+1	1.1	+1	+1	+2	+1		1.1	1.1	+1		
<i>Prenanthes purpurea</i>	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1	1.1	
<i>Hieracium murorum</i>	+1	+1			+1	+1	+1	+1	+1	+1		+1	+1	+1	
<i>Poa nemoralis</i>	+2	+2		+1		+2	+1	+2	+1	+2	+2	+1			
<i>Vaccinium myrtillus</i>		1.2		+2	+2		+1			+2	4.5	+2	4.4	4.5	
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	2.2	+1	+2	+1	+2		+1	+2	+2	2.2		+2		+2	
<i>Myricetia muralis</i>			+1					+1	+1	+1		+1	+1		
<i>Oxalis acetosella</i>	+2	+2	+2					+2	+2			1.2			
<i>Veronica officinalis</i>	+1	+1	+1		+1	+1		+1		+1					
<i>Anemone nemorosa</i>	+1		+1			+2									
<i>Asperula odorata</i>			+2			+1									
<i>Calamagrostis epigeios</i>									+1						
<i>Carex brizoides</i>		(+)			+2	+2		+2	+1						
<i>Luzula pilosa</i>		+1			+1	+1					+1				
<i>Melampyrum pratense - vulgatum</i>	+1									+1					
<i>Pteris aquilina</i>											+1		1.1	(+)	
<i>Pinus silvestris</i> cou.	+1	+1								+1	+1	+2	2.3	1.2	
<i>Agrostis tenuis</i>								+1	+1						
<i>Athyrium filix femina</i>	+1							+1		+1					
<i>Carex montana</i>								+1							
<i>Frangula alnus</i>								+2		+1					
<i>Hieracium vulgatum - Lachenalii</i>											+1		+1		
<i>H. laevigatum et sabaudum</i>															
<i>Hypericum perforatum</i>	+1							+1			+1				
<i>Moehringia trinervia</i>								+1			+1				
<i>Fagus sylvatica</i>	+1	+1	+1		+1	+1	+1	+1							
<i>Quercus robur</i> — sessilis	+1	1.1		+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1		+1	
<i>Betula pendula</i>	+1	+1					+1			1.1	+1		+1	1.1	
<i>Picea excelsa</i>	+1	+1						1.1		1.1	+1		+1		
<i>Abies alba</i>		+1			+1			+1				+1	+1	+1	
<i>Pinus silvestris</i>															
<i>Acer pseudoplatanus</i>			+1					+1		+1				+1	
<i>Carpinus betulus</i>										+1				+1	
<i>Sorbus aucuparia</i>		+1										+1			
<i>Tilia cordata</i>								+1							
Celková pokryvnost E ₁ v %	70	70	10	30	60	40	70	70	60	60	90	50	70	90	
Celková pokryvnost E ₀ v %	5	30	—	5	—	—	5	10	5	5	5	5	60	5	

Druhy vyskytující se v jediném zápisu: E₃ - *Larix auropaea* + (13),
Betula pendula + (13)

E. - *Anthoxanthum odoratum* +.1 (8), *Cardamine impatiens* +.1 (8),
Carex leporina +.1 (10), *Chamaenerium angustifolium* +.1 (10),
Convallaria majalis +.1 (14), *Dentaria bulbifera* +.1 (10), *Dry-*

opteris spinulosa +.2 (9), *Juncus conglomeratus* +.1 (10), *Milium effusum* +.2 (3), *Phegopteris dryopteris* +.2 (9), *Rubus idaeus* +.1 (13), *Veronica chamaedrys* +.1 (8).
Většinou nepostupně.

E₀ - Většinou nepatrně vyvinuto (nejčastěji *Polytrichum formosum*).

Tab. 4. *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticas*
(*Carpineto-Fagetum coll.*)

Číslo snímku	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stálost
Polesí Oddělení — porost Nadmorská výška v m Expozice — sklon Geologický podklad	Ch 32h 450 V2 C 3	Ch 29c 460 SV3 sp.	Ch 38b 460 S2 sp.	O 29n 460 V5 sp.	O 13e 410 JV3 sp.	O 13d ¹ 420 — sp.	V 17c 375 — alg.	Ch 30a ² 460 S8 sp.	O 19a ² 460 JV3 C2	Ch 18n — hl.	
zakmenění — zápoj E ₂ bonita (v pořadí dřevin) věková třída	0,7 6 V	0,8 5,6 V-VI	0,8 6,6 V	0,6 6,6 VI	1,0 IV-V	0,9 IV	0,5 7 VI	0,7 5,5 V	0,8 6 VI	0,8 4 V	
<i>Quercus robur - sessilis</i>	100	40	70	50	20	20	100	30	100	+	V
<i>Fagus sylvatica</i>	+	50	30	50	+	20	.	70	+	+	IV
<i>Carpinus betulus</i> (2. etáž*)	30*	10	20*	+	60	40	.	10*	.	+	I
<i>Abies alba</i>	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	80	I
<i>Picea excelsa</i>	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	20	I
<i>Pinus silvestris</i>	.	.	.	.	20	20	(+)	.	.	.	II
<i>E₁ Asperula odorata</i>	+1	1.2	1.2	1.1	2.2	2.2	.	1.1	1.1	+1	V
<i>Brachypodium siliaticum</i>	+1	1.2	1.2	1.2	2.2	+2	+1	2.2	1.2	1.2	V
<i>Mycelis muralis</i>	+1	+1	+1	1.1	1.1	+1	.	2.2	1.2	1.2	V
<i>Poa nemoralis</i>	2.3	2.3	2.2	1.2	+2	1.2	.	+1	+1	+1	V
<i>Luzula albidula</i>	1.2	+2	+2	1.2	+2	1.2	1.2	+2	+2	+1	V
<i>Viola silvestris coll.</i>	+1	1.1	+1	+1	1.1	+2	+2	+2	+2	+2	V
<i>Veronica chamaedrys</i>	+1	+1	+1	+1	.	.	+1	1.1	+1	+1	V
<i>Fragaria vesca</i>	+1	.	+1	+1	+1	+1	+2	+1	+1	+1	V
<i>Hepatica triloba</i>	.	+1	.	1.2	1.1	1.1	+1	+1	.	1.1	IV
<i>Hieracium murorum</i>	+1	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	+1	.	IV
<i>Lathyrus vernus</i>	.	1.1	+1	+1	1.1	1.1	+1	+1	+1	+1	IV
<i>Melica nutans</i>	.	(+)	+1	+1	+1	.	.	1.1	+1	+1	IV
<i>Sanicula europaea</i>	.	+1	.	1.2	1.2	+2	.	+1	+1	+2	IV
<i>Vicia sepium</i>	.	+1	+1	+1	+1	+1	.	1.2	1.2	+1	IV
<i>Bromus asper</i>	.	+1	+1	+1	+1	.	.	+1	.	+1	IV
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	.	.	+2	+1	.	+2	+1	+1	.	III
<i>Campanula trachelium</i>	.	+1	+1	.	+1	+1	.	+2	+2	+2	III
<i>Chaerophyllum temulum</i>	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	.	III
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+1	+1	.	.	+1	.	+1	+1	+1	III
<i>Mercurialis perennis</i>	.	+1	+1	.	1.2	1.1	.	+1	.	+1	III
<i>Oxalis acetosella</i>	1.2	.	+1	+2	+2	.	+2	.	.	+1	III
<i>Veronica officinalis</i>	+1	.	.	+1	+1	+1	+1	.	+1	2.2	III
<i>Asperula odorata</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Calamintha clinopodium</i>	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Cardamine impatiens</i>	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Dryopteris filix mas</i>	+1	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	II
<i>Festuca sp.</i>	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	.	.	II
<i>Galium (rotundifolium) scabrum</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	+2	(+)	II
<i>G. asperum</i>	.	.	+1	.	.	.	+1	+1	+1	.	II
<i>Hieracium vulgatum</i>	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	II
<i>Hypericum perforatum</i>	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	.	.	II
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+1	+1	.	+1	.	.	+1	.	.	II
<i>Luzula pilosa</i>	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	+1	II
<i>Lampsana communis</i>	.	.	+1	+1	.	.	.	.	+1	.	II
<i>Majanthemum bifolium</i>	1.1	.	.	+1	+1	.	.	.	.	.	II
<i>Milium effusum</i>	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	.	+1	II
<i>Melampyrum pratensis-vulgatum</i>	.	.	.	1.1	1.2	2.2	.	.	.	.	II
<i>Myosotis silvatica</i>	+1	.	.	+2	.	.	.	.	+1	+1	II
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	+1	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	II
<i>Rubus fruticosus coll.</i>	(+)	.	+1	+1	.	.	.	.	(+)	.	II
<i>R. idaeus</i>	.	.	.	+1	.	.	.	+1	.	+1	II
<i>Rosa sect. caninae</i>	.	+1	+1	.	+1	.	.	+1	.	+1	II
<i>Senecio nemorensis</i>	.	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	1.2	II
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	+1	I
<i>Crataegus monogyna coll.</i>	.	.	+1	.	.	+1	.	.	.	.	I
<i>Dentaria bulbifera</i>	+1	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>D. caespitosa</i>	+1	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	I
<i>Dryopteris spinulosa</i>	+1	.	.	.	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Digitalis ambigua (grandiflora)</i>	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	+1	I
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Festuca ovina</i>	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	+1	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	+1	.	.	.	+2	+1	.	.	.	.	I
<i>Trifolium medium</i>	.	+1	.	.	.	.	.	+1	.	.	I
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+1	.	.	.	.	.	+1	I
<i>Quercus robur - sessilis</i>	1.1	+1	+1	1.1	+1	+1	.	+1	+1	+1	V
<i>Carpinus betulus</i>	2.2	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	.	1.1	+1	+1	V
<i>Fagus sylvatica</i>	.	+1	+1	+1	+1	+1	.	+1	.	.	III
<i>Acer platanoides</i>	.	1.1	+1	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	+1	+1	+1	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Picea excelsa</i>	+1	.	.	.	+1	+1	.	.	.	.	II
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	+1	.	+1	.	+1	.	+1	.	I
Celková pokryvnost E ₁ v %	60	40	40	40	90	90	90	70	40	90	
Celková pokryvnost E ₀ v %	5	5	5	5	—	5	5	5	5	20	

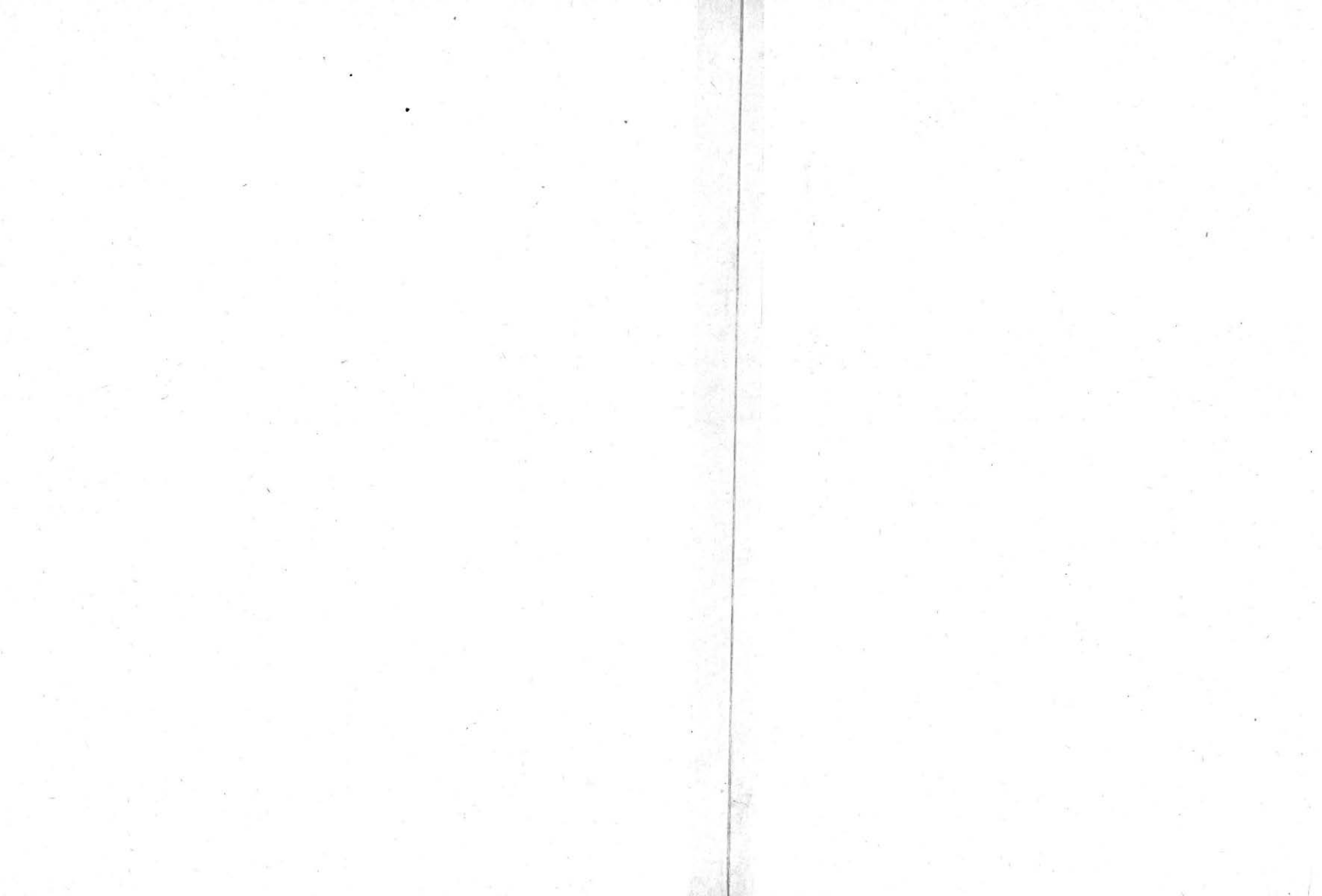
Druhy, které se vyskytují jen v jediném zápise:

E₃ - *Betula pendula* + (5).

E₂ - *Quercus sessilis* + (7).

E₁ - *Agrostis tenuis* +1 (7), *Anthoxanthum odoratum* +2 (7), *Atropa bella donna* +1 (4), *Achillea millefolium* +1 (5), *Asarum europaeum* +1 (5), *Coronilla varia* +1 (6), *Campanula*

persicifolia +1 (6), *Carex montana* +2 (10), *Chrysanthemum corymbosum* +1 (6), *Elymus auropaeus* +1 (9), *Euphorbia cyperissias* +1 (6), *Galeopsis pubescens* +1 (1), *Galium silvaticum* 1.1 (6), *Hieracium laevigatum* +1 (5), *Hypericum hirsutum* +1 (8), *Lilium martagon* +1 (10), *Pulmonaria officinalis* +1 (5), *Ranunculus auricomus* +1 (7), *Senecio silvaticus* +1 (4), *Scrophularia nodosa* +1 (10), *Tilia cordata* +1 (1), *Sorbus torminalis* +1 (3), *Acer campestre* +1 (5), *Abies alba* 1.1 (10),



Fagetum querceto-carpinetosum zahrnuje i některé typy fytoceenos, blízké brdskému *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae*, a proto by bylo žádoucí tyto křivoklátské bučiny ještě podrobněji rozpracovat.

Celkové rozšíření *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae* je v Brdech poměrně nevelké (vyskytuje se však i na Kokšíně a j.). A proto i hospodářský význam těchto smíšených porostů ustupuje významu bikové skupiny. Poněvadž jsou půdy těchto fytoceenos velmi příznivé, doporučujeme, aby byly vyhrazeny pro pěstování směsi dubu, buku a jedle s vtroušeným modřínem, který vykazuje velmi dobrý vzrůst v těchto typech. Je však žádoucí, aby byla pro tyto účely využita kulturní sorta místního modřínu, neboť hromadné zavádění nových dosud neproověřených ekotypů modřínu (totéž platí i pro ostatní dřeviny, především však pro borovici) pokládáme za nejistý „experiment“.

Pokud se v těchto typech pěstuje smrk, vykazuje většinou uspokojivý vzrůst (trpí však václavkou, červenou hnilobou a pod.), zvláště v „altherbosní“ variantě.

Degradace půdy pod smrkem nenastupuje tak rychle, neboť ve světlinách se objevují často „relikty“ původního podrostu.

Svéráznou skupinou lesních typů jsou i klenové bučiny, které na Brdských Hřebenech zaujímají ssuťové a balvanité půdy. V podrostu se hojně uplatňují druhy nitrofilní (*Alliaria officinalis*, *Geranium Robertianum*, *Lamium galeobdolon*, *Impatiens noli tangere*, *Urtica dioica* a j.). Většina těchto porostů má charakter ochranného lesa a představuje svérázný typ zasluhující plné ochrany (srv. na př. Kuchyňka), případně velmi omezitelného hospodářského zásahu.

Souhrn

Nejrozšířenější skupinou smíšených bučin na Brdských Hřebenech jsou kyselé bikové dubo-bukové a bukové lesy. Mesofilní dubo-bukové lesy zaujímají celkově malou plochu.

Při hospodářském využití jednotlivých typů je nutno respektovat jejich současný stav a celkovou vývojovou tendenci. Správné typologické zařazení a hodnocení každé plochy před jakýmkoliv hospodářským zásahem nesporně vede k zvýšení produktivity práce.

Literatura

- Domin K. 1931: Československé bučiny. Sbor. výzk. úst. zeměd. RČS, sv. 70, Praha. — Hartmann F. K. 1953: Waldgesellschaften der deutschen Mittelgebirge und des Hügellandes. Umschaudienst... H 4-6, Hannover. — Kettner - Kodym 1922: Geologické profily Barrandienu, část I. Brdské Hřebeny. Knih. Stát. geolog. úst., sv. 2, Praha. — Klika J. 1942: Rostlinosociologická studie křivoklátských lesů. Věstn. Král. čes. spol. nauk, tř. II. — Markgraf F. 1949: Der deutsche Buchenwald. Veröff. d. Geobot. Inst. Rübel, H. 8: 15-62. — Mařan B. 1949: Vliv stanoviště v dobříšských lesích. Čs. les 29,12/14: 172-174. — Meusel H. 1943: Vergleichende Arealkunde, Berlin. — Mezera A. 1949: Dobříšské lesy s hlediska fytoceenologického. Čs. les, 29, 12/14: 174-178. — Muráňský S. 1950: Přirozená lesní společenstva středočeských chlumů. Les. knih., sv. 1, Praha. — Samek V. 1955: Lesy Brd. Závěrečná zpráva VÚLH. Rozmnoženo jako rukopis.

Наиболее распространенным типом буковых лесов области Брд (Hřebený) признается: *Luzuleto — Fagetum* со следующими субтипами (стадиями):

1. типическая варианта,
2. черничниковые типы (во вторичных борах),
3. субтип с вейником лесным (чаполоть) — *Calamagrostis arundinacea* (в естественно изреженных насаждениях на каменистых почвах) и стадия при искусственном изреживании полога.
4. субтип с *Deschampsia flexuosa* на сухих, каменистых склонах кислых горных пород,
5. субтип с *Pteris aquilina* (папоротник — орляк) на почвах со следами оглеения.
6. субтип „*altherbosum*“ (с примесью пихты — *Abies alba*).

Тип *Querceto — Fagetum brachypodietosum silvaticae* встречается реже а именно на глинистых буроземах (Раманна).

Die Buchenmischwälder des Brdy-Kammunwaldes (Hřebený)

Die Buchenmischwälder des Kammunwaldes können in zwei Gruppen eingeteilt werden:

- a) Die artenarmen Haisimsen-Buchen-Mischwaldgesellschaften.
- b) Die artenreichen (mesophilen) Buchen-Mischgesellschaften.

Besonders weit verbreitet ist das *Luzuleto-Fagetum typicum* und *Luz.-Fag. quercetosum* (mit der Unterscheidungs-Art *Prenanthes purpurea*). Haisimsen-Buchen-Mischwälder können nicht in dieser Gegend als Degradationsstadien betrachtet werden.

In beiden Gesellschaften werden vorläufig folgende „Varianten“ unterschieden:

1. Typische Ausbildung.
2. Heidelbeerreiche Fazies, die sich besonders in den Kieferforstgesellschaften entwickelt.
3. Waldreitgras-Variante, die in den natürlich aufgelockerten Wäldern (steinreiche Böden) eine natürliche Subassoziation bildet; in den künstlich durchgelichteten Beständen nur ein Entwicklungsstadium.
4. *Deschampsia flexuosa*-Variante auf feinerdearmen, geröll- und steinreichen Köpfen, Rippen, Graten u. a. (verhagerte Sonnseiten), wo inselartig auch die Föhre natürlich vorkommt.

5. *Pteris aquilina*-Variante (im Unterboden ± gleiartig).

6. „*altherbosum*“ - Variante (noch im 19. Jh. kam hier oft die Tanne vor).

Seltener kommt in dieser Gegend das *Querceto-Fagetum brachypodietosum silvaticae* vor. Diese Gesellschaft obzwar sie nahe dem *Abieto-Fagetum querceto-carpinetosum* (Klika 1942) steht, ist mit ihr nicht identisch. Die gute Bodenverhältnisse und die „ozeanische“ Tönung (vgl. Tab. 2) sind wohl der Grund, daß in dieser Waldgesellschaft häufig die Tanne vorkam (noch in der Mitte des 19. Jhs.).

Mikrobiologické problémy při zmlazování jedle**Микробиологические проблемы при возобновлении пихты****Microbiological Problems in Rejuvenation of Firtrees****Mikrobiologische Probleme bei der Tannenverjüngung**

V. KOZDERKOVÁ

Mikrobiologický ústav biologické fakulty Karlovy university v Praze

Došlo dne 31. V. 1956

Úvod

Úkolem naší práce bylo zjistit, zda existují nějaké rozdíly v mikrobiologických procesech mezi půdou z porostu, kde se jedle zmlazuje a půdou z porostu, kde se jedle nezmlazuje. Problém byl zpracován z podnětu Výzkumného ústavu lesního hospodářství v Opočně. Půdní vzorky byly odebírány v Opočně, Pod Křivinou. Je to smíšený výběrový les, velmi dobré bonity. V jeho jedné části, kterou jsme nazvali A, se hojně zmlazují listnáče (klen, habr, lípa a dub), jedle méně. V druhé části, označené jako půda B, se dobře zmlazuje jedle, buk, dub a habr. Podrost na půdě A tvoří ostružina, šťovík, svízel, kakost, čistic a mařinka. Podrost půdy B tvoří ostrice, ojediněle sítina, jahodník a locika. Jako kontroly bylo použito půdy ze smrkové monokultury, která sousedí se smíšeným porostem. Liší se od předcházejících půd silnou vrstvou nerozloženého humusu a značným porostem mechů. Podloží všech tří půd tvoří opuka. Půdní vzorky byly odebírány ze tří horizontů: Z horizontu A_1 (0—2 cm), A_2 (2—10 cm) a B_1 (10—30 cm). Odběr byl proveden v září 1954.

Metodika

Uhlík byl dělán podle metody Walkley-Blackovy, modifikované Novákem a Pelíškem. *pH* bylo stanoveno na ionoscopu antimonovou elektrodou. Dusík byl zjišťován podle Kjeldahla. Nitrifikace byla stanovena kolorimetricky, fosfor také kolorimetricky po extrakci 0,05 *n* H_2SO_4 . Počet mikroorganismů byl zjišťován plotnovou metodou na sladince, maso-peptonovém agaru a jejich směsi a na Czappkově agaru. Používali jsme jednak suspense půdy a jednak přímého výsevu podle Novogrudského. Produkce CO_2 — biologická aktivita byla stanovena podle metody Štatnova a Isermeyera modifikované Seifertem (1955). Z enzymů byla stanovena katalasa podle Seiferta (1956), amylasa podle Drobníka (1954), sacharasa podle Hofmanna a Seegera (1951).

Všechny údaje jsou přepočítány na 100 g půdy. CO_2 = součet produkce za 14 dnů, dělený množstvím uhlíku obsaženým v půdě.

Pokusná část

Tabulka 1

Vzorek cm	pH	C %	N %	P ₂ O ₅ mg	NO ³ mg	NH ² mg	CO ₂ /C mg
A 0—2	5,5	6,0	0,45	8,0	0,60	20, 4	135,0
2—10	4,2	2,1	0,08	6,0	0,45	1,36	79,3
10—30	4,1	0,9	0,08	10,0	0,00	0,00	114,2
B 0—2	4,8	4,4	0,27	4,4	0,54	2,72	95,4
2—10	4,0	1,1	0,19	2,0	0,12	1,36	103,5
10—30	4,8	0,6	0,06	4,0	0,00	0,00	94,7
K 0—2	4,1	21,3	0,38	8,0	0,60	21,76	95,0
2—10	4,0	1,6	0,08	22,0	0,30	2,72	85,0
10—30	4,6	0,4	0,06	4,0	0,00	1,36	237,6

Z tabulky vidíme, že půda A, kde se jedle nezmlazuje, je bohatší, než půda B. Kontrola se ve svrchní vrstvě ostře odlišuje od obou, což je způsobeno vysokým obsahem surového humusu. *pH* je nejvyšší v půdě A, nejnižší v kontrole. Rozdíly však nejsou příliš velké. Teprve však reakce biologických procesů na přidání organických látek ukázala pravou odlišnost těchto půd. V následujících tabulkách je zachycen rozdíl těchto hodnot po přidání glukosy (1 %), peptonu (0,1 %) a lupiny (0,4 %).

Při srovnání hodnot uváděných v tabulce 2 vidíme, že působení organických látek je různé ve vrstvě humusové 0—2 cm a ve vrstvách hlubších. Souhrnně můžeme říci, že obsah nitrátů se po přidání glukosy vždy snižuje, což je pochopitelné. Nejméně klesá v půdě K, kde je dosti velká zásoba organických látek, takže přidáním glukosy nenastávají již podstatné změny. Obsah nitrátů

Tab. 2. Nitrifikace a amonisace po čtrnáctidenní inkubaci s glukosou, peptonem a lupinou (100 g půdy)

Табл. 2. Нитрификация и аммонификация после 14-дневного инкубационного периода с глюкозой, пептоном и люпином (100 г почвы)

Table 2. Nitrification and-ammonization after a 14-day incubation with glucose, peptone and lupine (100 g of soil)

Tab. 2. Nitrifizierung und Amonisierung nach vierzehntägiger Inkubation mit Glukose, Pepton und Lupine (100 g Boden)

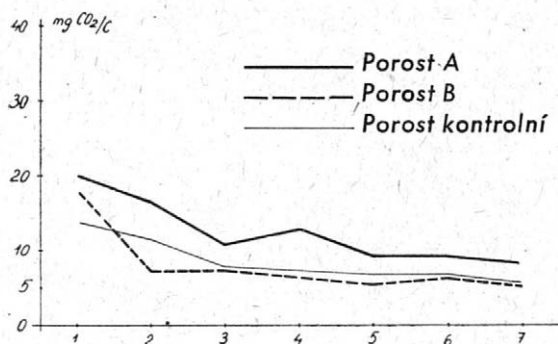
Vzorek cm	Nitrifikace mg N				Amonisace mg N			
	původní	glukosa	lupina	pepton	původní	glukosa	lupina	pepton
A 0—2	0,60	0,30	0,90	0,60	20,40	8,16	24,5	27,20
2—10	0,45	0,06	0,12	0,18	1,40	2,70	8,20	6,80
B 0—2	0,54	0,0	0,12	0,06	2,72	2,20	20,40	17,68
2—10	0,12	0,06	0,06	0,06	1,36	2,72	9,36	9,36
K 0—2	0,60	0,48	0,48	0,50	21,76	5,50	43,52	13,60
2—10	0,30	0,18	0,06	0,12	2,72	4,08	5,44	10,88

se po kultivaci s lupinou zvýšil jen v půdě A, pepton množství nitrátů většinou snížil. Snížení nitrátů vyniká zejména ve vrstvě 2–10 cm, kde je zásoba organických látek velmi malá.

Amonisace je přidáním peptonu a lupiny značně zvyšována. Glukosa nepůsobí jednoznačně. V humusové vrstvě snižuje amonisační schopnost půd, kdežto v hlubších vrstvách ji poněkud zvyšuje.

Dalším zajímavým ukazatelem rozdílu mezi půdou A a B byla produkce CO_2 . Výsledky jsme přepočítávali na původní obsah organického uhlíku v půdě. V tabulce 1 vidíme, že produkce CO_2 je různá jak v průběhu profilu, tak v jednotlivých půdách. Náznornější pro posouzení rozdílu jsou křivky průběhu produkce CO_2 během 14 dnů. Tak na příklad v horizontu A_1 bylo dosaženo maxima již první den po inkubaci, kdežto v horizontu B_1 druhý až třetí den po inkubaci.

Graf 1. Biologická aktivita půdy A, B, K ve vrstvě 0–2 cm.



Zajímavé je, že půda B má v hloubce 2–10 cm vyšší aktivitu než půda A a K. Pro přehlednost srovnáme ihned výsledky s hodnotami dosaženými v produkci CO_2 po přidání organických látek.

Ještě nápadnější vyniknou rozdíly při porovnání grafů produkce CO_2 s glukosou. Maximum nastává druhý den, pak následuje prudký pokles, 4. a 5. den se produkce poněkud zvýší a pak se skoro vyrovná. Největší biologickou

aktivitu po přidání glukosy má půda B, nejmenší kontrola, kde je organických látek dostatek.

Produkce CO_2 v půdě s peptonem je nízká, maximum nastává první den. Reakce na přidání lupiny byla u těchto půd různá. Největší zvýšení se projevilo v půdě A, maximum nastalo třetí den. Kontrola má nejnižší produkci a křivka probíhá stejně s křivkou peptonovou.

Tab. 3. Produkce CO_2 po přidání organických látek. Udáno v mg CO_2/C za 14 dní
Табл. 3. Продукция CO_2 после прибавки органических веществ. Приведено в мг CO_2/C за 14 суток

Table 3. Production of CO_2 after organic matter is added. Given in mg CO_2/C after 14 days

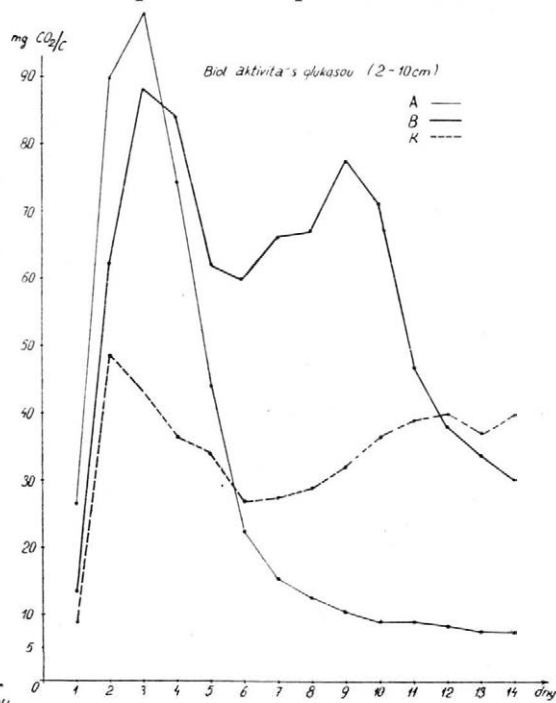
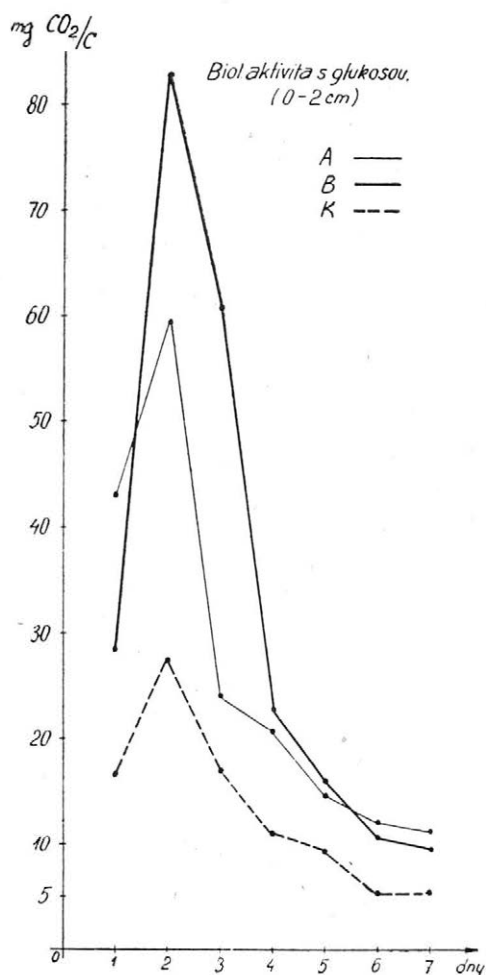
Tab. 3. Produktion von CO_2 nach Zugabe von organischen Stoffen. Angaben in mg CO_2/C innerhalb 14 Tagen

Vzorek cm	Původní	Glukosa	Pepton	Lupina
A 0–2	135,0	247,0	160,7	203,2
A 2–10	79,3	437,2	121,9	195,0
B 0–2	95,4	293,7	113,4	149,2
B 2–10	103,5	800,8	162,8	306,0
K 0–2	95,0	124,1	85,2	90,6
K 2–10	85,2	484,2	126,1	187,2

Ve vrstvě 2–10 cm reagovala každá půda specificky. Po přidání glukosy dosahuje půda A i B maxima až třetí den, avšak zatím co produkce CO_2 v půdě A rychle klesá, udržuje se v půdě B značně vysoko a devátý den dosahuje druhého nápadného maxima. Kontrola má maximum druhý a dvanáctý den. Produkce CO_2 po přidání peptonu je v této vrstvě u všech půd podobná a nejvyšší je opět v půdě B. Také lupina zvýšila biologickou aktivitu v půdě B. Z grafů tedy jasně vyplývá, že organické látky mají větší vliv na produkci CO_2 ve vrstvě 2–10 cm. Je to snadno vysvětlitelné tím, že ve vrstvě 0–2 cm je více organických látek, takže přidávání dalších organických látek působí jen na počátku inkubace, kdežto v hloubce 2–10 cm se mění celý průběh křivky.

Počet a zastoupení mikroorganismů

Nejvyšší počet mikroorganismů, jak je zřejmé z tabulky, byl zjištěn v půdě A a pak v kontrole. Poměrně největší množství sporulujících bakterií má kontrola. Po převedení počtu na jednotku organického uhlíku tyto rozdíly ještě více vyniknou. Nejbohatší na různé druhy bacilů jsou svrchní vrstvy půd. Nejhojněji se vyskytuje *Bacillus megatherium*, a to ve všech půdách. V půdě A se kromě toho hojně vyskytuje *Bac. cereus* a *Bac. virgulus*, kdežto v půdě B tvoří 80 % z celkového množství sporulujících *Bac. megatherium*. V kontrole se často vyskytuje *Bac. mesentericus*. V kontrole je také nápadné, že teprve v horizontu A_2



Tab. 4. Počet vyjádřený v tisících na 1 g vyschlé půdy
 Табл. 4. Количество выражено в тысячах на 1 г высохшей почвы
 Table 4. Number, in thousands, per gram of dried soil
 Tab. 4. Zahlenangabe in Mille je 1 g ausgetrockneten Bodens

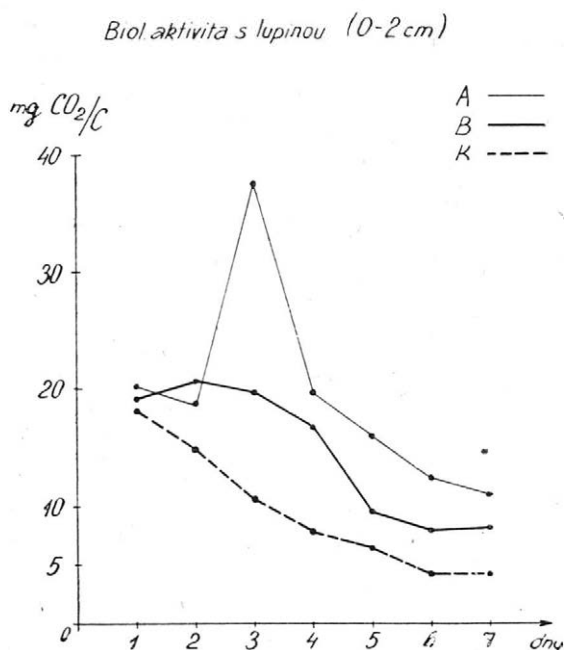
Vzorek cm	Bakterie celkový počet	Sporulující bakterie	Plísně
A 0–2	546	124	335
2–10	292	62	120
10–30	140	54	62
B 0–2	358	98	294
2–10	64	34	70
10–30	83	5	42
K 0–2	422	120	224
2–10	116	60	148
10–30	206	8	62

je zastoupení bakterií bohatší. Je to patrně způsobeno kyslejší pH vrstvy A₁ než u ostatních půd.

V rodovém zastoupení plísni je nejbohatší půda B. Z půdy A byly získány zástupci 17 rodů plísni, z půdy B zástupci 20 rodů. V půdě K se vyskytovalo pouze 11 rodů plísni. Všude převládá *Penicilium* (zejména v půdě B). Naproti tomu rod *Mucor* se vyskytuje více v půdě A. Ostatní rody tvoří jen malou část z celkového počtu plísni. Jsou to: *Trichoderma*, *Verticillium*, *Zygorhynchus*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Paecilomyces*, *Absidia*, *Humicola*, *Rhizopus*, *Monosporium*, *Cladosporium*, *Sporotrichum*, *Chaetomium*, *Monilia*, *Cladobotryum*, *Oedobotryum*, *Oedocephalum*, *Dicoccum*, *Chaetomium*, *Monilia*, *Clarium*, *Cladosporium*, *Sporotrichum*, *Fusarium*, *Stemphylium*, *Stysanus* a *Pullularia*. Druhové spektrum penicillií je ve všech půdách dosti široké. Z r. *Mucor* se vyskytuje nejčastěji *M. hiemalis*, *M. rammannianus* a *M. bathogenus*.

U všech tří půd byl sledován také rozklad celulosy. Nejvíce se na něm podílely plísně. Velmi rychle probíhal ve vrstvě 0–2 cm. Nejvíce rozkladačů celulosy bylo izolováno z půdy A, kde byl také rozklad nejrychlejší. Nejslabší rozklad byl v půdě kontrolní, zvláště ve vrstvě 10–30 cm.

U sledovaných půd byla zkoumána také činnost některých enzymů — amylasy, sacharasy a katalasy. Výsledky jsou zachyceny v tab. 6.



Tab. 5. Počet mikroorganismů převedený na 1 g organického uhlíku v tisících
 Табл. 5. Количество микроорганизмов переведено на 1 г органического углерода
 в тысячах

Table 5. Number of micro-organisms calculated per gram of organic carbon in thousands
 Tab. 5. Auf 1 g organischen Kohlen überführte Anzahl von Mikroorganismen in Mille

Vzorek cm	Bakterie celkový počet	Sporující bakterie	Plísň
A 0-2	9 064	2 058	5 561
2-10	13 928	2 957	5 624
10-30	15 554	5 999	6 888
B 0-2	7 027	2 225	6 674
2-10	5 818	3 091	6 363
10-30	13 828	833	6 917
K 0-2	1 941	552	1 030
2-10	7 192	3 720	9 176
10-30	51 500	2 000	15 500

Tab. 6. Enzymatická činnost půdy A, B a K (v 10 g půdy)
 Табл. 6. Энзиматическая деятельность почвы А, В и К (в 10 г почвы)
 Table 6. Enzyme activity of soil A, B and K (in 10 g of soil)
 Tab. 6. Enzymatische Bodentätigkeit A, B und K (in 10 g Boden)

Vzorek v cm	Sacharasa % štěpení	Amylasa mg glukosy	Katalasa ccm O ₂
A 0-2	59,0	66,2	82,0
2-10	46,7	4,4	10,0
10-30	34,2	1,3	1,6
B 0-2	23,1	15,6	72,6
2-10	6,5	0,4	7,2
10-30	4,8	0,8	4,6
K 0-2	60,9	28,3	79,2
2-10	5,2	3,9	6,4
10-10	4,3	2,2	4,6

V pokusech bylo zjištěno, že aktivita sacharasy a amylasy je největší v půdě A. Aktivita těchto enzymů v půdě B není ani poloviční. Aktivita sacharasy v půdě K je v humusové vrstvě stejná jako v půdě A, ale směrem do hloubky rychle klesá. Amylasa je v půdě K nízká. Na základě schopnosti katalytické se nám tyto půdy nepodařilo odlišit, protože vrchní horizonty všech mají téměř stejně vysokou katalasu. Přidání glukosy mělo za následek snížení katalytické schopnosti, pouze v půdě B se katalytická schopnost zvýšila.

Souhrn

Jedliny ještě dnes vznikají skoro výlučně přirozeným zmlazením. Vyžadují půdy minerálně bohatší a jsou citlivé k složení humusu. (S v o b o d a, 1953.)

V naší práci jsme se pokusili přispět několika poznatky k otázce, proč se jedle v některých půdách zmlazuje a v jiných nikoliv. Použili jsme k tomu běžných metod půdně-mikrobiologických a některých metod enzymologických. Výsledky rozboru ukázaly, že půda, v níž se jedle zmlazuje, je chudší na organické a minerální látky, má menší počet mikroorganismů a nižší enzymatickou aktivitu. Naproti tomu má dosti vysokou biologickou aktivitu a široké zastoupení plísňí a sporulujících bakterií. Také bouřlivé reakce této půdy na přidání organických látek (glukosy, peptonu a lupiny) potvrdily, že se jedná o půdu, v níž jsou nerozložené organické látky přítomny v malé míře. Z toho můžeme usuzovat, že tato půda má velmi dobré procesy mineralizační, a je tak zřejmě pro jedli příznivější než půda na organické látky bohatá. Pro dořešení problému zmlazování jedle by proto bylo třeba věnovat se ještě více otázce fyziologie výživy jedle.

Literatura

Bernát J., Seifert J.: Biologická aktivita půd. *Biologie* 10 (3): 285, 1955. — Drobňík J.: Štěpení škrobu enzymatickým komplexem půd. *Čs. biologie* 4 (1): 19, 1955. — Drobňík J., Seifert J.: Vztah enzymatické inverze sacharosy v půdě k některým půdně mikrobiologickým testům. *Čs. biologie* 4 (1): 30, 1955. — Gilman J. C.: A Manual of Soil Fungi. Ames, Iowa, 1945. — Klika J., Novák V.: Praktikum rostlinné sociologie, půdoznalství, klimatologie a ekologie. Praha 1941. — Seifert J.: Mikrobní procesy a katalytická mohutnost půdy. *Čs. mikrobiologie* 1 (2): 74, 1956. — Svoboda P.: Lesní dřeviny a jejich porosty I. Praha 1953. — Waksman S. A.: Soil Microbiology. New York 1952.

Микробиологические проблемы при возобновлении пихты

Пихтовые насаждения и сегодня возникают почти исключительно путем естественного возобновления. Они требуют почвы более богатой минеральными веществами и характеризуются чувствительностью к составу гумуса (Свобода 1953). Наша работа является попыткой принести некоторые сведения, касающиеся вопроса, почему пихта на одних почвах возобновляется, на других нет. — Для этой цели мы применили обычные почвенно-микробиологические и некоторые энзимологические методы. Результаты анализов показали, что почва, в которой пихта возобновляется, с одной стороны, является более бедной органическими и минеральными веществами и характеризуется меньшим количеством микроорганизмов и более низкой энзиматической активностью. С другой стороны, она характеризуется довольно высокой биологической активностью и большим количеством плесневых грибов и спорообразующих бактерий. Бурные реакции этой почвы, на добавление органических веществ (глюкозы, пептона, люпина) тоже удостоверили нас в том, что речь идет о почве, в которой неразложившиеся органические вещества находятся лишь в очень малом количестве. На основании сказанного можно прийти к заключению, что эта почва отличается очень хорошими минерализационными процессами и так, очевидно, является для пихты более пригодной, чем почва, богатая органическими веществами. Итак, для того, чтобы вопрос возобновления пихты был удовлетворительно решен, надо, по нашему мнению, обратить еще большее внимания на проблему физиологии питания пихты.

Microbiological Problems in Rejuvenation of Fir-trees

Fir-tree groves are still formed today almost exclusively by natural rejuvenation. They require a soil rich in minerals and are sensitive to the composition of the humus (Svoboda, 1953). In our study we have tried to contribute a few findings to the problem of why fir trees rejuvenate in some soils and not in others. For this we used ordinary

methods of microbiological soil analysis and some enzymological methods. The results of the analysis showed that the soil in which fir trees rejuvenate is poorer in organic and mineral matter, has a smaller number of micro-organisms and lower enzyme activity. On the other hand it has quite high biological activity and high incidence of moulds and spore-forming bacteria. Also the vigorous reaction of this soil to the addition of organic matter (glucose, peptone and lupine extract) confirmed the fact that this is a soil in which decomposed organic matter is present only on a very small scale. From this we may judge that this soil has very good mineralizing processes and that it is obviously more favourable for fir trees than a soil rich in organic matter. In order to solve the problem of rejuvenation of fir groves it would therefore be necessary to devote more attention to the question of the physiology of the fir's plant food.

Mikrobiologische Probleme bei der Tannenverjüngung

Fichtenbestände entstehen noch heute fast ausschließlich durch naturmäßige Verjüngung. Sie erfordern mineralreiche Böden und sind empfindlich in bezug auf Humuszusammensetzung (Svoboda 1953). In unserer Arbeit wollen wir versuchen, mit einigen Erkenntnissen einen Beitrag zur Frage zu leisten, warum sich die Tanne in manchen Böden verjüngt, und in anderen nicht. Wir verwendeten die üblichen bodenmikrobiologischen und einige enzymologische Verfahren. Die Untersuchungsergebnisse zeigten, daß der Boden, in dem sich die Tanne verjüngt, weniger organische und Mineralstoffe aufweist, eine geringere Anzahl von Mikroorganismen und niedrigere enzymatische Aktivität besitzt. Demgegenüber ist die biologische Aktivität ziemlich hoch und die vertretenen Schimmelpilze und sporenbildenden Bakterien zahlreich. Auch die stürmischen Reaktionen dieses Bodens auf Zusatz von organischen Stoffen (Glukose, Pepton und Lupine) bestätigen, daß es sich um Boden handelt, in dem unzerlegte organische Stoffe nur in sehr geringem Ausmaß zugegen sind.

Daraus können wir schließen, daß dieser Boden sehr gute Mineralisierungsprozesse aufweist und somit offensichtlich für die Tanne günstiger ist als ein an organischen Stoffen reichhaltigerer Boden. Für eine abschließende Erforschung des Verjüngungsproblems der Tanne wäre es deshalb nötig, sich noch mehr der biologischen Ernährungsfrage der Tanne zu widmen.

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Sobotka A.: Umělá mykorrhizace semenáčků dubu a borovice Искусственная микорризация сеянцев дуба и сосны The Artificial Mycorrhization of Oak and Pine Seedlings	503
Jančík A.: Porostní vývoj lesů panství hukvaldského — II. Развитие лесонасаждений в гуквальдском поместье — II. часть. The Standing Growth Evolution of Forest Estate Hukvaldy — II. Die Bestandentwicklung der Wälder der Hochwalder Kirchenherrschaft — II.	521
Samek V.: Smíšené bučiny Brdských Hřebenů Смешанные буковые леса Брд (Hřebeny) Die Buchenmischwälder des Brdy-Kammwaldes (Hřebeny)	537
Kozderková V.: Mikrobiologické problémy při zmlazování jedle Микробиологические проблемы при возобновлении пихты Microbiological Problems in Rejuvenation of Firtrees Mikrobiologische Probleme bei der Tannenverjüngung	547

Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Nezapomeňte si zajistit knihu

STŘEDOEVROPSKÉ NÍŽINNÉ LUHY—I

kteřou napsal Doc. Ing. Dr. Alois Mezeřa (vědeckým redaktorem byl prof. RNDr. Ing. A. Zlatník, doktor zemědělských věd). Monografie je věnována rozboru podmínek růstu lesa a fytocenos a jejich zhodnocení pro potřebu lesního hospodářství. Má tyto hlavní kapitoly: Charakteristika lokalit, klimatu a půdy — Nároky dřevin a jejich rozšíření ve vztahu k vlastnostem klimatu a půdy — Rostlinná společenstva a jejich prvky, stupně dřevin a dominanty podrostu — Hospodářské typy porostů — obecné závěry vyplývající z výzkumu středoevropských lužních lesů. O využití poznatků vyplývajících z typologického výzkumu lužních lesů, které jsou uvedeny v tomto prvním díle, bude pojednáno podrobně ve druhém díle.

Práce doc. Mezery je výsledkem dlouhodobého studia a vědeckých výzkumů v letech 1939—54. Tato monografie je příspěvkem k typologickému a lesnickému výzkumu našich lesů podle růstových oblastí. Má přispět nejen k charakteristice jedné z nejvýznamnějších lesních oblastí v českých zemích, ale má především usnadnit a zintenzivnit hospodaření v lužních porostech. Kniha „Středoevropské nížinné luhy — I“ má 301 stran a cena váz. výt. je Kčs 46,—

Objednávky zasílejte na adresu:

Československá akademie zemědělských věd
administrace čapopisů
Praha XII, Slezská 7