

Problém zdravotního stavu osiky

Проблема санитарного состояния осины в Чехословакии

Das Problem des Gesundheitszustandes der Espe in der ČSR

Inž. Jiří POSPÍŠIL, kandidát biologických věd

Lesnická fakulta VŠZL, Brno

Předložil akademik Bohuslav Polanský

Došlo dne 24. VI. 1958

Jednou z velmi důležitých otázek pěstování osiky, zejména jejího prošlechťování, je otázka jejího zdravotního stavu.

Téměř v celé dostupné literatuře se uvádí, že jednou z hlavních příčin, proč osika v porostech zastoupená mizí v poměrně mladém věku, je jádrová hniloba, která je bezesporu největším škůdcem osiky vůbec, jednak proto, že silně poškozuje její dřevo, takže se nehodí k technickým účelům, ale také, a hlavně proto, že napadá živé stromy. To je potvrzeno výzkumy mnoha sovětských badatelů (Něstěrov, 1954, Vanin, 1955, Jablakov, 1949 atd.), kteří uvádějí, že v lesích SSSR je často osika v porostech napadána jádrovou hnilobou až ze 100 %, a to mnohdy ve velmi mladém věku.

Je proto zcela přirozené, že chceme-li získat z osiky kvalitní dřevní hmotu, musíme především zavádět do porostů osiku zdravou, odolnou proti jádrové hnilobě. Hlavním úkolem našich lesníků-šlechtitelů je tedy vyšlechtit a vypěstovat, resp. v našich lesích vyhledat osiky zdravé a zároveň rychle rostoucí. Je proto nutné, abychom se zdravotním stavem osiky poněkud podrobněji zabývali.

Nejdříve se však podívejme, jak vypadá zdravotní stav osiky v lesích ČSR. Přes veškerou nepřízeň vůči osice ze strany lesníků není tento zdravotní stav tak katastrofální, jak se mnohdy uvádí. I když je třeba brát údaje o zdravotním stavu osiky, získané dotazníkovou akcí, s určitou rezervou, je možno uvést v diagramu 1 přehled tohoto stavu. Značná část těchto hlášení byla pak ověřena prohlídkou lokality, z níž byli vybíráni jedinci, vhodní pro další šlechtitelské práce.

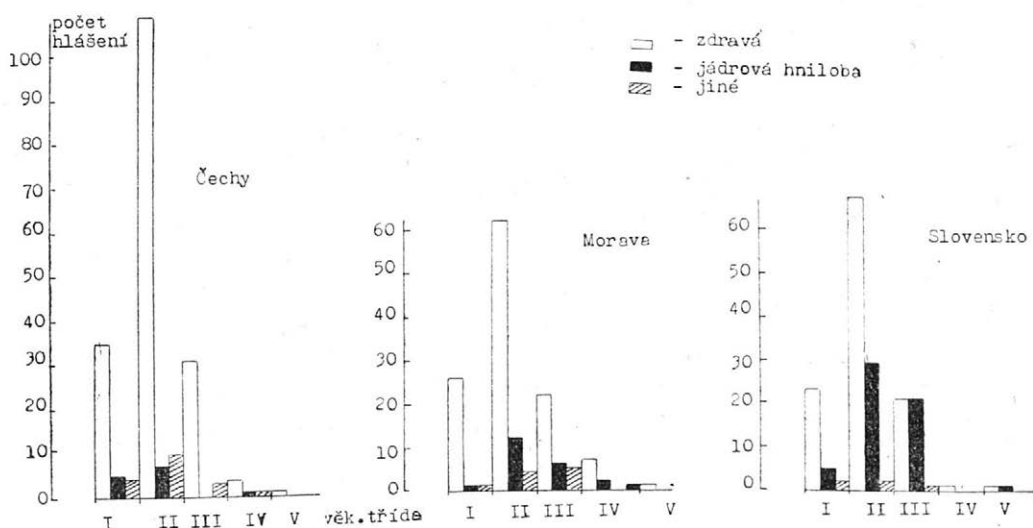
Z diagramu je patrné, že jádrová hniloba osiky není v českých zemích příliš rozšířena. Poněkud více se vyskytuje již na Slovensku. Zbytek, označený v diagramu jako „jiné“, připadá pak na různé jiné škůdce z řad hmyzu, zvěře a asi ve dvou případech je uváděno poškození mrazem (mrazové kýly).

Z dotazníků je sice možno také vyčíst, zda osika pochází z výstřelků kořenových, zda je semenného původu, nebo byla dodána do porostů uměle. Poněvadž

tyto údaje není možno považovat za spolehlivé, nebylo jich také použito pro srovnání zdravotního stavu osiky.

Diagram 1 je sestaven podle věkových tříd a vyplývá z něho, že pokud je osika napadána jádrovou hnilobou, je napadána již v I. věkové třídě, nejvíce pak

1. Přehled zdravotního stavu osiky v ČSR



ve II. věkové třídě. Přehled zdravotního stavu osiky v ČSR je možno charakterizovat číselnými údaji, uvedenými v tabulce I.

Bylo by velmi vhodné zkoumat také u nás otázku původu osiky ve vztahu k zdravotnímu stavu poněkud blíže. Někteří naši přední odborníci, zabývající se

1. Přehled zdravotního stavu osiky v ČSR

Zdravotní stav osiky	Počet zkoumaných případů					
	Čechy	%	Morava	%	Slovensko	%
Zdravá	180	85,4	118	78,8	113	65,2
Jádrová hniloba	13	6,1	22	14,6	56	32,0
Jiné	18	8,5	10	6,6	5	2,8
Celkem	211	100	150	100	174	100

pěstováním a šlechtěním topolů, stále totiž ještě tvrdí, že kořenové výstřelky osiky (i topolů bílých) jsou náchylnější k jádrové hnilobě než osiky vyrostlé ze semene. Toto tvrzení není dnes již zcela bez výhrad. Podobně je tomu i s tvrzením Wettsteina o tom, že „stav zdraví mateřského stromu má značný vliv na vývoj kořenových výstřelků. Čím silněji je vyvinuta jádrová hniloba u mateřského stromu, tím se objevuje více kořenových výstřelků“. (Citováno z Jablůkova, 1949).

Tyto názory vyvrátil svými výzkumy Jablůkova (1949), kterého můžeme považovat za jednoho z nejlepších znalců osikového problému, který říká:

„Moje pozorování ukázala, že názor Wettsteina nemůže být uznán za správný. Množství kořenových výstřelků není podmíněno silou a stupněm jádrové hniloby u mateřských stromů, ale fyziologickými vlastnostmi jednotlivých forem osiky a s nimi spojenými vlastnostmi anatomické stavby dřeva. V přírodě se vyskytují formy osiky, které lehce a ve velmi značných množstvích dávají kořenové výstřelky a naopak takové formy osiky, které dávají kořenové výstřelky jen v malých množstvích a velmi těžce. . . ale taková osika má tuto vlastnost nezávisle na tom, je-li mateřský strom churavý nebo zdravý.“

Nelze tedy ani u nás tvrdit to, že by kořenové výstřelky osiky byly napadány častěji jádrovou hnilobou. Vždyť již Svoboda (1935) přináší rozsáhlou literaturu o této otázce, která mínění, že výstřelky osiky trpí mnohem více jádrovou hnilobou, ve většině případů vyvrací. Jsou zde uváděny zejména údaje Pfeilovy, Gayerovy a Eklund-Wennmarkovy, kteří se otázkou jádrové hniloby podrobně zabývali. Kladného výsledku však a potvrzení toho, že by se osika nakazila jádrovou hnilobou jdoucí přes kořeny, nedosáhli. Všichni dochází téměř ke shodnému názoru, že hniloba na osikových výstřelcích je sice hojná, avšak její pronikání z kořenů na výstřelky pozorováno nebylo. Dnes již můžeme tvrdit, že prostřednictvím kořenů se nákaza nepředává, protože je způsobena houbou *Phellinus igniarius f. tremulae* (Bond), která proniká do kmene nadzemními částmi (Vanin, 1955).

Jablokov (1949) svými pokusy dokázal, že tato vlastnost — náchylnost osiky k jádrové hnilobě — je dědičná, to tedy znamená, že potomstvo výstřelkového původu, vzniklé z jedince náchylného k napadení jádrovou hnilobou, dědí tuto vlastnost plně a bude také náchylnější k napadení hnilobou. Naopak potomstvo, vzniklé z jedince zdravého, odolného proti jádrové hnilobě, zdědí také tuto odolnost.

Již dávno je známo, že v přírodě existují jedinci, kteří se vyznačují určitou odolností — imunitou vůči napadení různými chorobami, kterou získali během svého vývoje. Tato otázka byla sledována zejména na zemědělských plodinách a ovocných stromech a zabývá se jí také rozsáhlá literatura (Mičurin, 1953, Cicin, 1954, Vavilov, 1935 atd.). Tato imunita rostlin je závislá na mnoha příčinách. Tak Vavilov (1935) dělí imunitu na následující kategorie: 1. aktivní nebo fyziologickou, která je spojena s fyziologickou reakcí buněk při pronikání parazita; 2. pasivní, která je závislá na vlastnostech struktury organismu; 3. chemickou, která je určována chemickými vlastnostmi buněk a pletiv rostliny. Stanovit hranici mezi těmito kategoriemi je velmi těžké, ba dokonce v mnoha případech dosud nemožné. Je třeba si ovšem uvědomit také to, že imunita rostlin vůči různým chorobám je určena ještě mnoha jinými okolnostmi, z nichž velmi důležitou úlohu hrají podmínky vnějšího prostředí, v nichž organismus žije. Pokusy bylo dokázáno, že odolnost téhož druhu se může silně změnit právě vlivem vnějšího prostředí (Lysenko, 1951).

V dnešní době jsou nám již známy metody, jak zvýšit odolnost rostlin proti různým chorobám. Je to hlavně použití výběru a hybridizace — metod, kterých můžeme stejně úspěšně používat v lesnictví při práci s lesními stromy, i když jsou vypracovány převážně na zemědělských plodinách nebo ovocných stromech. Není jistě důvodu nevěřit v to, že se nám podaří vypěstovat osiku odolnou proti jádrové hnilobě, jilm odolný proti graphiose atd., jednak pomocí výběru odolných forem v přírodě existujících a jednak pomocí hybridizace, a to zejména hybridizace vzdálené.

Otázka vzniku jádrové hniloby byla nejdůkladněji prozkoumána ruskými a sovětskými vědci, což je pochopitelné, neboť osika je v SSSR nejvíce rozšířena.

Vznik jádrové hniloby

Hniloba na osice je způsobována chorošovitou houbou *Phellinus igniarius f. tremulae* (Bond. et. Boriss). Poněvadž tato houba se vyskytuje na různých listnáčích, rozlišuje Bondarcev tyto formy: *f. tremulae*, *f. betulae*, *f. alni*, *f. salicis*, *f. piri* atd., podle druhu dřeviny, na které se vyskytuje a na které parazituje (Vanin, 1955).

Tomu, že tato houba je skutečně jedním z největších škůdců listnáčů, nasvědčuje to, že na příklad v okolí Brandýsa n. L. zničila několik hektarů olšového lesa (Peroutka, 1955). Ostatně údaje Jablůvka (1949), Něstěrova (1954), Tkačenka (1952), Vanina (1955) jsou dosti přesvědčivé, abychom si dělali představu o ničivé síle této houby. Nebezpečnější je pak tím více, že napadá stromy živé.

U osiky způsobuje *Phellinus igniarius f. tremulae* (Bond.) bílou jádrovou hnilobu, známou pod jménem „jádrová hniloba“. Jádrová proto, že napadá nejdříve vnitřní část kmene a rozšiřuje se směrem k obvodu kmene.

I když byla tato choroba již dříve velmi podrobně studována, podrobně popsán mikroskopický obraz hniloby, chemické změny ve dřevě způsobované touto houbou a byl zjištěn i způsob nákazy, téměř nikde nebyly podány návody, které by prakticky znamenaly zabránění nákazy dalších porostů.

Je přirozené, že chceme-li zamezit určité chorobě, musíme nejdříve znát příčinu jejího vzniku, optimální podmínky jejího rozvoje, podmínky zabraňující jejímu rozvoji, musíme znát dokonale, které části kmene jsou nejčastěji napadány, které dřevní elementy apod.

Při studiu vzniku jádrové hniloby bylo zjištěno, že spóry houby vnikají do kmene osiky otevřenými ranami, nejčastěji v místech ulomených, odumřelých větví nebo v místech, která byla mechanicky poškozena, ať již vlivy klimatickými nebo škůdci z řad hmyzu nebo zvěře.

Podle Vanina (1955) jsou spóry *Ph. igniarius*, dostanou-li se do otevřené rány „cévami absorbovány“ a ihned začínají prorůstat do střední části kmene. Později se pak na kmeni objeví plodnice (obr. 1).



1. Plodnice *Phellinus igniarius f. tremulae* (Bond.) na kmeni osiky

Aby se houba ve svém hostiteli mohla normálně rozvíjet, musí být faktory, které růst houby podmiňují, přítomny v optimálním množství. Těmito faktory jsou odpovídající teplota a vlhkost, dostatečné množství kyslíku a určitá kyselost prostředí, do kterého spóry nalétnou. V a n i n (1955) považuje za nejdůležitější z těchto faktorů vlhkost a dostatek vzduchu v substrátu, ve kterém se houba rozšiřuje.

Nejpříznivější podmínky pro svůj vývoj nachází tedy *Ph. igniarius* v cévách a dřeňových paprscích, kde obojí, tj. vzduch a vlhkost je v dostatečném množství. Cévy a dřeňovými paprsky pronikají hyfy houby do centrální části kmene, živující se při tom látkami, obsaženými ve dřevě, při čemž rozrušují buňky a stěny buněk, a tak znehodnocují dřevo kmene.

Vanin (1955) rozlišuje tři základní typy rozmístění hniloby v kmeni (obrázek 2).

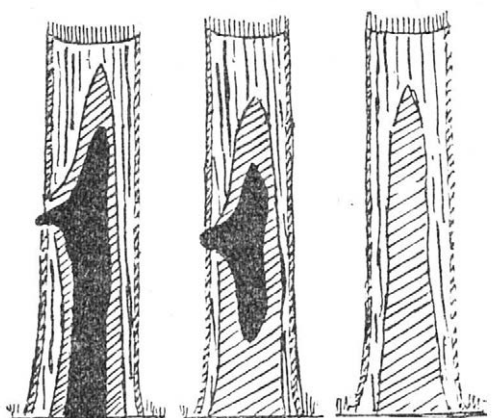
- I. typ — jasně výrazná hniloba, rozmístěná v centru kmene, která postupuje při svém rozšiřování k bási kmene,
- II. typ — jasně výrazná hniloba, končící uvnitř kmene,
- III. typ — v centrální části kmene je pouze barevně zjevné, že je osika zachvácená hnilobou.

Na příčném řezu kmene má jádrová hniloba následující vzhled: V centrální části kmene je ve tvaru nepravidelného kruhu rozmístěno žlutobílé, silně porušené dřevo s rozptýlenými, uzavřenými nebo přerušovanými liniemi (černé linie). Hniloba od zdravé části kmene je oddělena 2—4 mm širokým šedým pásem, kolem kterého je další, zelený pás poraněného jádra, široký až 1 cm, dobře viditelný na čerstvém řezu. Místo poraněného jádra se někdy tvoří červenohnědý pás nebo jednotlivé, červenohnědé skvrny, které značí první stadium jádrové hniloby. (Viz přílohu s obr. 3a—k.)

Podmínky, za kterých se houba *Ph. igniarius* na osice nejlépe rozmnožuje, jsou tedy známy; je to dostatečná vlhkost nejen substrátu, ale i okolí, teplota

a kyslík. Všechny tyto podmínky jsou v cévách dřeva a v dřeňových paprscích. Tam totiž hyfy houby ve větší míře než v buňkách mechanického pletiva (libri-formu) naleznou tyto faktory v dostatečné míře. Z toho J a b l o k o v (1949) usuzuje, že čím větší bude množství cév a dřeňových paprsků v letokruzích, tím méně bude osika odolná proti jádrové hnilobě. Čím silněji však bude v letokruzích zastoupen libriform, tím méně příznivé podmínky pro svůj vývoj houba nalezne, a tím také bude osika proti jádrové hnilobě odolnější. Toto své tvrzení dokládá řadou zkoumání svých i jiných autorů a přichází k závěru, že nejodolnější proti jádrové hnilobě jsou jedinci, u nichž v letokruzích je libriform zastoupen od 70 % výše na ploše řezu letokruhu.

Při výběru jedinců určených ke křížení J a b l o k o v (1949) zjistil, že často v tomtéž porostě stejného stáří se vyskytují klony osiky silně napadené jádrovou hnilobou, zatímco druhé klony, třebaže rostly v těsném sousedství, na-



2. Schéma rozmístění jádrové hniloby v kmenech osiky podle Vanina

padeny nebyly. Tentýž zjev byl pozorován ruskými i sovětskými vědci již před Jablokovem, vysvětlení však podáno nebylo.

Neméně zajímavé v tomto směru je i šetření P e r o u t k o v o (1955), který při sledování rozšíření jádrové hniloby ve skupině osik na ŠLZ lesnické fakulty v Brně zjistil mezi 10 zkoumanými kmeny 1 kmen zcela zdravý, jen s nepatrnými náznaky napadení, kdežto ostatních 9 kmenů bylo silně napadeno jádrovou hnilobou a všechny měly na kmeni 8–21 plodnic *Ph. ignarius*. Zastoupení dřevních elementů v jednotlivých kmenech však nebylo zkoumáno. Kmen zdravé osiky, stáří asi 30 let byl nápadný tím, že na místech odumřelých větví byly vytvořeny velké závaly.

Mnzí vědci měli snahu spojit různé morfologické rozdíly, vyskytující se u osiky (tvar, pýřitost listů, barva a struktura kůry atd.) v souvislost s odolností proti jádrové hnilobě. V žádném případě však dosud tato souvislost mezi morfologickými znaky a odolností proti jádrové hnilobě nalezena nebyla. Popsané formy osik nemají v tomto směru dosud zvláštního praktického významu pro lesnictví, i když je možno připustit, že určitá souvislost existovat může (J a b l o k o v, 1949, S u d w o r t h, 1934).

Vyskytují-li se někdy v osikových porostech mezi hromadně hnilobou napadenými stromy skupiny zdravých stromů stejného stáří a ve stejných podmínkách stanovištních, musí mít biologické vlastnosti, které podmiňují jejich odolnost proti onemocnění jádrovou hnilobou. Nejdůležitější vlastnosti, které podmiňují imunitu osiky k jádrové hnilobě, jsou podle J a b l o k o v a (1949) tyto: a) rychlost růstu stromů, b) slabé boční větvení, které způsobuje lepší čištění kmenů od odumřelých větví a jejich rychlejší zarůstání, c) dřevo, v jehož letokruzích převládá librifórní a v menším množství jsou zastoupeny cévy a dřevné paprsky.

Tyto vlastnosti jsou často dědičné a plně se předají od mateřských stromů výstřelkovému potomstvu při vegetativním rozmnožení osiky.

Na základě našeho předběžného šetření je možno říci, že také u nás existuje řada forem osiky, rozlišená podle morfologických znaků (tvar listů, pýřitost, tvar a velikost pupenů, charakter a zabarvení kůry, velikost a barva plodnic jehněd atd.). Že existují různé formy osiky u nás, lišící se biologickými vlastnostmi, zejména odolností proti jádrové hnilobě, potvrzují lesníci z praxe, zejména na Slovensku, kde na příklad v kraji Košice byla s oblibou vyhledávána osika v oblasti LZ Jasov, která byla kvalitní a zdravá, nenapadená jádrovou hnilobou. Přirozeně také její zásoby byly velmi rychle vyčerpány až na nepatrné zbytky. Tentýž příklad možno uvést z pěstitelského střediska Oravský Podzámok, dále LZ Vysoký Chlumec atd.

Příloha

V této obrazové příloze je znázorněn postup napadení kmene osiky jádrovou hnilobou, způsobenou chorošovitou houbou *Phellinus ignarius* f. *tremulae* (Bond).

Nákaza vnikla do kmene špatně zarostlým sukem ve výšce 6 m nad zemí a odtud se rozšířila směrem k bázi kmene, kde nejmenší napadení bylo pozorováno ve výšce 1 m nad zemí (obr. 3b). Rovněž rozšíření směrem do koruny stromu je možno pozorovat na obr. 3h, ch, i, j, k.

Na úřezu ve výšce pařezů je možno pozorovat (obr. 3a) zvýšené poškození dřeva, které je však způsobeno pravděpodobně hnilobou, postupující z kořenů. Nejedná se však podle našeho mínění o *Phellinus ignarius*, neboť při značně pokročilém stadiu rozrušení dřeva chybí typické černé linie, kterými se právě *Ph. ignarius* vyznačuje. Tyto jsou patrné nejlépe na obr. 3h.

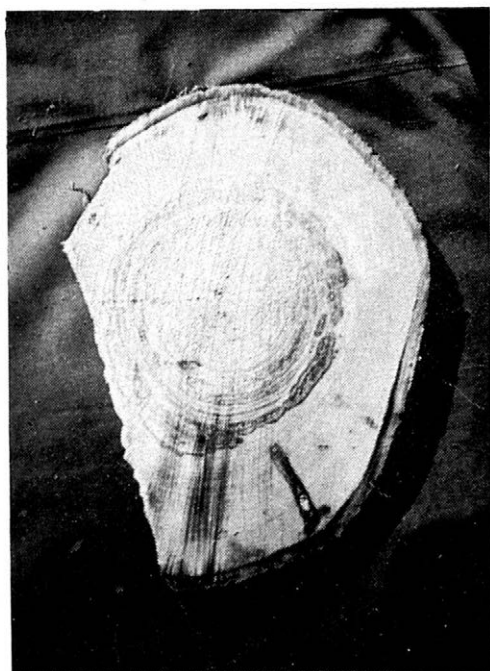
Z uvedených obrázků je také patrné naprosté znehodnocení dřeva celého kmene. — (Foto J. Řičný).



Obr. 3a. Úřez na pařezu ve výšce 0,20 m



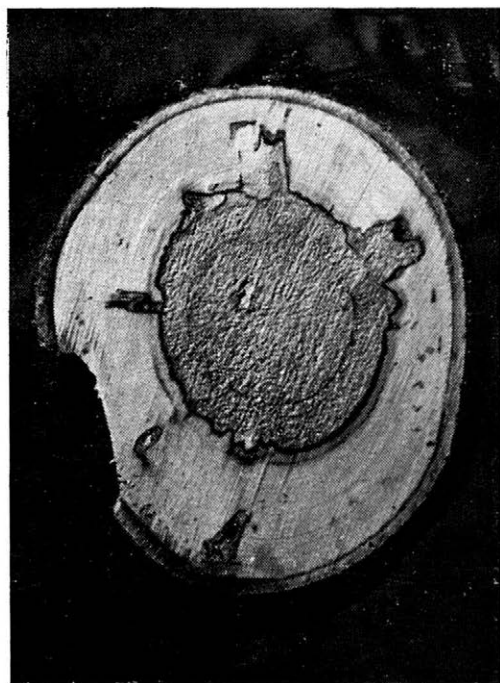
Obr. 3b. Úřez ve výšce 1 m. Přechodná část mezi poškozením *Ph. igniarius* a kořenovou hnilobou



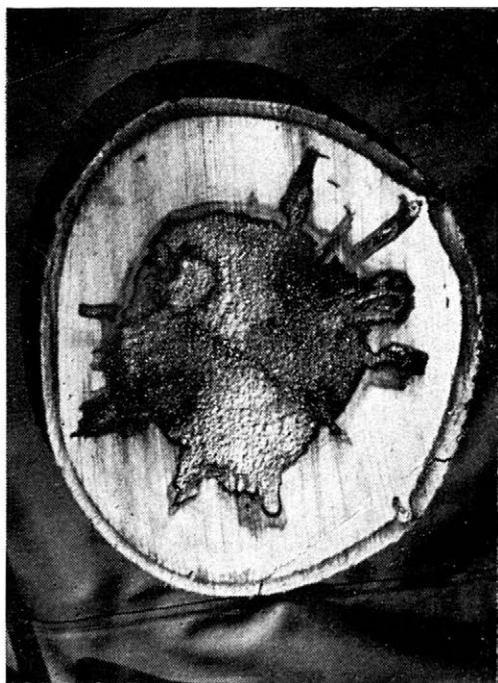
Obr. 3c. Úřez ve výšce 2 m



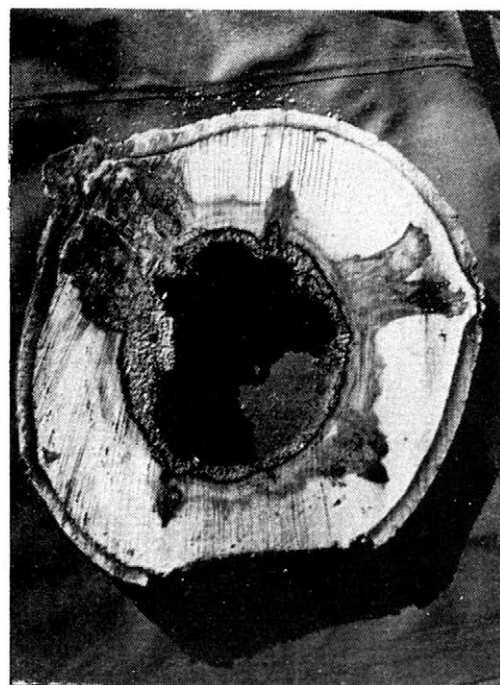
Obr. 3d. Úřez ve výšce 3 m. Silnější rozrušení dřeva s náznakem černé linie



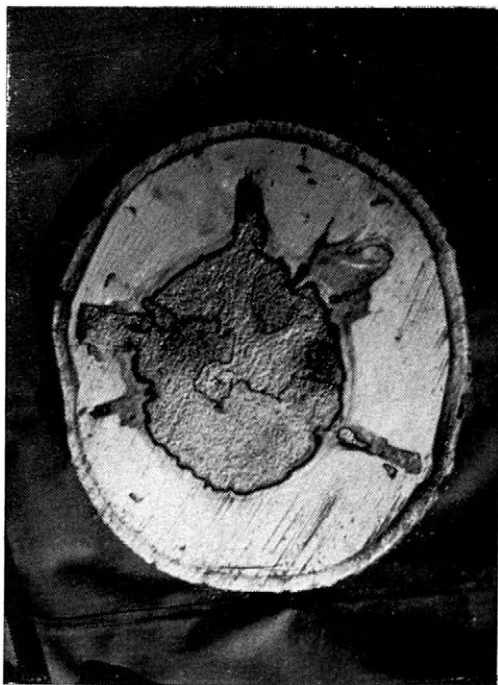
Obr. 3e. Úřez ve výšce 4 m



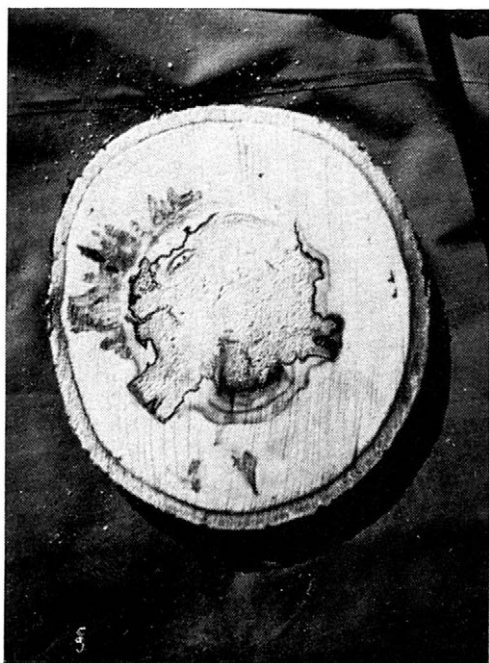
Obr. 3f. Úřez ve výšce 5 m. 1 m od ohniska vniknutí infekce směrem k bázi kmene



Obr. 3g. Úřez ve výšce 6 m. Místo vniknutí infekce do kmene osiky



Obr. 3h. Úřez ve výšce 7 m. 1 m od ohniska vniknutí infekce do kmene směrem ke koruně



Obr. 3ch. Úřez ve výšce 8 m



Obr. 3i. Úřez ve výšce 9 m. Intenzita rozrušení dřeva slábne



Obr. 3j. Úřez ve výšce 10 m



Obr. 3k. Úřez ve výšce 11 m. Hniloba do větví vystupuje jen nepatrně

Souhrn

Z uvedeného tedy vyplývá, že zdravotní stav osiky u nás není tak katastrofální, jak se mnohdy uvádí (vzhledem k rozšíření jádrové hniloby). Z dosud provedeného průzkumu osiky u nás je možno učinit závěr, že kvalitní osiky, odolné proti jádrové hnilobě v našich lesích ještě máme, je však nutno je vyhledat a jen tyto pak dále rozmnožovat. Nejde však při tom jen o ozdravení osiky, ale také o urychlení růstu a zvětšení výnosů.

Vybrané, kvalitní jedince osiky musíme hromadně rozmnožit jednak pomocí semene, jednak pomocí vegetativního způsobu množení, tj. použitím i výstřelků kořenových, neboť jak sovětské zkušenosti ukazují, odolnost proti jádrové hnilobě je dědičná. A víme, že vlastnosti mateřského stromu při vegetativním množení se dědí plně (Mičurin, 1953, Lysenko, 1951, Turbin, 1952), tedy všechny námitky proti tomuto způsobu rozmnožování (Wettstein, 1954) nejsou opodstatnělé. V tomto směru by bylo také třeba poopravit názor, uvedený ve směrnicih MLDP (1953) pro pěstování osiky a topolu bílého, že „množení kořenovými řízků a výmladky nelze doporučit, protože takto vzniklé potomstvo není zdravé, velmi brzy se u něho objevuje hniloba jádra a stromky nejsou tvárné a mají pomalejší růst.“

Na závěr je možno říci, že od doby, kdy jsme osice přece jen začali věnovat zvýšenou pozornost, jsme neudělali ještě všechno, co by přispělo k tomu, abychom v našich lesích měli osiku opravdu kvalitní a zdravou.

Literatura

1. Cicin N. V.: Otdalennaja gibrizacija rastenij, Moskva-Leningrad 1951. —
2. Jablovkov A. S.: Vospitanije i razvedenije zdorovoj osiny, Moskva-Leningrad 1949. —
3. Lysenko T. D.: Agrobiologie, Praha 1951. — Mičurin I. V.: Spisy I, Praha 1953. —
5. Nesterov V. G.: Obščee lesovodstvo, Moskva-Leningrad 1954. —
6. Peroutka E.: Houboví škůdci osiky na ŠLZ les. fakulty v Brně, rukopis státnicové práce, Brno 1955. —
7. Směrnice pro pěstování osiky a topolu bílého, MLDP, Praha 1953. —
8. Sudworth G. B.: Poplars principal tree willows and walnuts of the Rocky Mountain region, Washington, 1934. —
9. Svoboda P.: Biologie a pěstování osiky, Tábor 1935. —
10. Tkačenko M. E.: Obščee lesovodstvo, Moskva-Leningrad 1952. —
11. Turbin N. V.: Genetika a základy selekce, Praha 1952. —
12. Vanin S. I.: Lesnaja fitopatologija, Moskva-Leningrad 1955. —
13. Vavilov N. I.: Učenie ob immunitě rastenij k infekcionnym zabojevanijam, VIR 1935. —
14. Wettstein W.: Kurze Information über die Zitterpappel-Aspe, All. Forstzeitung 1954.

Проблема санитарного состояния осины в Чехословакии

Весьма важным вопросом при селекции осины является вопрос ее санитарного состояния. Самый опасный вредитель осины *Phellinus igniarius f. tremulae* (Bond.) (ложный трутовик), как показало наше обследование, в лесах ЧСР мало распространен. Диаграмма № 1 и приведенная таблица это в достаточной мере подтверждают.

Исследовательская работа по селекции осины показала, что высококачественные формы осины, устойчивые против паразитического гриба *Phellinus igniarius* (ложного трутовика) в наших лесах еще встречаются, несмотря на то, что в прежнее время осина интенсивно отстранялась из лесных насаждений.

Такие устойчивые против заболевания сердцевидной гнилью формы осины нужно и в дальнейшем массово размножать для того, чтобы в наших лесах мы снова воспитали в наикратчайший срок действительно высококачественную и здоровую осину.

Das Problem des Gesundheitszustandes der Espe in der ČSR

Bei der Züchtung der Espe tritt als sehr wichtiger Faktor die Frage ihres Gesundheitszustandes auf. Wie aus unseren Forschungen hervorgeht, ist der größte Schädling der Espe *Phellinus igniarius* f. *tremulae* (Bond.) in den Wäldern der ČSR nicht besonders zahlreich verbreitet, wie dies auch das Diagramm Nr. 1 und die angeführte Tabelle beweisen.

Die Durchforschung der Espe ergab auch, daß die gegen den Schwamm *Phellinus igniarius* widerstandsfähigen wertigen Espen in unseren Wäldern noch vertreten sind, trotzdem die Espe in früheren Zeiten aus den Waldbeständen intensiv beseitigt wurde.

Diese widerstandsfähigen Espen müssen weiter massenhaft vermehrt werden, damit in unseren Wäldern in kürzester Zeit wieder eine wirklich wertige und gesunde Espe erscheint.

Genetická klasifikace a charakteristika půdotvorných procesů v lesních oblastech ČSR

II. Půdotvorné procesy neutrální až mírně alkalické, hydrogenní a zasolovací

Генетическая классификация и характеристика почвообразовательных процессов в лесных областях Чехословакии

II. Почвообразовательные процессы нейтральные вплоть до слабощелочных гидрогенных и солонцеватых

Genetische Klassifikation und Charakteristik der bodenbildenden Prozesse in den Waldgebieten der Tschechoslowakischen Republik

II. Neutrale bis mäßig alkalische, hydrogene und versalzende bodenbildende Prozesse

Prof. dr. inž. Josef PELÍŠEK, člen-korespondent ČSAZV

Došlo dne 19. III. 1958

Tato práce je pokračováním studie o genetické klasifikaci a charakteristice půdotvorných procesů v lesních oblastech ČSR. První část této studie obsahovala celkovou charakteristiku kategorie půdotvorných procesů kyselých a podrobnější rozdělení na skupiny půdotvorného procesu a typy tohoto půdotvorného procesu s příslušnými charakteristikami.

Veškeré jednoduché půdotvorné procesy v lesních oblastech ČSR možno rozdělit do následujících jednotek.

1. Kategorie půdotvorných procesů kyselých (terrestrických).
2. Kategorie půdotvorných procesů neutrálních a mírně alkalických.
3. Kategorie půdotvorných procesů hydrogenních.
4. Kategorie půdotvorných procesů zasolovacích.

Kategorie půdotvorných procesů neutrálních až mírně alkalických

Půdotvorné procesy této kategorie probíhají vesměs v prostředí neutrální až mírně alkalické reakce v celém profilu. Humifikace je příznivá v celém profilu a nejintenzivnější je ve svrchní části půdních typů. Zvětrávací procesy probíhají mírnou intenzitou, s čímž úzce souvisí i pomalá tvorba jílu. Sorpční komplex humusojilový je nasycený a z výměnných basí silně převládají dvojmocné kationy, vápník a hořčík.

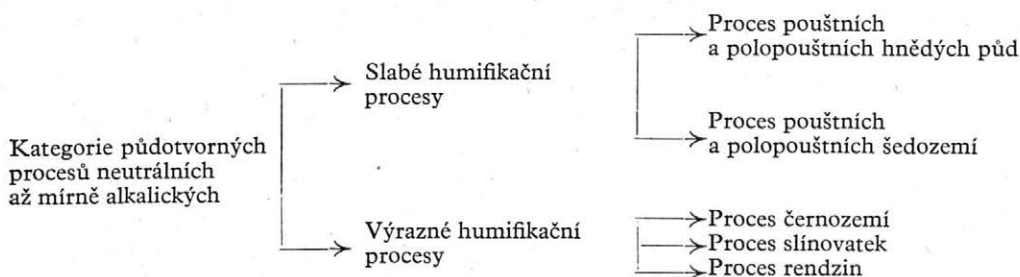
Koloidní půdní složky jsou vesměs vykoagulovány či vysráženy, a proto nedochází k jejich vertikální translokaci či pohybu do půdních spodin. Tyto pů-

dotvorné procesy probíhají v širokém rozmezí vodního i teplotního půdního režimu. Biologická aktivita půdní je zpravidla v celém profilu dobrá až velmi dobrá.

Geograficky jsou rozšířeny tyto půdotvorné procesy v našich lesních oblastech ve všech nadmořských výškách a tedy ve velmi rozdílných poměrech klimatických.

Tato kategorie půdotvorných procesů zahrnuje v oblasti střední Evropy celkem tři skupiny půdotvorných procesů:

1. skupina rendzinového půdotvorného procesu,
2. skupina slínovatkového půdotvorného procesu,
3. skupina černozemního půdotvorného procesu.



Kategorie půdotvorných procesů	Skupina půdotvorného procesu	Typ půdotvorného procesu
II. Kategorie půdotvorných neutrálních procesů až mírně alkalických	Skupina rendzinového procesu	proces mulových rendzin proces šedých rendzin proces hnědých rendzin proces rezivých rendzin proces okrových rendzin
	Skupina slínovatkového procesu	proces šedých slínovatek proces hnědých slínovatek proces okrových slínovatek
	Skupina černozemního procesu	proces černozemní

Dynamická charakteristika skupiny rendzinových půdotvorných procesů

Veškeré rendzinové procesy probíhají v přírodě v neutrální až alkalické reakci v celém půdním profilu, při čemž do spodin přibývá alkalická reakce.

Humifikační procesy probíhají v neutrálním až alkalickém prostředí v celém profilu s tvorbou sorpčně nasyceného a nepohyblivého humusu. Intenzita humifikačních procesů je různá od mineralizace přes příznivou humifikaci až ke zpomaleným humifikačním procesům ve vyšších horských políchách, při čemž ale vcelku převládá příznivá humifikace, vytvářející v převážné většině rendzinových půd dostatek humusu v celém profilu.

Z hlavních humusových složek výrazně převládají buď stabilní humáty hořčíku a vápníku s menšími podíly stabilních humátů železa a hliníku anebo převládají stabilní humáty železa a hliníku s menšími podíly stabilních humátů vápníku a hořčíku. Zčásti se uplatňuje i zvýšený podíl trvalého humusu, a to zejména v rendzinách s převahou stabilních humátů vápníku a hořčíku.

Zvětrávací procesy chemického a biochemického charakteru jsou vesměs oxydačního rázu a probíhají vcelku pomaleji jako důsledek neutrální až alkalické reakce půdního prostředí. Tím je také zpomalena celková tvorba půdního jílu. Sorpční komplex je silně nasycen dvojmocnými prvky vápníkem a hořčíkem. Rendzinové procesy jsou charakterizovány velkou stálostí v celé dynamice půdotvorného procesu, což ukazuje na vysokou puřovací schopnost. Vertikální translokace koloidních půdních složek není žádná a koloidy jsou zde vysráženy převážně jako tuhé gely. Jako důsledek dobré koagulace je tvorba příznivé a v dostalé krupnaté struktury.

Dynamika vodního režimu je celkem dosti vyrovnaná s menšími rozdíly vlhkosti mezi vrstvami svrchními a spodinami. Kvantitativně probíhají ale rendzinové procesy při velmi rozmanité půdní vlhkosti, a to od půd suchých přes mírně vlhké, čerstvě vlhké až po vlhké. Dynamika teplotního režimu půd je mnohem rozmanitější od vyrovnaných teplotních poměrů mezi svrchními vrstvami a spodinami (rendzinové procesy v lesních polohách vysočiných a horských) až po dynamiku se značnými teplotními rozdíly mezi vrstvami svrchními a spodinami.

Biologická aktivita rendzinových půdotvorných procesů je dobrá až velmi dobrá v celém profilu. Rendzinové procesy možno označit jako biologicky velmi aktivní, při čemž opět maximální biologická činnost se objevuje ve svrchních vrstvách půdních s maximálním obsahem humusu.

Geograficky mají tyto procesy velmi značné rozšíření a probíhají v našich lesních oblastech od poloh nížinných až do oblastí horských. Mají tedy velmi široké geografické rozpětí, které je podmíněno hlavně tím, že pro vznik a průběh výrazných rendzinových procesů má velkou důležitost chemismus mateční horniny.

U nás probíhají rendzinové půdotvorné procesy celkem v pěti základních typech, a to:

1. půdotvorný proces mulových rendzin,
2. půdotvorný proces šedých rendzin,
3. půdotvorný proces hnědých rendzin,
4. půdotvorný proces rezivých rendzin,
5. půdotvorný proces okrových rendzin.

Dynamická charakteristika jednotlivých typů půdotvorného procesu rendzinového

Půdotvorný proces mulových (horských) rendzin probíhá v půdním prostředí s neutrální až mírně alkalickou reakcí. Humifikační procesy probíhají zde ve formě značného hromadění neutrálního až mírně alkalického humusu, a to jak na povrchu půdy, tak i v celém profilu. Z hlavních humusových složek výrazně převládají stabilní humáty vápníku a hořčíku s malou příměsí stabilních humátů železa a hliníku. V nepatrné příměsí se zde objevují pohyblivé fulváty prvků dvojmocných i trojmocných. Výrazný podíl humusu tvoří zde rovněž složka trvalého humusu, zejména ve formě humusového uhlí.

Sorpční komplex se zde tvoří nasycený a z půdních basí je vysoká převaha vápníku a hořčíku. V sorpčním komplexu tohoto půdotvorného procesu převládají v koloidní části koloidy organické nad koloidy minerálními. Vertikální pohyb koloidních půdních složek není žádný, neboť koloidy jsou tu vysráženy jako stabilní gely.

Proces probíhá při vyšším obsahu půdní vlhkosti v rozmezí půd čerstvě vlhkých a vlhkých v celém půdním profilu. Celková půdní vlhkost vykazuje během roku jen menší výkyvy v povrchové vrstvě, zatímco ve spodinách je dyna-

mika vodního režimu dosti vyrovnaná. Vzdušní režim je zde velmi dobrý. Tento půdotvorný proces probíhá za nižších půdních teplot a s celkově menšími teplotními výkyvy v půdním profilu během roku.

Biologická činnost je v celém půdním profilu, ale je celkově menší intenzity, neboť probíhá za snížených teplot půdních.

Rendzinový proces mělových rendzin je geograficky rozšířen na horské a vysokohorské lesní polohy na vápencích a dolomitech v chladném a vlhkém klimatu.

Rendzinový proces šedých rendzin probíhá opět v neutrální až mírně alkalické reakci s mírnou intenzitou tvorby jílu. Humifikace je v celém profilu velmi příznivá a místy dochází k mírné tvorbě povrchového humusu. Z hlavních složek humusu převládají výrazně stabilní humáty vápníku a hořčíku s malým podílem pohyblivých fulvátů $Ca + Mg + Fe + Al$. Také zde se tvoří zvýšený obsah trvalého rezervního humusu ve formě humusového uhlí.

Tvoří se sorpční komplex silně nasycený ($V =$ průměrně 85–95 %) s vysokou převahou vápníku a hořčíku v půdních basích, a tím také s vysokou pufovitostí. Vertikální pohyb koloidních půdních složek není žádný, neboť probíhá úplná koagulace či vysrážení půdních koloidů a vznikají tuhé a velmi stabilní gely. Tím se tvoří také výrazná zrnitá struktura.

Dynamika vodního režimu je dosti rozmanitá během roku a tento půdotvorný proces probíhá v půdním prostředí s vlhkostí mírnou, čerstvě vlhkou až vlhkou. Celková dynamika vodního režimu během roku je více či méně vyrovnaná, ačkoliv někdy vykazuje i výrazné vlhkostní rozdíly, zejména v obsahu půdní vlhkosti mezi jarem a létem. Vzdušní režim je celkově dobrý a jeho změny jsou v úzké souvislosti s dynamikou půdní vlhkosti. Teplotní režim je dosti různý s většími nebo menšími teplotními výkyvy během roku, a to zejména v povrchové vrstvě půdní.

Biologická aktivita je velmi dobrá v celém profilu a velmi intenzivní je zejména v povrchových vrstvách půdních, kde také jeví někdy výrazné rozdíly zejména v teplých nížinných oblastech. Nitrifikace je velmi dobrá a vykazuje výraznou dynamiku zejména v povrchové vrstvě.

Tento typ rendzinového procesu má geograficky značné rozmezí v našich lesních oblastech a byl dosud zjištěn v krasových oblastech nížinných, pahorkatinných, vysočinných a i v nižší oblasti horské. Nejvíce je ale rozšířen v krasových oblastech vysočinných a horských poloh.

Rendzinový půdotvorný proces hnědých rendzin je charakterizován neutrální až mírně alkalickou reakcí s mírnou tvorbou půdního jílu. Humifikační procesy probíhají zde velmi dobře a jen místy dochází k slabé tvorbě povrchového humusu. Z hlavních humusových složek převládají výrazně stabilní humáty železa a hliníku s menší příměsí stabilních humátů vápníku a hořčíku. Velmi malá je zde příměs pohyblivých fulvátů dvojmocných i trojmocných prvků. Tvoří se tu rovněž jen menší podíl humusového uhlí, zejména v některých svrchních vrstvách.

Vzniká sorpční komplex výrazně nasycený a z půdních basí se uplatňuje vysoká převaha vápníku a hořčíku, což podmiňuje opět vysokou pufovitost tohoto procesu. V profilu objevuje se již menší podíl volných oxydů trojmocného železa.

Vertikální posun koloidních půdních složek není žádný, protože veškeré půdní koloidy jsou dokonale vysráženy ve formě stabilních a tuhých gelů. Tím dochází rovněž k tvorbě pevné struktury.

Dynamika vodního režimu je dosti rozmanitá, a tento půdotvorný proces probíhá v půdním prostředí sušším až čerstvě vlhkém a s menšími nebo většími vlhkostními výkyvy během roku, a to zejména ve svrchní půdní vrstvě. Dynamika vzdušního režimu je dosti živá, a to zejména ve svrchních půdních vrstvách, zatím co ve spodinách je celkem vyrovnanější. Teplota půdního prostředí je dosti rozdílná, ale celkově probíhá tento proces při vyšších teplotách půdních s většími výkyvy během roku hlavně v povrchové vrstvě.

Biologická činnost je zde celkově dobrá s maximem ve svrchní půdní vrstvě. Rovněž nitrifikace je příznivá a také s maximální intenzitou v humóznější svrchní vrstvě půdní.

Geograficky je proces hnědých rendzin rozšířen v krasových lesních oblastech nížinných, pahorkatinných i vysočinných poloh. Vykazuje tedy dosti značné rozmezí v pásmitosti nadmořských výšek, ale přece je nejvíce rozšířen v polohách pahorkatinných a vysočinných.

Rendzinový půdotvorný proces rezivých rendzin probíhá v neutrální až mírně alkalické reakci a s mírnou tvorbou půdního jílu. Humifikace je celkem dobrá a ve zvýšené míře se zde již uplatňují mineralizační pochody. Z hlavních humusových složek převládají stabilní humáty železa a hliníku s malým podílem stabilních humátů vápníku a hořčíku.

Sorpční komplex je výrazně nasycený a v půdních výměnných basích se projevuje opět výrazná převaha dvojmocných kationů vápníku a hořčíku. Tím je podmíněna opět vysoká puřovací schopnost a celková stálost tohoto typu rendzinového procesu. Vertikální pohyb koloidních půdních složek neprobíhá, protože koloidní půdní složky jsou tu dobře vysráženy zvýšeným obsahem dvojmocných prvků jako stabilní a tuhé gely. V profilu vzniká větší obsah volných oxydů železitých.

Dynamika vodního režimu vykazuje zpravidla výrazné výkyvy v obsahu půdní vlhkosti během roku, a tím i v jednotlivých půdních vrstvách. Ke značnému poklesu půdní vlhkosti dochází zde v povrchových vrstvách, zejména v letním vegetačním období. Vzdušný režim je v úzké souvislosti s poměry půdní vlhkosti a vykazuje tedy rovněž zvýšené výkyvy vzduchu během roku. Tento typ rendzinového procesu probíhá při zvýšených půdních teplotách v nížinných a pahorkatinných teplejších klimatických poměrech s dosti význačnými výkyvy teplot během roku.

Biologická činnost je celkem dobrá, ale omezuje se převážně jen na povrchovou vrstvu, kde vykazuje rovněž zvýšené výkyvy během roku.

Geograficky je tento půdotvorný proces vázán na krasová území nížinných a pahorkatinných oblastí s teplejším a sušším klimatem.

Rendzinový půdotvorný proces okrových rendzin probíhá opět v neutrální až mírně alkalické reakci a za zpomalené tvorby půdního jílu. Humifikační procesy probíhají zde ve značné převaze ve formě výrazné a rychlé mineralizace. V malém množství humusu převládají stabilní humáty dvojmocných a trojmocných prvků.

Sorpční komplex se tvoří nasycený s převahou vápníku a hořčíku v celkovém obsahu půdních basí. Také tento proces má vysokou puřovitost či stálost. Koloidní půdní složky nejsou zde ve vertikálním pohybu, protože jsou výrazně vysráženy ve formě tuhých gelů. Tvoří se zde proto pevná a hrubší struktura. V půdním profilu se tvoří dostatek volných oxydů železitých.

Dynamika tohoto vodního režimu je během roku velmi rozkolísaná. Největší výkyvy v půdní vlhkosti se projevují ve svrchních půdních vrstvách, a to zejména v letním vegetačním období. Rovněž dynamika vzdušního režimu má

značné výkyvy a je v úzké souvislosti s rozkolísaností režimu vodního. Tento půdotvorný proces probíhá vesměs v půdním prostředí se zvýšenými teplotami a s velkými výkyvy teplot během roku o během dne v povrchových půdních vrstvách.

Biologická činnost se projevuje hlavně jen v období jarní vlhkosti, zatím co v letním období je silně podvázána.

Geograficky je tento rendzinový proces rozšířen jen v nížinných krasových oblastech s klimatem značně teplým a suchým.

Rendziny	Humáty (stabilní)		Fulváty (pohyblivé)		Humusové uhlí	Oxydy Fe
	Ca+Mg	Fe+Al	Ca+Mg	Fe+Al		
Mulové	+++	+	+	+	+++	
Šedé	+++	+	+	+	++	
Hnědé	++	+++	+	+	+	+
Rezivé	+	++	?	?		+++
Okrové	+	+	?	?		+++

Humusové složky v rendzinách ČSR (+, slabé zastoupení, ++ střední zastoupení, +++ silné zastoupení).

Dynamická charakteristika skupiny půdotvorných procesů slínovatkových

Slínovatkové půdotvorné procesy probíhají v reakci neutrální až alkalické v celém půdním profilu, při čemž alkality do hloubky přibývá.

Humifikační procesy probíhají v prostředí neutrálním až alkalickém s tvorbou neutrálně sorpčně nasyceného až mírně alkalického humusu. Tvorba pravého humusu probíhá celkem dobře, a to ve svrchních vrstvách převážně procesy aerobními a ve spodinách zčásti již procesy anaerobními. Málo se objevuje i mineralizace. V převážné většině těchto půd tvoří se dostatek humusu v celém profilu. V hlavních humusových složkách převládají buď stabilní humáty vápníku a hořčíku s menšími podíly stabilních humátů železa a hliníku a trvalého humusu anebo převládají stabilní humáty železa a hliníku s menšími podíly stabilních vápenatých a hořečnatých humátů. Místa se objevují jako důležité složky trísilany železnaté, charakterizované inkoustově šedomodrými až modrošedými barvami.

Zvětrávací procesy chemické i biochemické jsou zčásti oxydační a zčásti redukční, zejména ve spodinách. Jsou celkově zpomaleny vlivem neutrální až alkalické reakce a nedostatkem vodíkových iontů. Tím je zároveň zpomalena i tvorba půdního jílu. Sorpční komplex je nasycený převahou vápníku a hořčíku, ale v dynamice pufrovitosti je již méně vyrovnaný než je tomu u procesu rendzinového. Nasycenost sorpčního komplexu má za následek výraznou tvorbu struktury, zejména v povrchových vrstvách. Zvýšená schopnost tvorby struktury je podmíněna také vyšším obsahem celkového jílu. Vertikální translokace koloidních půdních složek není žádná, protože koloidy jsou vysráženy jako tuhé gely, ale již ne tak intenzivně jako u rendzinového procesu.

Dynamika vodního režimu půd je celkem dosti vyrovnaná, a to mnohem vyrovnanější nežli je dynamika vodního režimu u rendzinových procesů, což je

výrazným znakem pro slínovatkový proces. Tyto půdotvorné procesy probíhají ale v kvantitativně různé půdní vlhkosti, a to od půd s mírnou vlhkostí přes čerstvou vlhkost až do půdy vlhké. Dynamika teplotních poměrů půd je rovněž vyrovnanější nežli je tomu u rendzinových procesů a zejména spodiny v jednotlivých typech slínovatek jsou bez větších teplotních výkyvů.

Biologická aktivita půdní je celkem proti rendzinám zmenšena, přičemž v povrchových vrstvách je výrazná činnost organismů aerobních, kdežto do spodin přibývá činnosti mikroorganismů anaerobních.

Geograficky rozšířeny jsou tyto půdotvorné procesy zejména v oblastech nížinných a pahorkatinných, méně pak již v polohách vysočiných a horských.

Půdotvorné slínovatkové procesy možno rozdělit v oblasti střední Evropy na tři základní typy, a to:

1. půdotvorný proces šedých slínovatek,
2. půdotvorný proces hnědých slínovatek,
3. půdotvorný proces okrových slínovatek.

Dynamická charakteristika jednotlivých typů půdotvorného procesu slínovatkového

Půdotvorný proces šedých slínovatek probíhá v neutrální až mírně alkalické reakci. Humifikační procesy probíhají v celém profilu a jsou zčásti aerobní a zčásti anaerobní. Z hlavních humusových složek převládají stabilní humáty vápníku a hořčíku s menšími podíly stabilních humátů $Fe + Al$. Někdy se zde projevují i tříslany dvojmocného železa, které jsou pak indikovány modrošedým zbarvením humózní části profilu. Tvoří se zde rovněž dosti trvalého humusu.

Sorpční komplex je dobře nasycený převahou vápníku a hořčíku. Vertikální posun koloidních složek půdních není žádný, protože zde probíhá dokonalá koagulace půdních koloidů ve formě gelů. Tím se tvoří zároveň více nebo méně hrubá struktura.

Vodní režim je celkem vyrovnanější, ale místy i kolísavý se značnými rozdíly v půdní vlhkosti během roku ve svrchních půdních vrstvách. Dynamika půdní vlhkosti ve spodinách je dosti vyrovnaná jen s menšími výkyvy. Vzdušný režim vykazuje živější dynamiku ve svrchních půdních vrstvách. Tento půdotvorný proces probíhá při zvýšenějších teplotách půdních v klimatu teplejším a sušším.

Biologická činnost tohoto půdotvorného procesu je velmi dobrá, a to zejména ve svrchních vrstvách, kde je rázu aerobního. Dospodu ubývá na intenzitě a převládají zde procesy anaerobní. Nitrifikační procesy probíhají příznivě jen v povrchových vrstvách a vykazují značné rozdíly během roku.

Tento půdotvorný proces je hlavně rozšířen v lesních komplexech nížinných a pahorkatinných poloh.

Proces hnědých slínovatek probíhá v neutrálně až mírně alkalické reakci. Humifikační procesy probíhají jako tvorba pravého humusu s převahou stabilních humátů vápníku a hořčíku. V povrchové vrstvě tvoří se určitý podíl trvalého humusu.

Sorpční komplex je nasycený výraznou převahou dvojmocných prvků vápníku a hořčíku. Vertikální pohyb koloidních složek není, protože je zde velmi dobrá koagulace všech půdních koloidů. Tím se vytváří i různě hrubá struktura. V profilu vznikají volné oxydy železité.

Dynamika vodního režimu je zčásti vyrovnaná s menšími výkyvy ve svrchních vrstvách a ve spodinách je vlhkost celkem dosti stálá. Průměrný vodní režim je mírně vlhký až čerstvě vlhký. Vzdušný režim má výraznější dynamiku jen v povrchových půdních vrstvách. Tento půdotvorný proces probíhá celkově při nižších teplotách půdních s menšími výkyvy půdních teplot během roku, zejména ve vegetačním období.

Biologická činnost je celkem dobrá a ve zvýšené míře se projevuje zejména ve svrchních vrstvách půdních. Biologické projevy ve spodinách jsou hlavně anaerobní povahy. Příznivá nitrifikace probíhá v povrchové vrstvě půdní a vykazuje celkově menší intensitu.

Geograficky je tento proces tvorby hnědých slínovatek rozšířen v polohách pahorkatinných, vysočinných a horských, ale největší rozšíření vykazuje zejména v lesních oblastech vysočinných až horských.

Proces okrových slínovatek probíhá opět v neutrální až mírně alkalické reakci. V humifikačních procesech silně převládá mineralizace, takže je zde celkem málo humusu. V humusových složkách převládají stabilní humáty železa a hliníku.

Sorpční komplex je nasycený dvojmocnými prvky, a tím je také tento proces velmi stálý. Vertikální pohyb koloidních složek není žádný, protože je zde opět výrazná koagulace. Tím vzniká různě hrubá struktura.

Vodní režim je značně kolísavý s výraznými výkyvy půdní vlhkosti během roku, a to zejména v povrchových vrstvách mezi jarním a letním obdobím. V souvislosti s výkyvy vodního režimu vykazuje také kolísání režim vzdušní, a to zejména opět v povrchových vrstvách. Tento půdotvorný proces probíhá při vyšších teplotách nížinného klimatu s většími amplitudami teplot v půdním profilu.

Biologická činnost je vázána jen na nejsvrchnější půdní vrstvu a vykazuje zde velké výkyvy v intensitě během roku. Největší biologická činnost se projevuje zde na jaře a naopak minimum její intensity je v létě, což je spojeno s nedostatkem půdní vody v povrchové půdní vrstvě.

Tento půdotvorný proces je rozšířen hlavně v lesních oblastech nížinné oblasti a v menší míře je zastoupen i v oblasti pahorkatinné.

Slínovatky	Humáty (stabilní)		Fulváty		Trvalý humus	Volné oxydy Fe...
	Ca+Mg	Fe+Al	Ca+Mg	Fe+Al		
Šedé	+++	+++ (+ někdy trísilany Fe..)			++ (na povrchu)	
Hnědé	++	+++			+	+
Okrové		+				++

Základní složení humusového podílu ve slínovatkách lesních oblastí ČSR (+ slabě zastoupení, ++ střední zastoupení, +++ silně zastoupení).

Dynamická charakteristika skupiny černozemního půdotvorného procesu

Černozemní půdotvorný proces probíhá v neutrální reakci. Humifikace je velmi dobrá s tvorbou pravého humusu. V hlavních humusových složkách výrazně převládají stabilní humáty vápníku a hořčíku nad humáty železa a hliníku.

Zvětrávací procesy chemické i biochemické jsou oxydačního rázu v celém půdním profilu. Jsou to procesy slabší intenzity vlivem neutrální reakce, ale probíhají relativně rychleji než je tomu u procesů rendzinových a slínovatkových. Sorpční komplex je nasycen dvojmocnými prvky vápníkem a hořčíkem, ale vykazuje relativně nejmenší pufrovací schopnost v celé kategorii půdotvorných procesů neutrálních až alkalických. Vertikální translokace koloidních půdních složek není žádná a koloidy jsou dobře vysráženy jako gely, ale jsou celkově mnohem labilnější než u procesů rendzinových a slínovatkových.

Dynamika vodního režimu výrazně kolísá se zvýšenými výkyvy půdní vlhkosti mezi svrškem a spodinami. Rovněž během roku, a to zejména mezi obdobími jarním a letním jsou veliké výkyvy v celkové půdní vlhkosti. Dynamika teplotního režimu půd je rovněž velmi rozkolísaná s velkými teplotními rozdíly během roku a ve svrchních a spodních půdních vrstvách.

Biologická aktivita půdní je v průměru dobrá, ale opět vykazuje během roku velmi značné výkyvy. Nejpriznivěji probíhá v celém profilu na jaře a na podzim, kdežto v létě je silně podvázaná nedostatkem vody.

Geograficky je rozšířen půdotvorný proces černozemní jen v nížinných polohách a je vázán na mateční horniny spraše. Černozemní proces v přírodě probíhá jen v jednom typu černozemním.

Kategorie hydrogenních půdotvorných procesů

Půdotvorné procesy této kategorie probíhají převážně v redukčním prostředí za stálého přebytku vody a nedostatku vzduchu v půdním profilu a při různé reakci. Humifikace se projevuje zpravidla jako silné hromadění vlhkého surového až rašelinného humusu a v extrémních případech dochází až ke karbonizaci. Zvětrávací procesy jsou převážně hydrolytického rázu a probíhají poměrně rychle. Sorpční komplex je nenasyčený až nasycený a při nasycení se jeví převaha dvojmocných prvků, vápníku a hořčíku.

Biologická aktivita těchto půdotvorných procesů je značně snížena a je omezena převážně jen na svrchní část půdního profilu.

Geograficky jsou tyto půdotvorné procesy rozšířeny u nás ve všech nadmořských výškách ve velmi odlišných klimatických poměrech.

Hydrogenní půdotvorné procesy možno rozdělit rámcově podle následujícího schématu:

Kategorie půdotvorných procesů	Skupina půdotvorného procesu	Typ půdotvorného procesu
III. Kategorie hydrogenních půdotvorných procesů	Skupina glejového procesu	Proces glejových půd (glejů)
	Skupina rašelinistního procesu	Proces rašelinistních půd

Kategorie půdotvorných
procesů hydrogenních

Stálé
redukční procesy
v celém
půdním profilu

Subhydrické procesy
Velmi silné redukční pro-
cesy v půdách stabilně
pod vodou

Subhydrický proces

→ glejový

→ rašelinný

Hydrické procesy
Redukční procesy vlivem
stálé hladiny podzemní vody
až k půdnímu povrchu s ma-
lým kolísáním (přechodní
pokles podzemní vody pod
povrch maximálně do 10 až
20 cm)

→ Převážně v minerální
hmotě

proces glejový

→ Převážně v organické
hmotě

rašeliništní proces

Stálé
redukční procesy
jen v části
půdního profilu

Semihydrické procesy
Redukční procesy stálé jen
ve spodinách půd, ve svrch-
ní části půd se střídají pro-
cesy oxydační a redukční

→ Převážně
v minerální hmotě

oglejený proces
glejový

→ Převážně
v organické hmotě

oglejený proces
rašeliništní

Dynamická charakteristika glejového půdotvorného procesu

Chemické a biochemické reakce těchto půdotvorných procesů jsou převážně redukční a anaerobní povahy, podmíněné nedostatkem vzduchu a přebytkem vody v půdách. Tyto procesy probíhají v reakci neutrální, kyselé až mírně kyselé.

Humifikační procesy probíhají v prostředí různé reakce s tvorbou kyselého až neutrálního (alkalického) humusu. Intenzita humifikačních procesů je různá, a to podle dynamiky vodního režimu a výšky hladiny podzemní vody. Celkově je zde širší rozmezí humifikačních procesů, a to od přívětivé humifikace s tvorbou pravého humusu až po zpomalenou humifikaci s hromaděním vlhkého až rašelinného povrchového surového humusu. Pravý humus se zpravidla hromadí jen v povrchovém půdním horizontu. Zastoupení humátů, fulvátů a složek trvalého humusu je závislé na reakci půdního prostředí a minerální síle půdy. V glejových procesech, probíhajících v minerálně bohatém a neutrálním až alkalickém prostředí převládají výrazně humáty nad fulváty a naopak v kyselých glejových procesech tvoří se převaha fulvátů nad humáty.

Zvětrávací procesy jsou oxydačně redukční až převážně redukční povahy a celkově dosti rychlé vlivem působení vyššího obsahu vodíkových iontů. Sorpční komplex je různé povahy a je buď nasycený, labilně nasycený anebo nenasyčený.

Dynamika půdních složek velmi závisí na měnlivosti vodního režimu. Při vysoko položené hladině podzemní vody dochází k mírnému vodorovnému odnosu půdních složek pomalým proudem podzemní vody. V půdních profilech s kolísající výškou hladiny podzemní vody dochází pak k pohybu půdních složek ve směru gravitace anebo proti směru gravitace podle klesání nebo stoupání hladiny podzemní vody.

Dynamika vodního režimu je buď úplně vyrovnaná v celém profilu a proces pak probíhá při vysoké půdní vlhkosti, tj. v půdách vlhkých až mokrých, v jiných případech je dynamika vodního režimu do jisté míry měnlivá při kolísání hladiny podzemní vody, kdy dochází ke zvýšeným rozdílům v půdní vlhkosti mezi svrchní vrstvou půdy s menší vlhkostí a mezi spodinami nasycenými vodou a vlhkostně během roku vyrovnanými. Dynamika teplotního režimu je v úzkém vztahu s režimem vodním, takže zde můžeme rovněž rozlišit dva teplotní typy, a to:

1. teplotní režim v celém profilu dosti vyrovnaný s vysokou hladinou podzemní vody až k půdnímu povrchu,

2. typ půdotvorného procesu s teplotním režimem s výraznějšími rozdíly mezi svrchními a spodními vrstvami.

Biologická aktivita se ukazuje jen ve svrchních vrstvách hydrogenních půd s výrazným kolísáním a hlouběji položeným horizontem podzemní vody. Biologická aktivita je silně podvázána v glejových půdách s hladinou podzemní vody, vystupující až k půdnímu povrchu, tj. velmi nepříznivou dynamikou vodního a vzdušného režimu.

Geograficky je hydrogenní půdotvorný proces rozšířen ve všech nadmořských výškách s různými klimatickými podmínkami a tvoří se vždy na místech nebo v oblastech s vysoko položenou hladinou podzemní vody.

Tato skupina glejového procesu je v oblasti střední Evropy zastoupena jen jedním typem tohoto procesu.

Dynamická charakteristika rašeliništních půdotvorných procesů

Tyto půdotvorné procesy probíhají v reakci neutrální nebo kyselé. Humifikační procesy probíhají převážně ve formě rašelinění a karbonizace. Z hlavních humusových složek silně převládají lehce pohyblivé fulvokyseliny a jejich deriváty.

Zvětrávací procesy jsou celkem zpomaleny a závisí na reakci. Sorpční komplex je nenasyčen až labilně nasycen a v koloidní části je tvořen převahou organických koloidů nad koloidy minerálními.

Dynamika vodního režimu půd je celkově vyrovnaná jen s menšími výkyvy během roku při půdním povrchu. Tyto procesy probíhají v profilech stále zamokřených a zbahnělých. Dynamika teplotního režimu v souhlase s režimem vodním je dosti vyrovnaná v povrchových vrstvách a ve spodinách jsou teplotní poměry skoro stálé s velmi malými změnami.

Biologická aktivita je celkem malá a objevuje se jen v nejsvrchnější vrstvičce, kde probíhají ještě aerobní procesy. Ve spodinách jsou slabě zastoupeny procesy aerobní. Celkově možno charakterizovat tyto půdotvorné procesy velmi malou biologickou aktivitou.

Geograficky rozšířeny jsou ostrůvkovitě v polohách údolních, nížinných a v horách na místech s přebytkem vody.

V oblastech střední Evropy probíhají procesy rašeliništních půd v následujících typech:

1. rašeliništní půdotvorný proces vrchovištní,
2. rašeliništní půdotvorný proces slatinný,
3. rašeliništní půdotvorný proces přechodný.

Kategorie zasolovacích půdotvorných procesů

Půdotvorné procesy této kategorie probíhají jako různě intenzivní sycení (vzlínáním) půdního profilu jednomocnými kationy draslíku a sodíku působením podzemních vod bohatých na tyto jednomocné prvky ve formě rozpustných sloučenin. Reakce těchto zasolovacích procesů je alkalická až silně alkalická. Sorpční komplex se tvoří nasycený, a to hlavně převahou jednomocných prvků, drasla a sodíku. V půdním profilu jsou ve vertikálním pohybu rozpustné sloučeniny draslíku a sodíku, CaCO_3 a zčásti i koloidní půdní složky.

Biologická aktivita je značně rozmanitá a je závislá na koncentraci rozpustných solí a na reakci.

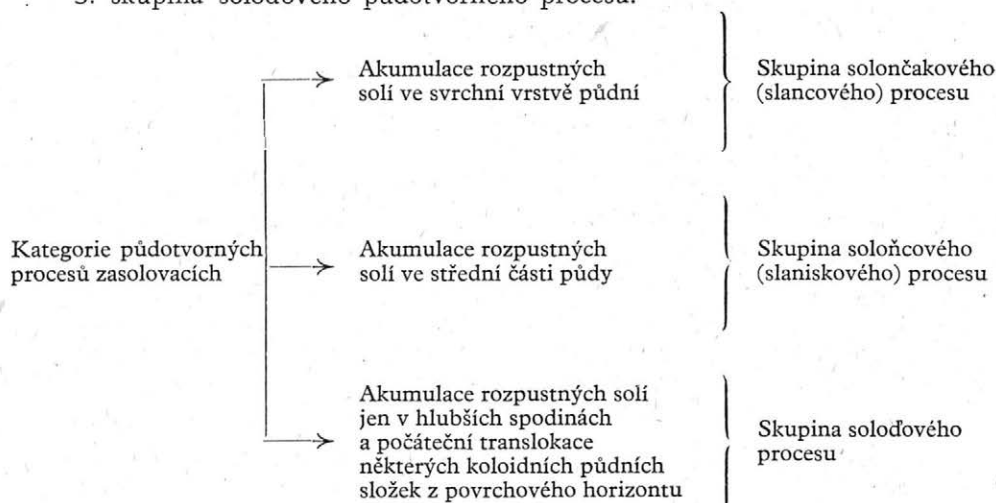
Geograficky probíhají tyto půdotvorné procesy u nás jen v údolních a nížinných polohách s klimatem suchým a teplým.

Podle akumulace lehce rozpustných solí v půdním profilu možno rozdělit tuto kategorii půdotvorných procesů na:

1. půdotvorné procesy s akumulací lehce rozpustných solí ve svrchní části půdního profilu (skupina solončakového či slancovitého půdotvorného procesu),
2. půdotvorné procesy s akumulací lehce rozpustných solí ve střední části půdního profilu (skupina soloňcového či slaniskového půdotvorného procesu),
3. půdotvorné procesy s akumulací rozpustných solí jen v hlubších spodinách a s počáteční translokací některých koloidních půdních složek z povrchových půdních vrstev (skupina solodového procesu).

Do kategorie zasolovacích půdotvorných procesů tedy patří tři základní skupiny, a to:

1. skupina solončakového či slancového půdotvorného procesu,
2. skupina soloňcového či slaniskového půdotvorného procesu,
3. skupina solodového půdotvorného procesu.



Kategorie půdotvorných procesů	Skupina půdotvorného procesu	Typ půdotvorného procesu
IV. Kategorie zasolovacích půdotvorných procesů	Skupina solončakového procesu	Proces solončaků
	Skupina soloňcového procesu	Proces soloňců
	Skupina solodového procesu	Proces solodů

Dynamická charakteristika skupiny solončakového půdotvorného procesu

Tento půdotvorný proces je charakterizován hromaděním lehce rozpustných solí ve svrchní vrstvě půdy, a to vlivem zvýšeného výparu vody z půdního povrchu. Vytvořený humus je silně dispergován působením dispergačních účinků sodíku a draslíku. Vysoká disperze půdních koloidů má za následek značné snížení pórovitosti, a tím i snížení v provzdušení profilu. Tato skupina procesu je u nás zastoupena jen jedním typem tohoto půdotvorného procesu.

Dynamická charakteristika skupiny soloňcového půdotvorného procesu

Tento proces je charakterizován vyplavováním lehce rozpustných solí ze svrchní půdní vrstvy do půdního horizontu pod povrchem, kde se tyto soli hromadí. Tato obohacená vrstva má silně dispergované půdní koloidy působením dispergačních účinků sodíku. Tím se projevuje opět snížení pórovitosti a vzdušnosti. Tato skupina půdotvorného procesu je u nás zastoupena jen jedním typem tohoto půdotvorného procesu.

Dynamická charakteristika skupiny solodňového půdotvorného procesu

Tento půdotvorný proces probíhá jako vyplavování lehce rozpustných solí až do hlubších půdních spodin a do vertikálního pohybu dostávají se již zároveň některé hlavní složky půdní, zejména R_2O_3 .

S o u h r n

II. Půdotvorné procesy neutrální až mírně alkalické, hydrogenní a zasolovací

Kategorie půdotvorných procesů	Skupina půdotvorného procesu	Typ půdotvorného procesu
II. Kategorie půdotvorných procesů neutrálních až mírně alkalických	Skupina rendzinového procesu	proces mulových rendzin proces šedých rendzin proces hnědých rendzin proces rezivých rendzin proces okrových rendzin
	Skupina slínovateckého procesu	proces šedých slínovatek proces hnědých slínovatek proces okrových slínovatek
	Skupina černoziemního procesu	proces černoziemní
III. Kategorie hydrogenních půdotvorných procesů	Skupina glejového procesu	proces glejových půd (glejů)
	Skupina rašelinistního procesu	proces rašelinistních půd
IV. Kategorie zasolovacích půdotvorných procesů	Skupina solončakového procesu	proces solončáků
	Skupina saloňcového procesu	proces saloňců
	Skupina solodňového procesu	proces solodů

Категории půdotvorných procesů neutrálních až mírně alkalických, hydrogenních a zasolovacích v lesních oblastech ČSR možno rozdělití podrobněji do nižších geneticko-systematických jednotek, podle následujícího schematu:

Pro přehlednou charakteristiku těchto kategorií půdotvorných procesů byly brány v úvahu důležité, resp. kritické vlastnosti chemické a jejich dynamika (reakce, humifikace, sorpční komplex, pohyb a translokace hlavních chemických složek a zvětrávací procesy s tvorbou jílů), fyzikální (vodní, vzdušní a teplotní režim) a biologické (biologická aktivita).

Kategorie půdotvorných procesů neutrálních až mírně alkalických má reakci neutrálně až mírně alkalickou. Surový povrchový humus se netvoří a živný humus je neutrální až mírně alkalický. Sorpční komplex je syčen převahou dvojmocných prvků $Ca + Mg$ a není tu vertikální translokace půdních složek. Zvětrávací procesy jsou celkově zpomalené. Vodní režim v letním období má charakter půd suchých až čerstvě vlhkých, režim vzdušní i teplotní má široké rozmezí. Biologická činnost je dobrá až velmi dobrá, a to v celém půdním profilu.

Kategorie půdotvorných procesů hydrogenních má reakci kyselou až mírně alkalickou s tvorbou živného humusu o stejné reakci. Surový humus je zde tvořen buď jen v malém množství anebo až v přebytku. Sorpční komplex je nenasyčený nebo nasycený ($Ca + Mg$). Pohyb hlavních půdních složek není buď žádný anebo jen slabý. Zvětrávací procesy jsou výrazné. Vodní režim v letním období je rázu půd čerstvě vlhkých až mokrých. Biologická činnost různé intenzity probíhá jen ve svrchních půdních vrstvách.

Kategorie zasolovacích půdotvorných procesů je charakterisována alkalickou reakcí s živným humusem stejné reakce. Surový humus se zpravidla netvoří. Sorpční komplex je nasycený, převahou jednomocných prvků $K + Na$. Výrazný pohyb lehce rozpustných půdních složek jde ze spodin k půdnímu povrchu. Zvětrávací procesy jsou celkem zpomalené. Biologická aktivita je omezena jen na povrchovou vrstvu půdní.

Генетическая классификация и характеристика почвообразовательных процессов в лесных областях Чехословакии

II. Почвообразовательные процессы нейтральные вплоть до слабощелочных гидрогенных и солонцеватых

Категорию почвообразовательных процессов нейтральных вплоть до слабощелочных, гидрогенных и солонцеватых в лесных областях Чехословацкой Республики можно подразделить на низшие генетическо-систематические единицы согласно нижеприведенной схеме.

Для наглядной характеристики вышеприведенных категорий почвообразовательных процессов были приняты во внимание важные или же критические свойства химические и их динамика (реакция, гумификация, почвенный поглощающий комплекс, передвижение и транслокация главных химических элементов и процессы выветривания с образованием ила), физические (режим водный, воздушный и тепловой) и биологические (биологическая активность).

Категория почвообразовательных процессов нейтральных вплоть до слабощелочных имеет реакцию нейтральную вплоть до слабощелочной. Сырой поверхностный гумус не образуется, а гумус питательный проявляет нейтральную реакцию вплоть до слабощелочной. Почвенный поглощающий комплекс насыщен преобладанием двувалентных элементов $Ca + Mg$; вертикальная транслокация почвенных элементов здесь отсутствует. Процессы выветривания в этой категории почвообразовательных процессов в общем замедлены. Водный режим в летнем периоде имеет

Категория почвообразователь- ных процессов	Группа почвообразователь- ного процесса	Тип почвообразовательного процесса
II. Категория почвообразователь- ных процессов нейтральных вплоть до слабо- щелочных	Группа рендзинного процесса	Процесс сильноперегнойных высокогорных рендзин
		Процесс серых рендзин
		Процесс бурых рендзин
		Процесс ржавых рендзин
		Процесс охристых рендзин
	Группа гумусокарбонатного процесса	Процесс серых рендзин
		Процесс бурых рендзин
		Процесс охровых рендзин
III. Категория гидрогенных почвообразователь- ных процессов	Группа глеевого процесса	Процесс глеевых почв (глеев)
	Группа болотного процесса	Процесс болотных почв
IV. Категория солонцеватых почвообразователь- ных процессов	Группа солончакового процесса	Процесс солончаков
	Группа солонцового процесса	Процесс солонцов
	Группа солодевого процесса	Процесс солодей

характер сухих почв вплоть до почв свежеслабых; воздушный и тепловой режимы колеблются в широких пределах. Биологическая деятельность здесь хорошая до весьма хорошей во всем почвенном профиле.

Категория гидрогенных почвообразовательных процессов имеет кислую реакцию вплоть до слабощелочной с образованием питательного гумуса с такой же реакцией. Сырой гумус образуется здесь либо в малом количестве, или же в избытке. Почвенный поглощающий комплекс ненасыщенный или же насыщенный (Ca + Mg). Передвижение главных почвенных элементов или совсем не осуществляется, или же осуществляется весьма слабо. Процессы выветривания выразительные. Водный режим в летнем периоде являет характер почв свежеслабых даже мокрых. Биологическая деятельность разной интенсивности протекает только в поверхностных почвенных слоях.

Категория солонцеватых почвообразовательных процессов характеризуется щелочной реакцией с питательным гумусом такой же реакции. Сырой гумус, как

правило, не образуется. Почвенный поглощающий комплекс насыщен преобладающими одновалентными элементами $K+Na$. Выразительное передвижение легко растворимых почвенных элементов происходит из подпочвы к поверхности почвы. Процессы выветривания в общем замедлены. Биологическая активность ограничена лишь поверхностным почвенным слоем.

Genetische Klassifikation und Charakteristik der bodenbildenden Prozesse in den Waldgebieten der Tschechoslowakischen Republik

II. Neutrale bis mäßig alkalische, hydrogene und versalzende bodenbildende Prozesse

Die Kategorien der neutralen bis mäßig alkalischen, hydrogenen und versalzenden bodenbildenden Prozesse in den Waldgebieten der Tschechoslowakischen Republik können genauer in niedrigere genetisch-systematische Einheiten nach folgendem Schema eingeteilt werden:

Kategorie der bodenbildenden Prozesse	Gruppe des bodenbildenden Prozesses	Typ des bodenbildenden Prozesses
II. Kategorie der neutralen bis mäßig alkalischen bodenbildenden Prozesse	Gruppe des Rendzinabodenprozesses	Prozess der Mullrendzinaböden Prozess der grauen Rendzinaböden Prozess der braunen Rendzinaböden Prozess der rostigen Rendzinaböden Prozess der ockerfarbigen Rendzinaböden
	Gruppe des Slinovatka-bodenprozesses	Prozess der grauen Slinovatkaböden Prozess der braunen Slinovatkaböden Prozess der ockerfarbigen Slinovatkaböden
	Gruppe des Schwarzbodenprozesses	Prozess der Schwarzerden
III. Kategorie der hydrogenen bodenbildenden Prozesse	Gruppe des Gleiprozesses	Prozess der Gleiböden
	Gruppe des Torfbodenprozesses	Prozess der Torfböden
IV. Kategorie der bodenbildenden Versalzungsprozesse	Gruppe des Solontschakprozesses	Solontschakprozess
	Gruppe des Solonetzprozesses	Solonetzprozess
	Gruppe des Solodprozesses	Solodprozess

Für die übersichtliche Charakteristik bei diesen Kategorien der bodenbildenden Prozesse wurden wichtige resp. kritische Bodeneigenschaften und ihre Dynamik in Erwägung genommen: chemische Eigenschaften (Reaktion, Humifikation, Bodensorptionskomplex, Bewegung und Translokation der wichtigsten chemischen Bestandteile und Verwitterungsprozesse mit Tonbildung), physikalische Eigenschaften (Wasser-, Luft- und Wärmehaushalt) und biologische Eigenschaften (biologische Aktivität).

Die Kategorie der neutralen bis mäßig alkalischen bodenbildenden Prozesse weist eine neutrale bis mäßig alkalische Reaktion auf. Es bildet sich kein Auflagerohhumus und der nährstoffreiche Humus ist neutral bis mäßig alkalisch. Der Bodensorptionskomplex ist überwiegend mit zweiwertigen Elementen $\text{Ca} + \text{Mg}$ gesättigt und es besteht keine vertikale Translokation der Bodenbestandteile. Die Verwitterungsprozesse verlaufen im ganzen langsam. Der Wasserhaushalt weist in der Sommerzeit den Charakter trockener bis frisch feuchter Böden auf, der Luft- sowie Wärmehaushalt bewegt sich in einer breiten Spannweite. Die biologische Tätigkeit ist gut bis sehr gut und zwar im ganzen Bodenprofil.

Die Kategorie der hydrogenen bodenbildenden Prozesse weist eine saure bis mäßig alkalische Reaktion auf, mit Bildung des nährstoffreichen Humus der gleichen Reaktion. Rohhumus ist hier nur in kleiner Menge, stellenweise kommt es bis zur Rohhumusakkumulation. Der Bodensorptionskomplex ist ungesättigt oder gesättigt ($\text{Ca} + \text{Mg}$). Eine Bewegung der Hauptbodenbestandteile ist entweder keine oder nur schwach. Die Verwitterungsprozesse sind ausgeprägt. In der Sommerzeit entspricht der Wasserhaushalt frisch feuchten bis nassen Böden. Die biologische Tätigkeit verläuft verschieden intensiv nur in den oberen Bodenschichten.

Die Kategorie der bodenbildenden Versalzungsprozesse ist durch eine alkalische Reaktion mit nährstoffreichen Humus gleicher Reaktion charakterisiert. In der Regel bildet sich kein Rohhumus. Der Bodensorptionskomplex ist überwiegend mit einwertigen Elementen $\text{K} + \text{Na}$ gesättigt. Die ausgeprägte Bewegung der leichtlöslichen Bodenbestandteile geht aus den Untergrundschichten zur Bodenoberfläche. Die Verwitterungsprozesse vollziehen sich im ganzen langsam. Die biologische Aktivität ist nur auf die Bodenoberflächenschichte beschränkt.

Pěstování korkovníku amurského v plantážích

Разведение бархата амурского на плантациях

Anbau des mandschurischen Korkbaumes in Plantagen

Inž. Zdeněk ZAVADIL

Výzkumný ústav lesa a myslivosti ČSAZV Zbraslav n. Vlt.

Došlo dne 22. IV. 1958

Úvod

Zavádění cizích dřevin je vedeno snahou využít některých dobrých vlastností tzv. exot (rychlého růstu, kvality dřeva atp.). Introdukce nových druhů končí pak úspěšně tam, kde nové prostředí odpovídá do určité míry životním podmínkám přirozeného areálu, anebo když dřevina má schopnost dobře se přizpůsobit podmínkám nového prostředí.

Korkovník amurský (*Phellodendron amurense* Rupr.) roste na Dálném východě a v Mandžusku, avšak přes to, že je typickou dřevinou těchto oblastí, vyskytuje se i zde v poměrně malém zastoupení. Rovněž tamní nepřístupné lesy zabraňují větší exploataci této cenné dřeviny. A právě tyto okolnosti jsou příčinou, proč se v SSSR věnuje v poslední době velká pozornost korkovníku amurskému a jeho výsadbě mimo původní areál. V dohledné době má být touto dřevinou zalesněno mnoho tisíc hektarů v evropské části SSSR; např. do deseti let má být jen na Ukrajině zalesněno korkovníkem asi 60.000 ha (1952).

U nás začaly práce s touto dřevinou v roce 1953, kdy byly získány první sazenice z dovezeného semene korkovníku amurského. Při soupisu dospělých stromů korkovníku, které rostou u nás (Zavadil, 1957), byl zjištěn velmi dobrý růst této cizí dřeviny, a 50—60 roků staré exempláře svým zdravým vzhledem ukazují, že i v méně vhodných poměrech snáší dobře naše klimatické podmínky. Konečně předběžné zhodnocení produkce korkovníku amurského (Zavadil, 1958) ukazuje na cenné vlastnosti této dřeviny, která sice nedává dlouhé výřezy, jak jsme zvyklí u našich lesních dřevin, avšak dřevo („velvet“) dává cenný materiál pro výrobu dýh a na obkládání stěn a korek již z prvního sběru (tedy méně kvalitní) je vhodným materiálem např. na výrobu korkových parket. Využití dřeva i korku z korkovníku amurského naráží a bude asi vždy narážet jen na nedostatečné množství těchto dvou surovin.

Dosavadní zkušenosti s růstem a pěstováním ukazují však na jednu závažnou skutečnost, kterou nutno brát v úvahu při zakládání porostu s korkovníkem. Vedle původu semene, rozhoduje způsob založení kultury a způsob jejího pěstování.

vání nejen o růstu korkovníku, ale také o produkci obou základních surovin, které korkovník amurský dává národnímu hospodářství (dřevo a korek). Proto také pěstování korkovníku ve speciálních porostech — plantážích — je základním způsobem, který zajišťuje úspěšné pěstování této cizí, ale cenné dřeviny, která u nás roste velice dobře a u které aklimatizace nevyžaduje nějakých zvláštních opatření.

Ekologické vlastnosti korkovníku amurského

Korkovník amurský roste na Dálném východě a v Mandžusku, kde je typickou součástí tamních smíšených lesů. Zatímco na jihu (kam zasahuje až ke 40° s. š.) a ve střední části svého přirozeného areálu roste jako strom do výšky až 25 m, u severní hranice svého přirozeného areálu (54° s. š.) roste strom jen v nejúrodnějších půdách a přesto dosahuje výšky mnohem menší.

Stanoviště, kde roste korkovník v přirozeném areálu, tvoří většinou bohaté náplavy, zatím co klimatické podmínky jsou zde mnohem drsnější než u nás. Rozdíl je dán — 40° C až +35° C, takže proti zimním mrazům, v době ukončení vegetace, je korkovník velice odolný. Podrobnější srovnání klimatických podmínek našich a z oblasti přirozeného areálu korkovníku podává H o f m a n (1953). Rovněž i poměry srážkové jsou skoro stejné, pokud jde o celkové množství ročních srážek (cca 500 mm), zatím co rozdělení srážek během roku se liší hlavně v letních měsících, kdy u nás dochází k období sucha, zatímco v domovině korkovníku bývají srážky v létě největší a zima je skoro bez sněhu.

Důležité je zhodnocení účinku pozdních mrazů, které u nás se objevují ještě v druhé polovině května, kdy začíná korkovník rašit. Těmto pozdním mrazům se všeobecně přikládá původ rozvětveného a křivého růstu stromu a jednotlivých větví způsobeného tím, že letorosty, které pokračují v délkovém růstu, vznikají často z bočních pupenů. K odumírání větší či menší části letorostů však dochází u nás často již během zimy zmrznutím nevyzrálého konce letorostu a jen méně omrznutím rašícího letorostu počátkem vegetačního období. Některé roky jsou sice škody vzniklé omrzáním rašících letorostů dosti velké, avšak v tyto roky vznikají škody i na některých domácích dřevinách. Škody mrazem jsou největší právě u semenáčků a mladých sazenic, kdy období vegetace rostlin je proti větším stromům delší, anebo je způsobeno i jinými příčinami, majícími za následek prodloužení vegetační doby (jako je např. neúměrně silný řez, ošetření výsadeb až v pozdním létě, zamokřená půda atd.).

U dospělých stromů a také u sazenic, které jsou správně pěstovány a u kterých nedochází k omrzání letorostů, vidíme rovněž velmi často vidličnatý a křivolaký růst, který má základ přímo v anatomické stavbě letorostu a v rozmístění a vývoji zimních pupenů. Zvláště u rychle rostoucích jedinců vidíme, že na dobře vyzrálém letorostu terminální pupen buď vůbec chybí, nebo je značně menší než první pár pupenů ležících těsně pod ním. Při tom obvykle jeden z pupenů je velmi dobře vyvinut a jeho základna je posunuta směrem k terminálnímu konci (obr. 1). Uvažujeme-li osu bočních pupenů jako kolmou k ose letorostu, osa tohoto pupenu svírá často velmi ostrý úhel k ose letorostu, takže již postavení pupenu ukazuje zřejmě na jeho funkci, tj. potlačení druhého pupenu. V jiném případě oba boční pupeny, nebo i více bočních pupenů — rychle předrůstají a potlačují špatně vyvinutý, nebo nevyzrálý terminální pupen, takže dochází ke košatému růstu korkovníku, jak jej známe z neošetřovaných sazenic a stromů.

Odolnost korkovníku proti mrazu, ale také poměrně velkou odolnost proti suchu, ukazuje i srovnání I. F. Grice nka (1953), který srovnával asi 200 druhů lesních stromů a keřů. V místě pozorování (Dombas), musely 2–5leté sazenice přežít mrazy až -41°C a několik horkých, suchých letních period s nepatrnými srážkami a silnými výsušnými větry. V sedmitřídní stupnici, kdy 1. stupeň udává nepoškozené stromy od mrazu i sucha a 7. stupeň omrznutí nebo uschnutí nadzemní části dřeviny, je korkovník zařazen v 1.–2. stupni omrznutí a v 1.–3. stupni odolnosti proti suchu. Při tom 2. stupeň omrznutí je charakterizován omrznutím terminálního pupenu, nebo konce letorostu, 3. stupeň usychání, zavadnutím nerozvitých konců letorostů.

Naše klimatické podmínky, které mají rozhodující roli při aklimatizaci cizozemských rostlin, nejsou tedy v tomto případě překážkou v zavádění korkovníku amurského u nás a z toho důvodu aklimatizace korkovníku nevyžaduje nějakých zásahů do dědičné podstaty korkovníku.

Požadavek na půdu vyplývá z poměrně větších nároků korkovníku na živiny, jak ukazuje rozbor stanovištních podmínek v oblasti jeho přirozeného výskytu. Na Dálném východě roste korkovník v údolí řek, nejlépe pak na úrodných náplavách. Při tom musí být půda i dobře provzdušená. Zolotarev (1953), Strogij (1928) a i další autoři se zabývali hodnocením požadavku této dřeviny na půdu a vycházeli z hodnocení půdních poměrů přirozených porostů, ve kterých roste korkovník amurský, i když se s ním zde setkáváme často jen v nepatrném zastoupení. Pouze na nemnoha menších plochách bylo zjištěno jeho zastoupení až 0,4. Pokud se najdou čisté skupiny, nebo i porosty s větším zastoupením korkovníku, tyto vznikly na plochách úplně vypálených při lesním požáru, kde byla zajištěna přirozená obnova korkovníku.

Není možno charakterizovat všechny porosty, ve kterých nacházíme korkovník, obvykle se však věnuje pozornost smíšeným lesům s jilmem a jasanem, dále habrovým lesům s limbou, dubovým lesům s limbou a smrkem a smrčinám s limbou. Ve smíšených porostech, kde převládá jilm a jasan, vytváří horní etáž porostu dále lípa, ořešák, bříza, korkovník, limba a jeřáb. Tyto lesy rostou v údolí řek s hlubokými písčitohlinitými půdami, bohatě zásobenými i organickými látkami, kde obvykle teprve v hloubce 60 a více cm je více méně mocná vrstva smíšená s oblázky naplavenými řekou. Porosty na těchto půdách dosahují II. až III. bonity. Půdní kyselost je zde v průměru $\text{pH} = 5,5$ ($4,7-6,3$). Smíšené lesy s dubem a limbou rostou na horských hřebenech uzavírajících toky řek. Zde je hloubka hlinitopísčité vrstvy cca 15 cm a hlouběji je půda silně promíšena s hrubým pískem a šterkem. Kyselost půdy je zde opět o něco vyšší než u předcházejícího typu lesa ($4,5-6,0$ pH). Smrčiny s limbou na náhorních terasách vystupují až do výšky 700 m n. m. a i zde se setkáváme ještě ojediněle s korkovníkem amurským. Typ půdy se zde hodně mění, typickou je však poměrně velká půdní kyselost, v průměru asi 4,5 pH ($4,1-5,0$ pH).

Nejllepší růst korkovníku vykazuje první typ lesa, tj. smíšený les s jilmem a jasanem, jehož půda je též nejlépe zásobena přístupnými živinami. Na ostatních typech porostu roste korkovník hůře, je zde také méně zastoupen a např. ve smrčinách jej již najdeme spíše ojediněle.

Na základě podrobného rozboru složení půd, jejich zásobení humusem, minerálními živinami podle vzdušné kapacity i jímavosti vody charakterizuje Zolotarev půdy, které skýtají pro růst korkovníku nejlepší předpoklady zhruba takto:

1. Sorpční komplex s podílem 75–85 % Ca a Mg a 15 % H,
2. Slabě kyselá reakce půdy, asi 6,0 pH,
3. Ve vrstvě vrchních 10 cm mají humusové látky být zastoupeny 10–15 %

z celkového objemu a z toho vyplývá i poměrně velké zastoupení dusíku v půdě, a to 0,6–0,7 %; 100 g půdy má obsahovat 10–15 mg přístupné kyseliny fosforečné. V hlubších vrstvách je ovšem odpovídající množství značně menší. V hloubce 10 až 125 cm je to 1 %, 0,5–0,6 %, 5–6 mg.

4. Velká propustnost půdy, charakterizovaná čísly: 0,046 cm³/sec. v povrchové vrstvě, 0,012 cm³/sec. v hloubce 20 cm, 0,005 cm³/sec. v hloubce 50 cm.

5. Jímavost vody v půdní vrstvě 125 cm hluboké asi 3650 m³ na 1 ha, čili 65 %.

6. Vzduch v téže vrstvě má vyplňovat 2100 m³, tj. 35 %.

Takové půdy patří tedy k typu půd naplavených, poměrně bohatých na živiny, jen nepatrně vyluhovaných, které jsou vcelku složeny ze dvou vrstev. Vrchní vrstva je charakterizována jemnou strukturou hlinitopísčité, nebo písčitohlinité půdy, spodní vrstva pak hrubozrným pískem a šterkem.

Zkušenosti získané s pěstováním korkovníku amurského v evropské části SSSR (Bykov, 1953, Jagničenko, 1953, Kučinskij, 1953), případně i v jiných částech SSSR (Iljičev, 1953, Tregubov, 1951) ukazují na tři závažné okolnosti.

1. Záměrné přenesení korkovníku amurského do nových oblastí znamená obvykle přenesení do celkově vhodnějších klimatických podmínek, takže růst korkovníku při současně vhodném výběru půdního typu je většinou lepší než v původních porostech na Dálném východě.

2. Při zavádění korkovníku mimo jeho přirozený areál nebyly však často brány v úvahu ekologické vlastnosti dřeviny, korkovník byl vysazován i do půd naprosto nevhodných.

3. Důležitou okolností, která měla a má často rozhodující vliv na úspěch či neúspěch založené kultury korkovníku, je poměrně velká citlivost korkovníku na konkurenci buřene, nebo i jiných druhů dřevin (zvláště v mládí dřeviny) a z toho vyplývající způsob smíšení založené výsadby a jejího ošetřování, či neošetřování.

To potvrdily i první vlastní zkušenosti s pěstováním korkovníku amurského u nás v našich podmínkách. V krátkém výčtu chci jen stručně ukázat na rozdílné výsledky s výsadbou korkovníku amurského na různých plochách u nás, které zčásti byly založeny jako pokusné plochy k objasnění otázek spojených s pěstováním a výchovou korkovníku, zčásti byly založeny provozem jako ověřovací plochy po dobrých zkušenostech, které byly získány při pěstování těchto sazenic ze semene. Semeno bylo dovezeno ze SSSR (bez určení bližšího původu) a po krátké stratifikaci se vyselo na jaře téhož roku. Většina semen vyklíčila prvním rokem, menší část přežela v zemi a vyklíčila až v roce 1953. Tímto sadebním materiálem byly také vysazeny všechny nové plochy korkovníku, pokud bude dále o nich zmínka. Výchozí sadební materiál možno proto považovat za shodný.

Tak v roce 1954 byly založeny u PLZ Opočno 2 plochy s korkovníkem amurským. První pokusná plocha ve středisku Mochov (Hejtmánka) o výměře cca 0,5 ha byla vysazena v bezprostřední blízkosti školky na hlubší půdě předem dobře připravené, a to ve směsi s lípou a ptačím zobem. Sazenice byly kromě plečkování během roku ještě dvakrát okopány. Roční přírůst zde v roce 1954 dělal průměrně 9 cm, v roce 1956 pak 70 cm. Koncem roku 1957 dosahovaly nejvyšší stromky již 3 m výšky a síly přes 5 cm nad kořenovým krčkem. Druhá plocha ve stejném závodě byla založena ve středisku Bolehošť, v místní trati „Hodeň“ o výměře 0,30 ha na poměrně kyselé zamokřelé louce ve směsi s lípou, ptačím zobem a svídou. Půda byla připravena přerýtím pásů určených pro řa-

dovou výsadbu a během roku byly sazenice jednou okopány. Přírůst za rok 1954 dělal v průměru 1,5 cm a bujný bylinný kryt za vysoké půdní vlhkosti zadusil v příštím roku sazenice téměř úplně.

Půlhektarová pokusná plocha byla založena v roce 1954 u LZ Nymburk, poleší Vlkava, hájemství Kostomlaty. Hlinitopísčité půda byla připravena podzimní orbou a během roku 1954 se pruhy mezi řadami dvakrát proplečkowały a sazenice se okopaly, v roce 1955 se ošetření omezilo na protažení řad a dvojce okopání sazenic, v roce 1956 byly nejprve řady protaženy pluhem a později byly sazenice okopány. Vysazené stromky na volné ploše zde trpí okusem zvěře a hlavně vytloukáním srnčí. V roce 1954 byl průměrný roční přírůst 5 cm, v roce 1955 20 cm a v roce 1956 30 cm. Znovu je však třeba zdůraznit, že výsledky zde jsou velkou měrou ovlivněny zvěří, takže neukazují růst korkovníku za stávajících klimatických a půdních poměrů.

Další pokusná plocha o výměře $\frac{1}{2}$ ha byla založena v roce 1954 u LZ Židlochovice, poleší Vranovice, v odd. „Bezleší“, a to na bývalé lesní louce, na které se již rok polařilo. Korkovník amurský byl zde vysazen spolu s lípou a habrem jako zápojnou dřevinu a s ptačím zobem. Hlinitopísčité vzdušná půda, připravená na podzim hlubokou orbou, byla na jaře před výsadbou nakypřena kultivátorem. Půdy typické lužní oblasti jižní Moravy zde však bylo využito po celé tři roky pěstováním řepy a později i kukuřice, což jistě mělo nepříznivý vliv na zásobu přístupných živin v půdě. Poněvadž však plocha byla od začátku ochráněna před škodami zvěří (plocha je oplocena), roční přírůst zde ukazuje na poměrně dobrý růst. Roční přírůst zde již první rok (1954) byl v průměru 20 cm, maximální až 55 cm. V roce 1956, kdy byla řepa a kukuřice pěstována jen na malé části plochy, ukazuje rozdíl ročního přírůstu nejlépe na špatný vliv několikaletého polaření. (Ovšem jednoroční polaření, případně i dva roky při důkladném předchozím vyhnojení a změně plodiny, možno považovat za nejvhodnější způsob založení plantáže korkovníku.) V části, kde i v roce 1956 byla v meziřádcích vyseta a pěstována řepa a kukuřice, byl průměrný přírůst (v roce 1956) 35 cm a pokřivený kmínek ukazuje i na poškození sazenic zvláště u kořenového krčku. V části, kde již v roce 1956 nebylo polařeno, byl v roce 1956 průměrný přírůst 65 cm a v několika posledních řadách, kde bylo polařeno jen 1 rok, dělal přírůst v průměru 80 cm, stromky zde byly skoro 2 m vysoké (max. 2,5 m) a na kořenovém krčku 3–4 cm silné.

I. Srovnání růstu korkovníku amurského na ošetřované a neošetřované ploše

Ploška	Počet sazenic				Průměrný přírůst			Průměrná tloušťka na kořenovém krčku		
	vysazených	koncem r. 1954	koncem r. 1955	koncem r. 1956	1954	1955	1956	1954	1955	1956
Neošetřovaná	320	194	117	zrušeno	1,5 cm	3 cm	—	2,5 mm	2,7 mm	—
Ošetřovaná	360	351	345	342	6 cm	30 cm	55 cm	5 mm	14 mm	23 mm

Vzhledem k rozsahu článku, nutno podrobné zhodnocení těchto a dalších pokusných výsadeb odsunout do dalšího příspěvku. Při tom zhodnocení musí dbát, vedle stanovištních podmínek, i na ošetřování a výchovu založených kultur.

Nakonec i výsadba na nejlepších půdách bez patřičného ošetření může skončit naprostým neúspěchem.

Názorně ukazuje tyto případy tabulka I, kde jsou porovnány sazenice vysazené v roce 1954 na sousedících ploškách, se stejnými půdními i klimatickými podmínkami. I když u tohoto pokusu jde o extrémní případ, kdy jedna plocha byla několikrát během roku podle potřeby vypleta a nakypřena a druhá byla ponechána bez dalšího ošetření, a sazenice zde byly zadušeny souvislou pokrývkou travního porostu s převládajícím pýrem, srovnání ukazuje na možnost, kterou ani ve skutečnosti nelze úplně vyloučit. Za tři roky zůstalo na neošetřované ploše jen malé procento slabých sazenic, s celkovým přírůstem 5–10 cm.

Nejstarší z nově založených výsadeb byla plocha o rozloze 120 m², která byla založena z prvních získaných sazenic korkovníku na jaře 1953 ze semene dovezeného ze SSSR. Jednoleté sazenice korkovníku se vysadily ve sponu 1 m × 0,5 m na oplocené ploše nad Výzkumným ústavem ve Strnadlech.

Hluboká, hlinito-písčítá sprašová půda, oplocení a hlavně soustavné čištění plochy od plevelů, byly hlavní příčinou rychlého růstu vysazených sazenic. Rozbor ukázal, že jde o půdu mírně alkalickou (výměnná kyselost pH 7,2), avšak s dobrým zastoupením kyseliny fosforečné (14,9 mg na 100 g půdy) i drasla (10,4 mg K₂O na 100 g), srovnáme-li tyto výsledky s údaji Zolotareva. Již na jaře roku 1955 bylo nutno vyzvednout část sazenic, které zatím dorostly průměrné výšky 150 cm a maximální až 287 cm a z původního počtu 213 sazenic

II. Přehled pokusných ploch s korkovníkem amurským (*Phellodendron amurense* Rupr.)

Rok vý- sadby	Místo pokusné plochy	Velikost plochy	Počet vysazených		Keřů	Původ korkovníku	Poznámka
			kork- ovní- ků	zápoj. dřevin			
1954	LZ Židlochovice, polesí Vranovice, odd. 140	0,5 ha	1400	850 lp 850 hb	3400	semeno ze SSSR	plocha oplocena
1954	PLZ Opočno, polesí Mochov, odd. Hejtmánka	0,5 ha	1700	1700 lp	3400	semeno ze SSSR	neoploceno
1954	LZ Nymburk, polesí Vlkava, háj. Kostomlaty Pod Mydlovarem	0,5 ha	2100	1300 hb 1000 lp 500 střemchy	800	semeno ze SSSR	neoploceno
1955	PLZ Opočno, polesí Mochov, odd. Hejtmánka	0,5 ha	1700	—	5100	semeno ze SSSR	neoploceno
1955	LZ Nymburk, polesí Vlkava, háj. Kostomlaty u Žitína	0,25 ha	180	—	—	semeno ze SSSR	odrostky pro semenné stromy, neoploceno
1955	VÚLH Strnady u Zbraslavi n. Vlt.	0,05 ha	350	—	—	semeno ze SSSR	plocha oplocena
1956	LZ Nymburk, polesí Vlkava, háj. Kostomlaty u Žitína	0,25 ha	200	—	—	sazenice z Beladice na Sloven- sku	určeno pro semenný porost

bylo ponecháno 49 stromků. Když v roce 1955 a 1956 se zde uskutečnily první pokusy s tvarováním některých sazenic, byly získány velmi dobré výsledky. Největší stromky zde dosáhly na podzim roku 1956 (tedy v absolutním stáří 5 let) výšky přes 4 m, síly 5–6 cm na kořenovém krčku. Nejvyšší jedinec dosáhl koncem roku 1957 výšky 5 m a tloušťky 7,2 cm (měřeno 10 cm nad kořenovým krčkem).

Nakonec uvádím krátký přehled pokusných výsadeb korkovníku amurského (tab. II), které slouží k dalšímu pozorování a pokusným pracím.

Zhodnocení tohoto stručného výčtu nových výsadeb korkovníku amurského je třeba předně vidět v nutnosti dbát ekologických vlastností korkovníku, zvláště když máme u nás pro jejich splnění všechny předpoklady.

Biologické vlastnosti korkovníku

Při výsadbě korkovníku musíme věnovat jeho vlastnostem stejnou pozornost, jako při jeho další výchově.

Srovnáme-li fenologické údaje z několika míst u nás a ze SSSR (z oblastí přirozeného výskytu), jak jsou seřazeny v tabulce III, je vidět velká závislost v začátku rašení na místních podmínkách. Obzvláště v klimatických podmínkách jižního Slovenska (Mlyňany, Beladice), kde vegetace začíná nejčasněji, raší korkovníky až o měsíc dříve, než v jiných oblastech. Svědčí to také o velké přizpůsobovací schopnosti korkovníku, která je dána již jeho fylogenetickým vývojem v prostředí s velkými teplotními výkyvy.

Za vhodných půdních i klimatických podmínek lze hodnotit korkovník jako rychle rostoucí dřevinu. Vzhledem k poměrně menší výšce (do 25 m) a brzké plodnosti, roste korkovník rychle do výšky, hlavně do svých 10 let, kdy nezastíněné stromy již pravidelně plodí; později se energie výškového růstu zpomaluje. Již dříve bylo poukázáno na citlivost korkovníku vůči výchovným zásahům (ořezu) a ošetřování mladých výsadeb, které do velké míry urychlují jeho růst. Technika zaštipování a ořezu mladých sazenic vychází z těchto předpokladů: Nejradikálnější krok, tj. seříznutí celé nadzemní části, lze uskutečnit jen u stromků, které nejsou nad zemí silnější než 6 cm. Tímto způsobem lze však nejrychleji dosáhnout rovného kmene u netvárných jedinců a roční přírůst první roky po seříznutí dělá obvykle přes 1 m. Proto se ho používá jako základního výchovného zásahu také u poškozených a křovitých exemplářů. U starších a tedy i silnějších stromků tento zásah mívá za následek špatné zavalování rány, a tím dává možnost zahnívání pařízku a nového kmene. Ostatní zásahy, tj. ořez a zaštipování letorostů, se nesmějí dělat hned první rok po výsadbě, ale teprve po řádném zakořenění sazenic, tedy 2. až 3. rok po vysazení. Do té doby je naopak nutno zabránit všemu, co by zmenšovalo listovou a tedy i asimilační plochu, a tím i růst a vývoj jak nadzemní části, tak hlavně i kořenů a ukládání zásobních látek. Proto velmi škodí okus a vytloukání zvěří v době vegetace, což ovšem platí také u ostatních dřevin.

Uvedené vlastnosti, hodnocené pro způsob zakládání speciálních výsadeb — plantáží — mají ještě větší význam při výsadbách korkovníků mimo plantáže, tedy např. v porostech jako vtroušená dřevina, v ochranných lesních pásech i při zpevňování břehů. Zde zvláště nutno zdůraznit požadavek na půdu, světlo a ošetřování sazenic první roky po výsadbě, aby se zabránilo krnění a hynutí sazenic vlivem útlaku buřene. Naopak velká zmlazovací schopnost, mohutný kořenový

	Brno Tyršův sad	Velká Bystřice u Olomouce	Arboretum Mlýňany		Beladice okr. Zlaté Moravce	Kroměříž	Vladivostok (Strogij 1929)	
Rok pozorování	1954	1953	1954	1955	1954	1954	1919 1924	1926 1927
Nalévání pupenů	4. 5.	2. 5.	29. 3.	29. 3.	15. 4.	18. 4.	—	—
Rozvití pupenů	—	—	2. 4.	30. 4.	5. 5.	5. 5.	—	—
Zač. olistění	17. 5.	—	15. 4.	4. 5.	12. 5.	15. 5.	21. 5.	25. 5.
Plné olistění	24. 5.	—	12. 5.	10. 5.	25. 5.	24. 5.	—	—
Počátek žlut. listů	19. 8.	12. 9.	29. 8.	8. 9.	28. 9.	—	—	—
Začátek opadu listů	15. 9.	18. 9.	25. 9.	5. 10.	30. 10.	—	—	—
Počátek kvetení	7. 6.	—	20. 5.	8. 6.	4. 6.	2. 6.	—	—
Počátek dozrávání plodů	15. 8.	—	10. 9.	28. 9.	20. 9.	—	—	—
Konec dozrávání plodů	15. 9.	—	18. 10.	20. 10.	25. 10.	—	—	—

systém již v druhém roce života korkovníku a rychlý růst v mládí, dávají i zde možnosti přednostního využití korkovníku k danému úkolu.

Hodnotíme-li působení klimatických vlivů na korkovník, musíme dělat zásadní rozdíl mezi mladými sazenicemi a semenáčky a mezi odrostlými stromy. Rozdíl je předně ve vegetační době, kdy ranými mrazy na podzim skoro vždy trpí semenáčky, zvláště, bylo-li špatně stratifikované semeno vyseto později na jaře. Poškození starších sazenic je již méně časté a tříleté stromky již obvykle do příchodu mrazů mají vyzrálé letorosty. Důležitou roli zde ovšem hraje i řada dalších okolností, které však pro vzájemnou souvislost nelze vždy přesně specifikovat. Velký význam pro korkovník má také tvorba silné borky (korku), která jako výborný tepelný izolátor chrání kmen dokonale před prudkými výkyvy teplot. Tato korková vrstva se ovšem tvoří později; obvykle již ve třetím roku, podle síly sazenice, představuje takovou ochranu, že i při prudkých výkyvech teplot, jaké přicházejí ve vnitrozemí Dálného východu, chrání korkovník před poškozením.

Všechny tyto vlastnosti korkovníku amurského má mít lesní hospodář na zřeteli při jakémkoliv zavádění této dřeviny v našich podmínkách, neboť jsou základem úspěchu pěstování korkovníku u nás.

Výběr a příprava plochy pro založení plantáže korkovníku amurského

Výběr plochy pro plantáž závisí na ekologických nárocích korkovníku, nesmí se však zapomínat ani na činitele, kteří mají zajistit řádné ošetřování mladých výsadeb. Tento druhý požadavek pak nutno hodnotit podle stávající situace a organizace lesního závodu.

Chabarovsk (Dal'NIILCH)		Jižní přimoří Dálného Východu (Dal'NIILCH)		Dombass (Gricenko 1953)
1949	1950	1949	1950	1940 1942
12. 5.	7. 5.	6. 5.	4. 5.	28. 4.
16. 5.	10. 5.	17. 5.	9. 5.	3. 5.
19. 5.	13. 5.	22. 5.	22. 5.	—
30. 5.	31. 5.	30. 5.	8. 6.	18. 5.
27. 9.	4. 9.	21. 9.	18. 9.	—
2. 10.	10. 9.	29. 9.	28. 9.	26. 9.
8. 6.	31. 5.	16. 6.	16. 6.	4. 6.
15. 9.	10. 9.	11. 10.	5. 10.	—
5. 10.	15. 10.	24. 10.	18. 10.	—

jsou tedy hlinitopísčité a písčitohlinité naplavené i sprašové půdy. Vhodný stav půdy a požadavek na obsah minerálních živin byl již popsán v kapitole „Ekologické vlastnosti korkovníku amurského“.

Mladé výsadby stejně jako dospělé porosty nemají být také zastíněny. I když není úplná jednoznačnost názorů, je-li korkovník světlomilnou dřevinou již v mládí, přece většina autorů, kteří uveřejnili své zkušenosti s pěstováním korkovníku amurského, potvrzuje, že již v mládí potřebuje korkovník, tedy i sazenice korkovníku, dostatek světla ke svému zdárnému růstu. To potvrdilo i pozorování na našich pokusných plochách a při výběru místa pro plantáž se nesmí proto zapomínat ani na růst okolních porostů. Zastínění korkovníku se značně projeví poklesem rychlosti růstu. To platí jak pro zastínění jinými druhy lesních dřevin, tak i vlastním druhem. V hustých neprobíraných výsadbách se sice korkovník tak rychle a nízko nerozvětčuje, ale také tloušťkový přírůst je zde silně potlačován. Při nepravidelném rozmístění vrůstá pak také strom do každé mezery v zápoji korun, kmen roste šikmo a tento růst za světlem dosahuje někdy takového stupně, že ohrožuje pozdější stabilitu dospělého stromu. Proto se nemají plantáže korkovníku, zvláště o menší rozloze, zakládat na plochách uzavřených lesními porosty (i když třeba dosud mladými) nebo na místech zastíněných z jižní strany stěnou vysokého lesa.

Přípravě půdy pro výsadbu korkovníku nutno věnovat velkou pozornost. Pro výsadbu plantáží spočívá základní příprava v celoplošném zpracování půdy, což jednak ulehčuje práci jak se sadbou, tak i s pozdějším ošetřením výsadeb, jednak umožňuje použít potahu, nebo i motorické síly při úpravě půdy pro sázení i při dalším ošetřování (kultivátorování, atd.). Projeví se to jak v úspoře pracovních sil, tak i v celkových nákladech. A právě o nákladech na ošetřování v dalších letech kultury rozhoduje základní příprava plochy, ve které nesmíme vidět jen hlubokou orbu a její důsledky (zlepšení struktury, zadržování zimní vláhy,

Korkovník lze vysazovat u nás předně v lužních oblastech na vhodných půdách. Jak vyplývá již z dřívějšího hodnocení korkovníku, půdy mají být poměrně bohaté živinami přístupnými pro rostliny dobře provzdušené, nezamokřené. Korkovník snáší dobře i půdy těžší, pokud nejsou příliš ulehle a vlhké. Mimo lužní oblast roste korkovník dobře jen na hlubších půdách a v mělké půdě jen tehdy, je-li půda bohatá živinami a má-li propustné podloží. Úplně nevhodné jsou podzolované půdy s neprostupnými horizonty a plytké půdy kamenité. Na minerálně bohatých náplavách, které jsou i dostatečně provzdušené, rostou kultury korkovníku v lužní oblasti nejlépe a stejně i na hlubokých sprašových půdách ve vyšších polohách. Nejvhodnější

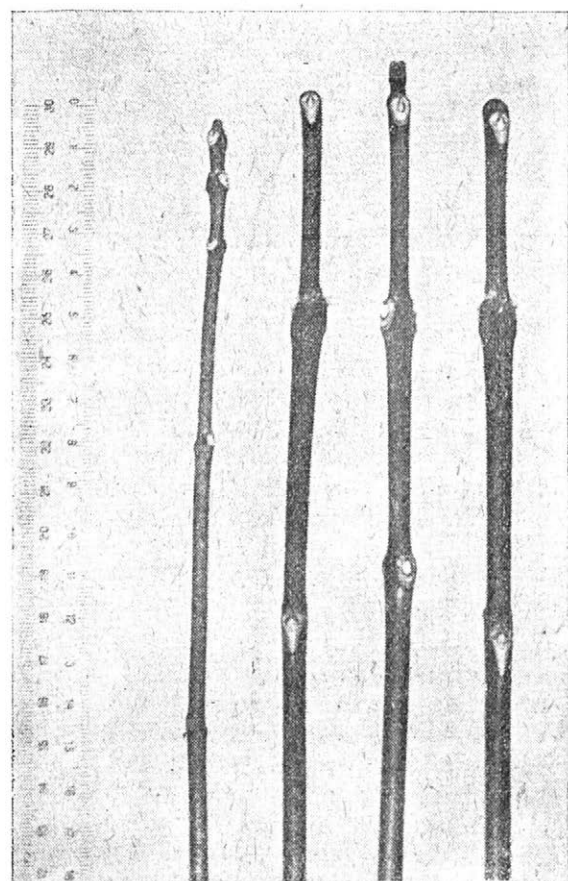
provzdušení půdy atd.), ale všechny další práce, které mají zajistit zničení plevelu na určené ploše. Na mnoha místech bude předcházet celoroční příprava půdy před výsadbou, ať je to již udržování černého úhoru během celého roku nebo celoplošné pěstování zemědělských plodin, které však má sledovat předně zničení plevelu a ne jen využití plochy zemědělskou plodinou.

Pouze v odplevelených půdách lze vysazovat hned první rok korkovník s perspektivou dalšího ošetřování mezi jeho řadami. Po předchozím vyhnojení možno

také pěstovat mezi řadami korkovníku např. okopaniny. Pěstování okopaniny se však má omezit jen na 1 rok, ve výjimečných případech na dva roky, neboť zmenšení obsahu živin v půdě se nepříznivě projeví na dalším růstu korkovníku.

Samotná příprava půdy závisí ovšem na několika ukazatelích, kteří charakterizují plochu vybranou pro plantáž. Nejdůležitější přípravy si vyžadují půdy silně zaplevelené a porostlé travinami, které vytvářejí hustý drn, nebo louky s hustým drnem. Na takových plochách se po první orbě musí rozřezat drn talířovými branami a půda se znovu přeoře. Během roku se oře ještě několikrát, zvláště jde-li o ulehlu půdu, při tom se oře vždy hlouběji tak, aby podzimní orba šla do hloubky asi 35–40 cm. Soustavným oráním se půda provzduší a zbaví plevelu, jehož zbytky se na jaře odstraní branami.

Na půdách, kde bylinný pokryv není prorostlý travou vytvářející drn, se půda po podzimní orbě a jarní úpravě buď oseje směskou, která se koncem června zaoře a do konce roku se občasným zaoráním a kultivátorováním udržuje černým



1. Různý vývoj terminálních pupenů

úhorem. Anebo lze tyto půdy obhospodařovat po celý rok jako černý úhor, tj. vždy po zaplevelení se půda znovu přeoře, zpracuje kultivátorem a odstraní se plevel; na podzim se pak celá plocha hluboce zorá.

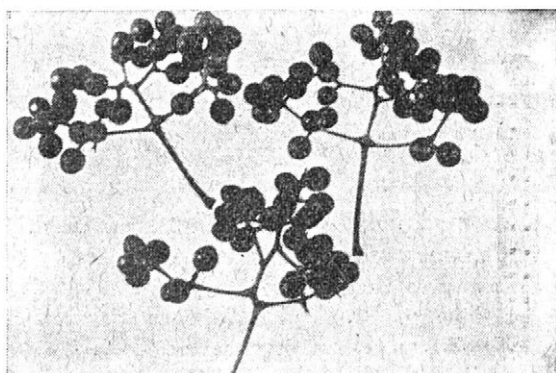
Odlesněné plochy, pokud vyhovují po stránce struktury půdy a obsahu živin v půdě, se zpracují podle charakteru zabuřnění. Práce se však rozšíří o vykloučení pařezů. Pařezy je třeba vykloučit tak pečlivě, aby při podzimní hluboké orbě nevadily zbytky silných kořenů hlubokému zpracování půdy.

V této kapitole nelze jinak než znovu zdůraznit základní přípravu půdy, neboť špatně připravená plocha se projeví jak v růstu sazenice, tak i ve větších nákladech a větším požadavku na pracovní síly.

Sazenice možno vypěstovat ze semene i řízkováním, a to jak nadzemní osy, tak i řízkováním kořenů. Schopnost oddělených kořenů vytvářet letorosty má svůj význam zvláště při obnově vykácených stromů korkovníku, kdy přesekáním kořenů (odsekáním pařezů) lze dosáhnout zalesnění plochy poměrně jednoduchým způsobem. Nepříjemnou může být však tato vlastnost korkovníku ve školce, když silné semenáčky nebo sazenice se vyzvedávají až druhým nebo dokonce třetím rokem. Při tom pak již nelze zabránit, aby v půdě nezůstala část kořenů, z nichž vyrostou za rok silné sazenice, které mohou plně potlačit vzházející semenáčky nově vysetých druhů. O řízkování zelených letorostů se zmiňuje např. A. A. Strogij (1928—1929). Podle jeho zkušeností je řízkování v pařeništích velmi úspěšné, řízkování ve volné půdě nedalo jednoznačné výsledky. Oba způsoby mají význam předně pro svůj charakter vegetativního získávání potomstva (tj. sazenic se stejnými vlastnostmi, jaké měla výchozí rostlina) při rozmnožování vybraných nebo vypěstovaných nejkvalitějších jedinců.

Pro běžné výsadby korkovníku na větších plochách je rozmnožování semenem nejjednodušším a základním způsobem, i když také zde platí všeobecně platný požadavek sbírat semeno jen z kvalitních stromů. Při patřičné péči, věnované pěstování semenáčků ve školce, lze již prvním rokem vypěstovat silné sazenice vhodné pro výsadbu.

Plody korkovníku (viz obr. 2) uspořádané v koncové laty, dozrávají koncem září, kdy nabývají černé barvy a zůstávají dlouho na stromě, pokud ovšem nejsou sebrány ptáky. Sebrané plody je nejlépe



2. Plody korkovníku amurského

nechat v nějaké nádobě s vodou částečně zkvasit, aby se uvolnila dužina a pak třením přes síto a propráním vodou se získá čisté semeno. Z uvolněného semene po proschnutí se pak uvolňuje ještě průhledný endokarp v podobě dvou tenkých bílých slupek, těsně přiléhajících k semeni. Byly sice dělány pokusy také s výsevem celých plodů, avšak několik sazenic vyrůstá pak z jednoho místa a vzhledem k rychlému růstu semenáčků, proplétají se a porůstají navzájem kořeny, takže takový výsev dává méně kvalitní materiál, nehledě ke ztrátám sazenic. Sjíjí celých plodů (na podzim) je možno proto doporučit jen přímo na stanoviště (do misek).

Plod obsahuje obvykle 5 semen (3—6), tvarem podobných semenu smrku, avšak větších. Procento čistých semen je velmi různé, pohybuje se od několika málo procent až po 15 %. Váha 1000 semen se udává v průměru na 12 g, 1 kg obsahuje pak asi 77.000 čistých semen (pro srovnání se smrkem: 1000 semen sm — cca 8 g, v 1 kg je asi 125.000 semen sm). Při vážení vzorků semen z některých našich lokalit byly však stanoveny dosti rozdílné průměrné váhy semen, jak je vidět z následujícího přehledu:

Praha — 12,05 g; Průhonice — 15,6 g; Náchod strom č. 1 — 12,74 g; strom č. 2 — 10,55 g; strom č. 3 — 13,18 g; Lednice — 14,51 g (váha vždy 1000 semen). Při tom jediné u stromů rostoucích v Průhonicích, kde jsou 3 ♀ a 1 ♂ exemplář korkovníku amurského, možno počítat s přirozeným opylováním ♀ květů,

kdežto u ostatních stromů vznikla semena bez opylení apogamicky (jsou dobře klíčivá a mají normální klíčivost). Misnik (1949) udává velmi široké rozmezí váhy 1000 semen: 7–17 g, a u korkovníku lze všeobecně mluvit o různé velikosti semen i uvnitř každého sběru, každého jedince a i uvnitř jednoho plodu. Z toho vyplývá však i jiná důležitá okolnost, uváděná shodně všemi autory zpráv o korkovníku a potvrzená i vlastními zkušenostmi. Velká semena totiž klíčí dobře i bez stratifikace a i poměrně proschlá a špatně uskladněná semena vyklíčí již na jaře po výsevu. Naopak semena malá klíčí i po dobré stratifikaci velmi pomalu a špatně uskladněná a přeschlá semena klíčí pravidelně až druhým rokem. V sebraném semenu nelze ovšem najít ostrou hranici mezi semeny velkými a malými a jim odpovídajícími semeny dobře a špatně klíčovými, a to má často za následek, že semena klíčí dosti nepravidelně, semenáčky z pozdě vyklíčených semen pak do příchodu zimy nevyzrají, jsou slabé a často během zimy hynou. Při dobré stratifikaci vylustěných semen korkovníku však podíl pomalu a pozdě klíčících semen je celkem nepatrný, takže obvykle uniká pozornosti. Přesto však je vhodné rozdělit semeno, zvláště semeno proschlé, podle velikosti na dvě skupiny, z nichž první (velká semena) dává nejlepší předpoklady pro pěstování jednoletých sazenic dostatečně silných k sadbě, kdežto druhou skupinu (menší semena) je nejlépe vysít na záhon, u kterého budeme předpokládat, že nám dá až dvouleté sazenice schopné výsadby. Část semene této skupiny často i přeleží, a tak obvykle zůstávají semenáčky na záhoně dva roky, slabší se pak obvykle ještě školkuji.

Nejlépe rostou semenáčky z podzimní sítě, kdy se vysévají semena brzy po vylustění. Jinak se má semeno stratifikovat asi 60–70 dní před výsevem. V lehkých půdách se seje ve školce do hloubky 2–3 cm, v těžších půdách 1,5–2 cm hluboko. Na délku 1 m se vysévá 1 až 3 g semene podle kvality i podle půdy a ošetřování. Právě k dosažení nejsilnějších semenáčků se osvědčuje výsev jen 1 g semen na 1 m délky brázdy (často i méně), a to do dobrých půd, při zasypání vysetých brázd kyprou kompostovou zemí, aby se netvořil škraloup. Přihnojení, zvláště superfosfátem, má značný vliv na růst semenáčků. Tak zatím co na chudých nebo těžkých a studených půdách vyrostou prvním rokem semenáčky obvykle do výšky 12–15 cm, v bohatších školkách až 40 cm.

Výsadba plantáží korkovníku amurského

Při vysazování korkovníku do plantáží užívá se dnes většinou sazečů. Jednak proto, že půda určená pro korkovník bývá obvykle hlubší a není kamenitá, a stejně i sazenice korkovníku se velmi dobře hodí pro výsadbu sazečem, neboť mají poměrně silný kulový kořen, který snáší výborně i zkrácení. Jedině v tom případě, že se vysazují starší sazenice, které mají kořenový systém značně rozvětvený a mohutný, musí se sázet do hlubší jamky. Pro výsadbu do produktivních plantáží se však takovéto odrostky dobře nehodí.

Spon a hustota výsadby je ovlivněna mnoha činiteli, při výsadbě korkovníku v plantážích je to však především již způsob pěstování. Na plochách, kde v 1. roce, nebo případně i po celé dva roky se počítá s polařením, je nejvhodnější vzdálenost 2 m, na plochách, kde se od počátku bude půda mezi řadami kypřit, pak 1,25–1,5 m. V tomto případě je vzdálenost řad do velké míry ovlivňována šířkou kultivačního nářadí.

Mnohem složitější je určení vzdálenosti sazenic v řadách a v souvislosti s tím i výběr zápojných dřevin. Tak např. J a g n i č e n k o (1953) uvádí 10 schémat výsadby, T r e g u b o v a J e m a š e v (v publikaci Barchat amurskij, 1952) popisují 4 základní typy výsadeb, podobně různé způsoby smíšení uvádí T r e g u b o v (1951), K u č i n s k i j (1953), I l j i č e v (1953) a další. Uváděné pokusy a výsledky však je třeba hodnotit s ohledem na to, že jde většinou o výsadby nebo o výsevy, které mají charakter zalesňování ať již jde o zakládání lesních porostů, ochranných lesních pásů nebo i jiných melioračních kultur.

Pro daný úkol, pěstování korkovníku v plantážích, tj. ve speciálních výsadbách, určuje spon v řadách, tedy i hustotu zápoje předně způsob a intenzita ošetřování plantáže. Výběr zápojných, či lépe řečeno, pomocných dřevin, je pak závislý hlavně na stanovištních podmínkách a způsobu výchovy.

Při pěstování korkovníku v plantážích je možno počítat vždy s lepšími stanovištními podmínkami než při volném pěstování v lesních porostech. Korkovník zde roste rychleji, a proto nelze doporučit vzdálenost sazenic v řadách menší než 60 cm. Všeobecně lze říci, že vhodná vzdálenost sazenic v řadě je 75–100 cm, podle vhodnosti stanoviště, samozřejmě s vyloučením nevhodných ploch (viz kapitola o ekologických vlastnostech korkovníku).

V celkovém sponu např. 75×125 cm pak určitým smíšením korkovníku s keři nebo zápojnými dřevinami, lze dosáhnout sponu korkovníku 125×150 cm až např. $4,5 \times 5$ m.

Na nejlepších půdách je možno vysadit čistou kulturu korkovníku, doplněnou případně keři. Podle dosavadních zkušeností i zpráv vyznačuje se právě korkovník, rostoucí bez jakékoliv konkurence nejrychlejším růstem. Vliv zápojně dřeviny, pokud jde o zastínění půdy, bývá někdy nepříznivě vyvažován konkurencí, na kterou je korkovník velmi citlivý. Výchovný účinek zápojně dřeviny, který má svůj účel při pěstování korkovníku v obyčejných porostech, ztrácí do velké míry svůj význam při pěstování korkovníku v plantážích, kde se počítá s aktivní výchovou jedinců korkovníku již od mládí. Přirozenému rozvětvení korkovníku nelze nikdy úplně zabránit, ať již hustou výsadbou nebo běžným zastíněním jiných druhů dřevin. Takto se obyčejně zabráni jen keřovitému růstu korkovníku, kdy již nízko nad zemí vyráží a roste několik letorostů, zvláště po poškození vedoucí osy u vysázené sazenice. Nikdy se však tímto způsobem nedosáhne naprosto hladkého kmene do potřebné výšky (3 m), ze kteréhožto požadavku se vychází při hodnocení kmenů pro těžbu korku i výřezů na dýhy. Proto se při výsadbách korkovníkových plantáží nesmí úloha pomocných dřevin přeceňovat. Při čistých kulturách korkovníku, doplněných keři, bude schéma nejčastěji takové:

Ph	k	Ph	k	Ph	k
Ph	k	Ph	k	Ph	k

(kde je Ph = korkovník, k = keř).

Při celkovém sponu 75×125 cm se korkovník sází ve sponu 125×150 cm. Tento poměrně hustší spon sleduje jeden účel důležitý pro pěstování korkovníku v plantážích, kdy počítáme se sběrem pokud možno kvalitního korku. Pokud totiž nepochází sadební materiál z matečných stromů, produkujících podle možnosti nejvyšší korek, nutno počítat s pozdějším výběrem stromů, a tedy i s prosvětlováním založených porostů, a k tomu jsou dány možnosti jedině u hustších výsadeb. Při tomto způsobu smíšení je potřeba sazenic na 1 ha poměrně velká: korkovníku cca 5.350 a stejný počet keřů.

V případě, kdy jde o výsadbu kvalitního materiálu, u kterého lze předpokládat produkci kvalitního korku u všech stromů, je vhodnější větší zastoupení keřů. Smíšení pak je toto:

Ph	k	k	k	Ph	k	k	k	Ph	k	k	k
k	k	z	k	k	k	z	k	k	k	z	k
Ph	k	k	k	Ph	k	k	k	Ph	k	k	k
k	k	z	k	k	k	z	k	k	k	z	k

Za zápojnou dřevinu je nejlépe volit lp nebo hb. Při sponu $0,75\text{ m} \times 1,5\text{ m}$ to znamená potřebu sazenic na 1 ha: Ph — 1111 ks, z (zápojná dřevina) — 1111 ks, k — 6666 ks. Bez zápojně dřeviny je to 1111 ks sazenic Ph a 7777 ks keřů na 1 ha. Při sponu $0,75\text{ m} \times 1,5\text{ m}$ je celková potřeba sazenic na 1 ha 8888 ks.

Všechny keře a stromy mají při pěstování korkovníku jiný úkol než jak jej známe při pěstování jiných lesních porostů, a to vzhledem k poměrně nízko nasazené koruně korkovníku. Snad nejnázorněji vyplyne tento požadavek z ideální představy vzrostlé plantáže korkovníku: Kmeny korkovníku jsou dobře zastíněny zápojnými dřevinami, které rovněž chrání dobrý fyzikální i chemický stav půdy. Koruny korkovníku jsou však volné, nezastíněné, a proto ostatní druhy dřevin jsou po celou dobu obmýty drženy pod úrovní, aby nebránily plnému vývinu korun korkovníku. Tak i poměrně pomalu rostoucí habr, který se nejlépe hodí k výsadbě s korkovníkem, nutno udržovat stále pod úrovní korkovníku a podobně i lípu. V prvních letech i keře často předrostou korkovník, jak např. potvrdila pokusná plocha ve Vranovicích. Zde třetím rokem po výsadbě měl ptačí zob (*Ligustrum vulgare* L.) na dobré půdě roční přírůst až přes 2 m. Rychlý růst mají zvláště sazenice vypěstované z řízků. V tomto případě se hodí nejlépe skupinové smíšení. Spolu s lípou nebo habrem vysazuje se pak plantáž podle tohoto schématu:

Ph	Ph	Ph	k	k	k	Ph	Ph	Ph
k	k	k	lp	lp	lp	k	k	k
Ph	Ph	Ph	k	k	k	Ph	Ph	Ph
k	k	k	lp	lp	lp	k	k	k

Korkovník má zde poměrně malé zastoupení (25 %). Při zastoupení korkovníku na 50 %, kdy je dána větší možnost pozdějšího výběru, se vysazuje korkovník takto:

Ph	Ph	Ph	hb	hb	hb	Ph	Ph	Ph
hb	hb	hb	Ph	Ph	Ph	hb	hb	hb
Ph	Ph	Ph	hb	hb	hb	Ph	Ph	Ph
hb	hb	hb	Ph	Ph	Ph	hb	hb	hb

V prvním případě při sponu $0,75 \times 1,5\text{ m}$ je potřeba sazenic u Ph — 2222 ks, lp — 2222 ks a k — 4444 ks. V druhém případě při stejném sponu se vysadí Ph — 4444 ks, hb — 4444 ks na 1 ha.

Uvedené návrhy výsadeb a smíšení korkovníkových plantáží nejsou neměnné, neboť nelze ani schématicky zachytit všechny stanovištní podmínky a ostatní okolnosti, které budou vodítkem při zakládání plantáží korkovníku. Avšak podrobný rozpis i na velké množství typů výsadeb by jednak neodpovídal dosavadnímu stavu našich zkušeností s výsadbou korkovníku a jednak by velký počet nevystihoval ani skutečný stav předpokladů pro zakládání plantáží korkovníku.

Navržené výsadby však představují základní typy, jejichž určitou obměnou lesní hospodář sám, podle místních podmínek určí správný spon a smíšení odpovídající daným podmínkám.

Ošetřování výsadeb

Byla-li půda zbavena všech vytrvalých plevelů, pak si udržování čisté plochy vyžádá nejmenších nákladů. Plečkování mezi řadami a okopávání sazenic v řadách jde rychle, a v tomto ideálním případě stačí jeden zásah na jaře, druhý v časném létě a při vlhkém létě ještě jeden v polovině roku. Druhým rokem je počet zásahů stejný, ve třetím roce se omezí na jedno až dvoje jarní ošetření sazenic, ve čtvrtém roce stačí pak již obyčejně jen proplečkování na jaře a v řadách jen při řídkém sponu. Přesný rozsah prací je ovšem dán stano-
vištními podmínkami. Tento případ lze předpokládat zvláště tam, kde plocha, určená pro založení plantáže byla aspoň rok udržována čistým úhorem, nebo se na ní polařilo.

Druhý případ, který rovněž předpokládá dobrou základní přípravu půdy, je u ploch, kde vytrvalé části rostlin se úplně nezničily. Zde pod pojmem ošetřování výsadeb musíme vidět nejen kypření půdy a okopávání sazenic, ale také pečlivé vybírání oddenků a vytrvalých částí rostlin; tzn., že po kultivátorování a vyvláčení plevelu se tento musí odstranit z plantáže. Předpokládá to obyčejně zvýšení počtu agrotechnických zásahů aspoň o jeden postup a ovšem i větší námahu při práci. V roce výsadby se plečkuje a sazenice se okopávají 3—4krát, druhý rok 3krát, třetí rok 2—3krát, čtvrtý rok 1—2krát a pátý rok 1krát.

Pod třetí případ můžeme shrnout nedostatečnou základní přípravu půdy (její způsob je ovšem dán půdou), kdy vytrvalý plevel je sice zbaven většinou nadzemní zelené části, avšak podzemní vytrvalé části rostlin jsou zničeny jen částečně a při prvním opomenutí řádné péče o výsadbu se plevel rozroste tak, že vážně ohrožuje úspěch výsadby. Příčinou bývá zvláště plytká orba, kde na drnových půdách se drny jen převrátí a nezaklopí ostatní půdou nebo to může být jen povrchové vyvláčení vytrvalého plevelu. Avšak právě podzemní části jsou faktorem, který značně brzdí růst korkovníku vzhledem k jeho citlivosti na konkurenci těchto rostlin. V tomto případě se prakticky prodlouží doba ošetřování výsadeb na 6—7 roků, kdy v prvních dvou až třech letech se sazenice pleckují a okopávají 4—5krát a teprve potom se zmenšuje počet agrotechnických zásahů.

Ošetřování výsadeb je dáno mnoha činiteli, které určují nejen způsob, ale i počet agrotechnických zásahů. Znovu je třeba zdůraznit základní přípravu půdy, která byla zde i více rozvedena, neboť nedostatky při ní se projeví nejen ve stížených podmínkách dalšího ošetřování, ale i v potlačení růstu sazenic korkovníku. Pomalý růst má zase za následek pozdější zapojení výsadby, a tím i prodloužení ošetřování plantáže na další roky. Za řádné ošetřování kultur nelze považovat splněný počet zásahů, ale dodržení agrotechnických lhůt. Ošetřovat se mají výsadby tehdy, kdy to vyžadují sazenice a stav půdy a ne tehdy, kdy se uvolní příležitostně pracovní síly nebo stroje. Práce nutno proto včas nejen naplánovat, ale také zajistit. Tato zásada pak platí samozřejmě nejen pro korkovník, ale stejně pro všechny dřeviny, které se musí po vysazení ošetřovat.

Při ošetřování výsadeb korkovníku, podobně jako i u ostatních dřevin, pěstovaných v plantážích, se půda mezi řadami plečkuje nejlépe potahem, nebo malým traktorem. Práce jde velice rychle a možnost mechanického ošetřování výsadeb by měla být vždy předpokladem, když jde o zakládání plantáží. Celoplošné ruční

zpracování je jednak neúnosné z hospodářského hlediska, jednak bývá také příčinou nedodržování agrotechnických lhůt.

Ošetřování sazenic v řadě za daného stavu dostupných mechanických prostředků nutno však vykonat ručně. O počtu zásahů, tj. ručního okopávání a pletí pak rozhoduje také vzdálenost sazenic a výběr zápojních dřevin, které se však vybírají i s ohledem na výchovný účel, aby zabránily keřovitému růstu korkovníku.

Ze zkušeností nejen vlastních, ale i všech, kteří přicházejí do styku s lesním personálem, lze však tvrdit, že lesní zaměstnanci velmi dobře vědí, kdy a jak ošetřovat výsadby, tedy i speciální výsadby — plantáže, a proto nedělá potíže stanovení agrotechnických lhůt, ale skoro vždy jen zajištění pracovních sil a pracovního nářadí. Nelze proto než znovu zdůraznit naprostou nutnost dodržování termínů prací a odpovědnost za ošetření sazenic.

Poznámky k výchově korkovníku, pěstovaného v plantážích

Výchově korkovníku amurského nebyla věnována dosud patřičná pozornost. Několik autorů si všímá sice výchovy korkovníku (J a g n i č e n k o, 1953), T r e g u b o v a J e m a š e v v publikaci „*Barchat amurskij*“, 1952), avšak většinou jen ve dvou případech: je to seříznutí mladých netvárných stromků na pařízek a výchovné zásahy v porostech, kde se těží kůra.

Pro výchovu korkovníků pěstovaných ve speciálních výsadbách (plantážích) musíme proto stanovit cíl, který sledujeme nebo budeme sledovat při pěstování korkovníku v plantážích u nás.

Bez zásahu rostoucí stromky korkovníku se vyznačují z hospodářského hlediska nevhodným tvarem. Při intenzivním způsobu pěstování této dřeviny je proto tvarování stromů samozřejmým požadavkem, neboť při vyčíslení výnosu z plantáže korkovníku hraje rozhodující roli především tvar kmenů. Hladký a nerozvětvený kmen byl již dříve zdůvodněn jako požadavek, který nejlépe zajišťí zhodnocení produkce dřeva a korku této dřeviny. Proti jiným lesním dřevinám je myšlena výchova korkovníku jako individuální výchova stromků především v době prvních 3—10 let po výsadbě. Jiný ráz má výchova korkovníku v době po první těžbě korku. Zatímco v mládí se uskutečňují radikální zásahy do individuálního vývoje skoro každého jedince (ořez, zaštipování letorostů), v pozdějších letech spočívá základ práce v udržování či zlepšování prostředí, zvláště mikroklimatu porostu.

Cílem výchovy korkovníku po výsadbě je dosažení asi 3metrového hladkého a rovného kmene a bohatě vyvinuté koruny stromu. Vyplývá to jak z vlastností korkovníku, tak i z požadavků ekonomického rázu. Proto výchovu mladých korkovníků možno zhruba charakterizovat jako ořez a zaštipování letorostů, ovšem v plném souladu s růstem dřeviny, aby nebyla natrvalo, nebo na delší dobu porušena rovnováha mezi kořenovým systémem a nadzemní částí vysazeného stromku. Obzvláště letorosty (tj. rostoucí prýty) je nutno řezat opatrně, aby nedošlo k jejich dalšímu zmnožení.

Při nejradikálnější, ale také nejjednodušší zásahu u všech netvárných a křovitých exemplářů, tj. při seříznutí na pařízek, se kmínek odřízne šikmo pod úhlem 45°, aby mohla volně stékat voda po řezné ploše a nebyla příčinou zahňívání a infekce. Tento řez nutno uskutečnit ještě před začátkem vegetace. Z četných výhonků, které se objeví na jaře, se ponechá jen jeden nejsilnější,

který nutno zpočátku chránit proti možnosti vylomení. Tak seřezávat možno však jen stromky, které nemají na pařízku více jak 6 cm v průměru.

K zabránění silného růstu bočních větví zaštipují se letorosty asi na 15 cm a větve jeden, dva nebo i tři roky staré se odřezávají obyčejně až u kmene, stejně i konkurenční výhony, které se v pozdním jaru někdy vytvářejí znovu z níže položených pupenů.

Vliv ořezu byl orientačně zkoumán na pokusné ploše, vysazené v roce 1954. Zde na jaře 1956 bylo označeno po 10 sazenicích:

a) sazenice značně mechanicky poškozené, které bylo nutno seříznout na pařízek;

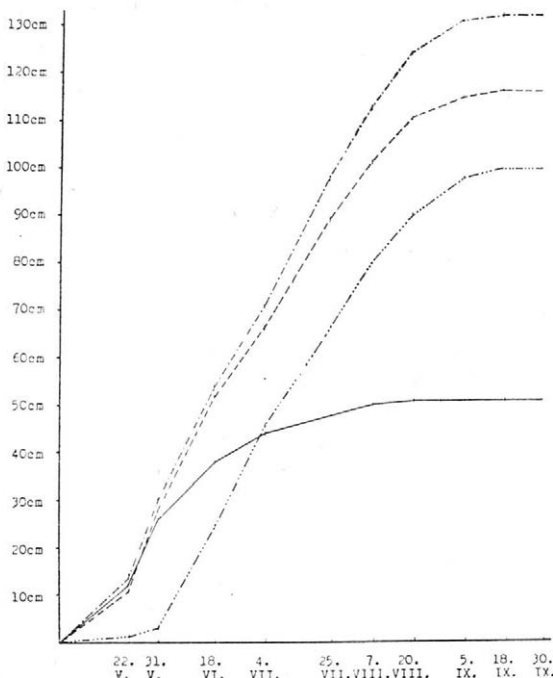
b) sazenice, u kterých byl jednoduchý zásah (zaštipnutí bočních letorostů a odstranění konkurenčního výhonu) proveden na jaře 1955;

c) sazenice, u kterých tento zásah se uskutečnil až na jaře 1956;

d) sazenice kontrolní, dosud bez zásahu.

Výsledky jsou pak shrnuty do grafu 1, který ukazuje na rozdílnou intenzitu a dobu růstu, a tím ovšem i na rozdílný celkový přírůstek za 1 rok. I když v tomto případě jde o poměrně velmi malý počet sazenic a výsledky lze uvažovat jen jako informativní, přece jsou tak výrazné, že neponechávají pochyby o vlivu výchovy na růst korkovníku amurského.

Podrobný popis výchovných zásahů není však částí této zprávy a vyplyne teprve ze zhodnocení výchovných zásahů, které se běžně uskutečňují na pokusných plochách.



Graf 1. Přírůstky tříletého korkovníku amurského za rok 1956

Souhrn

Možnosti pěstování korkovníku amurského, určeného pro produkci korku a dřeva lze zhodnotit zhruba v několika bodech:

1. Korkovník se dobře přizpůsobuje našim klimatickým podmínkám a jeho aklimatizace nevyžaduje zásahů, které nelze splnit běžnou péčí o sazenice a mladé výsadby. Nejlépe roste v bohatších naplavených nebo sprašových půdách, na půdách písčitohlinitých a hlinitopísčitých, které jsou dobře propustné a provzdušněné. Nevhodné jsou silně vyluhované půdy a chudé půdy kamenité, štěrkovité a jim podobné.

2. Přirozenou vlastností korkovníku je jeho sklon k nízkému rozvětvení a v mládí sklon ke keřovitému růstu. Korkovník má také značnou schopnost se zmlazovat, a to jak z kmene, tak i z kořenů. Proto netvárné kmínky, jejichž síla

na kořenovém krčku nepřesahuje 6 cm, možno seříznout na pařízek, zmladit a rychle dosáhnout tvárného kmene. Rovněž silný ořez a zaštipování letorostů snáší korkovník velmi dobře. Poškozená nebo i zničená nadzemní část korkovníku (v době vegetačního klidu) je brzy nahrazena novými letorosty.

3. Jak vyplývá z celkového zhodnocení korkovníku amurského s ohledem na předpokládanou produkci korku a dýharenských výřezů, jedině pěstování této dřeviny ve speciálních porostech — v plantážích — zaručuje nejlepší využití dobrých vlastností této dřeviny u nás dosud cizí, (rychlý růst) a vyloučí nevhodné vlastnosti korkovníku (velkou citlivost k útlaku ostatních rostlin, netvárný růst).

4. Výchovnými zásahy je nutno dosáhnout výšky hladkého kmene nejméně 3 m vzhledem k účelu založené plantáže, neboť těžba korku se předpokládá do výšky asi 3 m a rovněž pro výřezy tato délka postačuje.

5. Pečlivé ošetřování výsadeb (plečkování mezi řadami a okopávání mezi sazenicemi) je samozřejmým předpokladem zajištění výsadby. Stav půdy do velké míry rozhoduje o růstu korkovníku v prvních letech po výsadbě. V této době se musí také výchovnými zásahy položit základ k tvárnému kmeni, který je předpokladem nejlepšího zhodnocení produkce korku i dřeva korkovníku amurského.

Literatura

1. Barchat amurskij, 1952; Moskva, Ministerstvo lesného chozjajstva SSSR, str. 138. — 2. Bykov M. K.: Barchat amurskij na Ukraine, 1953, Lesnoje chozjajstvo č. 8, str. 85. — 3. Grabovskaja A. A.: Berezy i barchat amurskij v lesnych kulturach juga lesostepi, 1952, Lesnoje chozjajstvo. — 4. Grichenko I. F.: Morozoustojčivost, zasuchoustojčivost, i sezonnoje razvitije drevesnych i kustarnikovych porod v Dombase, 1953, Lesnoje chozjajstvo, č. 8, str. 41—48. — 5. Grünbaum H.: Der Korkbaum und seine Bedeutung für Mitteleuropa, 1932, Der Züchter, č. 10, str. 254—256. — 6. Hofman J.: O korkovníku amurském, 1953, Lesnická práce, č. 2, str. 71—77. — 7. Iljičev D. A.: Opyt razvedenija barchata amurskogo v Baškirii, 1953, Lesnoje chozjajstvo, č. 8, str. 80. — 8. Jagničenko N. M.: Razvedenije barchata amurskogo v ukrajinskej SSR, 1953, Sbornik naučnych trudov. Vypusk vtoroj. Str. 68—102. — 9. Jemlevskaja A. G.: O formovom raznoobrazii barchata amurskogo, 1955, Lesnoje chozjajstvo, č. 1, str. 20—23. — 10. Kučinskij A. F.: Barchat amurskij v kulturach BSSR, 1953, Lesnoje chozjajstvo, č. 10, str. 35. — 11. Malejev V. P.: Amurskij barchat i rajony jego kultury v jevropskeje časti SSSR, 1933, Sovetskaja botanika, č. 5, str. 11—19. — 12. Miškov F. F.: Tregubov G. A.: Vozobnovlenije barchata amurskogo putem poranenija kornej, 1952, Lesnoje chozjajstvo, č. 5, str. 56—58. — 13. Prochorov A. K.: Kultura barchata amurskogo na Dalnem Vostoke, 1953, Lesnoje chozjajstvo, č. 8, str. 79. — 14. Starčenko I. I.: Kultury barchata amurskogo v stepnych uslovijach, 1956, Lesnoje chozjajstvo, č. 3, str. 42—44. — 15. Strogij A. A.: Amurskoje barchatnoje, ili probkovoje derevo, jego priroda, svojstva i chozjajstvennoje značenie, 1929, Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, 21, vyp. 3., str. 55—144. — 16. Šiman K.: Aklimatisace cizokrajních dřevin v zemích Československých, 1912, Háj, 41, str. 100—103. — 17. Tregubov G. A.: Barchat amurskij, 1951, Lesnoje chozjajstvo, č. 3, str. 43—45. — 18. Vaškulat P. N.: Vegetativnoje razmnoženije barchata amurskogo, 1952, Lesnoje chozjajstvo, č. 9, str. 25—29. — 19. Zavadil Zd.: Výskyt korkovníku v ČSR, Lesnictví, Sborník ČSAZV, 1957, č. 1. — 20. Zavadil Zd.: Technické vlastnosti dřeva a korku korkovníku amurského, Vědecké práce VÚLM ve Zbraslavi 1958. — 21. Zolotarev S. A.: Ob ekologičeskich osobnostjach barchata amurskogo, 1953, Trudy instituta lesa, tom XII, str. 225—235.

Разведение бархата амурского на плантациях

Возможности разведения бархата амурского, предназначенного для продукции пробки и древесины, мы подытоживаем в общем в нескольких пунктах:

1. Бархат хорошо приспосабливается нашим климатическим условиям и его акклиматизация требует мероприятий, обыкновенно применяемых при уходе за молодыми саженцами и посадками. Лучше всего он растет на более плодородных наплавленных или же лессовых почвах, на почвах глинисто-песчаных и на суглинках, водопроницаемых и воздухопроницаемых. Неподходящими являются выщелоченные и мало плодородные почвы каменистые, щебневые и т. п.

2. К естественным свойствам бархата амурского принадлежит его склонность к низкому разветвлению и в молодом возрасте к кустарниковым формам. Бархат отличается тоже значительной способностью к возобновлению как от пня, так и из корней. Поэтому неправильные стволы, диаметр которых при корневой шейке не превышает 6 см, можно срезать, таким образом омолодить и через короткое время получить побеги хорошей формы. Бархат очень хорошо переносит также интенсивную обрезку и прививку. Поврежденная или же уничтоженная надземная часть бархата (во время вегетац. покоя) через короткое время возобновляется новыми побегами.

3. На основе общей оценки бархата амурского, учитывая потребность в продукции пробки и фанерных кражей, можно сделать заключение, что наилучшее использование хороших свойств этой древ. породы в нашей стране обеспечивается только разведением его на специальных плантациях. При этом методе парализуются неблагоприятные его свойства (большая чувствительность к угнетению другими растениями, образование стволов неправильной формы).

4. Ввиду того, что на плантациях бархат амурский эксплуатируется для заготовок пробки приблизительно до высоты 3 м, что вполне достаточно и для добычи кражей, необходимо путем мероприятий по уходу достигнуть того, чтобы его стволы до высоты 3 м были гладкими.

5. Тщательный уход за культурами (обработка междурядная и в рядах между саженцами) является основным условием обеспечения посадки. На рост и развитие бархата имеет значительное влияние состояние почвы в первые годы после посадки. Именно в это время путем мероприятий по уходу нужно создать основу для образования правильных стволов, что является условием получения наилучшей продукции пробки и древесины бархата амурского.

Anbau des mandschurischen Korkbaumes in Plantagen

Die Anbaumöglichkeiten des mandschurischen Korkbaumes (*Phellodendron amurense* Rupr.) zum Zwecke der Kork- und Holzgewinnung können in wenigen Punkten ungefähr folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Der mandschurische Korkbaum paßt sich unseren klimatischen Bedingungen gut an und seine Akklimatisierung erfordert keine Eingriffe, die durch übliche Setzlings- und Kulturenpflege nicht zu erfüllen wären. Am besten gedeiht er auf reicheren Alluvial- und Lößböden, sowie auf lehmigen Sand- und sandigen Lehmböden, die durchlässig und gut durchlüftet sind. Ungeeignet sind stark ausgelaugte und ferner arme Stein-, Grus- und ähnliche Böden.

2. Zu den Eigenschaften des mandschurischen Korkbaumes gehört seine Neigung zu niedrig ansetzender Verastung und bei jungen Pflanzen auch ihre Neigung zu strauchartigem Wuchs. Der mandschurische Korkbaum ist auch sowohl vom Stamm

als auch von den Wurzeln aus stark verjüngungsfähig. Man kann demnach mißgeratene Stämmchen, insofern diese am Wurzelhals nicht mehr als 6 cm stark sind, zu einem kleinen Wurzelstock verschneiden und verjüngen lassen, wodurch eine wohlgestaltete Stammform erzielt wird. Der Korkbaum verträgt außerdem auch einen durchgreifenden Verschnitt und Wegschneiden von Trieben sehr gut. Der über dem Boden beschädigte oder gar vernichtete Teil des Korkbaumes (außerhalb der Vegetationszeit) wird bald durch neue Triebe ersetzt.

3. Was die vorausgesetzte Korkerzeugung und Furnierholzproduktion anbelangt, spricht die allgemeine Wertung des mandschurischen Korkbaumes für die ausschließliche Züchtung dieser Holzart in Spezialbeständen (Plantagen), da dieselbe die beste Ausnützung der Eigenschaften dieser bei uns noch unbekannten schnellwüchsigen Holzart garantiert und unwillkommene Eigenschaften des Korkbaumes (hohe Empfindlichkeit dem Druck der übrigen Pflanzen gegenüber, schlecht geformter Wuchs) ausschließt.

4. Durch Erziehungseingriffe muß man zumindest einen 3 m hohen glatten Stamm erzielen, weil die Korkproduktion die Höhe von etwa 3 m voraussetzt und weil diese Höhe auch für den Holzausschnitt genügt.

5. Die sorgfältige Pflege der Kulturen (Jäten zwischen den Reihen und Hacken zwischen den Pflänzlingen) bildet eine selbstverständliche Voraussetzung für die Sicherstellung der Pflanzungen. Für den Wuchs des mandschurischen Korkbaumes während der ersten Jahre nach der Aussaat ist der Bodenzustand in großem Umfange maßgebend. Zu diesem Zeitpunkt muß man außerdem noch durch Erziehungseingriffe die Bedingungen der richtigen Stammform schaffen als die Voraussetzung der vorteilhaftesten Verwertung von Kork- und Holzproduktion des mandschurischen Korkbaumes.

Vliv březových porostů na půdní stav holin v oblasti křivoklátské

Влияние березовых насаждений на почвенное состояние лесосек
в Крживоклатской лесной области

Einfluß der Birkenbestände auf den Kahlschlagsbodenstand im Gebiet
von Křivoklát

Inž. Vladimír ZAKOPAL

Výzkumný ústav lesního hospodářství, stanice Opočno

Předložil akademik Bohuslav Polanský

Došlo dne 19. III. 1958

Úvod

V čísle 6 tohoto časopisu byl rozebrán a vyhodnocen vliv březových porostů na mikroklima velkých holin na Křivoklátsku. V zájmu komplexního vyřešení významu březových porostů pro naše velké kalamitní holiny, *n a v a z u j e* tento článek na předchozí pojednání a *p o k r a č u j e* rozbořem vlivu březových porostů na půdní složku těchto ploch, a to z hlediska fyzikálních, chemických a mikrobiologických vlastností a jejich odrazů na druhovém a početním složení vegetačního krytu půdy.

Pracovní postup a metodika

V prvním článku byl proveden zevrubný popis čtyř vybraných reprezentativních lokalit, vystihujících problematiku zalesňování a celkový charakter rovin-
ných holin této oblasti. Jsou to: Na polesí Kouřimec odd. 82: 22,— *ha* holina, na polesí Krušná hora v odd. 39, 40, 49, 50, 51 plocha č. I: 61,— *ha*, plocha č. II: v odd. 37, 38:4,— *ha*, holina. Všechny tyto plochy vznikly v zimě 1939/40 mokrým sněhem a větrem a nejstarší březiny na nich jsou patnáctileté. Pouze lokalita na polesí Pařeziny, odd. 227, pochází z mniškové kalamity a má dnes nejstaší březovou složku 30 let starou. Všechny holiny se nalézají na LZ Křivoklát. Podrobnější popisy těchto ploch, jakož i výsledky dosavadního zalesňovacího

úsilí, jsou uvedeny ve zmíněném předchozím článku „Stav křivoklátských holin a význam břízy pro jejich mikroklima“.

Zjištění chemických, fyzikálních a mikrobiologických vlastností provedeno podle běžně používaných metod, popsanych v Klika, Novák, Gregor: Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, Praha, 1954. Sondy pro zjištění jmenovaných již půdních vlastností nalézaly se vždy ve středu jednotlivých zkusných ploch (každá $20 \times 20 \text{ m}$) a vývoj vegetace byl sledován jednak na těchto plochách, zejména však po celé ploše dotyčné holiny a souborně zachycován po 3 leta změnami v zastoupení ekologicky významných travních druhů.

Popisy srovnávaných sond

Pro omezený rozsah tohoto pojednání mohu uvést jen jeden kompletní popis, z ostatních lokalit pak jen souborné výsledky.

Lokalita Kouřimec: na této holině je nejlépe srovnatelné III. stadium březiny (výška $5-7 \text{ m}$) s holinou, neboť výchozí stav u obou sond (stejně i u ostatních) lze pokládat za shodný, a tyto leží v naprosté rovině, vzdáleny od sebe jen 40 m .

Popisy sond: podklad: algonická břidlice s příměsí spraše.

- Holína:
- A_0 : $0-5$: odumřelý travní kryt, do spodu zřetelně oddělený,
 - A_1 : $5-30$: šedohnědá, vazká zemina s hlavním travním prokořeněním do 15 cm , ostře dospod odlišená,
 - A_{2g} : $30-50$: bělavě šedá, jílovitá zemina, velmi slehlá s rezivými skvrnami,
 - B_g : $50-120$: převážně modro-, až zelenavě šedá zemina jílovitá, slehlá, rezivě mramorovaná plošně značného rozsahu, s broky až hnízdy železitomanganovými, 10% příměs drobného břidlicového šterku.

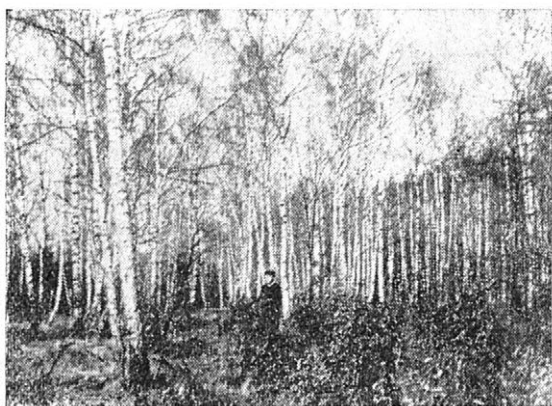
Charakteristika půdního profilu: výrazný oglejený podzol. Těžká, jílovitá půda, fyziologicky velmi mělká, strukturnější pouze do 30 cm v travním drnovém horizontu. Splavená jílovitá půdní substance spolu s Fe (i Al a Mn) u z a v í r á od 30 cm hlouběji půdní profil, který je z jara na povrchu dlouho přemokřený.



1. Lokalita Kouřimec, IV. stadium (LZ Křivoklát) březiny. Celkový pohled do 15leté březiny $7-9 \text{ m}$ vysoké

- Březina: A₀: 0— 3: nerozložený březový opad,
 A₀: 3— 10: dobře rozložená černohnědá měl s pozvolným barevným přechodem dospod,
 A₁: 10— 25: hnědošedá, až kávově hnědá hlinito-jílovitá zemina slabě drobtovitá, s nepatrným obsahem břídlíčnatých úlomků, bohatě prokořeněná, s pozvolným přechodem dolů,
 A_{2g}: 25— 35: nepatrně světlejší hlinito-jílovitá zemina, drobtovitější, slabě rezivě šmouhovitá, bohatě prokořeněná s jazykovitými záteky dospod,
 Bg: 35—100: hnědo-rezivá, slabě modro-šedě šmouhovitá (plošně nepatrného rozsahu), jílovito-hlinitá zemina.

Charakteristika půdního profilu: regrad ační stádium oglejeného podzolu. Výrazné barevné rozlišení A horizontů jeví se jen náznakově. Prohumóznění tohoto horizontu od shora břízou a celková lepší půdní struktura vydávají kladné svědectví o vlivu masového březového prokořenění do hloubky 50—70 cm. Následkem zlepšující se propustnosti (proti holině) dostává se více vzduchu do půdních spodin, takže B horizont jeví plošně jen malé množství redukčních forem pro rostliny jedovatého modrošedého železa dvojmocného, což je plošně výrazně méně proti rozsahu, který zaujímají tyto formy železa u holiny.



2. Lokalita Pařeziny (odd. 227c2): Celkový pohled do 30leté březiny 18—22 m vysoké a do 6 let starého kotlíku o průměru 30 m se zdařilým pruhovým výsevem bukvíce

Srovnání fyzikálních a chemických vlastností půd obou sond (viz tabulku)

Rozbor fyzikálních a chemických vlastností různě starých březin a holin

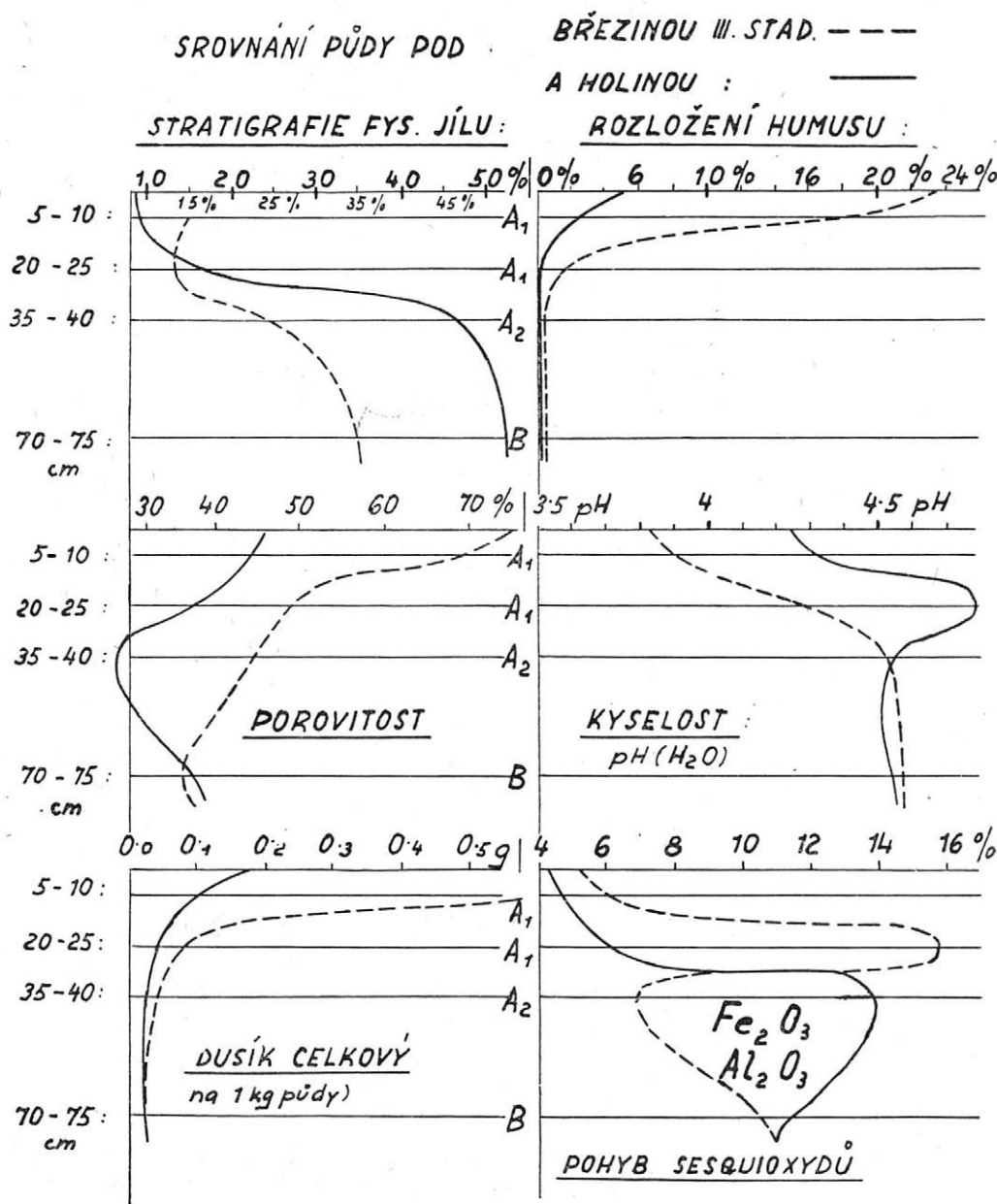
1. Lokalita Kouřimec 12-15letá březina:
2. Lokalita Pařeziny: 30letá březina:

Obě sondy z hlediska zrnitostního se jeví jako půda jílovito-hlinitá ve vrchních vrstvách, se spodinou jílovitou. Jelikož zde proběhl podzolizační proces ve výrazné formě, je patrný posun nejjemnější půdní frakce (I. kat. pod 0,01 mm) výplachem do spodiny. Následkem toho jeví spodina holiny asi o 20 % více této frakce než březina. Podobný posun I. frakce je patrný i na obou lokalitách Krušné hory, i když ne v tak výrazné formě.

Ještě názornější rozdíly výplachem jsou patrné u pohybu fyzikálního jílu (pod 0,002 mm):

- u holiny: ve svrchní vrstvě činí jeho obsah 9,66 % a do spodiny rychle stoupá až na 52,22 %, kdežto u
 březiny: je ho ve vrchní vrstvě podstatně více, 14,60 %, a do spodiny pak se zvětšuje pouze na 35 %.

KOUŘIMEC



3. Graficky zachycená část rozborů z poleší Kouřimec (LZ Křivoklát), odd. 82f1, popisované, jako lokalita Kouřimec

Jeví tudíž holina velmi silný výplach jemných koloidních půdních částic do spodiny (sondy), kde je jich 5,4krát více, než v nejhořejší vrstvě, kdežto březina měla tento výplach do spodiny jen v množství přibližně dvojnásobném (2,4), což je méně než polovina ve srovnání s holinou. Stratigrafie fyzikálního jílů potvrzuje tudíž výraznou a stále pokračující podzolizaci u holiny, kdežto březina po svém

Rozbor fyzikálních a chemických vlastností různě starých březin a holin
I. Lokalita Kouřimec 12–14 letá březina :

Srovnávaná místa	Holina :				Březina :			
Horizont: Hloubka v cm :	A ₁ 5–10	A ₁ 20–25	A ₂ (g) 35–40	B(g) 80–85	A ₁ 5–10	A ₁ 20–25	A ₂ 35–40	B(g) 80–85
Frakce I	39,48	44,98	46,94	67,72	33,88	39,20	51,20	57,68 %
Frakce II	26,30	13,70	31,80	8,46	32,20	34,50	23,20	18,56 %
Frakce III	8,36	5,82	3,76	4,86	26,06	6,36	5,46	6,26 %
Frakce IV	25,86	35,50	17,50	18,96	7,86	19,96	20,06	17,50 %
Fyzikální jíl	9,66	16,34	46,76	52,22	14,60	13,38	23,98	35,—
Skelet	—	—	—	do 10 %	—	—	—	do 10 %
pH: H ₂ O	4,33	4,79	4,55	4,55	3,91	4,28	4,53	4,58
n KCl	3,46	3,98	3,69	3,56	3,21	3,54	3,74	3,51
Humus	2,586	0,345	0,172	0,172	18,102	1,552	0,345	0,388
Specifická váha	2,49	2,48	2,63	2,66	2,47	2,63	2,63	2,65
Objem. váha reduk.	1,3838	1,5523	1,8575	1,6500	0,7473	1,3410	1,4494	1,6915
Pórovitost	44,42	37,40	29,37	37,97	69,74	49,01	44,89	35,17
Moment. obsah vody (obj.)	31,30	9,30	8,30	17,75	33,20	15,40	11,35	13,95
Moment. obsah vzduchu (obj.)	13,12	28,10	21,07	20,22	36,54	33,61	33,54	22,22
Absolutní kapacita: vodní: (obj.)	28,69	30,06	26,81	35,86	49,36	33,08	34,97	28,95
vzdušná: (obj.)	15,73	7,34	2,56	2,11	20,38	15,93	9,92	6,22
SiO ₂ (výluh 20 % HCl)	0,172	0,190	0,171	0,347	0,171	0,188	0,287	0,350
Dusík celkový	0,101	0,045	0,034	0,028	0,599	0,078	0,045	0,028g/kg
Dusík rozpustný	0,0016	0,0009	0,0009	0,0004	0,0037	0,0018	0,0018	0,0018
Fe ₂ O ₃	0,84	0,84	2,00	2,43	0,75	0,67	2,38	2,47
Al ₂ O ₃	3,91	5,28	11,90	9,08	5,44	15,13	4,59	8,33
R ₂ O ₃	4,75	6,12	13,90	11,51	6,19	15,80	6,97	10,80
CaO	0,035	0,025	0,035	0,035	0,035	0,035	0,040	0,050
MgO	0,106	0,086	0,196	0,224	0,128	0,110	0,338	0,380
K ₂ O	0,165	0,177	0,382	0,458	0,164	0,183	0,289	0,397
Na ₂ O	0,012	0,010	0,015	0,017	0,015	0,012	0,016	0,019
P ₂ O ₅	0,055	0,034	0,027	0,031	0,080	0,028	0,012	0,022

II. Lokalita Pařeziny: 30 letá březina :

Hloubka v cm	8–13	25–30	37–42	77–82	8–13	25–30	37–42	77–82
Dusík celkový	0,084	0,039	0,034	0,017	0,235	0,056	0,050	stopy
Výluh: SiO ₂	0,188	0,261	0,206	0,266	0,298	0,295	0,184	0,265
HCl Fe ₂ O ₃	1,60	1,76	3,67	4,53	2,24	3,08	3,08	5,00
(20 %) Al ₂ O ₃	8,65	4,89	7,28	11,48	4,31	5,69	6,47	9,15
Sa:	10,25	6,65	10,95	16,01	6,55	8,77	9,55	14,15
CaO	0,254	0,226	0,311	0,396	0,311	0,170	0,198	0,339
MgO	0,320	0,312	0,664	0,820	0,586	0,524	0,540	0,780
K ₂ O	0,166	0,175	0,386	0,500	0,170	0,232	0,277	0,481
P ₂ O ₅	0,054	0,058	0,072	0,045	0,082	0,062	0,062	0,063

vzniku na holině postupně umírníla výplach půdních koloidů do spodiny, čímž zabránila dalšímu zatahování půdních pórů koloidy a zabránila tak dalšímu zvětšování neprostupnosti půdy pro kořeny (viz grafikon). I u obou holin na Krušné hoře je obdobný obraz ve výplachu fyzikálního jílu, byť ne tak výrazný, jako u Kouřimce, kdežto lokalita na Pařezinách jevila výrazný výplach na holině pouze do hloubky 30 cm.

Jako další významné charakteristiky půdních vlastností třeba si všimnout průběhu pórovitosti na holině a pod březinou. Na tuto důležitou půdní vlastnost významně působí bříza svou mimořádnou schopností vnikat svými kořeny masově do slehlých a nevzdušných spodin, jak bude dokázáno v dalším rozboru. Tato významná vlastnost břízy se výrazně uplatňuje při vytváření půdní pórovitosti v tom smyslu, že do hloubky masového propracování půdy jejími kořeny, tj. do 50–60 cm v 15 letech, je pórovitost pod břízou podstatně větší proti holině, a to ve vrstvách:

5–10 cm: o 25,32 %,

20–25 cm: o 11,61 %,

35–40 cm: o 15,52 %.

Spodiny obou srovnávaných sond se výši své pórovitosti prakticky neliší, neboť 14–15 let života bříziny je příliš krátká doba k tomu, aby bříza mohla způsobit podstatný zvrat k lepšímu i hlouběji.

Lokalita Krušná hora I jevila zvětšenou pórovitost pod břízou ve vrstvě 20–25 cm, a to o 15,30 %, kdežto ve hloubce 95–100 cm ještě o 6,13 % proti holině, čímž se projevila zvětšená pórovitost zejména do hloubky, kdežto lokalita Pařeziny měla zvětšenou pórovitost pouze v horní polovině sondy. Jeví se tudíž významné zvětšení půdních průlinek vlivem břízy všude, kde mohla zasáhnout, a nejvýrazněji se to projevilo na půdách nejtěžších a nejvíce oglejených.

Na pórovitost navazuje momentní obsah vody a vzduchu v půdě v době odběru, který se dál u popisované sondy na Kouřimci počátkem července 1956 po období dešťů.

Při značné nasycenosti půdního profilu vodou je obsah vzduchu v půdě bříziny podstatně vyšší, a to do $\frac{1}{2}$ m hloubky průměrně o 13,8 % než na holině.

Tato okolnost je nejvýraznější při minimální vzdušné kapacitě (maximální vodní), kdy obsah vzduchu v půdě holiny klesl až na extrémně nízké hodnoty: 2,11–2,56 % ve vrstvách hlubších 30 cm. Klesá tudíž obsah vzduchu ve vrstvách:

20–25 cm: z 15,93 % pod březinou na 7,34 % pod holinou,

35–40 cm: z 9,92 % pod březinou na 2,56 % pod holinou,

80–85 cm: z 6,22 % pod březinou na 2,11 % pod holinou.

Ještě výraznější poměry jeví lokalita Pařeziny, odebíraná v dubnu 1957 po jarním tání, kdy momentní objem vzduchu v půdě do $\frac{1}{2}$ m hloubky se pohyboval na holině v krajně nízkém rozmezí, a to: 1,20–0,37 % proti 9,37–13,81 % pod březinou, kdežto minimální vzdušná kapacita dosáhla snad nejextrémnějších hodnot, a to 0,06–0,56 % do $\frac{1}{2}$ m pod holinou proti 11,97–8,24 % pod březinou.

Obdobné poměry jeví i obě lokality Krušné hory.

Tato čísla nám dávají nahlédnout do skutečnosti, jak slehlé a na prasto bez vzdušné jsou jemnozrné půdy těchto holin a jaký přínos může znamenat v tomto prostředí bříza. Popsané skutečnosti nám také objasňují, proč kořeny našich cílových dřevin, které by snesly do značné míry extremitu holé plochy, jako sosny, modřínu a do jisté míry i dubu, nemají vůbec schopnost se

do těchto těžkých a po dlouhá období během roku naprosto bezvzdušných půd zakořenit a plazí se čistě povrchově v drnovém horizontu ne hlouběji než 30 cm. Určitou výjimku tvoří dub, o němž bude pojednáno v další studii.

S zpracováním půdy kořenovým systémem břízy úzce souvisí též prohumóznění půdního profilu, které se projevilo pod březinou ve vrchní vrstvě (5–10 cm): výrazně větší (humusu 7,8krát více) než u holiny v téže hloubce, s mírným poklesem do spodiny sondy. Dokonce ještě i její dno vykazuje u březiny více než dvojnásobné množství humusu než holina. Podobné poměry prohumóznění půdního profilu břízou jeví i obě lokality Krušné hory, kdežto Pařeziny vykázaly pod břízou do hloubky 40 cm jen dvojnásobné množství humusu. Možno tudíž konstatovat, že březina ve všech případech jevila podstatné prohumóznění celého půdního profilu proti holé ploše, a to i ve spodinách, což je způsobeno rychlou mineralizací na holinách po odlesnění.

Třeba se zmínit ještě o vývoji půdní acidity na obou srovnávaných lokalitách. Pod tímto zorným úhlem projevuje mladá a hustě zapojená, 12–15letá březina přechodné zakyselení, které však probíhá pod každým zapojeným porostem jako důsledek předchozího nahromadění březového humusu z opadu, a to v povrchové půdní vrstvě do hloubky 30 cm asi o 0,25–0,50 pH n. KCl proti holině. Tato zvýšená acidita při půdním povrchu se projevuje obdobně i u ostatních studovaných březin.

Tato okolnost má podle provedeného šetření přechodný charakter, neboť dalším vývojem březiny, projevujícím se jejím přirozeným rychlým proředováním, které je pro tuto dřevinu nejvyšší charakteristické, se rozvine pod březinou dobrá humifikace, což názorně dokumentuje hromadný výskyt zejména kopřivy a vrbovky, indikujících nitrifikační procesy.

Celkově si podržuje březina po zapojení (12–15 let) kyselostní charakteristiku lesní půdy, kdežto dlouholetá holina se pod vlivem travním svou celkově menší kyselostí působenou krytem přibližuje luční půdě, které se přechodně podobá.

Též z hlediska rozložení živin v půdě (Němec, 1954) se jeví určité rozdíly mezi březinou a holinou.

Tak obsah dusíku (N) rozpustného je ve všech zkoumaných půdních hloubkách pod březinou 2–4krát větší, než na holině, kdežto celkové množství dusíku počíná u březiny při půdním povrchu se šestinásobkem, aby teprve v hloubce 80–85 cm se s holinou vyrovnal. Tato okolnost souvisí s prohumózněním půdního profilu v březině, neboť humus je hlavním zdrojem dusíku v půdě. I u ostatních lokalit možno konstatovat obdobné rozložení dusíku v půdě, jako u rozebírané lokality kouřimecké, takže jasně je potvrzen podíl březiny na zásobování půdy touto nejdůležitější živinou.

Ze sesquioxydů jeví jen nepatrný pohyb železo (Fe), kdežto výrazný přesun do spodiny půdního profilu se projevil u aluminia (Al), a to nejsilnější v eluviálním horizontu, holina obsahovala jen $\frac{1}{3}$ množství tohoto prvku proti březině. Tento úkaz je typický pro výraznou podzolizaci, kdy se posléze dostávají do pohybu Fe, Al (i Mn), uvolněné z půdních silikátů jejich rozkladem vlivem vyšší půdní kyselosti humusových výluhů pod dřívějšími monokulturami. U ostatních lokalit je průběh rozložení sesquioxydů v profilu obdobný, i když u lokalit Krušné hory II a Pařezin poněkud méně výrazný. Celkově však lze konstatovat výrazný pohyb sesquioxydů (zejména Al) u holin všech studovaných lokalit proti jejich zřetelně menšímu výplachu do spodiny pod březinami.

U ostatních živin je patrné, že byly již mnohem dříve splaveny větší měrou do hlubších spodin než vykazuje dno sondy, a to v období probíhající vý-

razné podzolizace pod půldruhou generací smrkových monokultur, které se na všech studovaných lokalitách nalézaly, neboť dnešní celkové množství lehce rozpustných živin zejména (Ca , Mg , P , K , Na) je do hloubky sond poměrně malé. Z nich v povrchových partiích sond jsou hlavně ty, které bříza přečerpala z hlubších vrstev svými kořeny a které předala opadem svého listu povrchu. Jsou to zejména Mg , Ca , P , které jsou v listech dřevin zastoupeny bohatěji, než v jehličí konifer (Němec, 1954). Jinak ty živiny, které tímto způsobem nejsou pomocí břízy (omezeně i olše) v pravém slova smyslu vydobyty ze spodiny, ztrácejí pro výživu lesa význam, nebo jsou uzavřeny v zatažených a po dlouhá období během roku naprosto bezvzdušných spodinách, kam kořeny žádných našich cílových dřevin neproniknou, kromě břízy (a do jisté míry i olše černé), jak bude osvětleno dalším pojednáním.

Z uvedeného rozboru kouřimské lokality je patrné, že nejvýrazněji je březinou přečerpáno MgO , a to nejvíce do $1/2$ m hloubky, kde je ho o 20–70% více proti holině, kdežto CaO jeví již daleko méně výrazné obohacení půdního profilu. P_2O_5 je více zastoupeno jen v povrchové vrstvě, a to asi o 50%. — Obdobný průběh rozložení těchto tří důležitých živin se projevil i u ostatních zkoumaných lokalit, nejvýrazněji však na Pařezinách, kde se uplatnila dvojnásobná délka působení břízy na stanoviště (30 let):

Přečerpání CaO se projevilo zvláště výrazně u březiny Pařezin (do 30 cm hloubky o 75%), u ostatních dvou lokalit méně výrazně (až do 25%).

O MgO byla nejvýrazněji obohacena opět březina, a to až o 90% proti holině (do 30 cm hloubky). Podobně se projevila i lokalita Krušná hora II, kdežto Krušná hora I měla naopak mírně bohatší spodinu půdní pod břízou.

Z ostatních lehce rozpustných živin nebylo patrného rozdílu u Na_2O mezi březinou a holinou u všech studovaných lokalit, kdežto K_2O u Krušné hory I a Pařezin jeví obohacení půdního povrchu (do 30 cm) pod břízou až o 115%, naproti tomu u ostatních sond nebyl patrný rozdíl.

Závěrem této kapitoly možno tudíž velmi kladně hodnotit vliv březiny na půdní prostředí studovaných holin, a to jak z hlediska obohacování půdního povrchu důležitými živinami (Mg , Ca , P), zejména pak dusíkem, kdežto zlepšení fyzikálních půdních vlastností holiny působením břízy, zejména provzdušením a prohumózněním půdního profilu touto dřevinou, má základní důležitost. Třeba si uvědomit, že jde v tomto případě na Křivoklátsku o plochy po stránce půdní (i klimatické) tak extrémní, že jejich mnohonásobné zalesňování (podle počtu vysázených sazenic až 6krát) naprosto selhalo, nebo jde o půdy fyziologicky extrémně změlené (Pelíšek, 1955), takže bříza (do značné míry i olše černá) představuje dnes nejrealnější a prakticky vzato jedinou možnost, jak tyto degradované extrémní plochy navrátit opět dřevní produkci.

Rozbor mikrobiologický

Vědecký rozbor lesnických zkušeností ukázal, že rozdíly v kvalitě půd jsou způsobeny především tím, že různé dřeviny (nebo byliny) rozmanitě působí na biologickou půdní složku, na mikroorganismy, které jsou trvalou součástí půdy a základním činitelem, který provádí rozklad zbytků rostlinných těl, účastní se na tvorbě humusu a připravuje živiny pro vyšší rostliny, čímž vytváří podmínky pro úspěšnou existenci lesa.

Pro výživu lesa nemají všechny mikrobiologické pochody stejný význam, a proto byly zjišťovány jen ty, které jsou zvláště důležité. A to jsou zejména pochody, které se zúčastní koloběhu dusíku, této základně důležité živiny. Neboť v lesních půdách bývá dusík (N) přítomen převážně ve formě organických sloučenin, které však jsou pro vyšší rostliny nepřístupné. Pro jejich zpřístupnění musí tyto organické dusíkaté látky projít mineralizačními pochody, a to:

1. **amonizací**: kterýžto proces je obvyklý ve všech lesních půdách. Při ní se mění organické dusíkaté sloučeniny na amonné sole, které však, aby mohly být pro rostliny stravitelné, musí ještě projít procesem dalším, tj.
2. **nitrifikací**: která může v některých půdách chybět. Při ní se mění amonné sole v dusičnany, důležitý zdroj dusíku pro rostliny. Z intenzity těchto procesů lze určit schopnost půdy zásobovat rostliny dusíkem.

Jako další důležitý ukazatel mikrobiologické půdní aktivity byla určována tzv. **biogenost půdního profilu**, tj. zjištění, kolik se nalézá v různých půdních hloubkách živých bakterií, neboť vzájemnou souhrou fyzikálních i chemických půdních vlastností se vytváří životní prostředí, které nejlépe vyhodnotí půdní mikroorganismy svým kvantitním a kvalitním rozšířením. Toto zjištění bylo prováděno ve stavu zcela čerstvém (odebraného vzorku) fluorescenčním mikroskopem. Tomuto novému způsobu zjišťování biologické půdní aktivity (kromě dýchání) byla věnována zvláštní pozornost, neboť nás přímo informuje o výživnosti půdního prostředí úhrnným způsobem.

Ve svrchních horizontech byl doplněn tento rozbor zjištěním biologické aktivity produkcí CO_2 v určitém váhovém množství vzorku.

Za provedení mikrobiologických rozborů děkuji doc. dr. Jaromíru Seifertovi.

Mikrobiologické rozборы hlavních lokalit

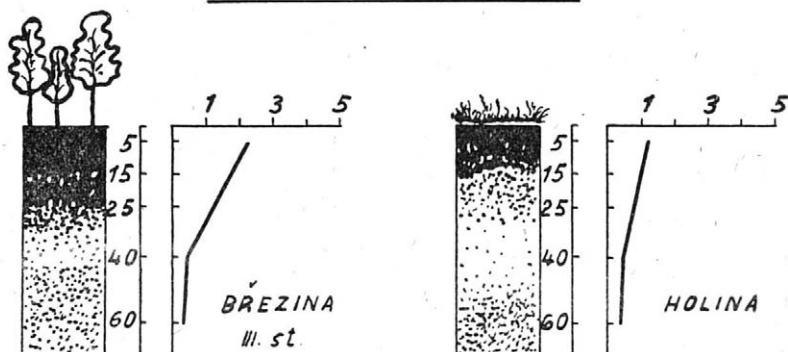
Kouřimec: Biologická aktivita (viz grafikon), vyjádřená produkcí CO_2 při povrchu půdním, se projevila pod březinou aktivnější, a to 2,8krát větší proti holině. Abychom mohli s konečnou platností rozhodnout o úživnosti půdního profilu obou srovnávaných ploch i do hloubky, byla stanovena biogenost profilu (viz graf), tj. počet živých bakterií v jednotlivých horizontech. Tato byla pod březinou podstatně vyšší než na holině, a to průměrně dvojnásobně. Grafikon výrazně podtrhuje tuto skutečnost do 40 cm hloubky, kdežto do hlubších vrstev břiza prozatím nezasáhla. Naproti tomu v přeměně dusíku vykazala holina nepatrně vyšší amonizaci (44 mg holiny proti 36 mg u březiny při půdním povrchu), kdežto nitrifikace u obou ploch nebyla dosud žádná. V souvislosti s touto okolností třeba uvážit, že jde o 8–10letou březovou tyčovinu, jejíž meliorační účinek na půdu je teprve v počátcích.

Krušná hora II: Biologická aktivita (množství CO_2) byla pod březinou taktéž podstatně vyšší, než na holině, a to průměrně dvojnásobně (viz grafikon). Amonizace byla pod březinou vyšší (55 mg proti 50 mg na holině), leč počínající nitrifikace na holině (6 mg) náskok březiny vyrovnává, neboť zde tento proces ještě neprobíhal. Tato okolnost by nasvědčovala tomu, že v březině je přítomen surový humus a na jednotku uvolněného dusíku musí být uvolněno značně větší množství uhlíku.

Pařeziny: Tato lokalita je velmi významná, neboť jediná ze všech zkoumaných lokalit má březinu starší (30 let), takže její působení na prostředí je delší, a proto daleko výraznější a vyhraněnější.

KOUŘIMEC :

BIOGENNOST PROFILU :

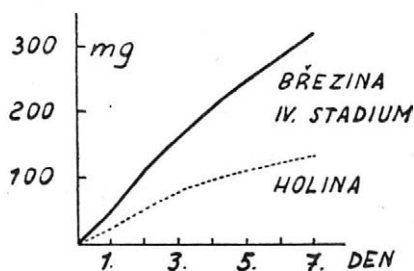
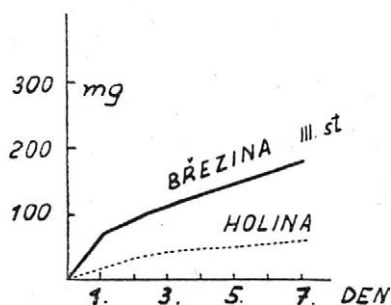


MILIARDY BAKTERIÍ V 1 g PŮDY :

DÝCHÁNÍ PŮDY : (0-10 cm)

KOUŘIMEC :

KRUŠNÁ HORA II :



4. Biogennost profilu (přímě zjištěné množství živých bakterií v průběhu půdního profilu) u lokality Kouřimec (odd. 82f1) LZ Křivoklát; a dýchání půdy u shora jmenované lokality a u Krušné Hory II (odd. 37c2, 38b) téhož LZ

U této lokality byl srovnáván spolu s březinou a holinou zbytek dnes asi 80letého smrkového porostu, po jehož zničení vznikla před 35 lety holina, která tvoří spolu s březinou, na její části se nacházející, tři srovnávané lokality.

A monizace: nevykazovala rozdílů mezi 3 srovnávanými místy, kdežto nitrifikace: vykazovala naprostou převahu březiny, zejména míst nepatrně prosvětlených (očko), kdežto minimální nitrifikaci vykazovala smrčina:

Smrčina	2 mg dusičnanů na 1 kg půdy,
holina	8 mg dusičnanů na 1 kg půdy,
hustá březina	16 mg dusičnanů na 1 kg půdy,
očko v březině	29 mg dusičnanů na 1 kg půdy,
kotlík v březině	23 mg dusičnanů na 1 kg půdy.

Biologická aktivita, vyjádřená produkcí CO_2 nám ukazuje, že březina je trojnásobně aktivnější proti holině. To se ovšem týká jen vrchní půdní vrstvy. Smrčina stála ve své produkci CO_2 mezi holinou a březinou. Vzhledem k tomu, že přeměny dusíkatých látek na této lokalitě jsou značně vysoké, můžeme považovat produkci CO_2 za ukazatele biologické aktivity vrchního horizontu. I když na základě toho můžeme usuzovat na značné zlepšení půdního stavu březiny, je třeba ke konečnému závěru znát biogenost profilu (viz grafikon).

Biogenost profilu (vyjádřená v miliardách bakterií na 1 g půdy):

smrčina: vychází z nejnižšího množství bakterií při povrchu a rychlý jejich pokles do hloubky dotvrzuje nejslabší aktivitu ze všech 3 srovnávaných stanovišť,

holina: vykazuje sice při povrchu půdním poněkud větší počet bakterií než smrčina, a toto množství jen s malým poklesem se udržuje do hloubky 15 cm, což zhruba koresponduje s hlavním travním prokořeněním. Dále však do spodiny bakterií prudce ubývá, takže spodina pod 25 cm je na bakterie právě tak chudá, jako smrčina. Tím je vyjádřena fyziologická mělkost profilu,

březina: ve všech případech vykazuje vysokou biogenost až do hloubky téměř 40 cm a i hlouběji je ještě nejméně 2krát tolik bakterií jako ve smrčině, nebo holině.

Rozdíly mezi březinou nerozpracovanou (kompaktní), kotlíkem v ní a malým prosvětlením (očkem) je možno vysvětlit na základě zkušeností a studií z jiných míst takto:

Březina sama o sobě působí sice určité zlepšení půdního stavu proti holině, nicméně jejím prosvětlením (ať už se jedná o přirozené samoředění či přímý zásah), se přivede více světla a vláhy k půdě březiny, čímž se zintenzivní rozklad organických látek, a tím zvýší počet bakterií. Zejména intenzivní jsou pochody, spojené s mineralizací dusíku (vysoká nitrifikace v očku). Zlepšené zásobování půdy vodou, světelnou energií a živinami uvolněnými při mineralizaci má za následek bujný rozvoj bylinné vegetace, která dále činně spolupůsobí na prohlubování profilu, jak názorně dokazuje grafikon biogenosti v kotlíku. Postupem doby ovšem intenzita mikrobiologických procesů nejsvrchnějších půdních vrstev poněkud klesá (tím lze vysvětlit rozdíl mezi kotlíkem a okem), neboť oko je mladé a prochází obdobím nejbouřlivějšího rozkladu surového humusu, kdežto kotlík je již Gletý a v něm se již uplatňují nové organické látky, vytvořené bylinným patrem.

Celkové mikrobiologické vyhodnocení

Celkově půda v březině, srovnána s holinou, vykazuje jak větší biogenost (téměř dvojnásobnou proti holině), tak i podstatně fyziologicky prohloubený profil, a tím počáteční krok k půdní regradaci.

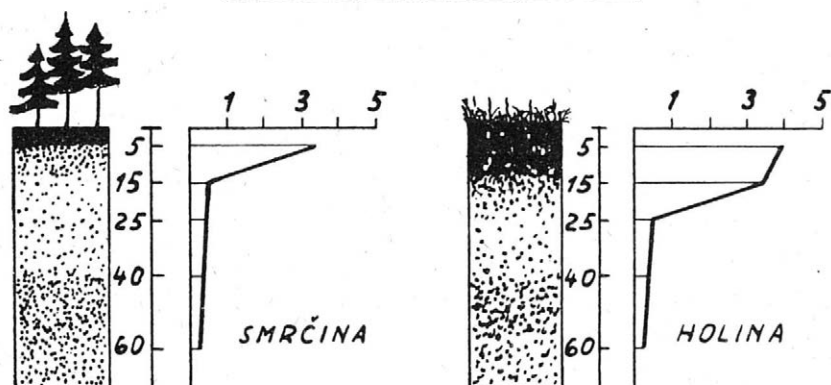
Vyhodnocení fytocenologické

Na popisované holině Kouřimec se nalézají dva geologické podklady, a to: algonkická břidlice a porfýrit, obojí s příměsí spraše.

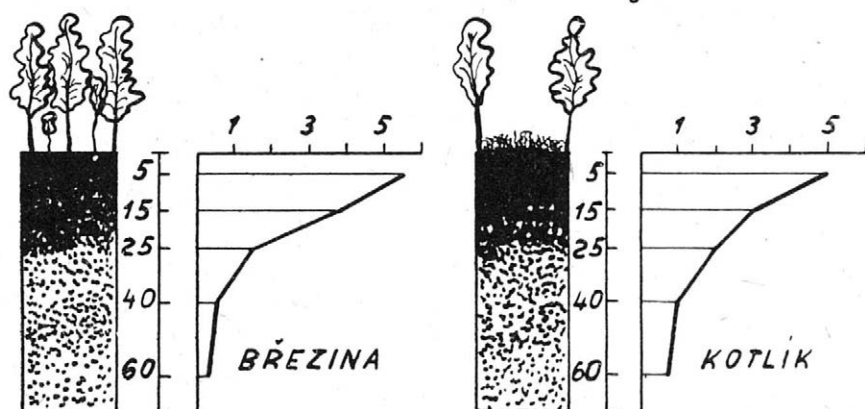
Tam kde je tento podklad kryt dostatečně mocnou zvětralinou se sprašovou hlínou, se jedná o vegetační typ *Abieto-Querceta* (kyselá jedlová dubina), kde kamenitý skelet (porfýrit) vystupuje až na povrch půdy, jde o *Luzuleto-Fagetum* (kyselá bučina). Lokalita Krušná hora II patří do skupiny teplejších bučin s habrem a dubem. Je to *Dactyleto-Fagetum* z kategorie *Carpineto-Fageta* (podle Mráze).

PAŘEZINY :

BIOGENNOST PROFILU :

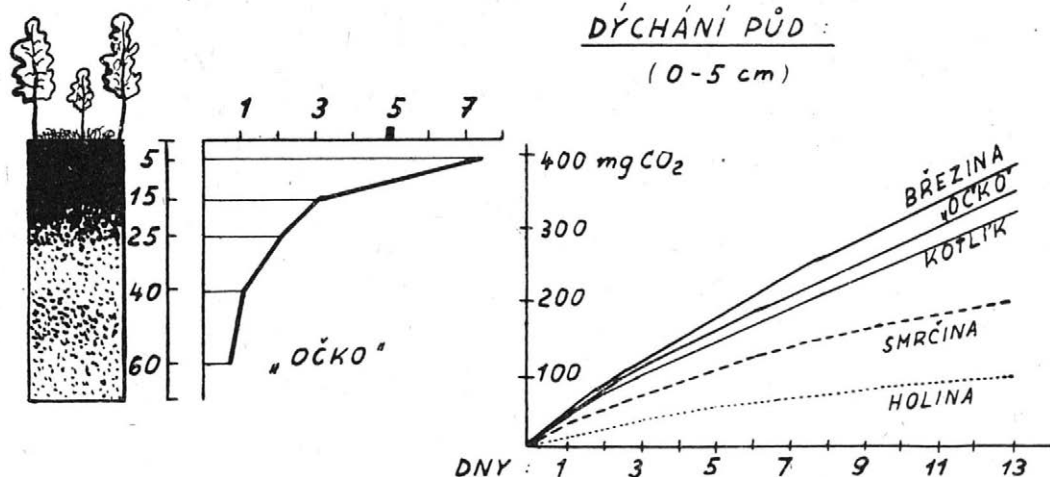


MILIARDY BAKTERIÍ V 1g PŮDY :



DÝCHÁNÍ PŮD :

(0-5 cm)



5. Biogennost profilu (přímě zjištěné množství živých bakterií v průběhu půdního profilu) u lokality Pařeziny (odd. 227c2) LZ Křivoklát, spolu s dýcháním půdy

Fytocenologické snímky

Snímek č.	1	2	3	4	5	6	7	8
Stadium	holina			I.	II.	III.	IV.	IV.
Výška březového porostu (m)	—	—	—	1	2—4	5—7	7—9	7—9
E ₂ : Pokryvnost (<i>Betula verrucosa</i>)	—	—	—	55 %	85 %	95 %	95 %	95 %
E ₁ Pokryvnost	100 %	100 %	100 %	80 %	60 %	40 %	70 %	50 %
<i>Agropyrum caninum</i> R. et SCH							2,2	
<i>Agrostis alba</i> L.			2,2	1,3		+	3,3	
<i>Baldindera arundinacea</i>								
G. M. SCH.		1,3						
o <i>Brachypodium silvaticum</i> R.								—
x <i>Calamagrostis epigeios</i> ROTH.	5,5	5,5	4,5	3,4	2,2	2,2	2,3	1,2
o <i>Calamagrostis arundinacea</i>								
ROTH.				2,3	1,2			2,2
<i>Carex brizoides</i> L.			2,2	+2	1,2	1,3	1,3	
x <i>Deschampsia caespitosa</i>								
BEAUV.			+2					
o <i>Deschampsia flexuosa</i> L.				2,2	2,2	+2		
x <i>Juncus effusus</i> L.				—2	+2			
o <i>Luzula nemorosa</i> E. MEY					1,2	+2		+2
o <i>Luzula pilosa</i> WILD.								—
<i>Poa nemoralis</i> L.					+1			
<i>Ajuga reptans</i> L.							—	
<i>Alchemilla vulgaris</i> L.		+					—	
<i>Anemone nemorosa</i> L.						—		
<i>Calluna vulgaris</i> L. et HULL.						1,2		
<i>Cirsium palustre</i> SCOP.		1,1	+				1,1	+
o <i>Dryopteris phegopteris</i> WDH.						—		—1
x <i>Epilobium angustifolium</i> L.	2,3	2,2		3,3	+1	—	—	1,1
<i>Fragaria vesca</i> L.								1,1
<i>Galium aparine</i> L.		+2					1,2	
<i>Galeopsis pubescens</i> BESS.				+2			+	
<i>Hypericum perforatum</i> L.	+3	—				—		
<i>Lysimachia nummularia</i> L.			+					
o <i>Moehringia trinervia</i> CLAIR.								1,2
o <i>Nephrodium filix mas</i> RICH.								—1
o <i>Oxalis acetosella</i> L.								2,2
<i>Potentilla tormentilla</i> SIBHT.			1,2			+		
<i>Ranunculus repens</i> L.		—	+				—	
x <i>Rubus idaeus</i> L.	+	—	+				+	+
<i>Rumex acetosella</i> L.			1,2	+		—		
o <i>Sanicula europaea</i> L.							—	
o <i>Scrophularia nedosa</i> L.							—	
<i>Senecio Fuchsii</i> GMEL.				+			—	
x <i>Senecio silvaticus</i> L.			+					1,1
x <i>Urtica dioica</i> L.	+	3,2	+	+			3,3	+2
<i>Veronica officinalis</i> L.		—	+1	+				
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	—	—				—		
o <i>Vaccinium myrtillus</i> L.					+2			
o <i>Viola Riviniana</i> REICHB.			+		+1		—	+1
o <i>Cladonia spec.</i> L.					+2			
<i>Dicranum scoparium</i> BR. SCH.								
<i>Hyssopus Schreberi</i> BRID.						—		
<i>Polytrichum formosum</i>								
CHRIST.			—2		+2	1,2		—
<i>Thuidium tamariscinum</i>								
BR. et SCH.						—		

Vysvětlivky: Lokalita Kouřimec—geolog. podkl. porfyrity, snímky č. 1, 4, 5, 8
 Lokalita Kouřimec—geolog. podkl. algonkium, snímky č. 3, 6
 Lokalita Krušná Hora geolog.- podkl. algonkium, snímky č. 2, 7
 x: vegetace pasečná o: druhy lesních společenstev

} snímky shodné se zkusnými plochami, každá o velikosti 20/20 m.

Charakteristika půdního povrchu na základě rostlinného krytu

Holina: Kouřimec, algonkium. Značný podíl *Carex brisoides* s jednotlivými trsy *Deschampsia caespitosa*, roztroušenými po celé ploše, indikují půdu těžší, nevzdušnou, střídavě zamokřenou. *Potentilla tormentilla* je typická na Křivoklátsku pro půdy zvláště chudé, a také pro půdy se střídavou vlhkostí.

Krušná hora II — algonkium: Vegetační kryt naznačuje pokročilé pasečné stadium s *Calamagrostis epigeios* na počátku ústupu, což se projevuje opětným nástupem nitrofilní flory, zejména *Urtica dioica* a *Epilobium angustifolium*. Je zajímavé, že na všech plochách, kde se po řadu let netravaří, se dostavuje tento přechodný zvrát k lepšímu následkem nahromadění travního humusu, což svědčí o příznivém stavu v povrchové půdní vrstvě, ovlivněné bylinnou a travní vegetací.

Kouřimec — porfyrít: Půda je poněkud strukturnější (proti algonkiu) následkem značné příměsi porfyrítových úlomků různé velikosti. Návrat nitrofilní vegetace taktéž patrný ve značném rozsahu (*Epilob. Urtica*). Stav povrchu půdního vyznívá jako středně živinami zásobený, dobře humifikující, se zlepšenou vzdušností.

Březiny: I. stadium (Kouřimec): Nástup břízy do vyžilé třtiny (*Cal. epig.*), která je již ve značném rozsahu nahrazena metlicí (*Deschampsia flexuosa*). Značný výskyt vrbovky úzkolisté ukazuje též na zlepšenou humifikaci i provzdušení půdního povrchu. II. březové stadium (Kouřimec): Zástinem nastupující březiny je potlačena většina vegetace, a v té, co se udržela, převládají suchomilné druhy (*Deschampsia flex.*, *Luzula*, *Poa*), neboť bříza vyrovnává půdní vlhkostní poměry a zabraňuje střídavému přemokření.

III. stadium (Kouřimec) se z hlediska fytoecologického projevuje jako ústupové stadium trav, které se dosud drží pouze na světlinách. Mechy jako *Thuidium* a *Polytrichum* jsou dokladem tvorby humusu, avšak výskyt *Calluna vulgaris* poukazuje na pomístné zakyselení zapojené březiny následkem březového surového humusu.

IV. stadium (Kouřimec): Opětný nástup *Urtica dioica*, *Senecio Fuchsii*, jakož i *Epilobium angustifolium* svědčí o zlepšujícím se povrchovém stavu půdy proti předchozím stádiím, a to po stránce humifikace, provzdušenosti i koloběhu dusíku. Značný výskyt druhů, jako: *Oxalis*, *Moehringia* a *Brachypodium silv.* naznačuje jasné návrat této plochy k lesnímu společenstvu a taktéž indikuje příznivou humifikaci i povrchový obsah živin.

IV. stadium (Krušná hora II): Bohatý soubor přízemní vegetace ukazuje na svěží půdu s příznivým obsahem živin a s výrazněji vyvinutou nitrifikací (*Urtica*, *Agropyrum*, *Epilobium*).

Celkové posouzení vývoje holiny k březině

Na holinách jsou hlavním edifikátorem *Calamagrostis epigeios* spolu s jinými travními druhy, z nichž na těžkých a střídavě přemokřovaných půdách je významná *Deschampsia caespitosa* a z šáchorovitých *Carex brisoides*. Nitrofilní flora (*Epilobium*, *Urtica*) vrací se zpět na starší holiny (kde se netravaří) na místa, kde třtina je vyžilá a souvislost jejího drnu stářím i vyhynutím je porušena a rozkládá se nahromaděná odumřelá travní hmota. Toto období ve vývoji holiny je nejzpůsobilejší umožnit bříze opět se přirozeně nasemenit. Tento rozklad a s ním i výskyt vrbovky a kopřivy doznívá v počátečních stádiích březiny. S jejím nástupem se tedy vytváří čím dále, tím výrazněji lesní prostředí na dřív-

vější holině, což názorně potvrzují druhy vyskytující se ve IV. stadiu, jako *Sanicula europaea*, *Dryopteris phegopteris*, *Nephrodium filix mas*, *Anemone nemorosa*, které se nikde dříve v pasečných stadiích (včetně počínajících březin) nevyskytovaly. Jmenované druhy nasvědčují tvorbě zdravého lesního humusu, který spolu s úpravou lesního mikroklimatu představuje pokročilé stadium vývoje k lesu.

Celkový vývoj mladších březin, posuzován z hlediska přízemní vegetace, prochází 2 obdobími:

1. Údobí mladé březiny (10–15leté), kdy skupiny náletových bříz se zapojily a potlačily travní pasečnou vegetaci. Toto údobí se vyznačuje největší stínivostí březiny, spojenou s hromaděním březového opadu a pomístnou tvorbou surového humusu. Tato skutečnost se zjevně projeví větší kyselostí půdního povrchu pod břízou, a to asi o 0,5 pH proti holině, kde probíhá drnový travní proces.

2. Lokalita Pařeziny s 30letou březinou je dokladem dalšího březového porostu, charakterizovaného samoproředováním, které je pomístně skupinovitě, dosti intenzivní a pro vývoj březiny typické. Následek toho je zvýšený rozklad nahromaděného humusu, postupná zdravá humifikace a obživnutí prosvětlených míst travní i bylinnou vegetací. Jako názorný příklad uvedu rostlinný kryt této březiny z různě hustých míst, jakožto odhad plošného zastoupení nejvýraznějších a nejpočetnějších druhů:

Pařeziny — 30letá březina:

Rostlinné druhy:	Hustá březina	Malé očko v březině	Větší očko v březině	Kotlík (30 m) (6letý)
<i>Calamagrostis epigeios</i>	30 %	—	—	—
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	—	—	10 %	—
<i>Poa nemoralis</i>	20 %	15 %	5 %	—
<i>Rubus idaeus</i> a spec.:	10 %	80 %	60 %	—
<i>Brachypodium silvaticum</i>	10 %	5 %	—	—
<i>Urtica dioica</i>	—	—	15 %	100 %
<i>Hypnum Schreberi</i> , <i>Mnium affine</i>		pokrovy	koberce	—
<i>Hylocomium splendens</i>				

Vývoj vegetace v březině nám tudíž ukazuje postupný výskyt a zmnožení druhů rostlinných, indikujících optimální vlastnosti půdního povrchu, zejména pak výraznou nitrifikaci (tvorbu přístupných dusíkatých živin).

Půdní kyselost se během tohoto vývoje zcela vyrovnala s holinou, jak ukazují dále uvedená data z průměrných (5) vzorků ze srovnávaných míst. Půdní acidita dosahuje v prostředí, vytvořeném vzrostlou březinou (30letou) optimálních hodnot, což dokumentuje též rozvoj půdní mikroflory, zúčastněné na tvorbě dusičnanů (rozbor z hloubky 5–15 cm):

březina (hustší místa)	5,4 pH;	16 mg dusičnanů/kg půdy,
očko v březině	5,2 pH;	29 mg dusičnanů/kg půdy,
kotlík v březině (30 m, 6letý)	5,4 pH;	23 mg dusičnanů/kg půdy,
holina (krytá travami/ <i>Calam.</i>)	5,2 pH;	8 mg dusičnanů/kg půdy.

Tím je z hlediska rostlinných druhů podán důkaz o nadřazenosti půdního prostředí vyspělé březiny proti holině.

Úhrnné posouzení dnešního vývoje křivoklátských holin na základě bylinného krytu

Vývoj travní sukcese nám naznačuje zejména na rozsáhlých rovinných holinách zřetelně postupující půdní degradaci na těchto plochách (Pelíšek, 1955), a to ve středních a hlubších půdních partiích.

Současně totiž s ústupem třtiny (projevující se ztrátou hustoty a výšky jejích stébel i listů) se začíná všude v ní objevovat — prorůstávat jí — ostrice třeslicovitá (*Carex brisoides*), a to v celých rozsáhlých partiích holin s nejvýraznější půdní degradací. Tento úkaz lze si ověřit kromě zmíněných již holin zejména též na polesí Kolna, odd. 76, Bušohradu, odd. 26, a mnoha dalších. Kromě rozšíření se této šachorovité byliny travního vzhledu množují se na těchto plochách nápadně vysoké trsy metlice trsnaté (*Deschampsia caespitosa*), v menším pak, přes to však zřetelném rozsahu, též trsy molinie (*Molinia arundinacea*), která vyznačuje střídavou, až stagnující vlhkost a nad to půdy výrazně chudé (ochuzené).

Naznačený směr vývoje travní sukcese většiny rozsáhlých rovinných křivoklátských holin ukazuje, že degradace na holinách následkem stále se opakujícího výplachu do spodin (jíl, substance, živiny) a dále střídavého hlubokého prosychání půdního profilu během léta stále pokračuje (Pelíšek, 1955). Následkem toho se půda holin stále fyziologicky změlčuje, čímž přechodné zamokřování ochuzeného půdního povrchu stále stoupá.

Popsané degradace probíhají v tak výrazné formě zejména na rozlehlých rovinných holinách, kdežto plochy menší a zejména svahové, mají tuto degradaci menší, případně zanedbatelnou, jak nám dokazuje rostlinný kryt těchto ploch právě zmíněného charakteru.

Souhrn a dílčí zhodnocení

V tomto dílčím úseku, pojednávajícím o vlivu březových porostů na půdní stav křivoklátských holin, je nutno si především ujasnit, o jak extrémní půdy se jedná.

Z hlediska půdní typologie nalézají se podle Pelíška (1955) na rovinných holinách Křivoklátska ponejvíce střední až výrazné podzoly s různým stupněm oglejení, a to především na podkladě algonkických břidlic s příměsí spraše, což je podklad navrostlé věšiny těchto ploch.

Výrazná podzolizace byla podle Pelíška způsobena předchozími smrkovými monokulturami a intenzivní oglejení, a tím i další podstatné zhoršení půdních vlastností pro obnovu lesa, je následek dlouhého odlesnění a přechodného hromadění srážkové vody na nepropustném B-horizontu. Tuto půdu možno dnes označit jako degradovanou, vyžadující meliorační zásahy, a to zejména biologickou cestou.

Jako typický příklad půdního stavu rovinných holin, jak bylo právě popsáno, může sloužit kalamitní plocha, označená jako Krušná hora I (61 ha), která je na jihu a západu vroubena zbytky původních smíšených listnatých porostů (db, bk, hb, lp). Pod nimi vyznívá Pelíškův posudek půdního stavu takto (obdobně i u jiných 2 srovnávaných lokalit):

Jedná se o půdní typ s poměrně optimálními fyzikálními vlastnostmi, tj. dobrým režimem vody a vzduchu v půdě po celý rok.

Je to půda dynamicky vyrovnaná a biologicky značně aktivní, jak dokazuje humifikace a celkový stav prohumóznění půdního profilu. Tyto příznivé půdní poměry jsou do jisté míry podmíněny příznivou porostní skladbou (trvalé hluboké prokořenění) a stálým zastíněním půdního povrchu. Neboť tento kryt brzdil rychlou mineralizaci humusu a prosychání půdních spodin a udržoval příznivé vlhkostní poměry během roku, což podmiňovalo správnou humifikaci a zamezilo intenzivnímu průběhu výrazné podzolizace.

Tolik, co se týká půdního stavu velkých holin v kontrastu s půdním prostředím pod autochtonními porosty, abych názorně dokumentoval, jaká půdní zhoršení způsobilo půl druhé generace smrkových plantáží na těchto od přirozenosti velmi těžkých půdách, kde možno smrk pěstovat jen ve velmi omezeném rozsahu.

Srovnáním těchto dvou půdních kontrastů vynikne ještě výrazněji nutnost meliorace těchto zhoršených půdních poměrů velkých holin na rovinách Křivoklátska, které představují beze sporu jeden z nejtěžších lesnických problémů této oblasti, který žádá rychlé a účinné řešení, zejména pod zorným úhlem stále se zhoršujícího půdního stavu těchto ploch.

Ukázalo se totiž na základě zkušeností z provozu i výsledků výzkumu, že rozmanitě způsoby mechanické přípravy půdy jsou všechny příliš povrchové a krátkodobé, než aby mohly účinně zasáhnout do slehlých a nepropustných B-horizontů, takže se naprosto míjí účinkem.

V kontrastu s mechanickými způsoby půdní přípravy jeví se dnes nejúčinnější a ve velkém lehce proveditelná jen cesta biologické půdní meliorace, v daném případě pomocí břízy, která pro popisované křivoklátské holiny se ukázala jako dřevina nejschopnější, obdařená mimořádnou silou účinně a hluboko prokořenit půdní spodiny a zpřístupnit je opět pro kořeny všech našich cílových dřevin, padajících v úvahu, jak bude prokázáno v dalším pojednání o kořenových systémech dřevin i trav na křivoklátských holinách. Neboť kořenové systémy všech dřevin, kromě břízy a v menším rozsahu i olše černé a se značným omezením u dubu, se šíří jen v povrchové půdní vrstvě do 30 cm hloubky, převážně jen v drnovém travním horizontu.

Význam použití biologické půdní meliorace, spojené s pozdějšími podsíjemi a podsadbami ochranných porostů cílovými dřevinami do všestranně zlepšeného již prostředí, je zdůrazněn též velmi drahou zkušeností, že totiž přímé výsadby všech druhů cílových dřevin na tyto plochy, prováděné již 15 let, se setkaly s výsledkem, rovnajícím se téměř nule (popisovaná lokalita Krušná hora I by podle vyšetřého a vysázeného materiálu byla zalesněna již 6krát, udrželo se však jen 2,8 % vysázených dřevin). Přitom třeba zdůraznit, že menší a svahové holiny, které postrádají výrazné půdní i klimatické extrémy, jsou již celkem úspěšně zalesněny, což ostře kontrastuje s poměry rozsáhlých rovinných holin. (Viz dřívější pojednání o vlivu březin na mikroklima holin na Křivoklátsku.)

Lze proto na základě provedeného rozboru v tomto článku rekapitulovat zjištěním, že prostředí, které vytvoří na holině zapojená březina (15—30letá) se vyznačuje půdní reaktivací fyziologicky velmi zmlčene — celého půdního profilu. Tato okolnost má základní význam, uvědomíme-li si, že tato půda je pro kořeny našich cílových dřevin prakticky neprostupná.

Kladný vliv březiny se projevil i z hlediska obohacování půdního povrchu živinami, zejména dusíkem, jakož i přečerpáváním do hloubky splavených lehce rozpustných živin, zejména P, Ca, Mg, K a jejich zvětšujících se povrchových půdních množství úměrně se stářím březiny.

Тéž rozbor mikrobiologický podal důkaz o tom, že půdní profil pod březinou je asi dvojnásobně oživen mikroorganismy proti holině (až do hloubky sondy), což svědčí o fyziologicky podstatně prohloubeném půdním profilu v březině, která učinila tak významný krok k půdní bonitní regradaci. Podobně i složení přízemní vegetace svědčí o nadřazenosti prostředí, vytvořeného vyspělou březinou proti holině (Klíka, 1944).

Závěrem třeba zdůraznit, že klimatické extrémně křivoklátských holin lze do značné míry čelit volbou odolných cílových dřevin (db, hb, ss, md), pokud ovšem se nejedná o výrazné mrazové lokality, kde se bez pomocných dřevin neobejdeme.

Za to však ozdravění a fyziologické prohloubení těžkých půd oglejených podzolů křivoklátských holin produkčně ochromených (Pelišek, 1955, 1957) se jeví dnes na základě dosavadních zkušeností jako hospodářská nutnost a naprostá nezbytnost. Nemáme totiž dnes vůbec jiný, prakticky použitelný prostředek ve velkém (Zakopal, 1955, 1956) než biologickou melioraci (v daném případě pomocí břízy), která nejrychlejší cestou navrácí na holinu lesní prostředí s jeho nejvýše blahodárným účinkem na půdu i klima. Dále pak podsíjemi a podsadbami těchto březin možno teprve založiti výnosový smíšený les, biologicky vyvážený, schopný dát maximální dřevní produkci.

Literatura

1. Němec A.: Typy lesních půd, Praha 1954. — 2. Klíka J.: O struktuře rostlinných společenstev, Sb. Mas. Ak. pr. 1944. — 3. Klíka, Novák, Gregor: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství, Praha 1954. — 4. Kubiena W. L.: Bestimmungsbuch u. Systematik der Böden Europas, Stuttgart 1953. — 5. Pelišek J.: Tvorba a charakteristika podzolových půd v lesních oblastech středních Čech, Lesnictví č. 6, 1955. — 6. Pelišek J.: Lesnické půdoznalství, Praha 1957. — 7. Svoboda P.: Život lesa, Praha 1952. — 8. Zakopal V.: Zlepšené způsoby zalesnění rozsáhlých kalamitních holin na Křivoklátsku str. 7-44: Práce Výzkumných ústavů lesnických ČSR, svazek 8, 1955. — 9. Zakopal V.: Příprava půdy travní pokládkou, Les. práce č. 6, 1956. — 10. Zakopal V.: Příprava půdy před zalesněním, Les. práce č. 7, 1956.

Влияние березовых насаждений на почвенное состояние лесосек в Крживоклатской лесной области

Настоящая работа исходит из предыдущего разбора, касающегося влияния березовых насаждений на микроклимат обширных равнинных лесосек, возникших в результате стихийных повреждений в Крживоклатской лесной области (между Прагой и Пильзень) вместе с обследованием почвенной влажности и проникания атмосферных осадков через кроны берез в сравнении с лесосекой и продолжает анализ почвенной среды.

На 4 репрезентативных лесосеках (ранее описанных) с выразительно оgleенным подзолом на алгонкических сланцах с примесью лесса, имеющих размеры 61, 22, 4, 1 га, было проведено сравнение березовых насаждений высотой в 7—9 м (в возрасте от 12 до 15 лет) и 30-летних насаждений высотой в 18—22 м с 17-летней лесосекой, давнее нижеследующие результаты:

1. Березняк существенно ограничил вымывание физического ила в подпочву (частично и 1 фракции) с 5-кратного в лесосеках на 2-кратное под березняком.

2. Порозность (скважность) была до глубины главного закоренения березы (50—60 см) почти на 20 % большая в сравнении с лесосекой.

3. Минимальная воздухоёмкость (при максимальной влагоемкости) в верхней части почвенного профиля была вдвое больше в сравнении с лесосекой, в то время как более глубокий горизонт В, минимальная воздухоёмкость которого приближалась к 0, имел под березняком еще 5—10 %.

4. Снабжение почвенного профиля гумусом представляет у березняка выразительные и важные улучшения, происходящее до глубины 1 м; при этом в поверхностном его горизонте содержание гумуса было приблизительно в 8 раз, а на глубине 1 м вдвое больше по сравнению с лесосекой.

5. Размещение питательных веществ в почве:

Азота (N) (растворимого) оказалось под березняком у поверхности почвы в 2—4 раза больше в сравнении с лесосекой, с равномерной убылью этого преимущества в глубину.

Полуторные окиси обнаруживали в общем довольно выразительный сдвиг в подпочву в лесосеках. Это наблюдалось на всех площадях, в первую очередь что касается Al, тогда как Fe обнаруживал повзвышенный сдвиг только у 61 га лесосеки.

Из остальных питательных веществ проявилось обогащение поверхностного горизонта почвы под березняком в особенности теми питательными веществами, которые береза извлекает корнями и отпадом листьев передает поверхностному горизонту почвы. Это обогащение почвы соответственно с возрастом насаждения увеличивалось, так что у 30-летнего березняка составляло: у MgO (до 80 %), P₂O₅ (до 50 %), CaO (до 40 %), K₂O лишь незначительно по сравнению с лесосекой.

6. В первое время самого густосомкнутого березняка (12—15 лет) настает местное накопление березового сырого гумуса, в значительной мере кислого, так что под его влиянием возросла кислотность поверхностного горизонта почвы под березняком на 0,25—0,50 pH (n KCl) по сравнению с лесосекой. Это окисление носит однако переходный характер, потому что быстрым самоизреживанием березняка водворяется снова нормальная гумификация, так что 30-летний березняк своей почвенной кислотностью совершенно сравнялся с лесосекой, что ясно документирует развитие почвенной микрофлоры, участвующей на образовании нитратов, которых образовалось в березняке (5—15 см) в 2—3,5 раз больше нежели в лесосеке.

7. Разбор микробиологический. Проводится продукцией CO₂, обнаружением: нитрификации, аммонификации и биогенности профиля (установление участия живых бактерий во всем ходе почвенного профиля). Под углом зрения этих разборов обнаруживается, что 30-летний березняк во всех случаях показывает высокую биогенность вплоть до глубины 40 см и даже глубже находится еще по крайней мере вдвое больше бактерий чем на лесосеке. Общее сравнение с лесосекой подтверждает у березняка как большую биогенность (почти в 2 раза), так и существенно физиологически углубленный профиль, следовательно, — решительный шаг к почвенной регенерации.

8. Фитоценологическая оценка, проводимая между березовыми стадиями и лесосекой, свидетельствует о постепенном обеднении поверхности почвы лесосек и ее возрастающим переходным заболачиванием, большим возникновением травянистых показателей, являющихся индикаторами этого состояния. В противоположность этому 30-летний березняк (самая старшая наблюдаемая стадия) своей флорой показывает явный возврат к лесу, а массовым появлением растительных индикаторов хорошего состояния поверхностного горизонта почвы устанавливает превосходство почвенной лесной обстановки спелого березняка над лесосекой.

Einfluß der Birkenbestände auf den Kahlschlagsbodenstand im Gebiet von Křivoklát

Diese Abhandlung knüpft an die vorhergehenden Analysen über die Bedeutung der Birkenbestände für das Mikroklima der großen Kalamitätskahlschläge auf der Ebene im Gebiet Křivoklát (zwischen Praha und Plzeň) an, gemeinsam mit der Durchforschung der Bodenfeuchtigkeit und des Durchfallens der Niederschläge durch die Birkenkronen, im Vergleich mit dem Kahlschlag und setzt mit der Analyse der Bodenumwelt fort.

Auf 4 repräsentativen Kahlschlägen (früher beschriebenen) mit ausgeprägtem Podsolboden auf algonkischem Schiefer mit Lößbeimischung, von 61.—, 22.—, 4.—,

1.— ha Ausmaß wurde eine Vergleichung der 7—9 m hohen (12—15 Jahre alten) und 18—22 m hohen (30 Jahre alten) Birkenbestände mit einem 17 Jahre alten Kahlschlag mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

1. Der Birkenbestand begrenzte bedeutend die Durchspülung des physikalischen Tones in den Untergrund (teilweise auch die I. Fraktion) vom 5fachen beim Kahlschlag auf das 2fache beim Birkenwald.

2. Die Porosität war in die Tiefe der reichlichsten Durchwurzelung (50—60 cm) bis um 20 % größer gegenüber dem Kahlschlag.

3. Die minimale Luftkapazität (bei max. Wasserkapazität) erreichte im oberen Teil des Bodenprofils das 2fache gegenüber dem Kahlschlag, wogegen der tiefere B-Horizont, dessen minimale Luftkapazität sich der Null näherte, unter der Birke noch 5—10 % hatte.

4. Die Versorgung des Bodenprofils mit Humus bringt bei der Birke eine ausgeprägte und wichtige Verbesserung, die bis in 1 m Tiefe verläuft, wo bei der Bodenoberfläche bis 8× mehr Humus, in 1 m Tiefe dann das 2fache gegenüber dem Kahlschlag war.

5. Verteilung der Bodennährstoffe. Stickstoff (N — lösbar) wies der Birkenwald bei der Bodenoberfläche 2—4× mehr gegenüber dem Kahlschlag auf, mit einer gleichmäßigen Abnahme dieses Vorsprungs in die Tiefe.

Sesquioxide ergaben im ganzen eine ziemliche Verschiebung in den Untergrund bei Kahlschlägen. An allen Flächen war dies in erster Reihe Al, dagegen Fe zeigte eine erhöhte Verschiebung nur beim Kahlschlag mit 61.— ha Ausmaß. Von den übrigen Nährstoffen tritt eine Anreicherung der Bodenoberfläche unter dem Birkenwald namentlich bei denjenigen Nährstoffen auf, die die Birke durch die Wurzeln aufnimmt und durch den Laubabfall der Bodenoberfläche übergibt. Dieser Beitrag erhöhte sich verhältnismäßig mit dem Alter, sodaß er bei einem 30jährigen Birkenwald ausmachte: bei MgO bis um 80 %, P₂O₅ bis um 50 %, CaO bis um 40 %, K₂O nur ganz gering gegenüber dem Kahlschlag.

6. Im ersten Zeitabschnitt des Birkenwaldes mit dichtesten Kronenschluß (12—15jähriger) kommt es zur stellenweisen Anhäufung von ziemlich sauren Birkenrohumus. Durch seine Wirkung erhöht sich der pH-Wert der Bodenoberfläche unter dem Birkenwald um 0,25—0,50 pH (nKCl) gegenüber dem Kahlschlag. Diese Aziditäts-erhöhung ist jedoch nur von vorübergehendem Charakter, denn durch eine schnelle Selbstdurchforstung der Birke tritt wieder eine normale Humifikation ein. Die Azidität eines 30jährigen Birkenwaldes war mit der Azidität des Kahlschlages ausgeglichen, was die an der Bildung der Nitrate beteiligte Entwicklung der Mikroflora klar dokumentiert. Im Birkenwald (5—15 cm) bildeten sich 2 bis 3,5× mehr Nitrate als im Kahlschlag.

7. Die mikrobiologische Analyse, mittels CO₂-Produktion durchgeführt, ermittelte: die Nitrifikation, Ammonisation und Biogenität des Profils (Bestimmung des Anteiles der lebenden Bakterien im Verlauf des ganzen Bodenprofils). Gemäß diesen Analysen zeigte sich, daß der 30jährige Birkenbestand in allen Fällen eine hohe Biogenität bis in eine Tiefe von 40 cm aufweist und auch noch tiefer treten wenigstens 2× soviel Bakterien auf, als im Kahlschlag. Eine Gesamtvergleichung mit dem Kahlschlag bestätigt beim Birkenwald nicht nur eine größere Biogenität (etwa 2-fache), aber auch ein physiologisch vertieftes Profil und hiemit auch einen entscheidenden Schritt zur Bodenregeneration.

8. Phytozoologische Auswertung: zwischen Birkenstadien und Kahlschlag durchgeführt, beweist eine fortschreitende Verarmung der Bodenoberfläche bei Kahlschlägen und ihre anwachsende vorübergehende Vernässung durch ein größeres Auftreten von Gräsern, die diesen Zustand indizieren. Hingegen zeigt ein 30jähriger Birkenbestand (das älteste beobachtete Stadium) durch seine Flora auf eine deutliche Rückkehr zum Walde hin und beweist durch das massenhafte Vorkommen der einen guten Bodenoberflächenzustand anfordernden Pflanzenindikatoren, eine Überlegenheit der Bodenumwelt im ausgereiften Birkenwald gegenüber dem Kahlschlag.

Zkušební s odporovou metodou měření půdní vlhkosti absorpčními sádrovými bloky

**Опыты с измерением влажности почвы методом сопротивления
абсорбционных гипсовых блоков**

**Erfahrungen in der Widerstandsmethode der Bodenfeuchtheitsmessung
mit Absorptionsgipsblöcken**

Inž. Karel ZDRAŽIL, kand. techn. věd
Výzkumný ústav zemědělsko-lesnických meliorací

Inž. Zdeněk DAREBNÍK
Katedra hydromeliorací VUT v Brně

Došlo dne 10. IV. 1958

Úvod

Ve vodohospodářském, zemědělském a lesnickém výzkumu se často setkáváme s potřebou stanovení vlhkosti půdy nebo obsahu vody v zemině. Většinou se k tomuto účelu užívá klasické metody stanovení vlhkosti, která spočívá ve srovnání váhy vzorků vysušených v termostatu s váhou původní. Při srovnávacích měřeních však mohou vzniknout značné chyby, způsobené nestejnomyšlností půdy. Plynulé měření půdní vlhkosti se nedá konat v témže místě půdního profilu žádnou jinou metodou, která vyžaduje odběr půdních vzorků. Proto se hledají takové způsoby měření, které měří vlhkost nepřímo pomocí měrných článků uložených trvale v půdě. Tyto metody jsou založeny na měření různých fyzikálních vlastností půdního roztoku. V předložené studii je uveden stručný přehled metod plynulého měření půdní vlhkosti a podrobnější rozbor zkušeností s konduktometrickou metodou s absorpčními sádrovými hranolky podle Bouyoucose.

Přehled metod plynulého měření půdní vlhkosti

Tenzometrická metoda. Voda v půdě je poutána určitým tlakem, který je nepřímo úměrný obsahu vody. Velikost tohoto tlaku se může měřit tenzometrem, který v principu sestává z absorpčního článku a tlakoměru. Citlivost přístroje klesá se zvyšujícím se obsahem vody v půdě a při určité hodnotě vlhkosti přestává být měření možné. Tenzometry se hodí pouze pro ojedinělá pozorování v suchých půdách.

Termické způsoby měření jsou založeny na zjištění některé tepelné konstanty půdy. Tepelné konstanty jsou do jisté míry závislé na okamžitém obsahu vody v půdě. Za nejvhodnější se považuje stanovení tepelné kapacity půdy jako podílu tepelné a teplotní vodivosti (1). Měření se provádí dvojicí elektrických teploměrů, z nichž jeden je vytápěn. Z rozdílu teplot teploměrů a z fázového posunu průběhu teploty u nevytápěného teploměru se dá stanovit tepelná kapacita půdy. Konkrétní předpoklady pro aplikaci termické metody měření vlhkosti vznikly po vypracování technologie termistorů. Jsou to přímo nebo nepřímo žhavené měrné jednotky z polovodičů, které velmi citlivě reagují na změny teploty i tepelné kapacity prostředí.

Metoda kapacitní. Měření je v principu založeno na určení změn dielektrické konstanty, které jsou způsobeny různou vlhkostí dielektrika. Ačkoliv metoda byla již před delší dobou popsána (2), nedošlo se zatím k význačnějším výsledkům. Hlavním problémem u této metody je vyloučení nahodilých kapacit, hlavně kapacity přívodních drátů od měrné jednotky k měřidlu. Pokud kapacitní metoda používá jako měrných jednotek porézní absorpční články, musí se vyrovnat s podobnými problémy jako dále popsané metody konduktometrické.

Konduktometrická metoda (odporová). Obsah vody se určuje podle změn elektrické vodivosti prostředí. Poněvadž elektrická vodivost půdy není závislá pouze na vlhkosti, je třeba izolovat vliv řady dalších faktorů, jako je chemický, fyzikální a zrnitostní stav půdy, její teplota apod. V principu je možno použít dvou způsobů měření, a to metody s volnými elektrodami nebo metody s absorpčními bloky.

Při prvním způsobu se elektrody z nekorodujícího materiálu vpíchnou do půdy v určité vzdálenosti od sebe. Aby se předešlo nepřesnému nastavení vzdálenosti elektrod, umísťují se obvykle obě elektrody na jedné tyčové sondě a jsou od sebe odděleny pruhem izolantu. Vzdálenost elektrod však podle našich zkušeností nemá na přesnost měření tak veliký vliv jako plocha povrchu elektrod, která je v dokonalém dotyku s půdou. Volné elektrody měří odpor půdního prostředí přímo. Proto není možno vyloučit vliv změn koncentrace půdního roztoku a vliv různých poruch fyzikálního stavu půdy mezi elektrodami. Také přechodové odpory mezi elektrodou a půdou nejsou kontrolovatelné.

Odporová metoda s absorpčními bloky vylučuje částečně výše uvedené nedostatky volných elektrod. Známá je metoda podle G. J. Bouyoucose (5), která používá sádrových absorpčních hranolků. Dvojice elektrod je zalita do sádrového bloku, který se uloží do půdy a vyrovnává vlhkost s půdním prostředím tak, aby sací síly byly v rovnováze. Měřením odporu mezi elektrodami můžeme sledovat změny vlhkosti v sádrovém bloku. Metodou se budeme podrobně zabývat v dalším textu.

Metody měření vlhkosti radioaktivním zářením. V posledních letech se konaly pokusy s použitím radioaktivního záření k měření vlhkosti půdy. Zatím byly popsány dvě metody. Neutronová (10), která používá jako zdroje rychlých neutronů směs polonia a beryllia, a gama-metoda (9), která pracuje s izotopem kobaltu Co^{60} ;

Poněvadž brzdící účinek atomů vodíku je asi 1500násobně větší než u atomů hliníku a křemíku, vzniká při neutronové metodě poměrně strmá závislost mezi obsahem vody a stupněm zpomalení neutronů. Nebezpečné je však vznikající sekundární záření gama.

Záření gama, které je pohlcováno prostředím podle zákona Lambert-Beerova, se využívá při gama-metodě ke stanovení obsahu vody ve sloupci zeminy mezi zdrojem záření a počítačem gama-kvant.

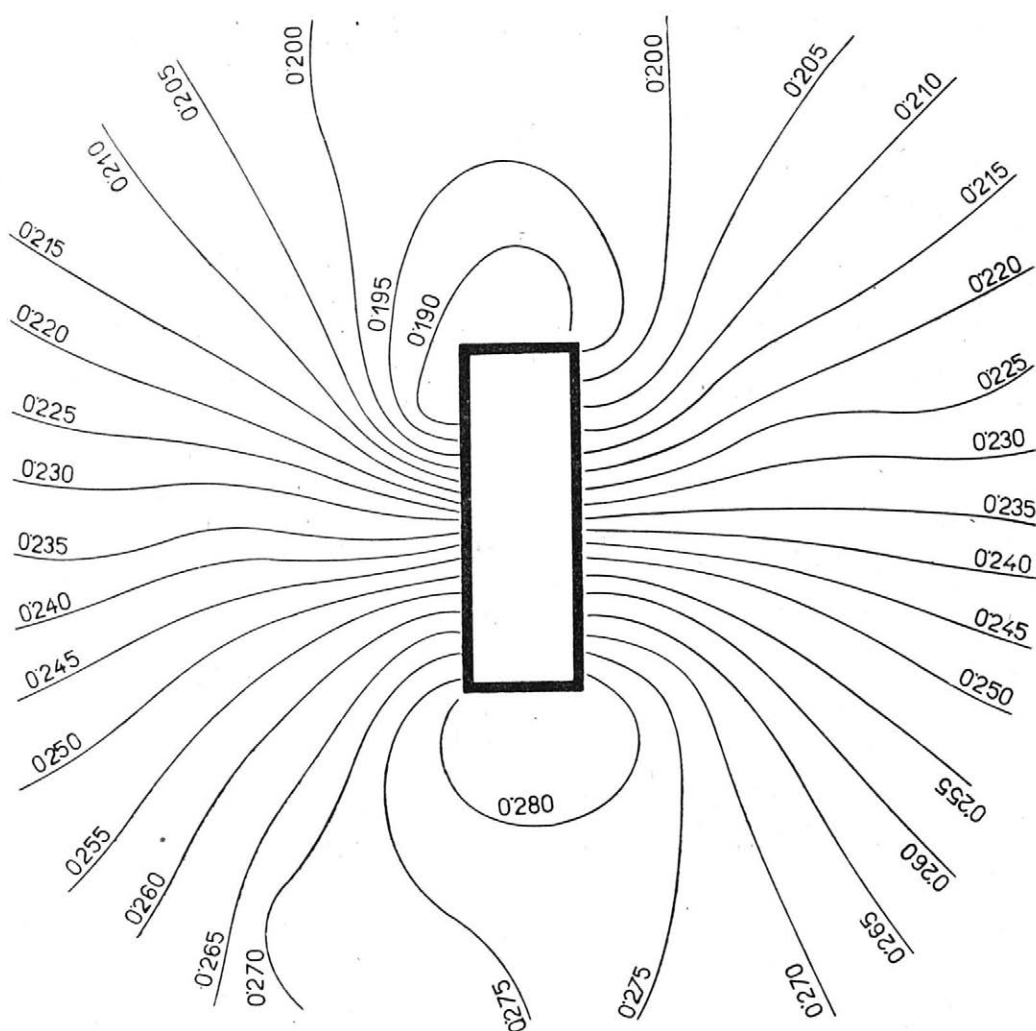
Elektromagnetická metoda. V podstatě je to metoda váhová, která byla vyvinuta teprve v poslední době (13). Elektromagnetická váha malých rozměrů ($4 \times 4 \times 12$ cm) je trvale uložena v půdním profilu a váží malý půdní monolit s přes-

ností = 0,2 %. Výsledky jsou sice velmi přesné, ale metoda je pro širší použití příliš nákladná.

Odrážová metoda. Využívá se změny barvy zeminy s vlhkostí. Měřicím článkem je malá fotobuňka a světelný zdroj. Při vyšší vlhkosti se do fotobuňky odráží menší množství světla. Metoda dává nadějně výsledky, nebyla však dosud v praxi vyzkoušena.

Odporová metoda měření vlhkosti půdy s absorpčními sádrovými bloky

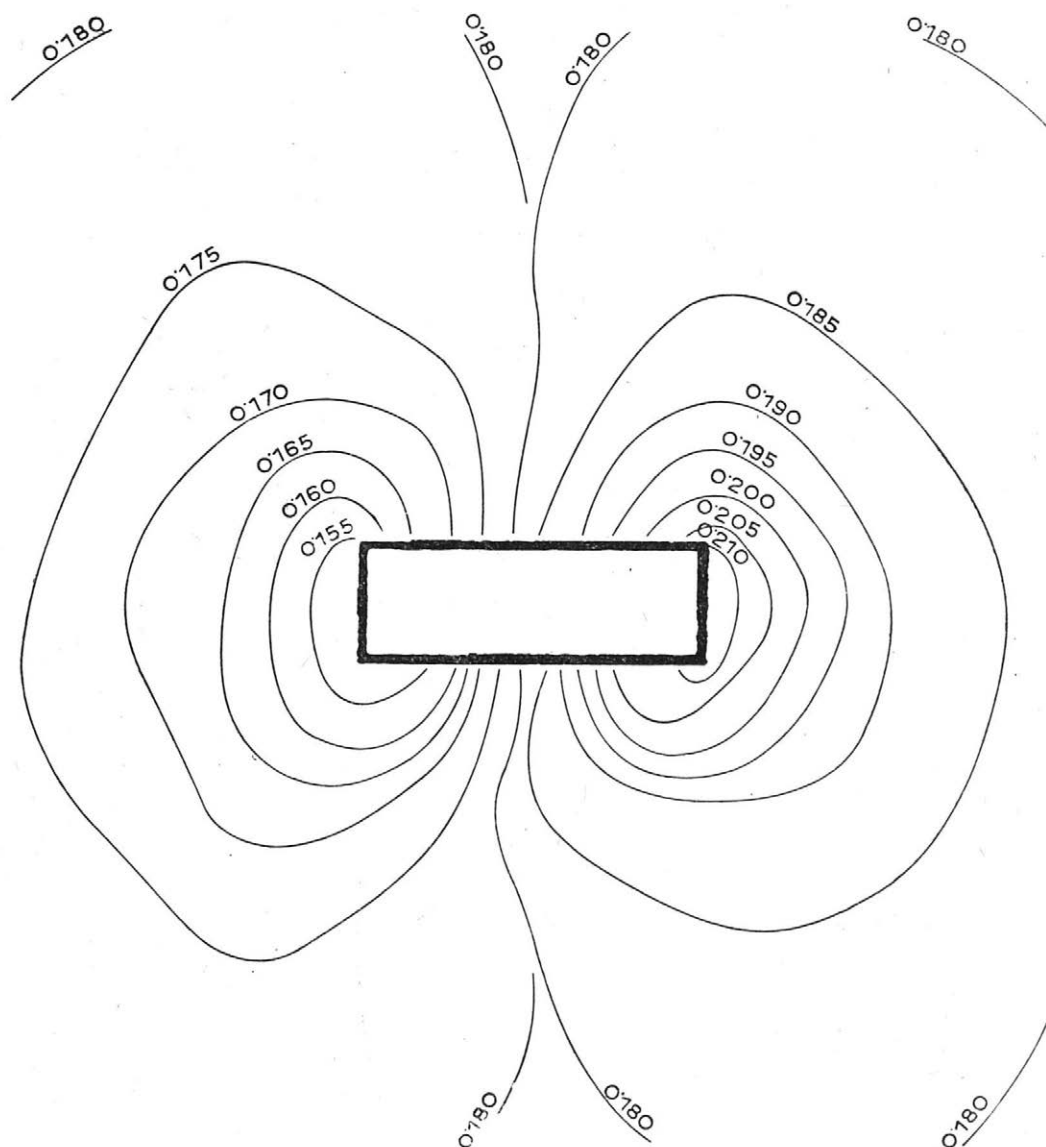
Metodu plynulého měření půdní vlhkosti sádrovými bloky popsal G. J Bouyoucos (5).



Obr. 1. Napětí v okolí sádrového bloku. Blok uložen v destilované vodě

Sádrový absorpční blok podle G. J. Bouyoucose má rozměry $64 \times 32 \times 13$ mm. Elektrody 57 mm dlouhé tvoří odizolované konce přívodních káblů. Konce káblů se stočí a pocínují ponořením do roztavené pájky. Vzdálenost elektrod je 19,5 mm. Pro výrobu se používá alabastrová sádra, která se mísí s destilovanou vodou ve váhovém poměru 1 : 1. Na výrobu 10 kusů absorpčních bloků je zapotřebí 300 g sádry.

Sádra byla použita jako adsorbent po zkouškách s mnoha jinými materiály (jíl, pálená hlína, různé cementy). Podle autora metody má sádra vyhovující pórovitost a poměrně velkou mechanickou odolnost. Poněvadž je ve vlhkém bloku stále nasycený roztok CaSO_4 , je potlačen vliv ostatních solí, obsažených v půdním roztoku v malé koncentraci.



Obr. 2. Napětí v okolí sádrového bloku. Blok uložen v porušeném půdním vzorku.

Trvanlivost sádrových bloků je až 7 let v suchém prostředí. Ve velmi vlhkém prostředí se bloky rozpadají již po jednom až dvou letech. Byly provedeny pokusy se zpevněním sádrových bloků nylonem (6).

Sádrový absorpční blok mění odpor v rozsahu fyziologicky využitelné vody, tj. mezi bodem vadnutí a polní vodní kapacitou půdy. Měření je nejcitlivější při malých vlhkostech. Směrem k vyšší vlhkosti citlivost měření klesá. Přesahuje-li obsah vody polní vodní kapacitu, nelze již dále měřit. Odpor se měří obvykle Wheatstoneovým můstkem, který pracuje se střídavým proudem o napětí několika voltů, buzeným elektronkovým oscilátorem. Byla popsána celá řada měřidel vhodných pro tento účel (11). Při našich pokusech jsme pracovali jednak s můstkem Tesla, jednak s jednoduchým můstkem vlastní výroby s magnetickým přerušovačem a elektronkovým nulovým indikátorem.

Závislost mezi odporem sádrového bloku a vlhkostí půdy je třeba stanovit pro každou půdu zvlášť. Podle původního Bouyoucosova způsobu se cejchování provádí v laboratoři. Sádrový blok nasycený destilovanou vodou se položí na vrstvu zeminy a pokryje se další vrstvou hlíny. Po vyrovnání vlhkosti mezi blokem a půdou se odečte odpor bloku a odeberou se vzorky zeminy z bezprostředního okolí bloku pro váhové stanovení vlhkosti. Z několika takto změřených hodnot se sestaví závislost odporu bloku a vlhkosti půdy. Tento způsob cejchování sádrových bloků byl oprávněně kritizován a byly také vypracovány jiné výhodnější metody (12, 7). Protože není prakticky možné stanovit kalibrační křivku pro každý použitý blok zvlášť, zjišťuje se jednotnost bloků měřením odporu při plném nasycení destilovanou vodou. Podle autora metody se může odpor jednotlivých bloků navzájem lišit o $\pm 5\%$. Pro všechny tyto bloky se pak použije jednou zjištěná kalibrační křivka.

Sádrové absorpční bloky byly u nás použity ve výzkumných ústavech ve tvaru G. J. Bouyoucosem původně navrženém. Při měření s absorpčními bloky tohoto typu jsme zjistili některé zjevy, které nejsou v dostupné literatuře podrobně popsány a které mají značný vliv na přesnost měření.

Je-li blok uložen ve vodivém prostředí, neprobíhají proudy pouze blokem, ale vystupují až na jeho povrch. Dále již probíhají prostředím, ve kterém je blok uložen, a teprve v blízkosti druhé elektrody vstupují opět do bloku. Tento zjev jsme prokázali měřením napětí v okolí bloku. Blok byl uložen jednak ve vodě (obr. 1), jednak v porušeném půdním vzorku (obr. 2). Napětí byla měřena elektronkovým voltmetrem s přesností odečtení $\pm 0,5$ mV. Z grafů je patrné, že proudy, které probíhají ve směru kolmém na zakreslené ekvipotenciální čáry, zasahují do značné vzdálenosti od bloku. K odporu bloku R_1 přistupuje tedy odpor prostředí R_2 a výsledný odpor R_x , který naměříme, se rovná

$$R_x = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Tento odpor R_x je vždy menší než odpor samotného sádrového bloku R_1 . Odpor prostředí, ve kterém je blok uložen, ovlivňuje tedy měřenou hodnotu odporu, a tedy i údaj o vlhkosti. Velký vliv na měřenou hodnotu odporu má také přechodový odpor mezi povrchem bloku a půdou, jehož hodnota není vůbec kontrolovatelná a mění se od případu k případu.

Popsaný zjev se projevuje tím, že v různých půdách naměříme různé hodnoty odporu, i když se vlhkost bloku nezmění. Na měřený odpor tedy nepůsobí jen vlhkost bloku, ale i fyzikální, chemický a zrnitostní stav půdy v okolí bloku.

Posuzujeme-li z tohoto hlediska metodu zjišťování jednotnosti bloků v destilované vodě, jeví se jako nevhodná. Voda se totiž postupně nasycuje sádrou, její vodivost roste a měřený odpor klesá. Ještě vážnější nedostatky má metoda cejchování bloků v laboratoři podle Bouyoucose, neboť porušený půdní vzorek má naprosto jiný odpor než rostlá půda v poli.

Autorovi metody je pravděpodobně uvedený zjev znám, neboť se sám na několika místech zmiňuje o „bludných proudech“ (stray currents). Při konstrukci a metodice použití původního typu bloků však nebyly důsledky tohoto zjevu brány v úvahu. Teprve v roce 1954 uvádí Bouyoucos nový typ elektrody pro sádrové bloky, která částečně proudy mimo blok odstraňuje (3). Také jiní autoři se snažili odstranit proudy mimo blok jinou konstrukcí elektrod a změnou plochého tvaru bloku ve válcový (14, 8). Bouyoucos nepoužil válcového tvaru, neboť se domnívá, že jednoduchá výroba a jednotnost továrně vyrobených plochých bloků vyváží jakékoliv přednosti válcových bloků se soustřednými elektrodami (4). Pokusili jsme se odstranit proudy mimo blok, aniž bychom podstatně měnili tvar bloku, a to odstíněním bloku hustým omotem neizolovaného měděného drátu 0,3 mm. Takto upravené bloky změnilly odpor při ponoření do destilované vody pouze o 2 až 3 %, zatímco nestíněné bloky měnily odpor až o 40 % proti hodnotě měřené na vzduchu. Avšak při osazení do půdy se ukázalo, že hustota omotu nepostačuje, a že pouze hustá síťka odstraní úplně proudy mimo blok. Dále jsme v těchto pokusech nepokračovali, neboť se projevily další závažné nedostatky, které nebylo možno vyloučit, a které snižovaly přesnost měření do té míry, že pro daný účel se stala odporová metoda měření vlhkosti se sádrovými bloky nepoužitelnou.

Při uložení sádrového bloku nastává totiž difuze CaSO_4 do okolí bloku. Tím se mění chemismus půdy v okolí bloku i její vodní režim. Abychom prokázali tuto skutečnost, odebrali jsme vzorky pro kvantitativní chemickou analýsu, a to ve vzdálenosti 0 až 10 cm od bloků, které byly uloženy v půdě 6 měsíců (vzorky č. 7 až 14), a kontrolní vzorky z půdy mimo bloky (vzorky č. 1 až 6). Výsledky rozboru jsou uvedeny v tabulce I.

I.

Číslo vzorku	7	8	9	10	11	12	13	14
obsah CaSO_4 v mg na 100 g suché zem.	18,31	21,64	4,95	17,9	23,1	23,25	33,3	11,55

U kontrolních vzorků č. 1 až 6 byl obsah CaSO_4 kvantitativně nezjistitelný.

II.

Datum měření	Odpor bloku Ω při hloubce uložení cm					
	60	80	100	130	160	190
31. 5.	570	620	480	420	430	420
20. 7.	480	440	370	330	320	290
17. 9.	400	410	390	300	280	250

Difuze CaSO_4 do okolí bloku se prakticky projevuje poklesem hodnoty odporu při téže vlhkosti půdy. Svědčí o tom tabulka měřených hodnot odporu při vlhkosti půdy blízké polní vodní kapacitě (tab. II).

Značný pokles odporu ve větších hloubkách je pravděpodobně způsoben lepšími podmínkami pro difuzi CaSO_4 (větší vlhkost a objemová váha).

Další nepříznivý zjev jsme pozorovali při kontrole jednotnosti bloků. Během času některé bloky mění svůj počáteční odpor, zjišťovaný po nasycení ve vodě. Výsledky tří měření u několika namátkou vybraných bloků jsou sestaveny v tab. III.

III.

Blok číslo	Odpor bloku při nasycení (Ω)		
	měření č. 1	měření č. 2	měření č. 3
160	610	690	1020
162	610	720	710
168	500	475	530
176	730	670	620
177	800	680	600

Měření se konala za jinak stejných podmínek v nasyceném roztoku CaSO_4 při teplotě vody 18°C .

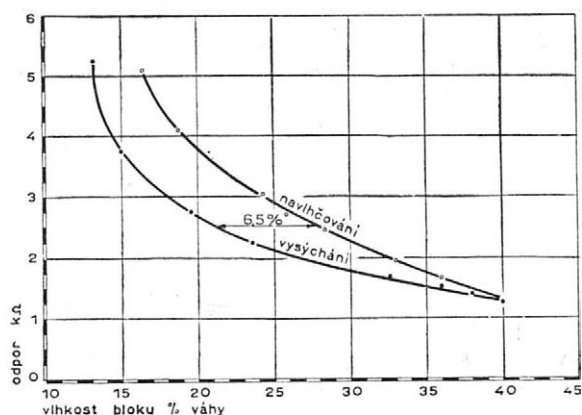
Změny počátečního odporu při nasycení jsou nepochybně důsledkem korozivních pochodů na povrchu elektrod. Přechodový odpor mezi elektrodou a sádrou se tím mění a ovlivňuje i měřený odpor. Pravděpodobně též spolupůsobí i změny v uložení krystalů sádry na povrchu elektrod. Při každém navlhčení bloku přechází část sádry do roztoku a při vysychání znovu krystalisuje, nikoliv však na témže místě. Tak se může měnit velikost aktivního povrchu elektrod, který je v dokonalém dotyku se sádrou, a tím i přechodový odpor.

Popsaný zjev jistě značně ovlivňuje přesnost měření. U posledního typu sádrového bloku, který navrhl Bouyoucos v roce 1954 (3), je elektrodou síťka z nerezavějící oceli. Svár přívodu se sítkou je zalit plastickou hmotou.

Toto zlepšení původního typu sádrového bloku svědčí o tom, že koroze elektrod a jejich malý povrch nepříznivě ovlivňuje měření, jak předpokládáme i my.

Při cejchování bloků jsme pozorovali, že absorpční sádrový blok, navlažený na tutéž průměrnou vlhkost, má různý odpor podle toho, zda tato vlhkost byla dosažena při vysychání nebo při navlažování bloku. Vlhkost se totiž v bloku nerozloží rovnoměrně ani po delší době. Při vysychání zůstává střed bloku vlhčí, při nasávání vody sušší. Poněvadž hustota proudů je největší uprostřed bloku, je pro výsledný odpor nejdůležitější vlhkost střední části bloku. Proto je hodnota odporu při téže průměrné vlhkosti při vysychání bloku menší, při navlhčování větší. Chyby, které tím vzniknou, naprosto nejsou zanedbatelné. Dokazují to výsledky našich měření, při kterých se sádrové bloky postupně nasycovaly vodou a po nasycení opět pomalu vysychaly. Vlhkost se zjišťovala vážením bloku. Při nasycování bloku se vážení provádělo až po 45 min., aby se dodaná voda mohla v bloku rovnoměrně rozložit. Pak byl teprve blok zvážen a byl změřen jeho odpor.

Při vysýchání bloku byl interval mezi jednotlivými měřeními 6 hod. Přes noc byl blok ponechán pod zvonem nad volnou vodní hladinou. Z grafického znázor-



Obr. 3. Závislost mezi průměrnou vlhkostí bloku a odporem při vlhnutí a při vysýchání bloku

nění získaných výsledků je patrné, že hodnoty odporu při navlhčování bloku jsou při téže průměrné vlhkosti podstatně větší. Maximální rozdíl v údaji vlhkosti mezi oběma větvemi cyklu je 6,5 % váhové vlhkosti (obr. 3).

Výše uvedené skutečnosti, které jsme pozorovali při pokusech s měřením vlhkosti půdy absorpčními sádrovými bloky, do značné míry omezují použitelnost odporové metody pro přesná měření. Tato naše zkušenost souhlasí s posledními výsledky šetření v tomto směru (13).

Původní typ absorpčních sádrových bloků byl Bouyoucosem i jinými pracovníky značně zlepšen.

Některé nedostatky však vyloučit nelze. I u těchto zlepšených typů je proto třeba vyšetřit, zda pracují pro daný účel s postačující přesností. Po nepříznivých zkušenostech s odporovou metodou měření vlhkosti půdy důvodně předpokládáme, že její přesnost nebude ve většině případů vyhovující. Rychlý rozvoj techniky umožňuje použití nových metod měření, u nichž je větší naděje, že budou přesné a expeditivní. Jejich použití je ovšem podmíněno důkladným prověřením funkce a přesnosti měření.

Souhrn

Původní typ absorpčních sádrových bloků podle Bouyoucose má některé nedostatky, které mohou značně ovlivnit přesnost měření. Je to především difuze CaSO_4 do okolní půdy a s tím spojená změna vodivosti i vodního režimu půdy. Proudění nezůstávají omezeny pouze na vlastní měrnou jednotku, ale vystupují z bloku a zasahují do značné vzdálenosti. Proto vodivost okolního prostředí podstatně ovlivňuje měřený odpor. Sádrové bloky vykazují také poměrně velkou setrvačnost při změnách vlhkosti, takže vlhkost bloku se prakticky nikdy nemůže dokonale vyrovnat s vlhkostí prostředí. Při téže průměrné vlhkosti bloku naměříme různé hodnoty odporu podle toho, zda tato vlhkost nastala při vysýchání nebo vlhnutí bloku.

Popsané nedostatky značně omezují použitelnost absorpčních sádrových bloků pro přesná měření.

Literatura

1. Albrecht F.: Die Weiterentwicklung der Meßtechnik des Wassergehalts des Bodens auf thermischer Grundlage, Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie, Ser. B, 1, 1949. — 2. Anderson A. B. C., Edlefsen N. E.: The electrical capacity of the 2 — electrode plaster of paris block as an indicator of soil —

moisture content, Soil science 54, 1942. — 3. Bouyoucos G. J.: New type electrode for plaster of paris moisture blocks, Soil science 1954, 78, No. 5. — 4. Bouyoucos G. J.: Improvements in the plaster of paris absorption block electrical resistance method for measuring soil moisture under field conditions, Soil science 63, 1947. — 5. Bouyoucos G. J., Mick A. H.: An electrical resistance method for the continuous measurement of soil moisture under field conditions, Mich. Agr. Exp. Stat., Techn. Bul., 1940, No. 172. — 6. Bouyoucos G. J., Mick A. H.: More durable plaster of paris moisture blocks, Soil science 1953, 76, No 6. — 7. Closs R. L.: A rapid method for calibrating moisture elements of the porous block type, Soil science 1954, 78, No 5. — 8. Coney D., Coleman J. D.: The electrical resistance method of measuring soil moisture, Brit. journal of appl. physic, 2, 1951. — 9. Danilin A. J.: Izmerenije vlažnosti počvy pri pomoci gama-lučej, Počvovedenije 1955, č. 7. — 10. Gardner W., Kirkham.: Determination of soil moisture by neutron scattering, Soil science 73, 1952, 391. — 11. Halada - Zach: Konduktometrický aparát pro stanovení obsahu vláhy v půdě, Za socialističeskiju sel.-choz. nauku 1954, ser. A, č. 3. — 12. Krečmer V., Zachar D.: O metodice výzkumu a některých problémech vlivu krycích rostlin na prostředí a růst semenáčků lesních dřevin v prvním roce života, Práce výzk. úst. lesnických, 1953, sv. 3, str. 73. — 13. Olbertz M. H.: Experiences with modern methods for measurement of soil moisture in respect of irrigation and drainage, International seminar on flood control, drainage and irrigation, Prague 1953. — 14. Pereira H. C.: A cylindrical gypsum block for moisture studies in deep soils, Journal of soil science, 2, 1951.

Опыты с измерением влажности почвы методом сопротивления абсорбционных гипсовых блоков

Первоначальный тип абсорбционных гипсовых блоков по методу Бойкуса имеет некоторые недостатки, которые могут оказать влияние на точность измерений. В первую очередь это диффузия CaSO_4 в окружающую среду почвы и связанное с этим изменением электропроводимости и водного режима почвы. Электрический ток проходит не только через блок, но захватывает еще на значительное расстояние также и соседнюю почву. Поэтому электропроводимость окружающей среды оказывает существенное влияние на измеренное сопротивление. Гипсовые блоки обладают тоже высокой инерцией при изменении влажности, вследствие чего влажность блока практически никогда не может полностью отвечать влажности среды. При той же самой средней влажности блока измеренные сопротивления имеют разные значения в зависимости от того, производилось ли измерение при высыхании блока, или при его увлажнении.

Изложенные недостатки в значительной степени ограничивают возможность применения абсорбционных гипсовых блоков для более точного измерения влажности почвы.

Erfahrungen in der Widerstandsmethode der Bodenfeuchtheitsmessung mit Absorptionsgipsblöcken

Der ursprüngliche Typ der Gipsblöcke nach Bouyoucos hat manche Unzulänglichkeiten. Vor allem ist es die Diffusion CaSO_4 in den benachbarten Boden und die damit verbundene Veränderung dessen Leitfähigkeit und Wasserhaushalts. Die elektrischen Ströme bleiben nicht nur auf die Meßeinheit begrenzt, sondern steigen auch

von dem Block aus. Infolgedessen ist der gemessene Widerstand durch die Leitfähigkeit des umliegenden Mittelgrundes beeinflusst. Die Gipsblöcke weisen auch bedeutende Beharrung bei den Feuchtigkeitsveränderungen aus. Darum kann sich die Feuchtigkeit des Blockes praktisch niemals mit der des umliegenden Bodens ausgleichen. Wenn die Feuchtigkeit wandelt, weicht gemessener Wert des Widerstandes infolge unregelmäßig ausgebreiteter Feuchtigkeit im Blocke von der mittleren Feuchtigkeit des Blockes ab.

Beschriebene Mängel vermindern bedeutend die Brauchbarkeit der Methode mit den Gipsblöcken zu genauen Feuchtigkeitsmessungen.

Některé další možnosti k zlepšení umělé obnovy lesa

Некоторые дальнейшие возможности улучшения
искусственного возобновления леса

Einige weitere Möglichkeiten zur Verbesserung der künstlichen Walderneuerung

Inž. dr. Milota MACHARÁČEK

Polesí Bilovice nad Svitavou (Fakultní lesní hospodářství v Brně)

Předložil akademik Bohuslav Polanský

Došlo dne 10. IV. 1958

Lesnická fakulta VŠZL v Brně uspořádala v listopadu 1956 vědeckou konferenci s námětem Problematika zalesňování v teorii a praxi za účasti našich předních odborníků z vysokých škol, výzkumných ústavů a lesního provozu. Byly zjišťovány příčiny neúspěchů v obnově lesa, projednávána naléhavost vládního úkolu zalesnit staré holiny do roku 1960 a hledány nové, biologicky opodstatněné, úspěšnější a ekonomicky vyhovující pracovní postupy při umělém zalesňování. Při této příležitosti jsem přednesl příspěvek k rozřešení daného tématu, ve kterém jsem zdůraznil, že hlavní příčiny neúspěchu umělého zalesňování možno hledat jednak v nevhodném sadebním materiálu, jednak v nesprávné zalesňovací technice.

Je to především otázka sadebního materiálu, která zůstává v současné době otevřená, neboť nelze považovat za vhodný sadební materiál sazenice, vypěstované ve školkách o rozloze 0,20—1 ha, označené ČSN 48 2310 za místní (nehledě k tzv. oblastním školkám o rozloze přes 1 ha), které nemají lesní mikroklima. Takovým způsobem vypěstované sazenice, zpravidla též přihnojované, mohou po výsadbě často krnět, neboť špatně se ořizpůsobí lesnímu prostředí a snadno podléhají jeho nepříznivým vlivům.

Druhou závažnou okolností je ztráta kořání při každém přesazení, ať již pouze jedenkrát při výsadbě neškolených sazenic, nebo vícekrát při školkování, jak bylo mým šetřením (3) pokusně zjištěno po vyzvednutí sazenic dvouletého školkovaného jilmu ve školce na ploše 1×1 m do hloubky 0,50 m. Výsledkem tohoto šetření bylo zjištění, že sazenice při vyzvedávání ze školky ztrácejí více než 50 % vlasových kořínků (tj. do tloušťky 0,25 mm), středně silných (0,25 až 0,75 mm tloušťky) více než 40 % a silných (přes 0,75 mm tloušťky) necelých 6 % podle váhy. Tak podstatný úbytek kořenového ústrojí jistě nebude bez následků pro další růst mladého stromku, při nejmenším však způsobí zdržení ve vývoji a značné snížení vitality sazenice po výsadbě.

V posledních letech docházelo též k příkrým rozdílům v názoru na nejvhodnější věk sazenic, a sázely se jednak jednoleté, často nedostatečně vyspělé sazenice, a naproti tomu příliš stadiálně rozvinuté a s velkým nákladem vypěstované odrostky. V obou případech považujeme stáří sazenic za extrémní a takové sazenice nejsou vhodné pro použití v širokém měřítku běžného provozního zalesňování.

Další příčiny neúspěchu umělé obnovy lze vidět též ve vlastní sadbě, neboť z dalšího mého pokusného zjištění (3), provedeného na 1400 sazenicích šesti dřevin, vyplývá znetvoření různé intenzity a poškození kořání jamkovou sadbou, která je považována za jeden z nejvhodnějších způsobů sadby, a to u 90 % vyšetřovaných sazenic. Listnáče reagují na velmi silné znetvoření až odumřením nadzemní části, jehličnany vytvářejí povětšinou náhradní kořenový systém. Podobné šetření, ale u sadby borovice štěrbínovým způsobem, prováděl dr. Arno Spletstoesser (5), přičemž došel k poznatku, že stromky sázené mají kořání napadené houbou a zasmolené a jeví se u nich značná ztráta uhynutím proti stromkům, pocházejícím ze sítě. Dále uvádí, že poranění kořání u borovic při sadbě má trvalé následky a vede velmi často k pozdějšímu odumření stromu. Špatnou sadbou deformované a vychýlené kořeny již neopraví vývojem svou nepřírozenou polohu a spíše odumrou nebo zakrní.

Z uvedeného vyplývá, že neúspěchy umělého zalesňování třeba hledat v biologicky nevhodných pracovních postupech. Biologicky vhodnějším způsobem je sadba obalených sazenic, není však dosud propracovaná a použitelná pro širší praxi, ať již jde o sazenice vyzvednuté z náletů dutými rýči nebo vypěstované v květináčích jako tzv. hrnkové kultury.

Zůstává tedy jako nejvíce biologicky oprávněný a přirozené obnově nejbližší způsob zalesňování sítí. Výsev semene do porostu se však málo v praxi provádí, asi 10 % z celkové umělé obnovy, neboť bývá málo úspěšný a předpoklad pro úspěch zalesňování sítí obvyklými způsoby dávají povětšinou jen semena s vyšším obsahem rezervních látek (jako např. semena dubu a buku).

Příčiny neúspěchu zalesňování sítí lze vidět v následujících činitelích:

1. nedostatečná příprava půdy, ať již ruční nebo mechanizovaná, což vede k rychlému zabuřnění a útlaku semenáčků (též konkurencí kořenovou);
2. semenu není věnována předosevní péče a mnohdy se v běžném provozu nezjišťuje ani procento klíčivosti;
3. semenáčky nejsou dále patřičně ošetřovány stíněním, kypřením a pletím.

Poněvadž dosud používané způsoby zalesňování sadbou neodpovídají biologickým požadavkům, případně jsou pro praxi nepropracované a sítě do porostu mají jen nepatrný úspěch, zatím co ve školkách dosáhneme sítí téměř stoprocentního výsledku, byl vypracován pro zalesňování tento postup.

Je třeba vyjít od postupu při obnově lesních porostů vůbec. Dříve než začneme obnovu rozpracovávat, je vhodné porost, určený k obnově roztrždit na místa stejného obnovného charakteru, která akademik Polanský nazval „obnovnými buňkami“ (4), které jsou různého tvaru i povahy, zpravidla však to jsou proředené skupiny stromové nebo kotlíky kruhovitěho tvaru, jejichž velikost se nejčastěji pohybuje mezi 0,02—0,05 ha, to je plocha o průměru 17—25 m podle výšky stromové. (Podrobnosti lze nalézt v citované literatuře.) V místech bez stromů nebo silně proředených, kde se nedostavil nálet vůbec, nebo se dostavil v nevhodném druhovém složení, je třeba přistoupit k zalesňování. Pro jeho usnadnění zvolíme menší plošky, zpravidla kruhové, ve svahu pak pruhové, schodovitě uspořádané, které na rozdíl od dřívějšího označení nazveme „zalesňovacími buňkami“. Tyto

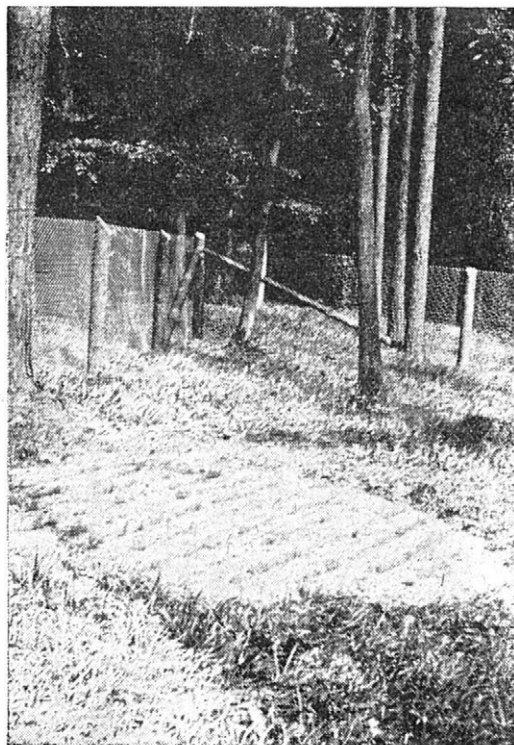
mají být jednak východiskem pro vlastní zalesňování, jednak budou sloužit k vypěstování sadebního materiálu pro zalesňování v okolí. Průměr zalesňovacích buněk bude 2,5 až 3,5 m, ve svahu budou pruhy široké podle velikosti sklonu, průměrně asi 0,5 m. Na takto vytvořených zalesňovacích buňkách provede se příprava půdy buď potahovým lesním pluhem nebo ručně ve smyslu výkonových norem státních lesů č. 2—044 až 2—046, a to do hloubky 25—30 cm, tj. jako v nově zakládáné školce, případně podle normy č. 2—047 až 2—049 jako pro semenišťe do hloubky 15 cm. V takto připravených zalesňovacích buňkách provede se výsev jako ve školce včetně předosevní přípravy semene, nebo sítí předklíčených semen (dříve někdy nazvanou „sponovou sítí“) a pečujeme o semenáčky jako ve školce, tzn. stíníme jednoduchým způsobem; zpravidla klestem, kypříme, plejeme apod.

Sítí v zalesňovacích buňkách lze provádět podle ČSN 48 2310 — lesní školky buď do řádků (rýh) nebo proužků jako na záhonech s prošlápnutím pěšinky široké 30 cm uprostřed, při čemž počítáme s ponecháním k trvalému růstu pouze z částí (asi $\frac{1}{3}$) každého třetího řádku či proužku. Semenáčky vyzvednuté mezi ponechanými řádky nebo proužky použijeme podle vyspělosti buď jako obalené či jako prostokořenné k výsadbě do téhož porostu nebo do okolní holé plochy, případně jen k „zakořeňování“, tj. zaškolkování s velmi úzkým sponem tak, že vzdálenost sazenic v řádku činí jen 1—2 cm podle návrhu hlavního inženýra našeho závodu inž. Skývy, a teprve potom k výsadbě v témže porostě. Také v ponechaných řádcích či prouzcích, vyzvedají se semenáčky a ponechají se jen skupiny (chomáčky) na vzdálenost 20—50 cm podle vzrůstu a věku semenáčků. Později ponechané chomáčky ještě protrháváme, případně prostřihujeme, když vyzvedávání u víceletých semenáčků by znamenalo újmu pro výsadbu i ohrožení dalšího růstu ponechaných semenáčků. Chceme-li dosáhnout vypěstování sazenic v určitém věkovém odstupu, použijeme opět podle ČSN 48 2310 sítí proužkovou, ale jako na tabulích, tj. do proužků, vzdálených od sebe střídavě 45 a 10 cm (dvojproužky). Druhým, případně třetím rokem vysejeme semeno do mezery 45 cm široké, rovněž tak i do proužků po vyzvednutých semenáčcích.

Vzdálenost a počet zalesňovacích buněk se řídí podle rozstupu kmenů v mýtnosti a zastoupení dřevin v budoucím porostě v mýtném věku, neboť se počítá do mýtnosti s jediným stromem z jedné zalesňovací buňky. Uvažujeme-li např. borovici obecnou, bude v III. bonitní třídě ve stáří 120 let 367 kmenů na 1 ha, takže při zastoupení 0,3 přicházelo by v úvahu na 1 ha 122 stromů a stejný počet zalesňovacích buněk. Tento počet je maximální, neboť mimo to je nutno počítat s výsadbou vyzvednutých semenáčků a zakořenělých sazenic, takže by se počet zalesňovacích buněk snížil asi na 40, tedy na $\frac{1}{3}$, a lze také očekávat, že se dostaví nálet, ať již dřevin zápojných nebo cílových. Neobjeví-li se v místech mezi zalesňovacími buňkami nálet, csázíme je později dřevinami melioračními a zápojnými. Zalesňovacích buněk užíváme hlavně u těch dřevin, u nichž je obvyklý způsob umělé obnovy nejméně úspěšný, např. v našich poměrech u jehličnanů, zvláště u borovice, při přeměnách jehličnatých monokultur pak u melioračních listnáčů ve spojení s úpravou půdní acidity pomocí rozemletých basických hornin.

Na kalamitních nebo jiných holinách užije se zalesňovacích buněk buď celých nejprve k vypěstění přípravných dřevin k sadbě a po jejich vyzvednutí k vypěstění cílových dřevin, nebo se pěstují současně tak, že pouze každý třetí řádek se věnuje cílové dřevině, která se dříve popsaným vyzvedáváním a protrháváním semenáčků proředuje a zůstává v zalesňovacích buňkách pouze v počtu, potřebném pro zajištění jejich plochy sítí. Při tom lze dosáhnout patřičného prostorového a věkového diferencování budoucího porostu, čehož dosáhneme zakládáním

zalesňovacích buněk v odstupu asi 2—5, případně i více let. Mimo to náklad na vypěstování cílových dřevin se rozdělí na delší časové období, čímž je možno využít většího počtu semenných roků. Tak např. při potřebě 120 zalesňovacích buněk na 1 *ha* by se založilo nejprve 40, za 5 let dalších 40 a za 10 let zbývajících 40 zalesňovacích buněk.



1. Část kotlíku s oplocením. (Odd. 43a, bývalé polesí Hády, se „zalesňovacími buňkami“ o průměru 3 m)



2. Detail téže buňky s patrným bylinným pokrývkem nepřipravené půdy. (Odd. 43 Hády). Jednoleté semenáčky borovice obecné

Zalesňovací buňky se zpravidla oplocují, bez oplocení zůstanou pouze při únosných škodách okusem zvěře v honitbách a vyhovující úživností. Oplocení lze provádět obvyklými způsoby, a to buď v porostě připevněním pletiva drátem volně na stromy, chceme-li plochu rozšiřovat, nebo trvale připevněním pletiva na sloupky. Je též možné oplocení jednotlivých zalesňovacích buněk ohrádkami z nehroubí patřičné výše, podle toho, o jakou zvěř, působící škody, jde. Oplocení se udržuje do té doby, než mladé stromky odrostou okusu zvěře, ohrožujícímu jejich existenci, což bývá ponejvíce 10 let, kdy je možno pletivo přemístit na další obnovované místo.

Při navrhovaném způsobu zalesňování a výchovy sadebního materiálu budou na téže ploše soustředěny tyto úkoly (státního plánu):

1. zakládání a provoz školek a semenišť,
2. příprava půdy,
3. vlastní úkon obnovy lesa,
4. ošetřování kultur,
5. oplocení kultur,
6. ochrana proti buření; (později pak čistky a prořezávky).

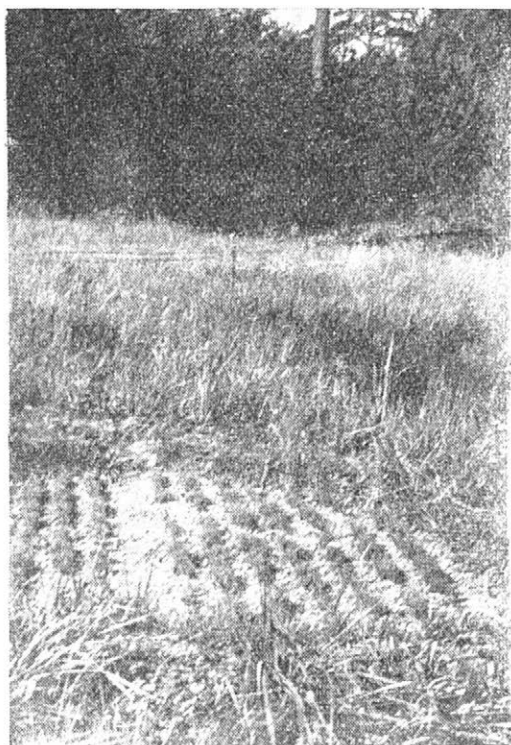
Toto soustředění má mimo biologických předností velký význam pro organizaci práce, dále je možnost kontroly výsledku práce, a tím i hmotné zainteresování dělníků prémiováním. Poněvadž pro převážnou část prací v zalesňovacích buňkách jsou vydány výkonové normy, předpokládáme, že nejen finanční, ale i materiální náklady nebudou vyšší než při dnes používaných jednotlivých pracovních postupech, a to již proto, že tyto úkoly se budou provádět soustředěně na menší ploše. Naopak lze očekávat úsporu a zvýšení produkce sazenic bez nákladných investic na založení školek a předpokládáme, že nemůže dojít k tak pronikavým neúspěchům v zalesňování, jak tomu bylo v posledních 10 letech, kdy i na našem závodě podle výsledků šetření ZLV f 10, prováděného v roce 1955, bylo z umělého zalesňování úspěšných pouze asi 30 %, což jest nízké procento, i když uvažujeme nepříznivé poměry povětrnostní a blízkost velkoměsta.

Ve zmíněném referátě jsem také uvedl, že v současné době zakládáme na našem polesí poloprovozně „zalesňovací buňky“, ve kterých budou podrobně sledovány jak principy pěstební, tak i ekonomické. A skutečně jsme nezůstali pouze při návrhu, uvedeném v referátě a provedli jsme pod odborným vedením akademika Polanského již na podzim roku 1956 přípravu půdy pro zalesňovací buňky, do nichž jsme na jaře 1957 vyseli semeno borovice obecné, částečně též smrku, modřínu a jedle. Sije byla přes velké přísušky na jaře a počátkem léta neméně úspěšná než ve školkách, a semenáčky borovice obecné v nevyčerpané půdě na konci prvního vegetačního období dosáhly výšky nadzemní části v průměru 5 až 7 cm. Zazimováním hrabankou a mechem jsme zabránili vymrzání semenáčků, takže jejich počet na jednotku plochy je stejný jako ve školce. Veškeré náklady byly hrazeny z běžných provozních finančních a materiálových zdrojů, při čemž nebyla překročena jejich normální plánovaná výše. Rovněž jsme nezjistili potíže, vymykající se z rámce obvyklých provozních možností, a předpokládáme, že nepředvídané okolnosti při dalším zavádění a rozvíjení navrhovaného zalesňovacího způsobu do provozu nebudou takového rázu, aby nebylo možno je odstranit. Snad se objeví námitka, že není možnost úplné mechanizace práce v zalesňovacích buňkách; to však je v našich poměrech u většiny lesních prací, a tento požadavek je vyvážen biologickými přednostmi, které uvádíme v závěru tohoto pojednání.

Nutno poznamenat, že snaha po využití všech kladných činitelů prostředí v obnově lesa byla známa a používána lesníky již v dřívější době, což se praktikovalo zakládáním semenišť o malé výměře souvisle připravované produkční plochy, zpravidla několika arů, které se po vypěstování dvou generací semenáčků zrušily. Dnes se na základě poznatků o vlivu prostředí na vývoj rostlin k těmto snahám vracíme, při čemž je dosahováno téměř stoprocentní ujímavosti sazenic, jako např. při tzv. Spechtově zalesňovací metodě (6), která je též levnější než obvyklé metody, používající k výchově sazenic školek. Proti oběma těmto způsobům liší se naše pojetí umělé obnovy „zalesňovacími buňkami“ v tom, že sleduje jako hlavní princip obnovu nejvíce přiblíženou přirozené obnově, tj. sítí, a přitom se vypěstuje větší množství k sadbě použitelných sazenic, kdežto metoda zakládání semenišť, stejně jako Spechtova metoda, se zaměřuje pouze na výchovu sazenic k sadbě.

Naproti tomu nelze považovat zalesňovací buňky za hnízda ani podle vůdčího motivu, ani podle rozměrů zpracované půdy, neboť hlavním smyslem Lysenkova způsobu je zalesnění sítí bez vypěstování sazenic k sadbě a rozměry hnízd jsou od 1 m² do 4 m² (2), kdežto při nejmenším průměru kruhových zalesňovacích buněk 2,5 m bude plocha necelých 5 m², při největším průměru 3,5 m pak přes 9,5 m².

Navrhovaný způsob obnovy lesa síjí a výchovy sazenic rovněž není obvyklou síjí miskovou, při které se na zabuřenělých plochách zvětšuje výměra zpracované půdy, maximálně však na 4 m², a bývá potom nazývána síjí „tabulkovou“ (2) a ani ta nepočítá s vypěstováním sazenic k sadbě.



3. Také na lokality s ustupující třtinou možno s úspěchem vysévat cílové dřeviny (např. borovice) „do zalesňovacích buněk“. (Odd. 50a1 bývalé polesí Kanice)



4. V obnovovaném, převážně jehličnatém porostě s podrostem listnáčů z náletu s převládajícím habrem a bukem lze usměrnit druhovou skladbu výsevem jehličnanů do „zalesňovacích buněk“. (Odd. 49a2 Kanice)

Při rozbírání návrhu jsme vycházeli z přirozených podmínek při obnově pralesovitých útvarů, kde po vývratech nebo jinak zaniklých stromech vzniknou východiska pro obnovu, která nalétnou dřevinami, zastoupenými v mateřském porostě.

Závěrem shrnujeme důvody, které nás vedly k použití „zalesňovacích buněk“ k umělé obnově lesa.

Biologicky a klimaticky vyhovující prostředí, v němž se pěstují semenáčky a sazenice, které se nemění ani při sadbě (mykorrhiza, mikroflóra, mikrofauna, mikroklima), což se neděje při běžných způsobech výchovy silných, zvláště však odrostlých sazenic ve školce a jejich výsadbě do porostu.

Stromky vypěstované v zalesňovacích buňkách bez přesazování se nejvíce přibližují stromům, vyrostlým z náletu, jako biologicky nejvhodnějším, neboť nepřichází v úvahu poškození a redukce kořenového systému při vyzvedávání a při sadbě.

Při proředování zalesňovacích buněk se získá kvalitní sadební materiál ve větším množství s možností použití dutých rýčů k výsadbě obalených sazenic,

při čemž nedochází k vyčerpání půdy jako ve školkách běžného hospodářského provozu, meliorovaných s nestejným úspěchem.

Závislost na počasí je do značné míry vyloučena, neboť půda, z které se sazenice vyzvedají, rozmrzá současně s půdou, do níž se sází, a odpadá zakládání sazenic, stejně jako možnost jejich poškození delším transportem, hlavně však vysycháním.

Malá plošná výměra zalesňovacích buněk a jejich rozmístění po porostu brání hromadnému rozšíření chorob a škůdců, k němuž dochází v trvalých školkách.

Odstraní se nedostatky obvyklých způsobů obnovy lesa sítě, z nichž nejpožívanější je síť misková, jejíž neždary způsobuje útlak buření, chomáčkovitě vyrůstání a pozdější srůstání kořenů, případně i kmenů.

Zalesňování navrhovaným způsobem lze považovat za vyhovující i požadavkům obnovy ve výběrných tvarech lesa jak skupinovitých, tak i jednotlivých.

Při použití „zalesňovacích buněk“, hlavně pro dřeviny nejvíce trpící okusem, a jejich oplocení zajistíme jejich obnovu zcela bezpečně minimálním počtem buněk, odpovídajícím jejich zastoupení v budoucí druhové skladbě porostu.

Při nedostatku materiálu na oplocení lze zakládat zalesňovací buňky i bez této ochrany proti zvěři, neboť jsme zjistili, že nejsou zvěři vyhledávány více než běžné výsadby a sítě; uvažujeme-li naproti tomu nejnovější poznatky o výživě zvěře a jejich nárocích na určitou část potravy z letorostů lesních dřevin (1), přispějí hustší sítě a možnost sadby ve větším počtu při nezměněných nákladech k zvýšení úživnosti lesa, a mírný okus k lepšímu zakořenění sazenic.

Soustředěním více úkolů státního plánu na téže ploše, jak byly již dříve vyjmenovány, očekáváme nezvýšené finanční a materiální náklady, neboť jednotlivé úkoly se budou provádět na menší ploše a podle platných výkonových norem, spíše však předpokládáme úsporu v důsledku odpadajícího převážení a zakládání sazenic; nedostatek, spočívající v nemožnosti uplatnění úplné mechanizace jako ve velkých školkách, převažují přednosti biologického rázu, ale i tak lze uplatnit tzv. malou mechanizaci s použitím ručních pleček, ježkových kypřičů apod.

V různých obměnách lze použít „zalesňovacích buněk“ k obnově maloplošné, ale i na velkých holinách jak pod mateřským porostem, tak i vedle něho, a konečně též při přeměnách, případně převodech, zejména pařezin.

Doposud nemáme k dispozici přesné kalkulace o optimálním počtu zalesňovacích buněk pro jednotlivé dřeviny na jednotku plochy, ani o množství sazenic z nich vypěstovaných. Rovněž kalkulace nákladů jsou neúplné, neboť jsme dosud v začátcích praktického uskutečňování svého návrhu, postupně je však budeme uveřejňovat spolu s výsledky nastíněného způsobu umělé obnovy sítě a vypěstování sazenic k sadbě. Teprve samo praktické uskutečnění navrhovaného pracovního postupu a výsledky šetření o jeho vhodnosti po stránce jak pěstební, tak i ekonomické určí správnost či nesprávnost naší cesty, neboť každý námět zůstává neživou teorií, nenalezne-li co nejširší uplatnění v provozní praxi.

Literatura

1. Kessler J. a kol.: Ochrana lesa proti škodám zvěří, Praha 1957. — 2. Kolektiv: Pěstění lesů, II. díl, Praha 1955. — 3. Macharáček M.: Význam péče o kořenový systém v dnešní technice pěstění lesů, Disertační práce, podána VŠZL Brno 1950. — 4. Polanský B.: Příručka pěstění lesů, Brno 1947. — 5. Spletstoesser A.:

Zum Unterschied von Kiefern Saat- und Pflanzbeständen verschiedener Art, Neudamm 1928, referát Lesnická práce, Praha 1930. — 6. Telmiński H.: Dalsze obserwacje nad metoda bezskółkowa Spechta. Las polski, rocznik 31, 1957.

Некоторые дальнейшие возможности улучшения искусственного возобновления леса

Научным исследованием было установлено, что и при посадке в ямку у 90 % саженцев корневая система создаваемых культур претерпевает механические повреждения и деформируется. Установлено также, что при выкопке саженцев из древесной школы остается в почве питомника около 50 % корневых волосков, 40 % среднетолстых и 6 % толстых корней.

Приведенные обстоятельства вместе с неудачами при облесении в последних десятилетиях побуждали лесоводов к разработке нового способа облесения. Этот способ заключается в образовании площадок круглой формы с диаметром от 2,5 до 3,5 м. Эти площадки располагаются в возобновительном насаждении или на оголенной площади, назначенной к возобновлению, таким образом, чтобы образовали основание целевого состава насаждения. Они засеваются и за ними ухаживают, как за грядками в питомнике.

Из выращенных деревцов оставляют на площадке только группы, находящиеся на расстоянии 20—30 см (в зависимости от характера древесной породы) друг от друга, а остальные деревца используются для обсадки окрестностей, лучше всего, как саженцы обернутые.

Опыты, до сих пор проведенные этим способом, дают многообещающие результаты.

Einige weitere Möglichkeiten zur Verbesserung der künstlichen Walderneuerung

Durch Forschungsbeobachtungen wurde festgestellt, daß auch bei der Lochpflanzung 90 % der Setzlinge in den Wurzeln beschädigt oder deformiert sind, und daß bei der Aushebung der Setzlinge aus der Waldbaumschule im Boden bis 50 % der Haarwurzeln, 40 % der mittelstarken und 6 % der starken Wurzeln bleiben. Diese Tatsachen, mit den bei der Aufforstung in den letzten Jahrzehnten verbundenen Mißerfolgen, gaben die Anregung zur Ausarbeitung einer neuen Aufforstungsmethode. Diese beruht auf der Ausbildung von kreisförmigen Flächen mit einem Durchmesser von 2,5 bis 3,5 m, die in dem aufzuforstenden Bestand oder auf der zur Erneuerung bestimmten kahlen Fläche derart angeordnet sind, daß sie die Grundlage für die Zielholzartenzusammensetzung des Bestandes bilden. Diese kleinen Flächen werden wie die Beete in der Waldbaumschule besät und gepflegt. Von den ausgepflanzten Bäumchen werden auf der kleinen Fläche nur 20—30 cm voneinander entfernte Gruppen belassen (je nach der Holzart), die übrigen Bäumchen werden zur Bepflanzung der Umgebung verwendet, am besten als Ballenpflanzen. Die mit dieser Methode gewonnenen Erfahrungen geben vielversprechende Ergebnisse.

Odlesňování Těšínska v minulosti

Сокращение площади Тешинских лесов в прошлом

Deforestation of the Region of Těšín in the Past Centuries

Inž. dr. Alois JANČÍK

Kabinet dějin zemědělství a lesnictví

Předložil akademik Bohuslav Polanský

Došlo dne 14. III. 1958

Úvod

Dějiny lesů začínají dlouhým údobím, v němž jsou rozsáhlé hvozdy na velkých rozlohách nejprve ničeny. Jednak pozvolna — hlavně pastvou, jednak radikálně — klučením a mýcením. Plochy lesy původně zaujaté zabírají hlavně šířící se zemědělské kultury.

Ústup lesů mění své formy. Z počátku je projevem živelného zápasu primitivního zemědělce o půdu, ale postupně se stává jevem mocenským, hospodářským a politickým, tím, že se stává předpokladem vydatnějšího osídlení a hmotného i duchovního rozvoje krajiny.

Ústup lesů se u nás děje v době, kdy je dřevo jednou z nejdůležitějších surovin pro většinu výrobních odvětví. Nezbytnost a potřeba dřeva staví široký kruh spotřebitelů také před problém dálkové dopravy dřeva. Újmy, jež tím výrobě vznikají, spolupůsobí potom při zastavení ničení lesů.

Se zastavováním odlesňování ustaluje se postupně krajina i v jiných svých složkách, jako orné půdě, loukách, pastvinách, ve vodách běhutých i nadržovaných, v oblastech sídel a jejich spojích.

Ale rozdělení všech těchto složek povrchu nedálo se v průběhu svého vývoje podle zásad nejvýhodnějšího uspořádání podle krajinného reliéfu. Proto je třeba znát historii tohoto vývoje.

Jedním z území, kde odlesňování krajiny velmi výrazně zapadá do hospodářského a politického vývoje země, je Těšínsko.

Osídlení severní, rovinaté části země slovanským živlem, směřující převážně od severovýchodu, vychází z technických možností oné doby a děje se nejprve na místech, vyhovujících jak usídlení, tak zemědělskému využití půdy. V bezprostředním okolí sídel vznikají na vykloučených plochách dočasně, do vyčerpání obdělávaná role, v dalším okruhu se lesa používá k pastvě dobytka. Při soustavném výpasu tohoto lesa v patru přirozeného náletu a podrostu les stárne ve svém

horním patru. Jedinci vyřazováni přirozeně věkem nejsou již nahrazováni. Prales řídne, travní podrost bují, skýtuje i za sněhu čerstvou pastvu (*Rubus*). Vzniká pastevní les, nahrazující v nejstarších dobách i ustájování. Pastevní les přechází dále v pastvinu a tato postupně s vývojem do souvislých polních tratí. Pro zemědělce nastávají podmínky pro postupné zavádění dvoj-, později trojpolního systému obdělávání polí.

Ale i tehdy, kdy se role ustálila, nezmizel zcela les z okolí osad. Udržel se zvláště na místech nezpůsobilých k zemědělskému obdělávání (na bahnech, březích toků, prudkých svazích, v roklinách ap.). Z těchto partií ještě dlouho kryl potřebu dřeva, když už souvislé komplexy lesů byly dávno rozrušeny.

Hlavními dřevinami pralesů v severní části Těšínska jsou dub (v nižších a teplejších předsunutých polohách) a jedle v polohách vyšších (nebo předsunutých severních expozicích). Doubravy přibírají do vlhčích poloh a pobřežních lesů jilm, jasan a měkké listnáče. Jedliny přecházejí do poloh vyšších, zaujatých bukem za přítomnosti lípy a javoru.

Rozsáhlé doubravy a bučiny se vydatně uplatňují opadem žaludů a bukovic ve výživě lidu i chovu bravy. Jedliny poskytují hustě rostlý, slabší stavební materiál ke stavbě srubů. Ze dřeva je pořizováno téměř veškeré hospodářské nářadí, vleky a primitivní vozidla. Technicky rozdílných vlastností dřeva stromů a keřů je využíváno stejně jako tvarových nepravidelností v růstu kořenů, kmenů i větví k hotovení nejrůznějšího nářadí a nádobí.

Les poskytuje nadto cenné doplňky výživy ve zvěřině, medu, ovoci (planých stromů). Ve vodnatých tocích je bohatství ryb. Na odívání se vydatně zúčastňuje kožešinová zvěř. Z myslivecké praxe ovšem víme, že kapacita lesů v tom směru nebyla příliš vysoká. Mohla uspokojit jen při velmi řídkém osídlení. Proto onen zvýšený zájem o lov zvěře u tehdejších držitelů moci.

Výrazným znakem tohoto období je okolnost, že les ve většině případů obklopuje sídla jednotlivých rodů, pro něž je prostředím, doplňujícím nenahraditelně primitivní zemědělství. Rody jsou v prvotní organizaci země označovány podle lesů, jež uzavírají jejich sídla a mají svá zvláštní jména. Tyto lesy jsou ohraničeny zpravidla přirozenými hranicemi (hřebeny, roklemi, bažinami, řekami), o něž se mezi rody soustavně urputně bojuje.

Prvotní organizace politická je rovněž budována na podkladě rodovém. Nevolníci jsou povinni knížeti podle starého (polského) práva řadou povinností poskytováním dávek a služeb. Dávky jsou ukládány podle povahy místa osídlení, v obilí, dobytku, zvěři lovné, kožešinách, rybách, medu, vosku ap. Služby zajišťují knížeti a jeho družině hlavně průchod nepřístupnými krajinami a styk orgánů veřejné pravomoci s jednotlivými osadami. Týkají se povinností „stanu“, „strože“, „povozu“, „převodu“ a určují „bobrovníky“, „psáry“ ap. (Hube).

Staré středisko kmene Holasiců (Chotěbuz?) ustupuje v 11. stol. těšínskému hradu. Jeho zbudováním spolu s jinými pomezními hrady reaguje Boleslav Smělý (1058—1079) na založení olomouckého knížectví, později (1063) i biskupství. V listině papeže Hadriana IV., vymezující oblast biskupství vratislavského (1155) připomíná se již Těšín jako sídlo kastelanatury, vybavené pravomocí politickou, právní a vojenskou. Osídlení země soustřeďuje se podle těšínského hradu do středu severní těšínské roviny, která je chráněna od jihu mohutným, zalesněným, horským valem Beskyd a na straně západní souvislým hraničním hvozdem, táhnoucím se v širokém pruhu podél toku Ostravice.

Tento pohraniční hvozď, připomínaný již roku 992 a uváděný jakožto „Český les“ ve Zprávách ruských (1019, 1095), vystupuje nejurčitěji při vymezování hra-

nic pražského biskupství z roku 1086. Stává se oblastí mohutného kolonizačního náporu podle německého práva jak na straně moravské, tak i slezské.

Od počátku 13. století se rychle mění stará organizace rodová přechodem k novým formám, upevňující se feudální mocí za pomoci práva německého, přinášeného do země německými, českými a snad i lužickými kolonisty.

S kolonizací se začíná nejprve na církevním (klášterním) majetku za knížete Kazimíra, nejdříve v Opolsku a Ratibořsku (1214, 1222). Na půdě Těšínska se kolonizace začíná zakládáním klášterů, které ihned povolávají ke klučení lesů na místech zamýšlených osad kolonisty ze západu.

Z listin papeže Řehoře (1227, 1229) vyplývá založení benediktinského kláštera v Těšině, přeneseného později knížetem Kazimírem do Orlové. Noví osadníci vyjímání jsou zpravidla z dosahu práva domácího (hradského) a s mocí církevní přechází na právo německé.

Ve výčtu zboží mateřského kláštera týneckého, příslušného k těšínskému z roku 1229 uvádí papežská listina mezi příslušenstvím vsi, kostely, desátky, brtě, hospody, myslivost a chytání ryb. Zatímco rodové zřízení podporuje izolaci držav, otevírá kolonizace dveře dálkovým spojům. Klade podmínky pro otevření obchodní cesty z Moravy přes Místek (Friedeberg) a Těšín do Krakova v roce 1267.

Do roku 1268 spadá osamostatnění kláštera v Orlové. Podle příslušné listiny potvrzuje se klášteru kromě 4 vsí a 3 hospod právo k těžbě soli z místních „solců“ odpařováním. Poddaní kláštera se vyjímají z hradského práva. Klášteru se povoluje na jeho majetku lov zvěře a chytání ryb.

Úsilí o kolonizaci výše položených míst vysvítá i z rozhodnutí knížete Vladislava z roku 1281, jímž hodlá premonstrátům u vsi Lubňa na pravém břehu Ostravice darovat 100 franských lánů (cca 3000 kj) k založení kláštera, vyjmuje si jen právo na dolování drahých kovů a soli (k uskutečnění této donace nedošlo).

Největšího rozmachu dosahuje kolonizace na Těšínsku po smrti knížete Vladislava, kdy s dělením Slezska vzniká knížectví těšínskoosvětimské, jež získává kníže Mešek (1282—1316). Kolonizace země, příklánějící se v politice k státnímu útvaru českému, začíná se v této době v nejširší míře rozvíjet na knížecím majetku. Lokátory jsou tu zpravidla přímo členové knížecí družiny.

Tak např. podle listiny knížete Meška z roku 1289 získává osadu o rozloze 10 franských lánů a k tomu právo na zřízení mlýna, lov zvěře a chytání ryb, jeho dvorán Bogusius. Sedláci jsou osvobozeni od dávek knížeti a fojtovi, soudní pravomoc nad nevolníky je přenesena na Bogusia. Za podobných podmínek vznikají osady jiné.

S rozsáhlým klučením lesů umenšuje se knížeti s dřevem i rozsah lovišť. To vede k jistým výhradám ve prospěch nároku na dřevo a práva myslivosti na odstoupených plochách. Když prodává kníže les knížecí Holešovu, činí tak již s výhradou braní dříví a lovu zvěře.

V listině o úpravě hranic mezi Moravou (v úseku državy biskupství olomouckého — Hukvald) a Těšínskem z roku 1297 přichází na straně knížecí svědkové, jejichž jména se až nápadně kryjí se jmény osad v té době vzniklými. Tak kastelán hradu ostravského Heřman připomíná osadu Heřmanice, korouhevník Svesson osadu „villa Suessionis“ (Grodiště), podsudí Vladimír, řečený „Kača“ osadu Kačice, Blud z Jičina osadu Bludovice, Ondřej řečený „Brus“ osadu Brusovice, Sobek (Sobeš) osadu Soběšovice, Pašek Varmutovic osadu Varmutovice a Panic Bořut zaniklou osadu Barutov (Prasek).

Mohutný rozsah kolonizace potvrzuje také soupis desátek, provedený podle nařízení vratislavského biskupa Jindřicha I. z Vrbna na Těšínsku v letech 1302

až 1315. Ze soupisu je zjevné, které osady byly v té době již dávno osazeny a které teprve vznikly nebo vznikaly, jsou na určitou dobu osvobozeny od desátků, nemajíce ještě uvedeny počty lánů, jež by jejich osazení dokumentovaly. U vsi Rudice se dokonce přímo uvádí, že „na tu ves se les teprve mýtí“.

Z roku 1302 se cituje knížecí dar lesa mezi Lačany, Zajacem a Bachovicemi cisterciáckému klášteru Mogyla na Osvietímsku, tehdy s Těšínskem spojném, kde se „obyvatelé toho lesa“ osvobozují ode všech platů a služeb knížeti, vynímajíce se též z jeho pravomoci.

Témuž klášteru dává kníže roku 1304 dále les mezi Lačany a cestou do Vozník, Bachovic a Spítkovic, osvobozuje „obyvatele toho lesa“ od služeb a dávek knížeti, vynímaje je rovněž ze své pravomoci.

Nedostatek dřeva, zvláště v okolí měst, vzniklý následkem mýcení lesů vystává znovu z Meškovy listiny bílským měšťanům z roku 1312, podle které jim kníže dává „pro nedostatek dřeva“ nemýtný les u Mikušovic, až po hranice dědiny Kamenice, aby jej drželi svobodně a bezplatně, nekonajíce žádných služeb knížeti. Sestavíme-li z listinných dokladů mapku vsí podle přibližných období jejich vzniku (lokace), můžeme pro určitou oblast určit i rozsah lesů, jichž mýcením osady vznikly. Nejlépe se nám tak projeví rozsah pomezního hvozdu na moravské hranici. Vidíme, že kolonizace postupovala při jeho osídlení ve dvou etapách.

V etapě starší z konce 13. století postupuje kolonizace od soutoku Odry a Olzy mohutným obloukem od Kunčic přes Ostravu, Heřmanice, Vrbice, Rychwald, Záblatí, Lutyni, Dětmarovice, Orlovou, Dombrovou, Staré město, Karvinou, Kačice, Marklovice, Kalembece, Chotěbuz a Těrlicko proti jihozápadu, přidržujíc se ještě okraje hvozdu. V etapě mladší nastupuje kolonizace hraničního hvozdu ve směru opačném, a to od sníženiny Frýdek — Těšín, zabírající horní povodí Luciny a Stonávky a pravého břehu Ostravice v jejím dolním toku. Tato mladší kolonizace proniká již i do nitra hvozdu, představovaného horním tokem Luciny. Je představována pruhem osad Heřmanice, Muglínov, Radvanice, Petřvald, Ratimov, Václavovice, Suchá, Bludovice, Brusovice, Soběšovice, Dobrá, Tošonovice, Hnojník, Strážnice atd.

Na kolonizaci se zúčastňuje — jak známo — nejen živel německý, ale i český a polský. Protisměrný postup živlu českého a polského do nitra hvozdu, ustalující se dnes na národnostní hranici českopolské, pomáhá ustálit i oblast původního hraničního hvozdu na západní hranici Těšínska (Prasek).

Období vrcholné kolonizace Těšínska z doby Meškovy představuje podle počtu osad rozmnožení obyvatelstva o celou třetinu. Je to doba vlády Lucemburků v Čechách, s nimiž těšíňští Piastovci úzce spolupracují. Za nástupce Meškova, knížete Kazimíra (1316 — 1358), má Těšínsko již 3 města (Těšín, Fryštát, Bílsko) 2 městečka (Jablunkov a Skočov) a hrad Ostravu.

Souvislé lesní celky na celé rovinaté části Těšínska jsou zlikvidovány. Zatímco předchozí doba se vyznačovala osadami obklopovanými lesy, ustoupily nyní lesy do menších izolovaných celků, obklopených osadami. I když si nesmíme představovat tehdejší bezlesí jako holiny v našem slova smyslu, ale jako řídké pastevní lesy a pastviny skupinovitě, pomístně ještě zalesněné, jež spolu s lesíky uchovanými na extrémních polohách postačovaly po jistou dobu krýt místní potřebu dřeva, přece jen zásob dřeva rychle ubývalo. To seskupovalo zpočátku neuvědoměle, později záměrně soubory osad, jejichž majitelé i poddaní si osobovali nároky na braní dříví k palivu a stavbám, bez ohledu na pozemkového majitele takových izolovaných lesních celků.

Nedostatek kolonizačního prostoru se projevuje již také počátečním náporom do otevřených údolí horského masivu Beskyd. Kníže Kazimír daruje Petru Grossovi roku 1352 les „Vlgár“ k založení vsi Bukovce s rychtou. Roku 1353 uděluje již kníže dědičné fojstství na rychty v Bukovci a Jablunkově.

V pozdějších potvrzeních odstupu lesa Holešovu se uvádí výhrada, že kníže a jeho potomci mají požívat z toho lesa dřeva velikého i malého k budování a kde třeba bude.

Kolonizační nápor obrací se proto postupně směrem, který do té doby nepřichází ještě v úvahu. Bylo to zabahněná nebo zaplavovaná poříčí nižších úseků toků, hlavně v severní a severovýchodní části Těšínska. Tyto oblasti vzdorovaly kolonizačnímu úsilí proto, že tehdejší doba znemožňovala ještě jakékoliv odvodňovací a vodoregulační práce ve větším rozsahu. Bylo je možno uskutečnit teprve tehdy, když tyto práce bylo možno spojit s jinými činnostmi hospodářskými, výrazně výnosovými. Tyto se projevily v podnikání rybníkářském, které tehdy nastupovalo.

Rybníkářství mělo svůj začátek v rybářství ve vodách běhutých. Toky hlavních beskydských řek, Ostravice, Olzy a Visly, vyznamenávající se za vysokých srážek v horních tocích i za rychlého tání sněhu mohutnými odtoky, často mění v nižších úsecích roviny svá koryta a vytváří oblasti lužních, galeriových a pobřežních lesů, prostoupených spleť mrtvých i živých ramen s rozsáhlými bažinami a tůňemi. Na vzniku jezer se tu zúčastňoval nejen pohyb plavenin, ale i bobří.

Tyto oblasti byly před osídlením porostlé na vyvýšených místech doubravami a přecházely jilmem, jasanem a měkkými listnáči do bažin, na nichž se držela, případně pronikala borovice.

Osídlení těchto posledních nezalidněných úseků severní těšínské roviny, poskytující ostatně místy velmi úrodné půdy, spočívalo na využití těchto jezer, bažin a břehových porostlin a jejich občasné záměně za zemědělskou kulturu. Poněvadž v těchto oblastech chybí profil sevěřeného vodního toku, nelze rybníky budovat stavbou hrází, ale sypaním násypů kolem výhodných prohlubní dna. Tím vznikají typické rybníky zcela mělké, na role rychle přeměnitelné (Štěpán).

Tyto zásahy ovlivnily postupně i skladbu rozsáhlých doubrav a lužních lesů roviny, hlavně v severní části země. Vysušením půd proniká obyvatelstvo do doubrav, jež intenzivně vypásá na trávu i žír. Úseky náplav jsou polařeny a dubové dřevo nemírně těženo. To vede k ústupu dubu, no němž zaujímá devastované plochy borovice, tvořící základ pozdějších tamních borovin. Pozdní nápor na tyto lesy je zdrojem jejich udržení.

Zmínky o rybnících ve Slezsku přicházejí sice již roku 1217 (Pietrusský), ale na Těšínsku sahají začátky rybníkářství do první poloviny 14. století (Matějek), kdy se kolonizace krajiny již zcela zastavila následkem nedostatku dalších prostor. Rybníky se zakládají na knížecím majetku a se souhlasem knížete na majetku městském a obecním. Rybníky zakládá církev, šlechta i sedláci. Se zakládáním rybníků se začíná za Kazimíra I. a mohutně se rozvíjí za Kazimíra II. (1477—1528) a pohrobka jeho syna Václava — Václava Adama, za jehož nezletilosti spoluvládne Těšínsku od roku 1528—1545 jeho poručník, známý moravský rybníkář Jan z Perštejna a na Helfštejně.

Roku 1495 propůjčuje kníže Kazimír těšínskému měšťanovi Pavlovi ze Živce kus půdy i s „jezerem“ ke zřízení rybníka. V dispozicích knížete pro stavbu rybníků jsou při výčtu dřevin citovány často duby. V pokynech zemskému maršálkovi B. Brodeckému z roku 1504 kníže zdůrazňuje, aby lesní skupiny s vysokokmennými duby nebyly poškozovány. Dále si vymínjuje, aby při zakládání ryb-

níků maršálkem v pruhu, od Záblatí po Skočov „na bahnech a rakytách“ byl šetřen vysoký les.

Také roku 1507 propůjčuje kníže Kazimír městu Skočovu kus „bažinatého luhu“ pod Godišovem k založení rybníka. V období 1515—20 povoluje kníže Kazimír založit rybník Jakubu Meškovi v lese „Dubině, v borku, na těch bažinách“. Jan z Pernštejna podporuje zakládání rybníků na městském majetku, stejně tak i Václav Adam. Zvláště rozsáhlé rybníky skočovské měly příznivé podmínky rozvoje v odbytových možnostech nejen dvora knížecího, ale i dvorů královského a biskupského v blízkém Krakově.

Typ rybníků, zakládaných v rovinatých terénech a umožňujících jejich poměrně snadné vysoušení a převod na ornou půdu, umožňoval i postupné zornění půd dříve zabahněných a prakticky nepřístupných. Zbytky původně rozsáhlých rybníčních oblastí (v povodí Ostravice rybníky záblatské, v povodí Olzy rybníky darkovské a v povodí Visly a Ilovnice rybníky skočovské a strumeňské) zachovaly se přes období rybníkářských krizí do doby současné, vytvářejíce zvláštní rybníkářskou tradici a vtiskující severní těšínské rovině charakteristický ráz, zvláště v souvislosti s přeměnou rozsáhlých doubrav na sosnové lesy.

Zatímco rybníkářství získává pro produkci poslední úseky nevyužité půdy těšínské roviny, postoupilo i odlesňování do stádia, v němž se stává šetření lesů požadavkem nejen soukromým, ale i veřejným.

Souvisí to se stále častějším rozdělováním, zastavováním a prodejem knížecí půdy dvorské družině a drobné šlechtě, která na svých malých statcích přechází od hospodářství úročního k hospodářství režijnímu, přebírajíc postupně většinu půdy severní roviny a pahorkatiny do svých rukou. Knížecí majetek je tu již velmi redukován a přesunuje se svým těžištěm do horské oblasti Beskyd.

Lesy v rovině, jakožto cenné objekty, se stávají předmětem všemožných transakcí. Omezování práva dispozice s nimi se stává předmětem záznamů do „knih zámkových“ ve sporech, rozhodovaných podle dvorského práva.

Tyto spory začínají poměrně brzy. Roku 1413 mají měšťané bílíší spor o lesy s Přeskem ze Seifersdorfu. Roku 1415 je nucen hájit Bolek I. svůj nárok na les „Dubovec“.

Když bílíší měšťané ve svých lesích nadměrně těží, napomíná je kníže Václav (r. 1547 a znovu r. 1549) k opatrnému kácení.

Zdá se, jako by lesy v celé střední Evropě tehdy rychle podléhaly ničivé činnosti člověka, když zvláště ušlechtilé druhy stromů jsou vždy hledanější. Vidíme to z listu císaře Ferdinanda I. z roku 1549, jímž se obrací na knížete Václava Adama o zaslání tisíce kusů fládrových výřezů prostřednictvím vratislavského nákupce pro stavbu svého sídla v Innsbrucku.

Knížecí lesy jsou stálými odprodeji a zástavami hlavním zdrojem důchodů předluženého knížecího dvora. Roku 1552 postupuje kníže Bonkov a lesy za Vondryní svému dvořanu Čelovi z Čechovic. Roku 1560 daruje Smilovice s řekou Ropicí a horami od Gutů, Velké a Malé Ropice až po horu Javorovou a na druhé straně až po Prašivku Václavovi Pelhřimovi z Tránekovic.

Zadlužení v knížecí rodině se stává pro knížecí državu úplně katastrofální, zvláště po smrti Václavova syna Fridricha Kazimíra, kdy jsou za souhlasu císaře Rudolfa II. odprodána ke krytí jeho dluhů roku 1572 celá velká panství Frýdecko, Fryštátsko a Bílsko.

Když kníže Adam Václav dále zcizuje knížecí lesy, dostane se nakonec do sporu se zemským sněmem (r. 1572). Ale v té době začíná se právně uplatňovat i moment vydržení nároku na odběr dřeva. Při prodeji lesa a vsi „Rudníku“ paní Evě Vlčkové, rozené Lářišové ze Lhoty a na Velkých Kunčicích, ohrazují

se roku 1616 sousedé (město Těšín, Kašpar Grindler na Bobrku, Krištof Czedlec z Rozanu a jiní) proti tomuto prodeji, s nímž hodlají souhlasit za podmínky, že jim odběr dřeva bude z knížecích lesů povolen na jiném místě.

Zmenšená knížecí država přechází v té době k režijnímu hospodářství na všech úsecích svých možností. V rovině jsou budovány dvory a je navazován styk se vzdálenějšími oblastmi (1577) za účelem výměn ovcí a koní ke šlechtitelským účelům. (Dolní Slezsko.)

Začíná se také kolonizovat horská oblast Beskyd a přistupuje se k dálkové dopravě dřeva do Těšína. Ale těžištěm akcí této doby stává se hlavně kolonizace beskydských pralesů Valachy.

Valaši přicházejí do Beskyd po hřebenech Karpat ze Slovenska. Nejstarší zprávy o nich jsou z Marmaroše (1317, 1326, 1364). Z východních slovenských stolic se připomínají jako usedlí v polovině 15. století. Ale jejich ničivá činnost v lesích si vynucuje obecný zákaz krále Zikmunda, „aby nikdo ze šlechty, zvláště ve Spiši, na pomezí země usedlé neopovážil se míti Valachy na své zemi, nebo ve svých lesích“.

V oblasti středního Slovenska jsou doklady z doby Matyáše Korvína (1457 až 1490), který — Valach původem — snad valašskou kolonizaci přímo podporuje („Králova hoľa“). Potvrzovalo by to také Matyášovo valašské privilegium na panství hradu Oravy a Spiše z roku 1474, které se stává východiskem jejich tamní soudní a správní autonomie. Lesy a hole k výpasu jim přidělené jsou tam rozděleny podle valašských osad s vysazeným výpočtem dobytka.

Orava je pravděpodobně nástupištem valašské kolonizace východní části horských hřebenů těšínských Beskyd již z doby Matyášovy. Tento spojuje rozdrobená slezská knížectví v úděl pro svého levobočka Jana Korvína. K tomu cíli dává si holdovat ve Vratislavi roku 1469. Roku 1474 dosazuje do obojího Slezska jako královského hejtmana Štěpána Zápolského, který úzce spolupracuje s těšínským Kazimírem, jehož dceru má za manželku. Za něho přichází na Těšínsko Valaši. Proti Těšínsku nastupují Valaši později i od jihu ze Slovenska a napomáhají pro výhody, jež jsou jim těšínskými knížaty poskytovány, i k rozšiřování politických aspirací Těšínska na jižní svahy slovenských Beskyd.

Technika lesního pastýřství Valachů, ustálená mezitím na Slovensku do forem jistého usazení, vycházejícího z pevných sídel, neměla při jejich nástupu do Beskyd již ráz výlučně nomádský, ale přece jen tam, kde Valaši pronikají do krajů jim neznámých, vykazovala četné znaky nomadismu.

Výrobní formy valašského pastýřství opírají se výslovně o les vyšších poloh, a to hlavně v partiích horských plochých hřebenů. Tyto polohy poskytovaly Beskydy svými nadmořskými výškami od 900—1300 m. Původní lesy byly tu tvořeny smíšenými dřevinami, z nichž buk převládal. Do nejvyšších poloh přibývalo smrku, do nižších jedle.

Pronikání valašských pastýřů do těchto nových oblastí znamenalo nejprve soustředěný výpas přirozeně proředených nebo prolomených porostních děr a kotlíků. Výpas tu zužitkovává jednak bujně bylinné patro, ze dřevin pak hlavně bukový a jedlový porost. Nejvíce opomíjen zůstává ovšem smrk, pomístně nalétnutý. Spásáním podrostu dochází tak k záměně dřevin, buk s jedlí je pomalu vytlačován a na jeho místě se šíří smrk, který v bohatém humusním fondu má podmínky pro nebyvalý nástup.

Teprve ve druhé řadě uplatňuje se zásah pastýřů, spočívající v naklepávání kůry stromů nad oddenkem, čímž je rozdraceno jejich kambium, a strom pomalu odumírá. Les tím světlí a poskytuje vždy vítanější stanoviště pasoucímu se do-

bytku. Původní kotlíky se šíří a slévají v řídký pastevní les, který přechází postupně do úplné holiny.

Ve vypásaném kruhu lesů, obkličujících pastviny, skýtá nastupující smrk pastýřskému provozu nejvyšší výhody. Střechovitě uspořádané větvení horských sort smrku kryje dobytek před deštěm. Kuželovitě narůstající skupiny hustého smrkového mlází vytvářejí pod vrstvou sněhu, dýcháním valašského dobytka zpevněného, ideální zimní „stání“. Slabý smrkový materiál poskytuje nejvhodnější stavivo pro lehké sruby k obýváním i zpracování mléka, oplocování „košárů“ ap. Smrková kůra, loupaná v míze, dodává nejideálnější krytinu. Smrkové dřevo pro svoji vysokou štípatelnost a houževnatost poskytuje nejvhodnější materiál k výrobě nádobí z dužin, spojovaných smrkovými houževy.

Není proto divu, jestliže valašské lesní pastýřství šíří současně i smrk a jeho nahloučením vytváří v okrajových partiích lesních horských pastvin pro jeho šíření do nižších poloh s těžebními zásahy v údolích podmínky pro jeho šíření od úpatí horských masivů do nitra pralesů.

Období přechodu šlechty od hospodářství úročního k hospodářství režijnímu, rozvíjející se na úkor knížecí državy a projevující se odprodejem tří panství ke krytí dluhů Fridricha Kazimíra, projevuje se výrazně ve vývoji držebnostních poměrů na Frýdecku, představujícím západní část horské oblasti Těšínska.

Ve snaze po získání Místecka, jež bylo ke konci 14. století pány z Kravař odtrženo od hukvaldského panství, a od roku 1402 připojeno k Těšínsku, můžeme vidět projev snah těšínských Piastů o revizi moravsko-těšínské hranice získáním celého horního povodí Ostravice. Olomoucký biskup Stanislav Thurso zahajuje akci po získání léna frýdecko-místeckého, jež dozrává koupí celého panství roku 1581 biskupem Stanislavem Pavlovským a prodejem části Těšínské (Frýdecka) roku 1584 Bartoloměji z Vrbna.

Tento prodej je v souvislosti se vznikem urbáře tohoto panství, který je důležitým pramenem k bližšímu poznání lesů a hospodaření v nich, typickému pro konec 16. století.

Pod pány z Vrbna zůstává Frýdecko do roku 1636. Za jejich období dochází na úseku frýdecké úpatnice Beskyd ke kolonizaci předhor Beskyd založením osad: Kaňovice, Nová Ves, Malenovice a Morávka. Kolonizační nápor proti Beskydům spojený s intenzivním odlesňováním mírnějších poloh horských úbočí, pokračuje však dále a končí až v 80. letech 18. století (vznik Starých Hamer, Krásné a Pražma).

Podle urbáře panství místecko-frýdeckého z roku 1580*) můžeme rozlišovat „*lesy a háje v rovinách, v kterýchžto znamenitého dříví veliká hojnost a kterýmžto lesom ne skoro rovné najíti se mohou*“ a lesy v horách „*hory, které sú nevyplundrované a znamenitého dříví plné*“.

Ve skutečnosti je situace s lesy poněkud jiná, když lesy v rovině i předhorách jsou ve stavu radikálního mýcení pro účel kolonizační. Tak ve vsi Leskovec platí z pasek a klučovanin 3 poddaní a někteří drží role, které nově vyklučovali, nemajíce ještě vyměřeny platy. Ve vsi Sedliště přicházejí k užítku role, které páni nedali dříve k vyklučování. Ves Pazderna nemá dokonce ještě vyměřeny platy, protože se nedávno vystavěla na místě lesa. V Potměnošovicích platí 3 poddaní z olšin. Les Roveň u Místku je užíván společně biskupskými i knížecími, hlavně k pastvám (roku 1584 ho biskup St. Pavlovský postupuje Místku). Pustá ves Habrnovice zarostla nově lesem, ale pálkovští ho znovu vyklučili a z rolí

*) Viz též Sobotík-Grobelný: „Urbář panství frýdecko-místeckého z roku 1580“, Opava 1953.

a luk, jež tím získali, platí. Urbář nakonec připomíná, že drží ty vesnice nemálo „rolí, zahrad a pustín“, které za pánů zástavních (1545 a 1573) „lesy vyklučovaly“, žádných platů z nich nedávající.

Potřeba dříví užitkového i paliva je v té době kryta jednak z lesů předhor a roviny, jednak však již asi také z hor. Ukazují na to četné pilní mlýny. Ve vsi Skalica je pila u mlýna „V Záhoří“, kterou později (1614) získala vrchnost. Voziti k ní klády byli povinni sedláci z Lubna, Bašky a Starého Města. Ve Svědově byl pilní mlýn panský. V Hodoňovu držel pilní mlýn fojt. Ve Frýdlantu byly tři pilní mlýny poddanské. Je totiž zajímavé, že povinnost vozit klády k pile je citována u pily vzdálené od toku Ostravice. O dovozu k ostatním pilám, ležícím podél toku Ostravice se však nehovoří. Jistě už klády plavili.

Kmenové dříví, vyráběné k pořezu na pilách, se kácelo v bezprostřední blízkosti řeky Ostravice pilaři a jejich pomocníky (nebo pro panskou potřebu poddanými), krátilo na špalky a vrhalo za jarní vody k volné plávce až k pilám, kde bylo (s velkými ztrátami) loveno. Ale tyto těžby nebyly vydatné. Veškeré ostatní horské pralesy zůstávaly využity jen málo. V horách se také milíř. Uhlíři platili od každé „hromady“ uhlí zbylé po vypálení milíře. Z jedné hromady platilo se 1 zl. 6 gr. V roce 1530 zapláceno bylo uhlíři za 5 vypálených milířů. Šlo tedy spíše o vnitřní potřebu panství (pro kováře). Větší příjem byl od šindelářů. Tito platili šindelem (ze 100 kop 12 kop). Podle odevzdávky k roku urbáře vyrobili 3856 kop šindele (231.000 ks). O dřevinách lesů má urbář málo zpráv. Žír bukvic a uhlířství ukazují na lesy bukové. Dovoz trámů na pily a šindelářství na dříví jehličnaté, zvláště na jedli, hledanou pro výrobu šindele. Na vzácnost lípy v rovině přísný zákaz loupání kmenů na lýko.

Zdá se, že vliv pastvy na les, zvláště v těžených partiích, se vidí jako neblahý, když „metiska“ jsou z pastev vylučována. Ale hájení těchto „metisk“ nemohlo být valné při malém počtu myslivců, zaměstnaných převážně lovem.

Užitkování horských lesů představováno je také těžbami vedlejšími. Tehdy ještě doznívá brtnictví. V Leskovci platí ze včel 2 medaři, v Dolní Lhotě 1 medář. Medaři, kteří mají včely po horách, dávají med i platy. Ptáčnictví s čizbou v rovině se již neprovádí profesionálně, když v Raškovících mají odevzdávku jestřábů již zpoplatněnu. Zato ptáčníci, jimž se dovolovalo v horách chytat ptáky, dávali po 3 kopách ptáků ročně. Z lovu dávají ještě vsi Horní a Dolní Lhota *in natura* pěkných 8 kun. Stavby zvěře udávají se jako bohaté (srnčí, zajíc). Vysoká — pravděpodobně následkem valašské pastvy — jen střídá. Ze „škodné“ srstnaté přichází černá, medvěd i vlk. Z užitkové pernaté tetřev, tetřívek, jeřábek, koroptev, kvičaly a pěnkavy. Při nadhánkách na „velkou zvěř“ (černou a medvědy) byli povinni účastí poddaní ze Starého města, Dol. Lhoty, Janovic a Frýdlantu. V době úrody bukvic platili poddaní za žír bravu. V roce úrody odhaduje urbář tento výnos na 578 zl. ročně. Největší příjem má panství v horských lesích z lesní pastvy, provozované tehdy ještě výlučně Valachy. V roce sepsání urbáře uvádí se v oblasti frýdeckých hor 30 Valachů, kteří pasou v horách 5000 ks valašského dobytka (ovcí a koz) a 259 krav. Rozumíme-li každým Valachem 1 valašské hospodářství, znamená to na jedno takové pastevní hospodářství 160—170 ovcí a 8—9 krav.

Z tohoto dobytka dávají Valaši buď *in natura* 8 ze 100 kusů vyhnaných na pastvu po sehnání z pastvy nebo v penězích 32 gr. za vyhnaný kus. Každý Valach (roz. hospodář) dával z hlavy 1 valašský sýr a 1 kozelce. Od krávy se platilo po 2 gr. za kus. Za zimní pastvu na dolinách platili Valaši zvlášť podle úmluvy.

Tyto zprávy o Valaších jsou pro nás významné tím, že Valaši pasou již nejen dobytek „valašský“ (ovce, kozy), ale i krávy. Značný počet krav, připadajících na jedno hospodářství prozrazuje, že Valaši v této době již pokročili na své cestě ke splnutí s údolním živlem. Hovězí dobytek si na zimu vyžaduje ustájení a zásobením píce, i když tuto píci vedle sena, vyráběného na horských, nevypásaných loukách tzv. „valašských“, představuje hodně dlouho oklest (bk, lp, os aj.). Původní seníky a stáje jsou rozšiřovány o prostory obytné. Vznikají horská hospodářství ve snížených zavětrných polohách, obklopená loukami. Dochází k nové organizaci pasty vyháněním dobytka na určité salaše za podmínek daných společným výpasem. Pastýřství horské přechází do nových forem pastýřství lesního, údolního a jejich kombinací (pastva „každodenní“, pastva „z domu“), na kterémžto úseku se valašský živl nejideálněji s údolním živlem spojuje v typ „pasekáře“.

Z rybářství ve vodách běhutých platí rybáři vsí v peněžích i rybách (uzených). Z ryb v těchto vodách uvádějí se pstruzi, lipani, parmy, štiky, kapři, okouni, ježice, podoustve, jelci, mníci aj. Z rybníků přicházejí rybníční soustavy pouze u Frýdku. (21 menších rybníků.) Jinak přicházejí rybníky jednotlivě, a to nejen panské, ale i měšťanské, na fojtstvích, volenstvích a v obcích.

O pohybu lesa na panství svědčí, že ze 24 vsí panství přicházely „klučniny“ ve třetině obcí. Stejně je v pohybu hranice lesa i na ostatních úsecích úpatnice Beskyd na majetku knížecím i šlechtickém.

Jak tento ústup lesa na drobném šlechtickém majetku vypadal, učiníme si představu z listiny Jiříka Borka z Roztropic a na Vendryni z roku 1596:

„Já Jiřík Borek z Roztropic a na Vendryni i na místě bratří mých mladších, nedílných známo činím tímto listem, obecně přede všemi kdožkoliv čtou, nebo čtouce slyšán bude, že jsem dal a mocí listu tohoto dávám Jankovi Slaninovi paseky u lesa svého „Vlkoho“ nad Lodgířovem potokem a nad rolemi Malka, Matzura, Vojzko, Vojčka, a Tomona Mačlavého počnúc do cesty od potoka Lodgířovce, která jde podle lesů na paseky Rudčkeho až po třech nad rolemi nahoře dotčených lidí poddaných mých. A po roli Martina Rudčkého všechen ten břeh vynimaje toho kusu země, který pro Marka Šlahura jest na břehu nad rolí jeho. Jak co při sobě bude moci vypasečiti, vymejtiti a k svému užitku obrátiti, jak se jemu nejlépe zdáti a líbiti bude, bez překážky jednoho každého člověka, i budoucích držitelů a pánů toho statku a tu sobě na těch pasekách dotčených má dům podle možnosti svéj hodnej bez prodlení postaviti a z takových pasek má a povinen bude pořádně „hejným“ bejti, lesy a hony mé všecky, které mám tam za vodú Olšú mezi potoky slove Kopetná a Ledgířovie opatrovati tak, aby mi se v nich snad žádná škoda nedála, od žádného a bez vůle mej toho lesu žádnému nic dávati nemá.

Při tom má a povinen bude mně, erbom a potomkom mým, neb budoucím držitelům statku toho od takových pasek počnúc po pěti letech od datum listu tohoto dávati po půl kopy platu ročního a po jedné kopě slepičích vajec při času Sv. Michala. Tomu na svědomí sekret svůj vlastní k tomuto listu jsem přitisknul, jenž dán a psán na Vendryni, v neděli, slove jubilate, Anno 1596.“

V daném případě šlo o zřízení dědičného hájenství cestou vnitřní kolonizace lesa. Okolo sídel takových „hejných“ vznikaly postupně další paseky a jejich spojováním osady pasekářů. Také na knížecím majetku se kolonizační proud obrací na jih země. Nejprve zabírá údolí Olzy a Visly a odtud směřuje pomalu do vyšších horských poloh. Jiný směr kolonizace vychází z Jablunkovska.

Obraz této horské krajiny je zachován v prvním těšínském urbáři z roku 1577, podle něhož se na jižní hranici země rozprostírají neproniknutelné pralesy. Výslovně se však o těchto lesích nehovoří. Les není tam ještě kulturou, spíše překážkou v osídlení krajiny.

Postup osedlých proti lesu vyplývá z dávek poddaných z lesních luk, pastev a hlavně „výrobisk“, jimiž se rozumějí plochy vykloučené, čerstvě lesu odňaté. I v Těšíně platí ještě z výrobisk 3 poddaní. V Tisovnici malé „mohú ti lidé v lese Rovně“ i dobytka své svobodně pásiti. V Dolním Žukově platí Vaněk Ondrků od pastvy dobytka v lese žukovském a poddaní od braní vrchovisk/ a haluzí, které by na zemi ležely, k palivu, co jim „hejní“ žukovští ukáží. Ve Svibici platí tři osedlí z výrobisk, v Krásné 1 osedlý z pustiny, v Oldřichovicích Matuš Pastulka platí již z „vyměřeného“ kusu paseky, v Bystřici platí z výrobisk i fojti. Tamtéž poddaní najali pastvy podle řeky Hluchové, po hranici Nýdecka a Vendryňska a také najali „paseky za Olzů, tak jakož se jim „vyměřilo“ a platí v penězích a pstruzích. V Hrádku platí 12 poddaných z „pasek“ a „výrobisk“. V Návsí platí 15 poddaných z „výrobisk“ a zvláště i dědina návesská. V Milíkově platí z „výrobisk“ 2 poddaní. V Jablunkově 22 poddaných z „výrobisk“. Andrýs Miloch pronajal tu „kopaniny a výrobiska“, kterých užívati má, jak mu vyměřeno a „vykopceno“ jest. „Ale dále se do hor a lesů její milosti kněžny táhnout nemá“. V některých vsích platí ještě naturáliemi. Tak v Písečné 3 bratři Skřekové dávají kromě platů na Velkú noc 3 jeřábky. V Písku dává 6 poddaných po 1 kuně a všichni osedlí 3 kopy pstruhů. V Bukovci dává 6 poddaných po 1 kuně a všichni osedlí 7 kop pstruhů.

Z přehledu je zřejmo, že na knížecím se v lesích roviny již omezeně páslo, sběr klestu byl dokonce kontrolován lesním personálem. V horách se nově kloučené plochy lesů vytyčovaly, vyměřovaly a hraničními znaky zajišťovaly.

Poměr k myslivosti a rybářství v běhutých vodách byl tam hodně volný, když bylo možno platit kožešinami a rybami. K dokreslení poměrů v severní části Těšínska, na území bývalé knížecí državy (Fridricha Kazimíra) v panství fryštátském, prodaném roku 1572 cikánům ze Slupska, může nám posloužit urbář panství fryštátského z roku 1588.

Podle tohoto urbáře povoluje se obyvatelům Ráje a Rajského dvora pásť dobytek v černém lese města. Lidem z Petrovic povoluje se pastva v lese „Oblascheck“, ale právo na braní dříví z toho lesa nemají.

V dílu vymezujícím hranici majetku přichází ze dřevin jedle a duby. Lesy jsou olšové, dubové a černé (jedlové). Obyvatelé starého města mohou brát ke stavbám trámův z černého lesa, ale tak, aby lesu nebylo škoděno.

Urbář vymezuje povinnost poddaných k odvozu paliva z petřvaldského a fryštátského černého lesa. Mlynář ze Starého města má povinnost dovozu dvou kusů buku z panských lesů. Mlynář Závadský má nárok na 1 bukový kmen. Poddaní mají povinnost vyrábět dříví a honit při nadhánkách. Sypání lesního ovsa („Jagdhaaber“) je zpoplatněno.

Proti kolonizačnímu proudu, směřujícímu proti vodě do hor, postupuje druhý kolonizační proud valašský od hřebenu Beskyd a slovenské hranice směrem do údolí. Tento kolonizační proud nevyniká tak početností osadníků jako slohem svého lesního pastýřství, jímž ovlivňuje zemědělskou techniku údolního živlu, s nímž se rychle mísí, vytvářeje s ním typ horského zemědělce, opírajícího se o výpas horských luk („salaší“) a lesní sídla („paseky“).

Knížecí država se snaží podchytil pastýřskou kolonizaci jistým uspořádáním pastvin, sledujícím únosné rozdělení dobytka poddaných po lesních pastvinách (salaších) a jeho zpoplatnění.

Tomuto úkolu slouží prvně uvádění „hejní“ v těšínském urbáři z roku 1621. Urbář uvádí těchto hejných v Javořince 6, ve Visle 6, v Milíkově 5, v Bukovci 2, v Písku 1. Tito hejní jsou vybírání převážně ze živlu valašského. Mají dbát na dodržování pořádku v lesních pastvách. Za pozemky, jež jsou jim přiděleny k obživě, dávají o vánocích a velikonocích po 1 jeřábku a kromě toho o vánocích po 1 kuně. Také pstruhy odváděli.

Proti urbáři z roku 1588 nevysazuje již urbář z roku 1621 platů z výroisk. Klučení lesů není předmětem zvláštního zpoplatnění. Urbář je zaměřen na zpoplatnění osdlých v penězích, naturálních (slepících a vejcích) a předpis robotních povinností, kterých se zintenzívněním režijního hospodaření rychle přibývá. (Práce v lese, předení.) Ale také přicházejí případy úlev z dávek. Objevují se i pusté grunty následkem opuštění poddanými, zřejmě pro útisk, když válka třicetiletá teprve začala.

Bystřice je povinna rubat ročně 124 sáhů jedlových (várkových) dřev a nadělat šindelů 186 kop. Dále je povinna těšínské pile plavit trámy! Dědina má na vánoce a velikonoce dávat po 2 jeřábcech, 2 hajní po 1 jeřábku a 1 kuně. Písek má dodávat pstruhy, rubat 24 sáhů slezských (várkových) dřev a nadělat šindele 30 kop. Na vánoce a velikonoce dávat po 1 jeřábku, hajní taktéž, a kromě toho po 1 kuně. Poddaní jsou povinni k jablunkovské pile dodat ročně 23 trámů. Bukovec má dodávat pstruhy, k jablunkovské pile odvézt 60 trámů, narubat 65 sáhů várkových dřev a nadělat 72 kop šindelů. Ve dvou termínech dodat 4 jeřábky, hajní 2 jeřábky a 2 kuny. Jablunkovští mají dodávat 3 jeřábky. Hrádek má narubat 42 sáhů várkových dřev, vyrobit 63 kop šindelů a dodat 2 jeřábky. Hajní dodávají 2 jeřábky a 2 kuny. Karpentná vyrobí 36 sáhů várkových dřev, 48 kop šindele a dodá k termínu 2 jeřábky. (Místní hejny je toho času přeložen do Hrádku!) Milíkov vyrobí 48 sáhů várkových dřev a dodá 72 kop šindelů. Dodá dále 2 jeřábky, hajný 3 jeřábky, 2 kuny a pstruhy. Novoosadníci v Mostech u Jablunkova narubají 92 sáhů dřev a udělají 141 kop šindelů. Komorníci z Návsí dodají návesské pile 100 trámů jedlových a 12 lípových. Dále narubají 48 sáhů várkových dřev. Zahradníci narubají 8 sáhů várkových dřev. Dědina dodá též 4 jeřábky. V úhrnu rube knížecí režie v robotní povinnosti na horách 491 sáhů várkového dříví, 195 trámů k pilám a vyrábí 612 kop šindele ročně.

Kolonizace knížecího úseku Beskyd a jejich podhůří se projevuje také vznikem řady osad. Tak vznikají roku 1573 Pržno a Nošovice, roku 1593 Istebná, roku 1600 Nová Ves, roku 1611 Malenovice, roku 1615 Košariska a Bocanovice, roku 1616 Krásná, roku 1619 Karpentná a roku 1620 Morávka.

Tak, jak frýdecký urbář z roku 1580 vznikl z příležitosti prodeje panství pánům z Vrnbna, tak stejně vzniká druhý frýdecký urbář z roku 1636 z příležitosti prodeje panství věřiteli posledních z Vrbnů — Janu Jiřímu hraběti z Opersdorfu. Věřitelé mají zájem na tom, aby za panství nejvíce stržili, proto se hledají zdroje vyšších výnosů, které se vidí v rozsáhlých lesích, jimž je tentokrát věnována daleko větší pozornost.

Ve zprávách o lesích vychází se z jednotlivých obcí. U Frýdku uvádí urbář les „Lipinu“ s lipami, boučím a habry. V Leskovci je jeden kus lesa z jedlí a buku, druhý z jedlí, lip a buků. V Sedlišti mají les jedlový, bukový a lípový. V Kaňovicích les zvaný „staňkovský“, pozůstávající z lip, buků, jedlí a svrčin (sm). Les vojkovský má z dřevin buk, jedli, svrčinu a lípu. V Dobrozemcích les „Bahno“ je tvořen jedlemi, svrčinami a lipami. Ve Skalici uvádí urbář při folvarku (dvoru) malý lesík jedlový. V Bašce je tamní jedlina již velmi řídká. U dosud neosídlených horských lesů v povodí Horní

Ostravice a Morávky omezuje se urbář na stručný popis průběhu hranic s tím, že uzavírají pěkné a veliké lesy od všelijakého dříví. Víme odjinud*), že to byly lesy převážně jedlo-bukové.

Urbář vypočítává podle obcí také rybníky a zarybněné běhuté vody, hájené pro vrchnost s velkou důkladností.

Ve srovnání s urbářem z roku 1580 jsou popsány a pojmenovány i ohraničeny všechny vrchy a hřebeny s horskými loukami a pastvinami. Zvláštní pozornost je věnována také horským (pstruhovým) vodám, oboře s režijskými loukami, s odhadem jejich výnosu.

Podrobný popis horských pastvin souvisí jistě s rozvíjejícím se valašským výpasem. Uvádí se již 42 valachů (hospodářství) se stády o 4789 ks dobytka valašského a velkého množství krav. (1586 ks). Z urbáře je zřejmo, že se tu uplatňuje kromě typické pastvy valašské již členěná pastva údolní. V rámci této přichází vysloveně letní lesní pastva krav „po řekách a vrších“ (1009 krav), dále každodenní pastva s poledním a večerním sháněním dobytka do stájí (1301 krav) a konečně pastva z domu (468 krav).

Podle toho přibýlo ve valašské pastvě za necelých 60 let 1327 krav a v údolní lesní pastvě 1009 krav, nepočítaje pastvu v osídlených předhorách, postihující hlavně izolované lesní celky. Počet valašského dobytka se přibližně nezměnil, zato hovězí dobytek stoupl desítkrát. To předpokládalo rozmnožení horských lesních luk a v poměru k počtům dobytka další rozsáhlá odlesnění.

Zato hranice izolovaných lesních celků v rovině se dále stabilizuje. V lese „Lipině“ u Frýdku jsou 3 případy lesních políček již podrobně rozvedeny. O „plánění“ lesů v těchto polohách není více řeči. Ale lesní pastva v rovině trvá dále.

Těžby dříví se projevují v prodeji dřeva na stojato obnosem 500 zl. ročně. Kromě toho poplatky za pořez dřeva na panských pilách činí 470 zl. Pilní mlýny přicházely v Leskovci, kam vozili sedláci po 3 trámech, v Sedlišti, kde vozili po 4 trámech, v Bruzovicích po 5 trámech. Za dostatečně velké vody připouštěla se již plávka po Morávce! Na pilu v Dobrozemici vozili sedláci po pěti trámech, z Dobré, Nosovic, Nižší Lhoty, Vyšné Lhoty a Raškovice vozili proti úplatě 18 gr. za trám. Na pilu v Raškovici vozili ze Skalice, Janovic a Raškovice po 5 trámech, z Pržna po 4 trámech, za úplatu 18 gr. za trám. Na pilu ve Skalici vozili z Lubna po 4 trámech, z Bašky a Starého města po 5 trámech. Vcelku tedy přicházelo již na pily, a to z horské oblasti 960—1020 kmenů.

Z vedlejších těžeb se uplatnilo vedle lesní a horské pastvy jen v malé míře rybaření v běhutých vodách, v potocích — Velký a Malý Lípový, Slavíč, Polka, Travenský, Zlatníčka, Zimní a Jestřabí, proti dodávce pstruhů *in natura*. Kromě brtnictví v horách pronajímají včelaři povolení ke zřízení včelínů v lesních rovinách. Ptáčníci platí z humenců po 4 kopách pěnkav. Lesní žír bukvic se pronajímá za plat nebo oves v létech úrody.

Rozmnožené pastvy i těžby dříví kladou zvýšené požadavky na lesní hajné, jichž počet — soudě podle předepsaných dávek jeřábků — jestřábů a krahujců (z hnízd) stoupl na 20!

Obraz změn v lesích frýdeckého panství je možno dobře postihnout z německého překladu českého urbáře z roku 1636, pořízeného k roku 1664. (Chybně 1641.) Tento překlad vykazuje proti české předloze jisté zajímavé odchylky.

Především je to záměna dřevin na izolovaných lesních celcích předhůří Beskyd. Vycházíme-li z předpokladu, že český urbář z roku 1636 byl spíše sou-

*) Inž. dr. A. Jančík: Porostní vývoj lesů panství hukvaldského — Lesnictví 1956/57.

borem starších předloh a že německý text doplňoval stav panství podle současného stavu (správně k roku 1664), potom se časový rozdíl urbářů ještě více prodlouží. Pořadí dřevin, jimiž bylo v urbáři vyjadřováno zastoupení dřevin lesů, vykazuje typické přesuny.

Obec	Pořadí dřevin									
	1		2		3		4		5	
	1636	1664	1636	1664	1636	1664	1636	1664	1636	1664
Frýdek	lp	lp	bk	bk	hb	—				
Leskovec	jd	jd	lp	bk	bk	lp				
Sedliště	jd	jd	bk	bk	lp	lp				
Kaňovice	lp	jd	bk	bk	jd	lp	sm			
Vojkovice	bk	sm	jd	jd	sm	db	lp	lp		
Dobrozemice	jd	sm	sm	jd	lp	lp				
Skalice	jd	jd								
Baška	jd	jd								

Ve Frýdku ustupuje hb, v Leskovci ustupuje lípa. V Kaňovicích rovněž ustupuje lípa. Ve Vojkovicích přestupuje sm z pořadí 3 do pořadí 1. Také v Dobrozemici nastupuje sm. Šíření smrku do lesů předhor a roviny je tím intenzivnější, čím je intenzivnější pronikání člověka do horské oblasti a podporuje u smrku přímo i nepřímo pohyb diaspory.

Lesní pastva v horách Beskyd je dále na postupu a s ní i odlesňování Beskyd. V urbáři jsou lesy v horách ještě podrobněji pojmenovány, rozděleny a počtem dobytka přesně vysázeny.

Těžby dříví zůstávají zhruba ve stejných mezích, ale přistupuje výroba šindele. Šindeláři odvádějí za každých 100 kop šindele 5 zl 20 gr. Podle odváděné tržby vyrábělo se ročně již 1000 kop šindele. Z vedlejších užiteb nastupuje popelářství, i když nepatrně. Myslivost dozrává rozvoje, když panství zřídilo u obce Morávka nad kopcem „Popeláč“ oboru s rozlehlými loukami, v nichž jsou chováni jeleni a daňci.

Zvláštní pozornost je věnována lesnímu personálu. Lesní hajní, bydlící v horách, jsou povinni vrchnosti dodat k vánocům po jeřábku (kromě kosů a dravých ptáků) a po kuně nebo lišce. Podle odevzdaných kůže bylo tehdy na panství 16 hejných. Personál byl povinen za menší odměnu chytat, střílet a na zámek dodávat i užitkovou i škodnou zvěř, v době úrody též po masu lískových oříšků. „Hejným“ se důrazně připomíná, že jsou povinni svěřené hony a lesy opatrovat, hranice často obcházet, u prodeje dřeva se spolehlivě chovat a nedopustit, aby se na potocích a řekách daly jakékoliv škody. Hejní byli osvobozeni od robot, měli nárok na palivo ze souší a držení 4 kusů hovězího dobytka.

V nerostné výrobě nastupuje hutnictví, zpracovávající při dostatku dřeva na dřevěné uhlí místní ocelky na železo. Podle údajů urbáře byly na panství v roce 1631 zřízeny s velkým nákladem železné hamry s uhlířskými skladišti, stájemí a pomocnými budovami, v nichž se vyrábí znamenité železo. Hamry vynášejí po odečtení všech nákladů 700 zl ročně. V popisu lesních tratí je uváděn kopec

„Smrčina“ (!), nad nímž se připomínají „staré hamry“. Tyto pracovaly do vyčerpání okolních dřevních zásob a holiny nalétly smrkem. Stejný osud postihl i hamr z roku 1636, ačkoliv hutnický průmysl, podnícen všeobecným rozmachem hutnictví této doby, nastoupil cestu rozvoje, významně ovlivňujícího také osudy lesů v Beskydech na dalších 200 let.

Stejně jako na Frýdecku, vyvíjejí se poměry na sousedním knížecím majetku, kde za knížete Václava Adama i jeho následovníků Adama Václava (1595-1617), Fridricha Viléma (1617—1625) i poslední Piastovny Alžběty Lukrecie (1625 až 1653) postupuje kolonizace horského pásma Beskyd za stále se šířícího salašnictví na úkor tamních lesů.

Poměrně brzy po smrti Alžběty Lukrecie dochází ke změně poměrů i v horské oblasti Beskyd, čímž je v podstatě zastaven stoletý, nezřízený postup člověka proti lesu na Těšínsku.

Literatura

1. Biermann G.: Geschichte des Herzogthums Teschen. Teschen 1863. —
2. Sláma Fr.: Dějiny Těšínska. Praha 1884. —
3. Prasek V.: Dějiny knížectví těšínského. Opava 1894. —
4. Hošák L.: Historický místopis země moravskoslezské. Praha 1938. —
5. Daviděk V.: Osídlení Těšínska Valachy. Praha 1940. —
6. Daviděk V.: Těšínsko zvl. Jablunkovsko za feudalismu. Rkp. —
7. Sobotík - Grobelný: Urbář panství frýdecko-místeckého z r. 1580. Opava 1953. —
8. Turek Ad.: Soupis urbářů ostravského kraje. Opava 1954. —
9. Chytil St.: Železářský průmysl na Těšínsku do r. 1905. Sl. Sb. Opava. —
10. Hurt A.: Vývoj rybníků v povodí řek Moravy a Odry. Rkp. —
11. Grobelný: K otázkám dějin Slezska. Ostrava 1956. —
12. Macůrek J.: Valašská kolonizace v záp. Karpatech. Praha 1957. —
13. Chaloupecký V.: Valaši na Slovensku. —
14. Jančík A.: Porostní vývoj lesů panství hukvaldského I, II, III. Praha 1956, 1957. —
15. Jančík A.: Vliv hospodářských zásahů na změnu druhové skladby příroz. lesů Beskyd. Praha 1957.

Prameny

1. Urbář dominia těšínského z r. 1577, ve vyd. Davidkově, 1940.
2. Urbář panství frýdecko-místeckého z r. 1580, S. A. O.
3. Urbarium des münden Standes Frystadt z r. 1588, S. A. O.
4. Urbář Těšínské komory z r. 1621 ve vyd. Davidkově, 1951.
5. Urbář panství frýdeckého z r. 1636, M. A. Místek,
6. Copayliche Abschrift des Herrschafts Friedekischen Urbary d. a. 1641 (Správ. vroč. 1664).

Materiál listinný ze S. A. O. Materiál spisový ze Z. L. O. S. A. v Místku-Frýdku.

Souhrn

Odlesňování Těšínska v minulosti je v nedílné souvislosti s osídlením země a se změnou kultury lesní za kulturu polnohospodářskou.

V nejstarším historicky zachytitelném období, představovaném zvykovým právem slovanským, jsou sídla rodů převážně obklopena lesy, částečně zorněnými a vypásanými. Lesy tvoří nezbytnou složku tehdejší zemědělské výroby.

V období následujícím, vyznačujícím se kolonizací podle německého práva, jsou lesy na veliko mýceny, přestávající být nepostradatelnou složkou hospodaření. Tato kolonizace začíná na Těšinsku v I. polovici 13. stol. a končí vládou knížete Kazimíra (1316—1358).

V tomto období je zlikvidován zvláště pohraniční hvozd na moravsko-těšinské hranici.

Nápor množícího se obyvatelstva obrací se potom do bažinatých úseků spodních toků těšinských řek. Voda od souše je tam dělena zakládáním rybníků. Rybníkářství se stává významným obdobím přechodu feudálních držitelů moci od hospodářství úročního k hospodaření režijnímu. Nejvíce se rozvíjí rybníkářství za knížete Kazimíra II. (1477—1528) a poručníka nezletilého Václava Adama, moravského rybníkáře Jana z Pernštejna a na Helfenštejně (1528 až 1545). S postupným vysoušením zabahněných poloh ustupují rozsáhlé doubravy a lužní lesy borovici.

Mohutný horský val Beskyd v jižní části země je kolonizován postupně z Oravy a severního Pováží Valachy od 2. poloviny 15. stol. Tato kolonizace má ve svých počátcích charakter nomádský. Soustřeďuje se do plochých horských hřebenů, jež jsou odlesňovány za vydatné součinnosti lesní pastvy. Živel valašský rychle navazuje styk s kolonizací údolní, postupující proti toku beskydských řek. Vytváří se tak typ horského lesního pastvinářství, v němž nabývá převahy dobytek hovězí nad dobyt看m valašským (ovcemi a kozami). Valašská kolonizace znamenala rozšíření smrku v lesích původně jedlo-bukových. Nabyla největšího rozsahu v I. polovině 17. stol., ve které době vstupuje hospodaření v lesích jako důležitá složka do režijního hospodaření na knížecím i ostatním panském majetku.

Сокращение площади Тешинских лесов в прошлом

В прошлом уменьшение площади лесов в Тешинской области неразрывно связано с заселением страны и переходом от лесного хозяйства к земледелию.

В самом древнем, могущим быть исторически освещенном, периоде, который рисуется нам в нормах славянского обычного права, места поселения родов в большинстве случаев окружены лесами, отчасти превращенными в пахотные участки и используемыми как пастбища. Леса составляют необходимое слагаемое в тогдашнем сельскохозяйственном производстве.

В следующем историческом периоде, который характеризуется колонизацией на началах немецкого права, леса подвергаются массовой рубке, так как перестают быть необходимым слагаемым хозяйства. В Тешинской области эта колонизация начинается с первой половины XIII столетия и кончается в правление князя Казимира (1316—1358).

В течение этого периода ликвидированы большие дремучие леса на тешинско-моравской границе.

Хозяйственная деятельность растущего населения обращается потом на болотистые участки нижнего течения тешинских рек. Вода там отделяется от суши закладкой прудов. Прудовое хозяйство становится важным периодом перехода феодальных владельцев от ведения оброчного хозяйства к ведению хозяйства с непосредственным собственным управлением и за собственный счет. Прудовое хозяйство больше всего развивается при князе Казимире II (1477 и 1528) и Яне Пернштейнском и Гельфенштейнском, моравском владельце крупных прудовых хо-

зьяств, который был опекуном малолетнего князя Вацлава-Адама (1528—1545). С постепенным осушением заболоченных местоположений обширные дубравы и пойменные леса уступают свое место сосновым насаждениям.

Могучий горный пояс Бескид в южной части области постепенно заселяется валахами, которые, начиная со второй половины XV столетия, приходят сюда из Оравы и северной части долины Вага. Сначала эта колонизация имела скорее кочевой характер. Она сосредотачивалась на плато горных хребтов, где леса в значительной мере уничтожались вследствие лесной пастбы. Валашский элемент вскоре устанавливает связи с поселенцами в долинах, которые продвигаются против течения бескидских рек. Так возникает тип горного пастбищного хозяйства, в котором крупный рогатый скот начинает преобладать над валашским скотом (овцы и козы). Валашская колонизация означала распространение ели в первоначально пихтово-буковых лесах. Она достигла наибольшего масштаба в первой половине XVII столетия, когда леса становятся важным объектом хозяйства в непосредственном собственном управлении и за собственный счет, которое ведется в княжеских и остальных феодальных поместьях.

Deforestation of the Region of Těšín in the Past Centuries

In ancient times the deforestation of the Region of Těšín stood in close relation with the penetration of settlers into the country and with the substitution of forest husbandry through agriculture.

During the oldest period which history can record and which is revealed to us through the sources of Slavonic customary law, the settlements of clans were mostly surrounded by forests, partly changed into arable plots or used as pasture grounds. Forests were an indispensable component in the economic activities of those times.

In the following period, characterized through colonization under German law, the forests have been intensively felled, no more being an absolutely needful component of social economy.

In the Těšín Region this colonization under German law begins in the 1st half of the XIII century and ends under Prince Kazimír [1316—1358].

In those times the great woods at the frontier between the Region of Těšín and Moravia have been destroyed.

The trend of the increasing population then turns to the swampy sections at the lower current of Těšín-rivers. The water gets separated from dry ground through numerous ponds. Pond husbandry and fisheries represent an important period of transition when feudal lords, instead of working their manors mainly in depending on the tenancy system, begin to extend their demesnes worked at their own account. Fisheries and pond husbandry attain their highest development under Prince Kazimír II. (1477—1528) and under Jan of Pernštejn and Helfenštejn, big owner of ponds and fisheries in Moravia, who was tutor of the minor Prince Václav-Adam (1528—1545). With the successive draining of swampy lands the caken and low-land forests gave place to pine stands.

In the 2nd half of the XV century the great mountain range of Beskides in the southern part of the region was settled by Valakhs coming from Orava and from the northern part of the Váh Valley. At first this penetration and settlement had a rather nomadic character. They concentrated on the high plateaus which then got to a large extend deforested as a result of using forests for pasture grounds. The Valakh element soon enters into contact with the population of the valleys moving up-stream

along the Beskide rivers. Thus a system of mountain pasture husbandry originates, in which bovine cattle gets priority over the sheep and goats of the Valakhs. The penetration and settling of Valakhs contributed to the spreading of spruce fir trees in the originally silver and beech forests. The Valakh trend had its culmination in the 1st half of the XVII century, when economic activity in the forests also became an important branch of the domesne in the Prince's and in other manors.