

8/12 ✓
VĚDECKÝ ČASOPIS



LESNICTVÍ

10

ČÍSLO 22 (XLIX)
LÍPEN 1976
CENA 12 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH
VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka Ing. Milena Staňková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1976

CS ISSN 0024-1105

LESNICTVÍ uveřejňuje vědecká pojednání o vyřešených výzkumných úkolech ze všech oborů lesnické vědy, studie a rozborů. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541. Celoroční předplatné Kčs 144,—.

LESNICTVÍ публикует научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области лесохозяйственной науки, обзоры и анализы. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выходит в свет ежемесячно. Редакция: 120 56 Прага 2, Слезска 7.

LESNICTVÍ publishes scientific treatises about the solved research tasks in the line of forest science, studies and analyses. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office: 120 56 Prague 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ veröffentlicht wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Forstwirtschaftswissenschaft, Studien und Analysen. Herausgegeben vom Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

LESNICTVÍ publie les traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de science silvicole, études et analyses. Publié par l'Institut des informations scientifiques et techniques pour l'agriculture. Paraît une fois par mois. Rédaction: 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) je v lesích ČSR od nížin až do nižších horských pásem obecně rozšířena, většinou v malých porostech, ve skupinách, hloučcích a jednotlivě na zamokřelých místech, bažinách a podél vodních toků. Je významnou složkou břehových porostů, roste na březích vodních toků i mimo les. Obecně je známa její užitečná biologická funkce zpevňování břehů s ohledem na kořenový systém, který zejména na některých půdách bývá mohutně rozvinut. Tato zpevňovací funkce je tak významná, že byla podrobně zkoumána a dokonce jsou založeny experimenty za účelem výběru a vyšlechtění specifických populací a forem, které by zvláště dobře mohly plnit zpevňovací funkce na březích vodních toků (Schmidt – Vogt 1971).

Podle stanovištního průzkumu a obnovních cílů stanovených ÚHÚL na bázi tohoto průzkumu v rámci elaborátů hospodářské úpravy lesů se s olší lepkavou v porostní skladbě na specifických stanovištích do budoucna dále počítá. Podle těchto projektů (např. Plíva, Průša 1969) má olše na některých stanovištních typech převládat. Jde zejména o mokřadní, dále vrbové, březové a smrkové olšiny, o jasanové olšiny potoční a pramenišní. Na těchto stanovištích nelze dosti dobře jinými dřevinami olši plně nahradit. V příměsi má být olše zastoupena na řadě dalších stanovišť, jako jsou např. vlhké habrové doubravy s metlicí trsnatou, vlhké habrové doubravy s čistcem lesním, v tvrdých luzích, specificky v potočních jaseninách a dále v přesličkových jedlových smrčínách a v přesličkových smrčínách. Olše nadále zůstane důležitou dřevinou používanou pro své příznivé vlastnosti při biologických úpravách břehů vodních toků, při hrazení bystřin, stabilizaci podmáčených svahů apod. S ohledem na toto použití má a bude mít v budoucnu olše lepkavá důležitou roli jako prvek při úpravě a utváření krajiny.

Ze zkušenosti je známo, že olše lepkavá je dřevina velmi proměnlivá (např. Svoboda 1957). Vedle porostů vynikajícího růstu a hospodářské hodnoty jsou známy z celého areálu ale i z území ČSR porosty buď krnící, časné fruktifikující, chřadnoucí a odumírající, nebo porosty sice zdravé, avšak netvárné a produkující malý podíl užitkového dříví. Je známo, že semeno olše bylo v minulosti, obdobně jako je tomu u jehličnanů, předmětem rozsáhlého obchodu a došlo ve velkém měřítku k přenosu osiva různého původu na značné vzdálenosti. Dokladem toho je příklad tzv. belgické olše z Mechelen (Münch 1927 aj.), která byla ze své domoviny zavlečena do různých oblastí Evropy, mimo jiné např. až

do oblastí bývalého východního Pruska. O proměnlivosti olše lepkavé na území ČSR je poměrně málo známo, i když se této dřevině věnovala v minulosti řada autorů a publikovaly práce různého zaměření a různé odborné úrovně. Zejména chybí informace o tom, do jaké míry je proměnlivost olše lepkavé, zejména rychlost růstu, tvárnost kmenů, časnost rašení, časnost fruktifikace, odolnost proti škodlivým vlivům prostředí, dědičně podmíněna.

Olše lepkavá nepatří v ČSSR ke dřevinám, které je dovoleno ve smyslu vyhlášky číslo 17/1971 Sb. k lesnímu zákonu č. 166/1960 Sb. pěstovat jen ze semen pocházejících z uznaných porostů. Olši je tedy ve smyslu zákonných ustanovení možno v lesích ČSR pěstovat i ze semene získaného z porostů neuznaných, i když směrnice pro uznávání lesních porostů a výběrových stromů pro sběr osiva obecně doporučují, aby byly uznávány i porosty těch dřevin, u nichž tato podmínka není zákonnými ustanoveními vyžadována.

V jiných zemích, zejména např. v NSR, však olše šedá podléhá ustanovení lesního zákona a do obchodu smí být uváděno pouze osivo z porostů ke sklizni uznaných. Obdobně je tomu např. i v NDR. Důvody pro povinnost používání uznaného osiva vycházejí v těchto zemích již ze zmíněných zkušeností o veliké proměnlivosti olše lepkavé a ze skutečnosti, že existují méněcenné dílčí populace (porosty), které vznikly z nevhodného osiva cizího původu v minulosti. Toto osivo bylo sklízeno v porostech v mládí sice rychle rostoucích, později však krnících, časně fruktifikujících a chřadnoucích, převážně v Západní Evropě, hlavně z již zmíněné lokality Mechelen v Belgii. Olši lepkavou je tedy třeba ze zmíněných důvodů považovat do určité míry (se zřetelem na proměnlivost, původ osiva a hospodářskou hodnotu) za dřevinu kritickou a objasnění její proměnlivosti a hospodářské hodnoty na území ČSR za žádoucí.

Z těchto důvodů byla olše lepkavá zařazena, vedle hospodářsky nejvýznamnějších dřevin jehličnatých, do první časové etapy ověřování dílčích populací (proveniencí, uznaných porostů) ve smyslu Směrnic pro uznávání lesních porostů a výběrových stromků ke sklizni osiva z roku 1966. Výzkumné plochy s olší lepkavou mají současně sloužit k přezkoušení praktické použitelnosti metodiky navržené k ověřování uznaných porostů ke sklizni osiva pro listnaté dřeviny.

PŘEHLED LITERATURY

Literatura o olši lepkavé je velice početná a čítá stovky titulů. Dostupné práce se převážně zabývají taxonomií olše a její proměnlivostí, dále ekologií a synekologií této dřeviny, fytogeografickým rozšířením, lesnické publikace pak hlavně pěstováním olše a jejím využitím v lesnické pěstební technice.

Nejrozsáhlejší souborné zpracování dendrologické problematiky olše lepkavé s lesnickými aspekty je obsaženo ve třetím díle Svobodovy učebnice Lesní dřeviny a jejich porosty (S v o b o d a 1957). Kromě taxonomie druhu, ekologie a synekologie je věnována v práci velká pozornost rozšíření a proměnlivosti. Ve smyslu Svobodova specifického přístupu k posuzování proměnlivosti druhu uvádí autor množství klimatypů z oblasti

celého areálu této dřeviny. Pozornost věnuje i historii porostů a pěstování této dřeviny.

Obecnou lesnickou problematikou olše, zejména pěstitelskými problémy, se z českých autorů zabýval zejména Antoš (1918), Michálek (1953), Pěňčík (1948), Slon (1941), Žabka (1942, 1943). Specifické problémy spojené s biologií, ekologií a lesnickým využitím olše jsou řešeny v pracích dalších českých autorů. Jeník (1955) se zabývá významem hlízek na kořenech olše, Němec (1939) problematikou výživy olše na chudých půdách, Vlk (1953, 1955) využitím olše v břehových porostech a pro zpevňování břehů vodotečí. Tematikou prací Pěňčíka (1955), Peřiny, Pešky (1956) jsou možnosti a hranice možností využití olše jako dřeviny meliorační a přípravné při obnově lesních porostů a zalesňování.

Nejnovější soubornou publikací o olši v ČSSR je příručka Déerova (1970), která se zabývá biologickou, zejména však lesnickou, specifickou pěstitelskou problematikou olše lepkavé i olše šedé na Slovensku.

Šlechtitelskou tematikou, orientovanou zejména na problematiku hybridizace se zabývá Fér, Šedivý (1963). Rozsáhlé hybridizační experimenty s různými druhy rodu *Alnus* konal v ČSR Václav a výsledky publikoval v řadě prací (1957, 1962, 1963, 1968).

Ze zahraničních prací, které mají základní význam pro řešení otázky proměnlivosti olše z lesnického hlediska a praktické konsekvence v lesnické pěstební technice, nutno jmenovat především práce Bansiho (1924), Müncha (1927, 1932, 1935, 1936), Hermandsena (1929), Rubnera (1952, 1954). Z novější literatury je nutno se především zmínit o práci Weisse (1965), který získal některé cenné informace o povaze dědičnosti některých hospodářsky významných znaků a vlastností olše lepkavé. Jeho práce přináší doklady proto, aby olše lepkavá byla zařazena do kategorie dřevin, u nichž je podmínkou používání osiva z porostů uznaných pro sklizeň. Morfologickou proměnlivost olše lepkavé na území Polské lidové republiky zpracoval monograficky Mejnartowicz (1972). Věnoval pozornost zejména morfologii listů, morfologii generativních orgánů a sledoval proměnlivost ve vztahu k ekologickým podmínkám, v nichž rostou jednotlivé dílčí populace v Polsku.

Z novějších prací o olši lepkavé s pěstební a produkční problematikou je nutno jmenovat zejména studii Mlinšeka (1958), o olšových porostech v povodí řeky Mury ve Slovinsku. Četné práce sovětských autorů jsou rovněž většinou orientovány na problematiku pěstitelskou (např. Jurkiewicz, Gentman, Parfonov 1961, Kochnenko 1964, Sinelščikov 1951, Smolnjak — Černjak 1965).

Srovnávacích výsadeb k ověření hodnoty různých dílčích populací (proveniencí) olše černé neexistuje v Evropě podle dostupné literatury mnoho. K prvním výsadbám tohoto druhu patří 4 experimenty Münchovy založené v letech 1925-1928 na různých lokalitách v Německu. Tyto experimentální výsadby obsahovaly jednak potomstva olšových porostů zdravých, dobře rostoucích, zřejmě původních, a pro porovnání potomstva z porostů v mládí sice dobře rostoucích, později však krnících, časně a hojně plodících a poměrně v mladém věku odumírajících. V těchto případech šlo o potomstva porostů cizího původu, zřejmě z Belgie z oblasti

Mechelen, odkud bylo semeno olše černé exportováno do mnoha evropských zemí.

První dva větší provenienční pokusy byly v roce 1937–1939 založeny v Dánsku (Kjersgaard 1963) k objasnění otázky proměnlivosti některých dánských proveniencí olše černé. Celkem bylo na obou plochách zkoumáno 11 dánských proveniencí. Zhodnocení v letech 1949 a 1960 (poslední ve věku asi 25 let) dokumentuje poměrně malou proměnlivost zkoumaných proveniencí ve výškovém a tloušťkovém růstu. Značné rozdíly však byly zjištěny v tvárnosti kmenů a dále v odolnosti proti houbové chorobě působené druhem *Cryptospora suffusa* (Fr.) Tul., která působí zasychání větví.

Patrně první známou provenienční výzkumnou plochu s olší lepkavou ve střední Evropě založil v roce 1962 Schmid-Vogt v Teisendorfu v Bavorsku (NSR) (Schmidt-Vogt 1971). Do pokusu bylo zahrnuto 8 proveniencí olše z NSR a 1 provenience z Rakouska. Plocha byla založena systémem kompletních bloků ve třech opakováních se 140 sazenicemi na parcele. Spon byl volen pro olši poměrně hustý (1 × 1 m) s ohledem na nebezpečí hmyzích škůdců, zejména *Cryptorrhynchus lapathi*. Kromě výškového a tloušťkového růstu hodnotil autor též celkový vývoj a morfologii kořenových systémů jednotlivých proveniencí se zřetelem na možnost posouzení jejich upotřebitelnosti k upevňování půdy, zejména břehů vodotečí.

V poslední době založil provenienční plochu s olší černou (cca 13 polských proveniencí) Mejnartowicz v Korniku u Poznaně (Mejnartowicz 1974 – ústní sdělení). I další vědeckovýzkumná pracoviště v Polské lidové republice (IBL Varšava) mají v programu věnovat se šlechtění olše zejména formou hromadného výběru, a to z toho důvodu, že olše má v polských lesích poměrně značné zastoupení (cca 10 %), a proto i značný hospodářský význam.

CÍL VÝZKUMU

Cíl výzkumu lze formulovat stručně v těchto bodech:

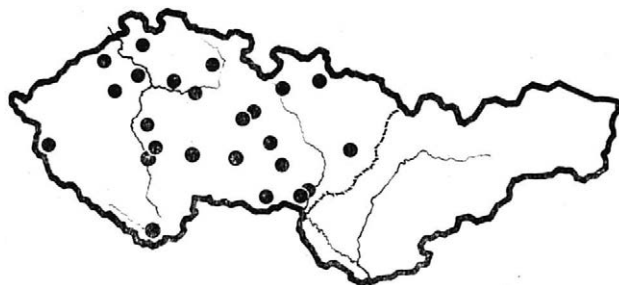
a) Získat informace o proměnlivosti populace olše lepkavé na území Čech a Moravy s ohledem na to, že informace tohoto rázu dosud chybí nebo nejsou dostačující.

b) Ověřit názor, že olši lepkavou je třeba zařadit do skupiny dřevin, kde možnost použití osiva je vázáno na předchozí uznání porostů (jednotek), v nichž se má sklizeň provádět. V případě, že tato hypotéza bude experimentálně potvrzena, navrhnout změny nebo dodatky k prováděcí vyhlášce k lesnímu zákonu a ke Směrnicím pro uznávání porostů a výběrových stromů.

c) Přezkoušet možnosti aplikace metodického postupu navrženého pro ověřování hospodářské hodnoty porostů uznaných ke sklizni osiva ve smyslu Směrnic MLVH z roku 1966, a to na dřevinách listnatých. Zejména jde o získání informací o proměnlivosti, o podílech zbytkové variace apod. Tyto údaje jsou důležité z metodického hlediska, mají význam při rozhodování o velikosti zvolených parcel, počtu jedinců na parcelách, o počtu opakování apod.

Z obr. 1 je zřejmá zeměpisná poloha jednotlivých zkoumaných proveniencí. Nejvíce proveniencí je ze Středočeského, Jihočeského a Západočeského kraje, chybějí dílčí populace z jihozápadních Čech a ze severovýchodní Moravy, protože z těchto oblastí nebylo v zimě 1969 k dispozici žádné semeno. Pokud jde o pěstební oblasti, je oblast I zastoupena 4 dílčími populacemi, oblast II – 9 dílčími populacemi, IV – 8 dílčími populacemi. Nejmenší zastoupení mají pěstební oblasti III, V, a to po dvou jednotkách. Nadmořská výška lokalit mateřských porostů se pohybuje v mezích 153 až 730 m. Skutečnost, že olše nepodléhá předpisům pro uznávání porostů pro sklizeň osiva, se projevuje v tom, že pouze v jednom případě pochází zkoumané osivo z uznané jednotky. Podle údajů a informací lesních závodů však jde vesměs o hospodářsky hodnotné olšové porosty nebo v některých případech o skupiny, popř. břehové porosty, které by si uznání zaslouhovaly. K uznání však nedošlo z toho důvodu, že není zákonnými předpisy striktně vyžadováno.

1. Situační přehled proveniencí z území Čech a Moravy. — Situation survey of provenances from the territory of Bohemia and Moravia



S ohledem na tyto skutečnosti chybějí v řadě případů podrobnější dokumentační informace o mateřských porostech, které jsou postupně doplňovány na jednotlivých lokalitách pracovníky VÜLHM.

Z tabulky I je zřejmé, že mateřské porosty pocházejí z lokalit se značně rozdílnými poměry, dále z porostů různé rozlohy, různého věku, různé druhové skladby a bonity.

Ekologická i růstová proměnlivost zkoumaných dílčích populací je tedy poměrně rozmanitá a mohla by být základem pro získání některých prvních orientačních informací o populaci olše lepkavé na území ČSR.

Semeno, které bylo získáno ze semenářských závodů v Českých Budějovicích a jeho luštírny v Janovicích u Rýmařova, bylo na jaře 1969 vyseto do řádků v lesní školce Radotín, polesí Černošice. Veškeré provenience většinou dosti stejnoměrně vzešly a semenáčky při běžném ošetřování dosáhly v prvním roce výšky 10–15 cm. V roce 1970 na jaře byly semenáčky vyzvednuty a zaškolkovány do příčných řádků na záhony ve školce Baně, polesí Jíloviště, ve sponu 20 × 15 cm. Během roku sazenice dorostly výšky 40–70 cm.

Pro výsadbu, která se uskutečnila na jaře 1971, byly zvoleny dvě plochy v rozdílných ekologických podmínkách, a to:

Plocha č. 43: Lesní závod Lužná, polesí Haná, porost 50a₁, nadmořská výška 420 m, pěstební oblast II – České Chlumy, vzrůstová oblast P – Rakovnicko, kladenská pahorkatina, lesní typ 2 k – kyselá buková doubrava, půdní typ oligotrofní hnědozem. Průměrná roční teplota 7,3 °C.

I. Přehled proveniencí olše lepkavé (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.). — Survey of black alder (*Alnus glutinosa* /L./ Gaertn.) provenances

Číslo	Země	Lesní závod	Polesí	Uznaná jednotka	Pěstební oblast	Původ	Nadmořská výška v m	Ø roční teplota ve °C	Ø úhrn ročních srážek v mm	Věk roků	Bonitní stupeň
1	ČSSR	Nymburk	Libice n. C.	II B/01 1/2 III Nymburk	III	AL	189	8,9	559	100	1
2		Příbram		—	II						
3		Vysoký Chlumec	Zvěstovice	—	II	AL	420	7,6	594	15—27	4
4		Tábor	Koloděje n. C.	—	II	AL	450	7,2	585	12	3
5		Hluboká n. Vlt.	Radonice	—	II	AL	500	7,5	578	25—102	3
6		Jindř. Hradec	Lovětín	—	II		540	6,6	678	15	5
7		Vyšší Brod	Čertova Stěna	—	Ib		730	5,9	691	20	5
8		Tachov	Lesná	—	I						
9		Č. Kamenice	Slunečná	216/68	II	AU	350	7,3	841	56	3
10		Janov	Mar. Údolí	—	I		700	5,6	896	16	
11		Hořice	Smolník	—	II	AL	310	7,7	700	20	5
12		Lanškroun	Litomyšl	—	II		270	8,3	699	55	
13		Polička	Čachnov	—	Ib	AU	640	5,6	766	25—35	3
14		Žatec	Kounov	—	II	AU	360	7,6	538	60	5
15		Litoměřice	Roudnice	—	IV	AL	200	8,5	493	11	5—7
16		Ruda n. Mor.	Ruda n. Mor.	—	IV	AL	340—360	7,5	738		
17		Krnov	Hošťálkovy	—	IV	AU					
20		Vizovice	Trnava	—	IV	AU	310	8,5	479	68	3
21		Břeclav	Lanžhot	—	V	AU	153	9,4	550	102	1
22		Břeclav	Pohansko	—	V	AU	155	9,4	550	79	3
23		Rájec	Černá Hora	—	IV						
24		Židlochovice	Drnholec	—	IV	AL	220	9,0	507	46	3
26		Požorice	Horákov	—	IV		324	8,0	593	30—40	
27		V. Meziříčí	Oslavička	—	IV		520	6,5	732		
28		Polabí	Řečany n. L.	—	III		210	8,5	628		

Původ: AU — autochtonní, AL — allochtonní

Průměrná teplota období duben až září je 13,4 °C. Počet dní s teplotou 10 °C je 151, úhrn srážek v období duben až září je 343 mm, roční úhrn srážek 580 mm, Langův dešťový faktor 70.

Plocha č. 44: Lesní závod Litovel, polesí Mladeč, porost 309a2, nadmořská výška 236 m, pěstební oblast V – Moravské úvaly, vzrůstová oblast 34 – Hornomoravský úval, lesní typ 10 – 4 lipová doubrava bezkolenková, půdní typ pseudoglej. Průměrná roční teplota 8,4 °C, průměrná teplota v období duben až září je 14,9 °C, počet dní s teplotou 10 °C je 169, roční úhrn srážek činí 570 mm, úhrn srážek v období duben – září 352 mm, Langův dešťový faktor 68.

Na každé ploše bylo vysázeno 25 stejných proveniencí olše prakticky podle stejných metodických principů a zásad. Každá osázená plocha má výměru 1,00 ha a je založena podle principu dvojité mříže ve čtyřech opakováních. Uspořádání parcel, z nichž každá má výměru 10 × 10 m, je uzpůsobena tvaru plochy. Výsadba se uskutečnila jamkovou sadbou ve sponu 2 × 1 m, tedy na každou parcelu bylo vysázeno 50 sazenic, pro každou provenienci (díleč populaci, resp. potomstvo zkoumané jednotky) 200 sazenic. Počítá se s tím, že před plným zapojením kultury, resp. mlaziny, se spon upraví na 2 × 2 m.

Na podzim 1973, tj. ve věku 5 let, bylo konáno první měření a další šetření na obou výzkumných plochách. Byly vyšetřovány tyto údaje: 1. mortalita (registrací uhynulých jedinců); 2. celková výška sazenic ve věku 5 let v dm; 3. tvárnost kmenů podle schématu: a) kmen mírně zakřivený, c) kmen křivý, d) keřovitý růst; 4. zdravotní stav: a) jedinec zdravý, b) vitalita snížena, c) odumírající.

Zpracování výsledků se uskutečnilo běžnými metodami matematické statistiky, zejména výpočtem matematicko-statistických charakteristik, zkoumáním proměnlivosti a jejich příčin analýzou variance, hodnocení diferencí kvantitativních znaků mezi jednotlivými proveniencemi (variantami) Duncanovým mnohonásobným pořadovým testem. Pro analýzu variance byly relativní hodnoty (%) s ohledem na dosažení aproximace normálního rozdělení transformovány cyklometrickou funkcí $x' = \arcsin \sqrt{x}$.

PŘEHLED VÝSLEDKŮ

MORTALITA

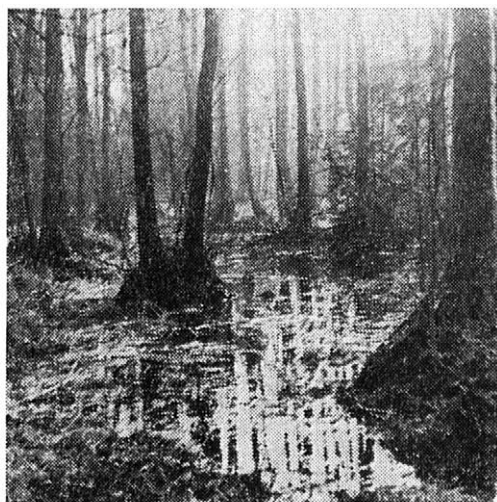
Přehled ztrát je patrný z tabulky II. Procento ztrát celkem na ploše Litovel – Mladeč, kde uhynulo z vysázených 2500 sazenic (rezerva na vylepšení se při hodnocení neuvažuje) pouze 11 jedinců, je nepatrné a obnáší 0,52 %. Poněkud větší ztráty jsou na ploše Lužná – Haná, kde průměr ztrát dosahuje 3,8 %. Ztráty vznikly hlavně na místech bývalých cest ve školce, kde půda, i když byla zorána, byla přece jen ulehlejší a kamenitější. Kromě rozdílných ztrát na obou plochách celkově existují difference ve ztrátách podle jednotlivých proveniencí i podle opakování. Analýza prokázala (tabulka V), že vliv všech zkoumaných příčin na proměnlivost, tj. provenienci, opakování, lokality i všech interakcí, je statisticky vysoce významný. Z těchto skutečností lze logicky usoudit, že příčiny ztrát záleží nejen v biologických vlastnostech jednotlivých prove-

nienci, nýbrž i v různých ekologických podmínkách jednotlivých lokalit a v heterogenitě částí ploch představujících jednotlivá opakování. S ohledem na tyto skutečnosti nelze ve zkoumaném vývojovém stadiu vyslovit jednoznačné závěry o schopnosti přežití jednotlivých proveniencí.

Zdravotní stav olše lepkavé má značný význam a již v minulosti byl předmětem živého zájmu. Příčinou zájmu o tuto otázku bylo často pozorované chřadnutí a odumírání většinou uměle založených olšových kultur a mlazin. Za příčinu tohoto chřadnutí a postupného odumírání, spojeného většinou s předčasnou hojnou fruktifikací, uvádějí různí autoři změny hladiny podzemní vody, mráz, žír nosatce *Cryptorrhynchus lapathi*, houbová onemocnění (např. *Cryptospora suffusa* (Fr.) Tull. a zejména *Valsa oxystoma* Rehm. Jako zvláště důležitý faktor, který má primární vliv na životaschopnost dílčích populací olše, označil M ü n c h (1927) provenienci.

ZDRAVOTNÍ STAV

Snížení životaschopnosti na výzkumných plochách bylo posuzováno na základě okulárně patrně omezené růstové intenzity ve srovnání s okolními bujně rostoucími jedinci, podle menších listů, jejich předčasného vadnutí, podle výskytu jednotlivých zasychajících větví. V ojedinělých případech byly nalezeny požerky nosatce *Cryptorrhynchus lapathi*, vzácně byla zjiš-



2. Olšový porost na stanovišti jasanové olšiny převážně výmladkového původu, s dosti vysokým podílem tvárných kmenů. Věk 30—35 let. Lesní závod Nymburk, polesí Libice nad Cidlinou. Foto M. Hain. — Alder stand on ash-alder site of prevailing coppice origin, with rather high proportion of well-shaped stems. Age 30—35 years. Forest enterprise Nymburk, forest district Libice nad Cidlinou. Photo by M. Hain

3. Mokřadní olšina většinou výmladkového původu, průměrného vzrůstu, s dosti značným podílem stromů s mírně až silně zakřivenými kmeny. Věk 40—50 let. Lesní závod Opočno, polesí Týniště nad Orlicí. Foto M. Hain. — Water-logged alder stand, mostly of coppice origin, showing good growth and rather high proportion of moderately or heavily crooked stems. Age 40—50 years. Forest enterprise Opočno, forest district Týniště nad Orlicí. Photo by M. Hain

těna i poranění způsobená vytloukáním srnce a stopy ohryzu působené myšovitými hlodavci (na ploše 43 — Lužná).

Celkově je však zdravotní stav proveniencí na obou plochách (s výjimkou proveniencie 2 — Příbram na ploše 43 Lužná) velmi dobrý a podíl zcela zdravých jedinců vesměs překračuje 90 % z celkového počtu vysázených sazenic (tabulka II). Vliv veškerých zkoumaných příčin proměnlivosti zdravotního stavu (proveniencie, opakování, lokality a interakce všech kombinací) na zdravotní stav je statisticky nevýznamný. Za základ tohoto hodnocení byl využit podíl zcela zdravých jedinců na parcele.

II. Mortalita a zdravotní stav olše lepkavé ve věku 5 let. — Mortality and health conditions of black alder, age 5 years

Proveniencie		Mortalita v %		Zdravotní stav (% zastoupení v jednotl. kategoriích)					
číslo	označení	43-Lužná	44-Litovel	plocha 43-Lužná			plocha 44-Litovel		
				1	2	3	1	2	3
1	Nymburk	10	.	90	10	.	93	7	.
2	Příbram	8	4	71	10	19	96	3	1
3	Vysoký Chlumec	2	.	100	.	.	99	.	1
4	Tábor	2	.	99	1	.	91	9	.
5	Hluboká n. Vlt.	4	.	98	2	.	99	.	1
6	Jindř. Hradec	3	.	99	1	.	99	1	.
7	Vyšší Brod	5	.	99	.	1	99	1	.
8	Tachov	1	.	98	2	.	100	.	.
9	Čes. Kamenice	.	.	99	1	.	99	1	.
10	Janov v Kruš. h.	3	.	97	3	.	100	.	.
11	Hořice	.	.	98	2	.	100	.	.
12	Lanškroun- -Litomyšl	8	.	100	.	.	100	.	.
13	Polička	9	.	99	1	.	100	.	.
14	Žatec	2	.	98	2	.	99	1	.
15	Litoměřice	1	.	97	2	1	99	1	.
16	Ruda n. Mor.	.	1	98	2	.	100	.	.
17	Krnov	8	1	99	1	.	99	1	.
20	Vizovice	1	.	97	3	.	99	1	.
21	Břeclav-Lanzhot	1	1	98	2	.	100	.	.
22	Břeclav-Pohansko	.	.	99	1	.	100	.	.
23	Rájec	10	.	97	3	.	98	2	.
24	Židlochovice	6	.	100	.	.	97	2	1
26	Požořice	2	1	100	.	.	98	2	.
27	Velké Meziříčí	3	.	97	1	2	97	3	.
28	Polabí-Řečany	6	1	96	4	.	99	1	.

Klasifikace zdravotního stavu: 1 — zcela zdravá, 2 — vitalita snižena, 3 — odumírající

Matematicko-statistickou charakteristiku výšek jednotlivých proveniencí na obou výzkumných plochách podává tabulka III. Výškový růst na obou plochách byl až dosud v průměru odlišný. Zatímco průměrná výška pokusných stromů na ploše 43 – Lužná je 2,19 m, je růst na ploše Litovel–Mladeč pomalejší; průměrná výška stromů je pouze 1,73 m. Rozdíly jsou výsledkem nejen odlišnosti obou ploch co do půdních podmínek a klimatu, ale i co do přípravy ploch před výsadbou (na ploše Lužná celoplošné zpracování orbou a kultivací, na lokalitě Mladeč byla olše vysázena na holinu, značně zabuřeněnou, bez vykloučení pařezů).

III. Charakteristika výšek ve věku 5 let. — Characteristics of heights at the age of 5 years

Provenience		Plocha 43-Lužná			Plocha 44-Litovel		
číslo	označení	$\bar{x}$ cm	$s\bar{x}$ cm	vk %	$\bar{x}$ cm	$s\bar{x}$ cm	vk %
1	Nymburk	199,20	7,30	34	170,70	4,00	23
2	Příbram	225,10	5,70	24	166,40	4,30	25
3	Vysoký Chlumec	214,70	4,90	23	178,00	4,00	22
4	Tábor	229,60	5,30	23	173,70	4,40	25
5	Hluboká n. Vlt.	223,50	5,90	26	180,80	4,00	22
7	Jindř. Hradec	202,60	5,20	25	161,50	3,70	23
7	Vyšší Brod	206,60	5,60	26	165,20	4,40	26
8	Tachov	215,80	6,60	30	185,70	3,70	20
9	Čes. Kamenice	219,70	5,70	26	163,20	3,60	22
10	Janov v Kruš. h.	210,50	5,90	28	183,80	3,20	17
11	Hořice	230,00	5,40	23	153,40	3,50	23
12	Lanškroun	225,90	5,20	22	170,70	3,70	22
13	Polička	213,60	6,20	27	177,80	3,30	19
14	Žatec	211,80	6,10	28	159,50	3,10	19
15	Litoměřice	221,30	5,70	26	163,50	3,50	21
16	Ruda n. Mor.	216,40	5,00	23	168,80	3,70	22
17	Krnov	225,40	5,50	23	179,20	3,90	21
20	Vizovice	207,80	5,40	23	186,50	3,90	21
21	Břeclav-Lanžhot	216,60	5,30	24	186,70	3,70	19
22	Břeclav-Pohansko	235,60	4,80	20	190,10	3,80	20
23	Rájec	199,70	5,20	24	166,50	4,30	26
24	Židlochovice	102,00	5,90	28	159,80	4,50	26
26	Pozořice	241,90	5,10	21	189,30	4,10	22
27	Velké Meziříčí	223,50	4,80	21	156,80	3,50	22
28	Polabí-Řečany	222,90	6,30	27	189,60	4,40	23

$\bar{x}$ — aritmetický průměr, $s\bar{x}$ — střední chyba aritmetického průměru, vk — variační koeficient

Provenience		Plocha 43-Lužná				Plocha 44-Litovel			
číslo	označení	kategorie tvárnosti kmene							
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Nymburk	24	46	16	14	21	57	10	12
2	Příbram	24	47	18	11	14	61	9	16
3	Vysoký Chlumec	26	46	18	10	26	51	15	8
4	Tábor	14	57	21	8	19	63	7	11
5	Hluboká n. Vlt.	34	35	20	11	23	58	12	7
6	Jindř. Hradec	12	55	15	18	17	58	13	12
7	Vyšší Brod	22	56	13	9	30	55	6	9
8	Tachov	27	52	11	10	30	50	7	13
9	Česká Kamenice	16	46	20	18	20	55	15	10
10	Janov v Kruš. h.	25	37	24	14	30	50	8	12
11	Hořice	18	57	17	8	8	49	21	22
12	Lanškroun-Litomyšl	36	29	23	12	15	60	17	8
13	Polička	15	46	24	15	16	51	21	12
14	Žatec	23	48	18	11	24	47	12	17
15	Litoměřice	32	38	22	8	17	49	14	20
16	Ruda n. Mor.	29	49	8	14	21	53	11	15
17	Krnov	26	46	16	12	22	59	13	6
20	Vizovice	38	41	11	10	24	54	8	14
21	Břeclav-Lanžhot	28	44	17	11	30	53	10	7
22	Břeclav-Pohansko	35	34	17	14	30	52	9	9
23	Rájec	25	35	20	20	20	56	11	13
24	Židlochovice	18	47	15	20	8	67	11	14
26	Pozořice	38	38	16	8	37	47	8	8
27	Velké Meziříčí	27	42	13	18	14	65	17	4
28	Polabí-Řečany	15	43	29	13	9	51	21	19

Průměrné výšky proveniencí kolísají na ploše Lužná v mezích 1,99 až 2,42 m, na ploše Litovel 1,57 – 1,90 m.

Mírou proměnlivosti výškového růstu vysázeného materiálu je variační koeficient, který pro plochu 43 – Lužná obnáší celkově 25 %, pro plochu 44 Litovel 23 %. Pokud jde o jednotlivé provenience jsou variační koeficienty rozdílné a kolísají v mezích 17 až 34 %. Analýza proměnlivosti variačního koeficientu vedla ke zjištění, že na jeho hodnotu mají v našem případě statisticky vysoce signifikantní vliv veškeré zkoumané příčiny proměnlivosti a jejich interakce (tabulka V).

Výsledky hodnocení proměnlivosti výšek úplnou trojnásobnou analýzou variace jsou uvedeny v tabulce V. Vypočtené hodnoty testovacího kritéria dokumentují, že rozdíly mezi zkoumanými proveniencemi jsou v dané

Příčina proměnlivosti	Mortalita	Zdravotní stav	Výšky	Variační koef. výšek	Tvárnost kmene
Provenience	24,00 ⁺⁺	0,64	1,08	16,50 ⁺⁺	2,64 ⁺⁺
Opakování	30,00 ⁺⁺	0,85	17,21 ⁺⁺	90,00 ⁺⁺	23,06 ⁺⁺
Lokality	556,88 ⁺⁺	2,44	166,17 ⁺⁺	10,00 ⁺⁺	2,89
Interakce proven. × opak.	20,87 ⁺⁺	0,05	1,05	203,50 ⁺⁺	0,87
Interakce proven. × lokal.	69,25 ⁺⁺	0,64	0,57	18,00 ⁺⁺	1,30
Interakce opak. × lokal.	12,63 ⁺⁺	2,11	14,76 ⁺⁺	57,00 ⁺⁺	5,79 ⁺⁺

+ Rozdíl statisticky signifikantní pro $0,01 < p < 0,05$

++ Rozdíl statisticky signifikantní pro $p < 0,01$

vývojové fázi statisticky nevýznamné. Příčinou této skutečnosti je poměrně značná reziduální variace. Aritmetické průměry výšek jednotlivých proveniencí kolísají kolem celkového pokusu na ploše 43 — Lužná v mezích 91 — 111 %, na ploše 44 — Litovel v rozmezí 89 — 110 %. Relativní rozdíl mezi nejpomaleji a nejrychleji rostoucí proveniencí je na ploše 43 — 20 % z celkového průměru plochy, na ploše 44 Litovel pak 21 % průměru plochy.

Interpretaci výsledků šetření o výškovém vzrůstu ztěžuje okolnost, že analýza variance prokazuje významnost rozdílů mezi opakováními. Tato skutečnost vyplývá z nestejnorodosti ekologických podmínek. Významnou roli hraje zřejmě nestejnoměrný stupeň zabuření na jednotlivých částech plochy, z čehož vyplývá i různý stupeň konkurenčního vlivu buřene na růst vysázených sazenic v prvních letech po výsadbě. Tuto situaci nelze plně eliminovat ani soustavným pečlivým ošetřováním (ožínáním).

Statisticky vysoce signifikantní rozdílnost výšek mezi lokalitami, ekologicky značně odlišnými, potvrzuje již zmíněný poměrně značný rozdíl ve výškovém růstu na obou plochách, tak jak je patrný zejména z tabulky III. Celkový průměr pokusu na ploše Lužná je ve srovnání s průměrem plochy 44 — Litovel o 27 % větší (vztaženo na průměr plochy 44 — Litovel).

Interakce provenience × lokalita statisticky významná není. Tento výsledek by naznačoval, že je možno ze zkoumaného sortimentu proveniencí vybrat pro obě lokality a lokality jim ekologicky podobné tytéž provenience, které se nejlépe osvědčily. Formulace závěrů pro praxi bude ovšem možná teprve na základě výsledků pozorování v pokročilejším věku obou výsadeb. Statisticky vysoce významná je interakce opakování × lokalita, což naznačuje, že ekologická povaha obou ploch je odlišná.

Z výsledků hodnocení analýzou variance vyplývá, že ve věku 5 let jsou veškeré zkoumané provenience — přestože existuje mezi jejich výškovým růstem zřetelná proměnlivost — prakticky stejnocenné. Teprve pozorování v dalších letech může podat informaci, zda dojde v dalších vývojových fázích k výraznější diferenciaci výškového růstu.

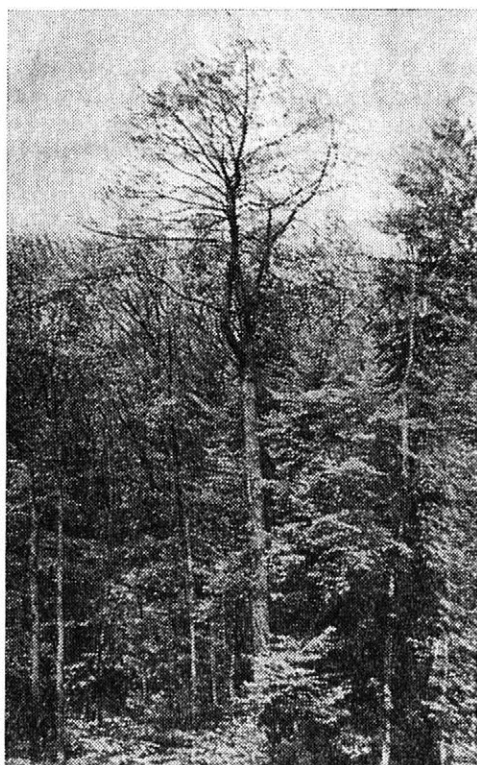
Přestože rozdíly mezi průměrnými výškami proveniencí nejsou statisticky významné, je pro předběžnou hrubou orientaci užitečné zaregistro-

VI. Plocha 43 — Lužná, aritmetický průměr $\bar{x}$ = 21,69 dm, s = 1,09 dm. — Sample plot 43 — Lužná, arithm. mean $\bar{x}$ = 21.69 dm, s = 1.09 dm

Interval výšek	Provenience číslo
23,74–22,93	26, 2, 11, 4, 12
22,92–22,11	5, 15, 9
22,10–21,29	20, 28, 17, 8, 27, 10, 3, 7
21,28–20,47	16, 13, 14, 21, 22, 6
20,46–19,64	24, 1, 23

VII. Plocha 44 — Litovel, aritmetický průměr $\bar{x}$ = 17,28 dm, s = 0,98 dm. — Sample plot 44 — Litovel, arithm. mean $\bar{x}$ = 17.28 dm, s = 0.98 dm

Interval výšek	Provenience číslo
19,13–18,40	17, 21, 22
18,39–17,66	16, 20, 12, 26, 8, 2, 4
17,65–16,97	1, 3, 7, 13, 5, 23
16,96–16,18	6, 11, 24, 28, 9, 14
16,17–15,47	10, 27, 15



4. Olše lepkavá (*Alnus glutinosa* Gaertn.). Strom mimořádných rozměrů, výška 32 m, výčetní tloušťka 65 cm, věk 80 let, s deformací koruny. Školní polesí Valšovice SLTŠ Hranice, porost 17gi, nadmořská výška 350 m, stanoviště vlhké dubobučiny. Foto B. Heger. — Black alder (*Alnus glutinosa* Gaertn.). A tree of extraordinary dimensions, height 32 m, d. b. h. 65 cm, age 80 years, with deformed crown. School forest district Valšovice of the forestry technical school Hranice, stand 17gi, altitude 350 m a. s. l., site of moist oak-beech stand. Photo by B. Heger

vat alespoň provenience, které ve věku 5 let naznačují tendenci rychlejšího a pomalejšího růstu v mládí. Pro toto předběžné roztržidění, které může mít význam zejména pro porovnání s výsledky dalších šetření, je použitelný klasifikační způsob Schoberův (1969), který jako kritéria používá směrodatné odchylky a zařazuje provenience do kategorií, jejichž odlehlost je 3/4 s. Tímto postupem lze zkoumané provenience podle výškového růstu roztržidit do 5 kategorií.

Na výzkumné ploše 43 — Lužná patří k rychleji rostoucím provenience 26 — Pozoříce, 2 — Příbram, 11 — Hořice, 4 — Bechyně, 12 — Choceň, nejslaběji rostou provenience 24 — Židlochovice, 1 — Nymburk, 23 — Rájec.

Na ploše 44 — Litovel rostou zatím nejlépe 17 — Krnov — Hoštálkovy, 21 — Břeclav — Lanžhot, 22 — Břeclav — Pohansko. Nejpomaleji rostou zatím 10 — Janov v Krušných horách, 27 — Velké Meziříčí, 15 — Litoměřice.

Uvedené skutečnosti naznačují určitou, i když nepříliš výraznou ten-

denci, že na ploše 43 (nadmořská výška 420 m) rostou rychleji proveniencce z oblasti pahorkatin, hůře pak proveniencce z nížinných oblastí (nadmořská výška 200–300 m). Na ploše 44 – Litovel (nadm. výška 226 m) je patrný opačný trend. Uvedené tendence jsou však pouze naznačeny (interakce lokalita X proveniencce není statisticky významná).

TVÁRNOST KMENE

Při posuzování proveniencí podle spekter (četností) v jednotlivých kategoriích tvárnosti kmene (tabulka IV) patří na ploše 43 – Lužná k nejlepším proveniencím 20 – Rajnochovice, 26 – Pozoříce, 8 – Tachov, zatímco k méně tvárným zejména proveniencce 9 – Česká Kamenice, 13 – Polička, 6 – Jindřichův Hradec.

Na ploše 44 – Litovel je pořadí nejlepších a nejméně tvárných podle spekter poněkud odlišné. Do kategorie nejtvárnějších lze zařadit především proveniencce 26 – Pozoříce, 21 – Břeclav – Lanžhot a 22 – Břeclav – Pohansko. Skupinu nejméně tvárných charakterizují proveniencce 24 – Židlochovice, 28 – Řečany nad Labem, 15 – Litoměřice.

Na obou plochách do skupiny nejlepších patří proveniencce 26 – Pozoříce.

Z hlediska hospodářské hodnoty jsou nejvýznamnější jedinci s kmeny zcela rovnými. Podíly zcela rovných kmenů na jednotlivých parcelách byly proto předmětem podrobnější analýzy. S podíly zcela rovných kmenů se počítalo jako s prvkem kvantitativní povahy po předchozí transformaci.

Výsledky analýzy variance jsou patrné z tabulky V. Rozdíly mezi proveniencemi jsou statisticky vysoce významné, stejně tak i mezi opakováními v rámci jednotlivých výzkumných ploch. Příčiny nehomogenity opakování jsou patrně analogické, jako je tomu u výškového růstu. Roli zřejmě hraje nestejnorodý charakter zabuřnění a rozdílný konkurenční vliv buřně, náhodné, lokálně koncentrované vlivy, jako je např. poškození zvěří a myšovitými hlodavci. Vliv lokalit na podíl zcela rovných kmenů je nevýznamný. Z interakcí je vysoce významná pouze interakce opakování x lokalita.

Podle Schoberova principu (1969) lze proveniencce z hlediska podílů zcela rovných jedinců kategorizovat podle tabulky VIII a IX.

VIII. Plocha 43 – Lužná, aritmetický průměr $\bar{x}$ = 24,68, s = 8,91. — Sample plot 43 — Lužná, shares of absolutely straight stems — arithmetical mean $\bar{x}$ = 24.68, s = 8.91

Interval podílu zcela rovných kmenů %	Proveniencce čísla
41,38 – 34,70	12, 20, 22, 26
34,69 – 28,02	5, 15, 16
28,01 – 21,34	1, 2, 3, 7, 8, 10, 14, 17, 21, 23, 27
21,33 – 14,66	9, 11, 13, 24, 28
14,65 – 7,98	4, 6

IX. Plocha 44 – Litovel, aritmetický průměr $\bar{x}$ = 20,08, s = 9,86. — Sample plot 44 — Litovel — shares of absolutely straight stems, arithmetical mean $\bar{x}$ = 20.08, s = 9.86

Interval podílu zcela rovných kmenů %	Proveniencce čísla
38,58 – 31,18	26
31,17 – 23,78	7, 8, 10, 14, 20, 22, 3
23,77 – 16,38	1, 5, 9, 15, 16, 17, 23, 4, 6
16,37 – 8,97	2, 12, 13, 27, 28
8,97 – 1,58	11, 24

Na základě tohoto roztrídění patří na ploše 43 k nejtvárnějším proveniencím 12 – Lanškroun, 20 – Vizovice, 22 – Břeclav – Pohansko, 26 – Pozořice. Nejmenší podíl zcela rovných kmenů vykazují proveniencím 4 – Tábor, 6 – Jindřichův Hradec.

Na výzkumné ploše 44 – Litovel vyniká tvárností kmene především proveniencím 26 – Pozořice, nejmenší podíl zcela rovných kmenů vykazují proveniencím 11 – Hořice, 24 – Židlochovice.

Posuzujeme-li výsledky na obou plochách souborně, lze konstatovat, že na obou lokalitách se vyznačuje vysokým podílem zcela rovných kmenů proveniencím 26 – Pozořice, dále následuje proveniencím 22 – Břeclav – Pohansko. Poměrně nízký podíl zcela rovných kmenů na obou plochách vykazuje proveniencím 24 – Židlochovice, 28 – Řečany nad Labem.

VZTAH MEZI VÝŠKOVÝM RŮSTEM A TVÁRNOSTÍ KMENE

Produkce dřevní hmoty, kterou v mládí posuzujeme předběžně podle výškového růstu, a tvárnost kmene jsou (neuvažujeme-li zdravotní stav) hlavními kritérii hospodářské hodnoty dílčí populace. Jde v zásadě o to získat výběrem dílčí populace, které se vyznačují rychlým růstem, resp. vysokou produkcí dřevní hmoty v krátkém čase, a současně vynikají tvárností kmene. Dřevní hmota produkovaná v takových porostech má předpoklady být v maximální míře využita pro náročné užitkové účely.

Z uvedeného důvodu nás zajímá, jakou povahu má na zkoumaných plochách vztah mezi výškovým růstem a tvárností kmene jednotlivých proveniencí.

Pro toto šetření lze využít korelačního počtu a stanovit z průměrných hodnot pro jednotlivé proveniencím a pro jednotlivé plochy koeficienty determinace a korelační koeficienty.

Vypočtené veličiny vyjadřují vztah mezi průměrnou výškou jednotlivých proveniencí a podílem zcela rovných stromů. Korelační koeficient (pro počet stupňů volnosti $25 - 2 = 23$) je na ploše 44 – Litovel statisticky vysoce významný (pro pravděpodobnost chyby $p = 0,01$ a menší), na ploše 43 – Lužná jen statisticky významný (pro pravděpodobnost chyby v mezích od $0,05$ do $0,01$). Korelační koeficienty jsou kladné, tedy naznačují, že na fenotypické úrovni existuje všeobecná tendence, že v širším průměru se rychle rostoucí proveniencím vyznačují vyšším podílem zcela rovných kmenů než proveniencím rostoucí pomaleji. Tato závislost je ovšem stochastická, platí jako obecná tendence pro soubor zkoumaných proveniencí, neplatí individuálně pro jednotlivé případy.

Tato zjištěná závislost je hospodářsky výhodná, je výhodná i z hlediska selekce cenných dílčích populací pro další výzkum. Je však třeba, aby tyto závislosti byly dalšími pozorováními v budoucnu dále prověřovány a doplněny ev. dalšími šetřeními, která by prokázala do jaké míry je tato závislost genotypicky podmíněna.

RŮST A VÝVOJ PROVENIENCÍ VE VZTAHU K PĚSTEBNÍM OBLASTEM A VÝŠKOVÝM STUPŇŮM

Jestliže posuzujeme proměnlivost zkoumaných proveniencí olše lepkavé ve vztahu k pěstebním oblastem místa původu, nutno současně přihlídnout k ekologickým podmínkám lokalit, na nichž jsou potomstva vysazena.

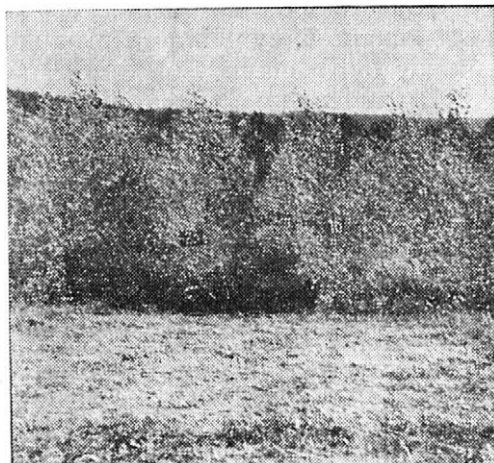
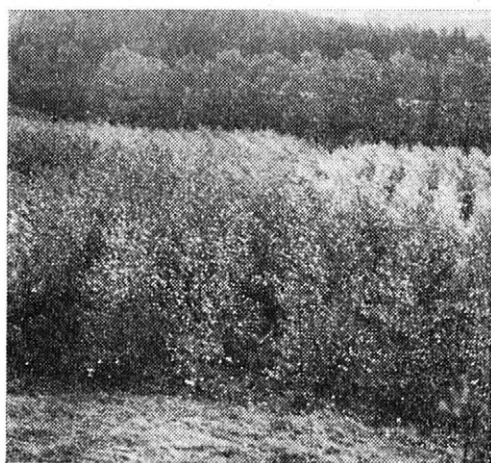
X. Koeficienty determinace a korelace pro jednotlivé provenience a plochy. — Coefficients of determination and correlation for individual provenances and sample plots

Plocha	Koeficient determinace	Koeficient korelace	Kritické hodnoty r pro $p =$	
			0,05	0,01
43-Lužná	0,20	0,45	0,40	0,51
44-Litovel	0,34	0,60	0,40	0,51

Provenience olše lepkavé pocházejí z pěti pěstebních oblastí, jak je uvedeno v tabulce XI.

Lokalita výsadby na ploše 43 — Lužná spadá do pěstební oblasti II, lokalita na LZ Litovel do pěstební oblasti V.

Podle hypotézy, která je základem směrnic pro uznávání porostů a výběrových stromů a jejich rajonizaci, především se zřetelem na délku vegetačního období, by měly na příslušných lokalitách vykazovat nejlepší výsledky provenience z téže pěstební oblasti.



5. Výzkumná provenienční plocha s olší — LZ Lužná, polesí Haná, celkový pohled na plochu ve věku 5 let. Foto M. Hain. — Research provenance sample plot with alder — Forest enterprise Lužná, forest district Haná, total view of the plot at the age of 5 years. Photo by M. Hain

6. Výzkumná provenienční plocha s olší, LZ Lužná, polesí Haná. Provenience 23 — Rájec n. Svit., 16 — Ruda nad Mor. Foto M. Hain. — Research provenance sample plot with alder, forest enterprise Lužná, forest district Haná. Provenances 23 — Rájec n. Svit., 16 — Ruda nad Mor. Photo by M. Hain

Jestliže tuto otázku podrobíme stručnému rozboru, zjistíme na ploše 43 — Lužná (pěstební oblast II — České chlupy) tyto skutečnosti: V mortalitě existují velmi malé rozdíly mezi skupinami proveniencí sestavenými podle pěstebních oblastí. Úmrtnost u proveniencí z pěstební oblasti II je o něco menší než u ostatních oblastí s výjimkou pěstební oblasti V, zastoupené pouze dvěma proveniencemi. Podíl zcela zdravých jedinců je ve skupinách velmi málo rozdílný, takže difference leží nepochybně v rámci chyby pozorování. Pokud jde o výškový růst, rostou v průměru pro-

venience ze II. pěstební oblasti lépe než z oblastí ostatních (opět s výjimkou dvou proveniencí z pěstební oblasti V). Co do tvárnosti kmene nepatří soubor proveniencí z pěstební oblasti II k nejlepším. Zaostává zejména za proveniencemi z moravských oblastí.

Poznatky z plochy 44 – Litovel lze shrnout takto: Rozdíly v mortalitě jsou mezi skupinami zcela minimální a zřejmě leží v rámci chyby pokusu. Totéž platí o zdravotním stavu, kde z celkové úrovně 98–100 % zdravých jedinců vybočuje poněkud pouze soubor proveniencí z pěstební oblasti II. Pokud jde o výškový vzrůst, představují 2 provenience z pěstební oblasti V (Lesní závod Břeclav) nejlépe rostoucí soubor. Totéž platí i pro tvárnost kmenů.

Obdobně jako podle pěstebních oblastí lze sledovat závislost růstu a vývoje souborů proveniencí utvořených podle výškových stupňů, a to opět ve vztahu k nadmořským výškám lokalit výsadby (tabulka XII).

V mortalitě a zdravotním stavu jsou na obou plochách mezi skupinami podle nadmořských výšek rozdíly zcela nepatrné.

Pokud jde o výškový růst, rostou v průměru na ploše 43 – Lužná nejlépe provenience, které spadají do téhož výškového stupně jako samotná lokalita výsadby. Totéž však neplatí již pro plochu 44 – Litovel, která leží v nížině.

Celkově lze konstatovat, i když orientační výsledky hodnocení ve věku 5 let mohou sloužit hlavně jako podklad pro další výzkum, že existují určitá fakta, která i pro olši lepkavou nevylučují představu, že na dané lokalitě mají nejlépe prospívat ty dílčí populace dřeviny, které pocházejí z obdobných, resp. nepříliš odlišných podmínek prostředí.

Zdá se, že tvárnost kmene je vlastnost méně ovlivňovaná podmínkami prostředí lokality výsadby. Dílčí populace z moravských oblastí vykazují v průměru poněkud lepší tvárnost kmenů než provenience z českých krajů.

XI. Přehled proveniencí olše lepkavé.
— Survey of black alder provenances

Pěstební oblast	Provenience	Počet proveniencí
Ib	7, 8, 10, 13	4
II	2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 14	9
III	1, 15, 28	3
IV	16, 17, 20, 23, 24, 26, 27	7
V	21, 22	2

XII. Růst a vývoj souborů proveniencí ve vztahu k nadmořské výšce. — Growth and development of provenance populations as related to the altitude

Výškový stupeň	Provenience	Celkový počet proveniencí
do 300 m	1, 12, 15, 21, 22, 24, 28	7
301–500 m	2, 3, 4, 9, 11, 14, 16, 17, 20, 23, 26	11
501–750 m	5, 6, 8, 10, 13, 27, 7	7

STRUČNÉ SYNTETICKÉ ZHODNOCENÍ PROVENIENCÍ

S ohledem na velmi malé rozdíly v mortalitě a zdravotním stavu vycházíme při předběžném orientačním syntetickém posuzování hospodářské hodnoty zkoumaných proveniencí z jejich rychlosti růstu do výšky a z podílu zcela rovných kmenů jako základních předběžných kritérií. Pro tento

účel se přidržujeme kategorizace proveniencí podle Schoberova principu (1968).

Při dalších opakovaných šetřeních bude třeba sledovat možnost rozřazení proveniencí s přihlédnutím k matematicko-statistické signifikanci rozdílů.

Na výzkumné ploše 43 – Lužná existují dvě provenience, které jsou jak co do výškového růstu, tak i co do podílu zcela rovných kmenů v kategorii nejhodnotnějších, a to 26 – Pozořice, 12 – Lanškroun – Litomyšl. Nadprůměrným výškovým růstem a nadprůměrným podílem zcela rovných stromů se vyznačují ještě další 2 provenience, a to 5 – Hluboká – Radonice, 15 – Litoměřice – Roudnice. K výslovně pomalu rostoucím a málo tvárným proveniencím současně patří na této ploše provenience 24 – Židlochovice a pak 6 – Jindřichův Hradec.

Na ploše 44 – Litovel patří do kategorie nejlépe rostoucích a přitom vysokou tvárností kmene se vyznačujících proveniencí 26 – Pozořice, 21 – Břeclav – Lanžhot, 22 – Břeclav – Pohansko. Do skupiny výslovně pomalu rostoucích a současně málo tvárných proveniencí patří čísla 27 – Velké Meziříčí a 11 – Hořice.

Na obou plochách se vynikající tvárností kmene vyznačuje provenience 26 – Pozořice Horákov. Této provenienci bude třeba věnovat zvláštní pozornost a nadále je sledovat. Tato zásada (zejména jde o zajištění mateřských porostů) neplatí ovšem pouze pro tuto provenienci, nýbrž i pro ostatní dílčí populace, zařazené v pokusu. Příští hodnocení, která se budou plánovat vždy v pětiletých intervalech, mohou přinést nové informace, které nemusí být v souladu s výsledky, jež byly konstatovány v juvenilním věku 5 let.

ZÁVĚR

Práce představuje první pokus o výzkum proměnlivosti dílčích populací olše lepkavé na území Čech a Moravy na základě porovnání a hodnocení potomstev dílčích populací (porostů užitých ke sklizni osiva).

Hodnocení srovnávacích ploch ve věku 5 let nedovoluje zatím formulaci závěrů pro lesnickou praxi. Lze předpokládat, že po dalších dvou hodnoceních (vždy v intervalu 5 let) bude možno již zaujmout stanovisko k otázce praktického využívání nejhodnotnějších proveniencí k další reprodukci, k problému povinného uznávání porostů olše lepkavé pro sklizeň osiva. Je možno též počítat s tím, že budou získány informace pro racionizaci proveniencí.

Na příkladu olše lepkavé byly s kladným výsledkem přezkoušeny metodické principy navržené pro hodnocení srovnávacích ověřovacích ploch (potomstev uznaných porostů) a prokázána jejich upotřebitelnost i pro listnaté dřeviny. Výsledky prvního šetření budou využity v rámci dalších hodnocení, zejména k zachycení růstu a vývoje jednotlivých dílčích populací v čase.

Došlo dne 12. 12. 1975

Literatura

1. ANONYMUS: Pěstování olše. Háj., 12, 1935
2. ANTOS, K.: Olše, Háj 47, 1918

3. BANSI, E.: Zur Provenienzfrage der Roterle. Z. Forst- u. Jagdwesen, 56, 1924, 166-168
4. DÉRER, L.: Pestovanie jelší, 1970, Bratislava, 162 s.
5. FÉR, F. — ŠEDIVÝ, Z.: Přirození kříženci olše lepkavé a olše šedé. Sborník les. fakulty VŠZ v Praze, 6, 1963, 190-215
6. HERMANSEN, K.: Das Erlensterben. Der deutsche Forstwirt. 9, 1929, s. 47
7. JENÍK, J.: Původce a ekologický výzkum hlízek na kořenech olše. Lesnictví 3, 1955
8. JURKIEVIČ, I. D. — GENTMANN, V. C. — PARFONOV, V.: Lesochosjajstjenye meroprijatie v serološanikoch. Les. chozj. 1961, č. 1, 13-17
9. KIERSGARD, O.: Two provenances studies of *Alnus glutinosa*. Dansk Skogforen Tidsskr. 48, 4, 167-170
10. KOCHNENKO, M. A.: Vozobnovlenie olchi černej v polesie USSR. Les. chozj. 1964, č. 5, 10-12
11. LINDQUIST, B.: Lesnická genetika. Překlad, 1959, Bratislava, s. 162
12. MEJNARTOWIEZ, L.: Badania zmiennosci populacji *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. w Polsce. Arboretum Kornickie, XVII, 1972, 43-120
13. MICHÁLEK, J.: Olše. Rychle rostoucí dřeviny a jejich pěstování. Praha, 1953
14. MŮINŠEK, D.: Rast i gospodarska vrednost černe jalše. Murska Sobota 1962, 32 s.
15. MÜNCH, E.: Erlensterben in Norddeutschland. Silva, 15, 1927, 3-4
16. MÜNCH, E.: Über Standortsrassen der Waldbäume. — Beih. Bot. Zbl. 49 E, 1932, 292-308
17. MÜNCH, E.: Das Erlensterben. — Forstw. Cbl. 58. 1936, 173-194, 230-248
18. NĚMEC, A.: K otázce olše na chudých půdách. Les. práce 18, 1939
19. OERTZEN, V.: Die Krankheit der Roterle in Mecklenburg — Schwerin. Forstw. Vbl. 23, 1901, s. 110
20. PEŘINA, V. — PEŠKA, R.: K používání olše jako přípravné dřeviny. Les. práce 33, (4), 148-152
21. PĚNČÍK, J.: Na mokřiny patří olše. Čs. Les, 28, 1948
21. PĚNČÍK, J.: Olšová manie na obzoru? Les. práce 9, 1955
23. PLÍVA, K. — PRŮŠA, E.: Typologické podklady pěstování lesů. Praha, 1969, 400 s.
24. PUCHERT, H. a kol.: Wertvolle Herkünfte forstlicher Baumarten in der Bundesrepublik Deutschland. München, Basel, Wien, Bayer. Landwirtschaftsverlag, 1967, 268 s.
25. RUBNER, K.: Die oberbayerische Schwarzerlenrasse. Zeitschrift. f. Forstgenetik Forstpflanzenzüchtung 1, 1952
26. RUBNER, K.: Die Roterlengessellschaft der Oberbayerischen Grundmoräne, Forstarchiv 25, 6. 1954
27. SCHMIDT — VOGT, H.: Wachstum und Wurzelentwicklung von Scharzerlen verschiedener Herkunft. Allg. Forst. u. Jagdztg., 142, 1971, č. 6. 149-156
28. SCHMIDT — VOGT, H.: Growth and Root Development in *Alnus glutinosa* of Different Provenance. Second World Consultation on Forest Tree Breeding, Vol. 1. Washington, 725-731
29. SCHÖBER, R.: Schaftgüteansprache in Lärchenprovenienzversuchen und Ergebnisse des Lärchenherkuntsversuches Haard in Haltern. — Allg. Forest. u. Jagdzeitung 140, 1969, 1-12
30. SINELŠČIKOV, R. G.: O vzrastoch, spelostej olchi černej v bassejne srednego Dona i jeho pritokov. Lesnoj žurnal, 1951, č. 6, 31-34
31. SLON, J.: Olše černá jedna z nejvýnosnějších dřevin. Les 1941
32. SMPLJAK, L. P. — ČERBJAK, E. F.: Povyšeniye produktivnosti černoolchovykh nasaždenij metodom melioracii. Les. chozj. 1965, č. 10, 34-38
33. SVOBODA, P.: Lesní dřeviny a jejich porosty. Část III. Praha, 1957, 457 s.
34. VÁCLAV, E.: Generativní hybridizace olše (*Alnus spec.*) Sborník ČSAZV — Lesnictví 1957, č. 9, 641-656
35. VÁCLAV, E.: Proměnlivost a růstové vlastnosti umělých mezidruhových kříženců olše. Sborník les. fakulty VŠZ Praha, 5, 1962, 275-290

36. VÁCLAV, E.: Klíčivost semen olše (*Alnus* sp.) z křížení na mladých hybridech, 1963, Les. čas. 9, č. 9, 811-820
37. VÁCLAV, E.: Možnosti zvýšení přírůstu u břízy a olše šlechtitelskými metodami. Sborník Zvyšování přírůstu lesů. Bratislava ČSAV 1968, 261-282.
38. VINŠ, B.: Původnost dřevin na Třeboňsku. Les. práce 29, 1950
39. VLK, L.: Význam olše v břehových porostech. Ochrana přírody VIII, 1953
40. VLK, L.: Použití olše i pro biologické zpevňování břehu. Ochrana přírody X, 1955
41. WEISS, M.: Möglichkeiten einer züchterischen Verbesserung der heimischen Erlenarten, insbesondere der Schwarzerle *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. 1963, 119 s. Diss. TU Dresden
42. WEISS, M.: Mehr Beachtung der Rassenfrage beim Anbau von Erlen. Die soz. Forstwirtschaft, 15, 1965, 110-112
43. ŽABKA, J.: Taxonomické poznámky o olši a jejím geografickém rozšíření. Les. práce, 21, 1942
44. ŽABKA, J.: Hospodářsky významná, dosud však opomíjená olše lepkavá, její pěstování a použití. Les. práce 22, 1943
45. Inventarizace lesů 1970. ÚHÚL Brandýs nad Labem 1971

Первые результаты научного исследования происхождения ольхи черной
(*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.)

В 1971 году в двух местах с различными экологическими условиями были заложены экспериментальные площади для исследования происхождения семян ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Первая экспериментальная площадь 43 — Лужна — находится в средней Чехии на высоте 420 м над уровнем моря в экологических условиях сырой ацидофильной буковой дубравы. Местность характеризуется среднегодовой температурой 7,3 °C, суммой годовых осадков 580 мм, числом дней с температурой 10 °C и больше — 151 день. Вторая площадь была высажена в области средней Моравии на высоте 236 м н. у. м. в экологических условиях сырой липовой дубравы. В климатическом отношении местность характеризуется среднегодовой температурой 8,4 °C, годовой суммой осадков 570 мм, числом дней с температурой 10 °C и более — 169 дней.

На каждом из этих двух участков с площадью по 1 га было высажено 25 разных происхождений ольхи черной из разных областей Чехии и Моравии. Посадка осуществилась на обоих участках одинаково, по принципу двойной решетки в 4 повторностях. На делянках с площадью 10 × 10 м была высажена двухлетняя школированная ольха по схеме 2 × 2 м.

Основной целью научного исследования было получить информацию об изменчивости популяции ольхи черной на территории Чехии и Моравии, затем проверить, до какой степени обосновано мнение, что ольху черную следует на территории Чехии и Моравии отнести к категории древесных пород, у которых безоговорочно требуется, чтобы семена для возобновления лесонасаждений и для облесения происходили от насаждений, заранее апробированных для уборки семян.

Осенью 1973 года, т. е. в возрасте 5 лет, на обоих участках регистрировались гибель растений, состояние здоровья, замерялась высота всех особей и классифицировалась прямота ствола. Результаты обследования оценивались обычными статистическими методами, особенно методом анализа вариантности для 3 причин изменчивости.

Установлено, что смертность растений на обоих экспериментальных участках была относительно небольшая и что доля здоровых особей, лишь за незначительными исключениями, достигала границы 90 % и выше.

Изменчивость роста отдельных происхождений в высоту в возрасте 5 лет статистически незначима, однако различия в доле совершенно прямых особей у исследовавшихся происхождений статистически значимы.

Установлено, что между быстротой роста происхождений и пластичностью ствола (долей абсолютно прямых стволов) существует статистически значимая положительная корреляционная зависимость.

На отдельных экспериментальных участках можно было заранее определить происхождение, отличающиеся низкой смертностью, очень хорошим состоянием здоровья, весьма удовлетворительным ростом в высоту и высокой долей абсолютно прямых особей.

Предварительные результаты свидетельствуют о том, что на экспериментальных участках особо хорошо произрастают происхождения, полученные из аналогичных или не слишком отличительных условий среды.

The First Results of Black Alder (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) Provenance Research

In 1971 the provenance research plots with black alder (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) were established on two localities of different ecological conditions. The first research plot 43 — Lužná is situated in Central Bohemia at the altitude of 420 m a. s. l. on a site of moist acidophilous beech-oak stand. This site is characterized by mean annual temperature 7.3 °C, annual precipitation total 580 mm and a number of 151 days showing temperature $t = 10^\circ\text{C}$ and more. The second plot was planted out in the area of Central Moravia on a site of moist linden-oak stand at 236 m a. s. l. Climatically, this site is characterized by mean annual temperature 8.4 °C, annual precipitation total 570 mm and a number of 169 days showing temperature $t = 10^\circ\text{C}$ and more.

Each plot occupying an area of 1,00 ha was planted with 25 different black alder provenances originating from different areas of Bohemia and Moravia. Planting out was performed on both plots in the same way, i. e. by the method of double lattice with two reiterations. The parcels 10×10 m were planted with two-year transplants of alder at 2×2 m spacing.

The research objective consisted in achieving information on the variability of black alder population on the territory of Bohemian and Moravia and in finding to what degree is substantiated the opinion that black alder on the territory of Bohemia and Moravia must be included to the category of tree species strictly requiring that seed for regeneration of stands and afforestation must originate from the stands approved in advance for seed harvesting.

In autumn 1973, i. e. at the age of 5 years, mortality, health conditions, height of all individuals and stem form were recorded on both plots. The investigation results were evaluated by means of common statistical methods, especially by means of analysis of variance for three causes of variation.

It was found that the mortality on both research plots was relatively small and that, with some exceptions, the share of healthy individuals achieved 90 % and more.

The variation of height increment for individual provenances at the age of 5 years is statistically insignificant, but the differences in the share of absolutely straight individuals of the provenances under study are statistically significant.

It was found that a statistically significant correlation existed between the provenance growth rapidity and the stem form (i. e. the share of absolutely straight stems).

It was possible to identify on both plots the provenances showing in general low mortality, very good health conditions, extremely high increment and a high number of absolutely straight individuals.

The preliminary results indicate that the best thriving provenances on the research plots are those which originate from analogous or from not too different environmental conditions.

Die ersten Ergebnisse der Provenienzversuche der Schwarzerle

(*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.)

Im Jahre 1971 wurden auf zwei Lokalitäten unter unterschiedlichen ökologischen Bedingungen die Provenienzversuchsfächen mit der Schwarzerle (*Alnus glutinosa* [L.] Gaertn.) gegründet. Die erste Versuchsfläche Nr. 43 — Lužná, liegt in Mittelböhmen in der Seehöhe von 420 m auf dem Standort einer feuchten azidophilen Buchenstufe. Der Standort wird durch Jahresdurchschnittstemperatur von 7,3 °C charakterisiert, Jahresniederschläge 580 mm, mit der Anzahl von Tagen mit Temperatur von $t = 10^\circ\text{C}$ und mehr — 151 Tage. Die zweite Fläche wurde in dem Gebiet von Mittelmähren ausgesetzt in der Seehöhe von 236 m auf dem Standort der feuchten Lindenstufe. Klimatisch wird dieser Standort charakterisiert mit der Durchschnittstemperatur von 8,4 °C, mit Jahresniederschlag von 570 mm, mit der Anzahl von Tagen mit der Temperatur 10°C und mehr — 169 Tage.

Auf jeder von diesen Flächen wurden im Ausmaß von 1 ha 25 verschiedene Provenienzen der Schwarzerle ausgesetzt und zwar auf verschiedenen Gebieten Böhmens und Mährens. Die Aussaat wurde auf beiden Flächen übereinstimmend nach dem Prinzip des Doppelgitters in 4 Wiederholungen verwirklicht. Auf der Fläche 10 X 10 m wurde eine verschulte Schwarzerle im Verband 2 X 2 m ausgesetzt.

Das Grundziel der Forschung ist die Informationen über die Veränderlichkeit der Population von Schwarzerle auf dem Gebiet von Böhmen und Mähren zu erlangen. Ferner müssen wir beglaubigen, im welchen Maße die Ansicht begründet ist, daß man die Schwarzerle auf dem Gebiet von Böhmen und Mähren in die Kategorie der Holzarten einreihen soll, bei denen strikt erfordert wird, daß das Saatgut für die Verjüngung der Waldbestände und für die Aufforstung von Beständen stammt, die vorher zur Samenernte anerkannt werden.

Im Herbst 1973, d. i. im Alter von 5 Jahren wurde auf beiden Flächen die Mortalität und der Gesundheitszustand registriert, die Höhe aller Individuen gemessen und die Formmerkmale des Stammes bonitiert. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden mit häufigen statistischen Methoden gemessen, vor allem mit der Analyse der Varianz für 3 Ursachen der Veränderlichkeit.

Es wurde ermittelt, daß die Mortalität auf beiden Versuchsflächen relativ klein war, der Anteil völlig gesunder Individuen, bis auf Ausnahme, die Grenze 90 % und mehr erreichte.

Die Veränderlichkeit im Höhenzuwachs der einzelnen Provenienzen ist im Alter von 5 Jahren statistisch bedeutungslos, die Unterschiede im Anteil der völlig geraden Individuen bei den geforschten Provenienzen sind aber statistisch signifikant.

Es wurde ermittelt, daß zwischen der Wachstumsgeschwindigkeit der Provenienzen und der Plastizität der Stämme (mit Anteil der völlig geraden Stämme) ein statistisch bedeutungsvolles relatives Korrelationsverhältnis existiert.

Auf den einzelnen Versuchsflächen konnte man vorläufig die Provenienzen bezeichnen, die eine kollektiv niedrige Mortalität, einen sehr guten Gesundheitszustand, überdurchschnittlichen Höhenzuwachs und einen hohen Anteil von völlig geraden Individuen aufweisen.

Die vorläufigen Ergebnisse zeigen daß auf den Versuchsflächen vor allem positiv solche Provenienzen gedeihen, die aus ähnlichen, bzw. nicht zu viel veränderlichen Bedingungen stammen.

Adresa autora:

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

V roce 1967 byl zahájen průzkum a výzkum zmlazování smrku v porostech LHC Trutnov rozloženého v Trutnovské pahorkatině. Cílem prací byl příspěvek k poznání a definování optimálních podmínek pro přirozenou obnovu smrkových porostů. Jako model byly zvoleny smrkové porosty typu *Luzulo-Fagetum*, *Polytrichum formosum* MMS. Výsledky terénního průzkumu (Bucek 1970, 1972, 1974) ukázaly, že období prosvětlování smrkových porostů lze rozdělit na fáze lišící se jednak fyziognomicky — vývojovými stadii synusie podrostu, jednak různými podmínkami pro zmlazování smrku. Po prosvětlení trvá nějakou dobu juvenilní hrabanková fáze poskytující klíčiště smrkovým semenáčkům, ale neumožňující jejich odrůstání a přežití. Následuje optimální fáze, podle intenzity prosvětlení nebo trofnosti ekotopu metlicoborůvkového stadia nebo stadia s maliníky. V této fázi jsou příznivé poměry jak pro vyklíčení, tak pro odrůstání a přežití po dobu nejméně pěti let. Se zapojováním vývojového stadia podrostové synusie nastupuje senilní fáze, v níž podmínky pro ujetí náletu prakticky zanikají a přežívají jen starší semenáčky schopné kompetitovat buření.

K prověření výsledků získaných venkovním průzkumem byly založeny pokusné plochy reprezentující fáze v metlicoborůvkovém a maliníkovém stadiu.

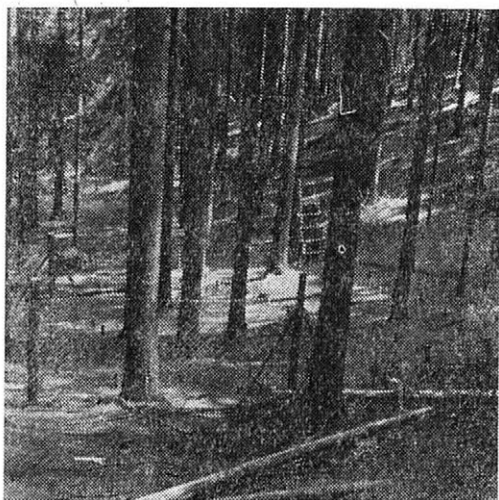
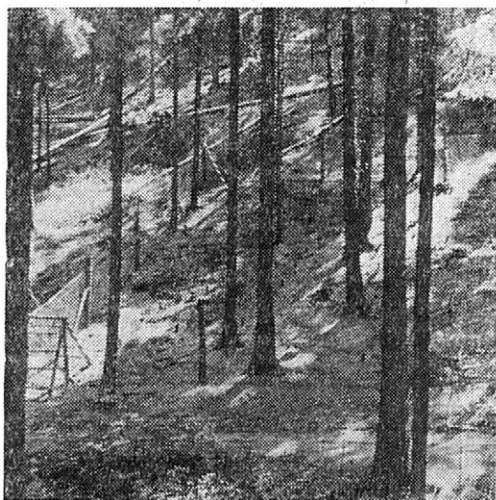
VÝBĚR POKUSNÝCH PLOCH

Pokusné plochy byly umístěny v oddělení 27 a 28 školního polesí SLTŠ Trutnov. Při výběru ploch byla sledována co největší shodnost (podobnost) edatopu a klimatopu. Všechny pokusné plochy jsou uvnitř kružnice o poloměru 450 m, rozpětí nadmořské výšky činí 470 až 520 m, expozice v kvadrantu SV až SZ, sklonitost 10–20°, oligotrofní hnědá lesní půda, hlinitopísčité, mírně šterkovitá, na permských pískovcích a slepencích.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH PLOCH

Pokusná plocha 1 byla založena ve smrkovém porostu s mírně uvolněným zápojem. Pokryvnost hrabanky přes 90 %, synusie podrostu se teprve konstituuje. Reprezentuje juvenilní fázi hrabankového stadia, v textu, tabulkách a grafech nese označení JHN (obr. 1). Pokusná plocha 2 byla založena rovněž v juvenilní fázi. V zimě 1969–1970 postihl porost s pokusnou plochou sněhový polom. Zápoj porostu nad pokusnou plochou byl snížen na 50 až 60 %. To se projevilo rychlým nástupem buřene maliníkového vývojového stadia. Plocha tedy reprezentuje juvenilní fázi na přechodu do fáze optimální maliníkového stadia. Označení je JHZ. Pokusná plocha 3 byla založena v porostu s metlicoborůvkovým stadiem podrostové synusie se znaky optimální fáze. Podle vzhledu borůvky (staré, prořídle keříky) jde o starou světlinu, vzniklou prolámaním porostu ve

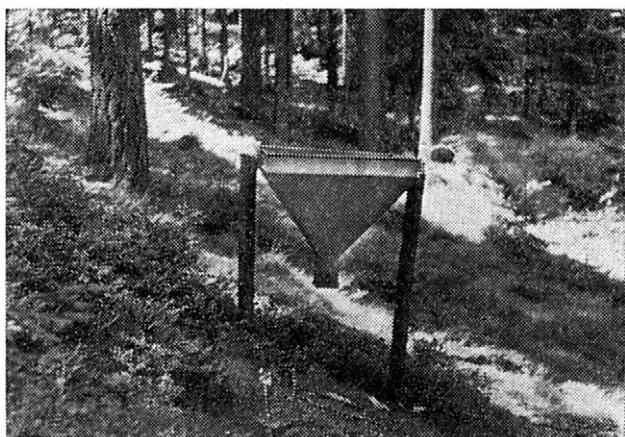
stadiu tyčoviny. Světlna postupně „tmavla“ při odrůstání zbylých stromů. Označení je OMN. Pokusná plocha 4 zastupuje přibližně střed optimální fáze s metlicoborůvkovým stadiem, označení OMZ (obr. 2). Plocha 5 byla založena ve smrkové ředině s ojedinělou



1. JHN — pokusná plocha reprezentující juvenilní hrabankové stadium, kdy podmínky pro přirozenou obnovu smrku ještě nenastaly. — JHN — a sample plot representing the juvenile litter stage when there are no conditions for natural spruce regeneration yet there

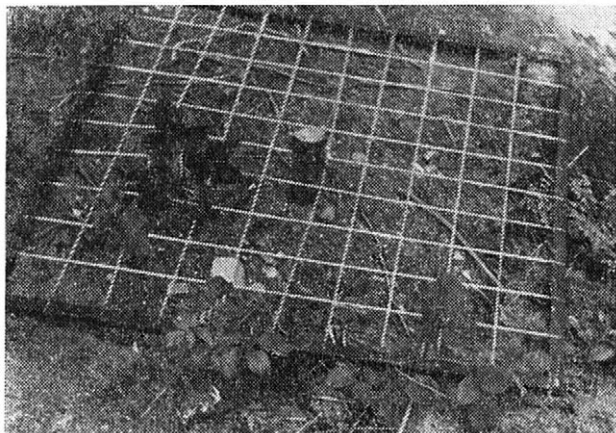
2. OMZ — plocha reprezentující optimální metlicoborůvkové stadium. — OMZ — a sample plot representing the optimum corngrass-blueberry stage

příměsí buku a borovice, vývojová fáze senilní, stadium s dominující borůvkou a metlicí křivolakou (*Deschampsia flexuosa*) jako subdominantou. Označení SBM (obr. 3). Plocha 6 byla založena rovněž ve smrkové ředině v senilní fázi. V podrostu dominuje metlice křivolaká, označení SMB. Pokusná plocha 7 zastupuje optimální fázi maliníkového stadia a nese označení OR (obr. 4). Plocha 8 je ve smrkové ředině příslušející senilní fázi a maliníkovému stadiu, označení SR.



3. Semenoměr u plochy SBM (senilní borůvkometlicové stadium) k zjištění případného náletu semen během pokusu. — Seedmeter near the sample plot SBM (senile blueberry-corngrass stage) for the determination of eventual natural seeding of seeds during the experiment

4. Pohled do plochy OR (optimální maliníkové stadium) s bloky připravených a nepřipravených osetých plošek. — A view of OR plot (optimum raspberry stage) with the blocks of prepared and unprepared sown plots



5. Dělený rám o ploše 1 m², použitý při výsevu (pravidelné rozdělení semen na plošce) a při inventarizaci semenáčků. — Split frame with the area of 1 sq. m, applied in seeding (regular distribution of seeds over the area) and in seedling inventory

ZALOŽENÍ POKUSU

Na oplocených pokusných plochách byly rozmístěny blokovou metodou výsevové plošky 1 m² velké. Jeden blok tvoří buď dvojice plošek připravené a nepřipravené varianty: P N, nebo čtveřice plošek uspořádaných šachovnicovitě: P N N P.

Počet opakování — 40 dvojic. Na připravené variantě byla půda připravena ručně na podzim 1967. Hrabankový kryt byl shrabán, drnový kryt stržen a vyneseno mimo plochu. První výsev imitující nálet semen byl uskutečněn v dubnu 1968. Semenáčky z tohoto výsevu byly vyzvednuty v dubnu 1969 a pokus opakován, protože na jaře 1968 postihla část pole s pokusnými plochami průtrž mračen a část výsevů byla odnesena vodou. Při opakovaném výsevu v dubnu 1969 bylo na m² vyseto 400 smrkových semen, původ Šluknov, nadmořská výška 460 m. Klíčivost podle pasportu 90 %, čistota 99,3 %. Při přezkoušení vzorku v době výsevu byla zjištěna klíčivost pouze 69 %, čistota 97,8 %. Proti předpokládaným 350 klíčivým semenům na 1 m² bylo tedy vyseto pouze 270 klíčivých semen smrku ztepilého.

METODIKA SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ POKUSU

Vzešlé semenáčky byly inventarizovány v červenci 1969 (= rok 0), v říjnu 1969 (rok 1), v říjnu 1970 (rok 2), v říjnu 1971 (rok 3) a v říjnu 1972 (rok 4). V říjnu 1972 byly vyzvednuty vzorky smrkových semenáčků k proměření a pokus uzavřen. Protože rok 1971 byl v Podkrkonoší semenným rokem smrku, byly odcčteny i smrkové semenáčky z tohoto náletu. Výsledky inventarizací byly podrobeny statistické analýze. Pro jednotlivé varianty byly vypočteny základní charakteristiky výběrových souborů a difference byly otestovány t-testem. Vzorce:

$$\text{průměr: } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}; \text{ směrodatná odchylka: } s = \pm \sqrt{s^2};$$

$$\text{rozptyl: } s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}; \text{ variační koeficient: } V\% = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100;$$

$$\text{odchylka průměru: } s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}; \text{ Studentův test pro } n_1 \div n_2:$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_{\bar{x}_1}^2 + s_{\bar{x}_2}^2}}; \text{ test pro } n_1 \neq n_2: t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \cdot sd}$$

$$\text{kde } s_d^2 = \frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \text{ pro } f = n_1 + n_2 - 2 \text{ stupňů volnosti.}$$

Ekologické vztahy mezi frekvencí a četností smrkových semenáčků a frekvencí různých půdních pokryvů byly vyšetřeny pomocí zákona rozdělení pravděpodobnostní veličiny chí kvadrát:

$$= \frac{(f_1 - f'_1)^2}{f'_1} + \frac{(f_2 - f'_2)^2}{f'_2} + \dots + \frac{(f_n - f'_n)^2}{f'_n}.$$

K doplnění charakteristik ekotopů pokusných ploch byly odebrány v roce 1968, 1969 a 1970 půdní vzorky a stanovena momentní vlhkost. Každý odběr v trojím opakování (tabulka I). Před zahájením pokusu byla zjištěna reakce H_2O a KCl svrchních půdních horizontů. U humusové vrstvy byl stanoven poměr C : N (tabulka II). V roce 1971 byla proměřena intenzita slunečního záření paralelním měřením luxmetry (tabulka III). Vztah těchto faktorů k půdní klíčivosti a přežívání smrkových semenáčků byl prověřen testem podle pořadí.

Průběh přežívání smrkových semenáčků na pokusných plochách byl matematicky i graficky vyrovnán jako spojitá funkce $y = a + bx$.

VÝSLEDKY

PŮDNÍ KLÍČIVOST SMRKU NA NEPŘIPRAVENÝCH PLOŠKÁCH (VARIANTA N)

Poprvé byly semenáčky inventovány v červenci 1969. Statisticky zpracované výsledky obsahuje tabulka IV. Plochy jsou seřazeny sestupně podle procenta půdní klíčivosti. Rozdíly mezi plochami byly otestovány t-testem (tabulka V). Pořadí klíčivosti staví na prvé místo s mimořádně vysokou průkazností plochu SBM. Na druhém místě je plocha OR a OMZ, třetí v pořadí je skupina JHZ, JHN a OMN. Vysoce průkazně poslední je plocha SMB. Nápadné je zejména diametrálně rozdílné postavení plochy SBM — první

I. Zjištění půdní vlhkosti (v ‰ hmotnosti vysušené zeminy). Plošky s nepřípravenou půdou. — Determination of soil moisture (in ‰ of dried up earth weight). Plots with unprepared soil

	Datum odběru				Průměrné pořadí
	6. 5. 1969	23. 10. 1969	2. 7. 1970	22. 7. 1970	
Hloubka odběru 0—4 cm					
1	SR 184,1	JHN 92,0	JHN 166,0	JHZ 182,8	JHN 5
2	OMZ 172,4	JHZ 86,4	OMN 127,6	OMN 137,5	OMN 10
3	OMN 127,4	OMN 63,8	JHZ 108,2	JHN 94,2	JHZ 13
4	OR 106,3	SR 63,6	SBM 105,7	OMZ 88,9	OMZ 16
5	SBM 58,8	OMZ 59,7	OMZ 97,2	SMB 86,7	SR 17
6	SMB 57,5	OR 48,9	SR 85,2	SR 73,9	OR 19
7	SHZ 43,3	SBM 36,7	SMB 55,5	OR 66,9	SBM 19
8		SMB 26,6	OR 42,3	SBM 54,2	SMB 20
4—8 cm					
1		OR 14,2	OR 23,3	OMZ 20,3	OMZ 6
2		JHZ 12,1	OMZ 23,1	SR 19,8	OR 8
3		OMZ 10,1	JHZ 22,9	SMB 18,7	JHZ 9
4		OMN 10,6	SR 21,8	JHZ 18,5	SMB 12
5		SMB 10,4	SMB 18,7	OMN 17,2	SR 12
6		SR 10,2	OMN 18,3	OR 17,1	OMN 15
7		SBM 8,8	SBM 17,1	JHN 15,5	SBM 22
8		JHN 8,2	JHN 15,9	SBM 13,7	JHN 23

II. Některé vlastnosti chemismu nadložního humusu pokusných ploch. — Some chemical properties of raw humus of sample plots

P. plocha	pH aq	pH KCl	% C	% N	C : N
JHZ	3,71	2,80	30,01	2,16	14,97 : 1
JHN	3,52	2,68	32,48	2,04	15,89 : 1
OMN	3,38	2,72	35,04	1,72	20,30 : 1
SMB	3,65	2,86	23,90	1,44	16,57 : 1
OR	3,39	2,95	14,18	0,96	14,75 : 1
SR	3,56	2,84	21,12	1,65	12,76 : 1

Údaje jsou průměrem z pěti měření

III. Relativní světelná intenzita na pokusných plochách v ‰ intenzity záření na volné ploše. — Relative light intensity on sample plots in ‰ of radiation in free terrain

Na půdním povrchu								
Pořadí	1	2	3	4	5	6	7	8
Plocha	JHZ	SBM	OMN	OMZ	SMB	OR	JHN	SR
Procent	42,50	26,57	24,64	21,50	14,67	12,64	11,83	
1,0 m nad zemí								
Plocha	SR	SMB	JHZ	OMZ	OMN	SBM	OR	JHN
Procent	57,20	53,44	51,10	48,40	38,51	38,51	18,90	16,29

IV. První inventarizace smrkových semenáčků na nepřipravených ploškách v červenci 1969. — The first inventory of Norway spruce seedlings on unprepared plots in July 1969

P	Pl	$x\%$	$Sa x_i$	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	V%	$s_{\bar{x}^2}$
1	SBM	11,31	1222	30,55	$\pm 25,91$	$\pm 4,10$	84,81	16, 300
2	OR	3,00	325	8,12	5,17	0,82	63,63	0,6691
3	OMZ	2,69	291	7,27	4,18	0,66	57,47	0,4373
4	JHZ	2,01	220	5,50	3,14	0,50	57,09	0,2468
5	SR	1,92	208	5,20	3,84	0,61	73,84	0,3690
6	JHN	1,80	195	4,87	3,08	0,48	63,17	0,2304
7	OMN	1,48	160	4,00	3,30	0,91	82,50	0,8281
8	SMB	0,61	66	1,65	1,90	0,30	115,15	0,0904

$x\%$ — průměrné procento půdní klíčivosti, $Sa x_i$ — celkový počet vzešlých semenáčků na čtyřiceti ploškách po 1 m², $\bar{x}$ — průměrný počet vzešlých semenáčků na 1 m², s — směrodatná odchylka souboru, $s_{\bar{x}}$ — směrodatná odchylka průměru, V% — variační koeficient v procentech, P — pořadí, Pl — označení plochy

a SMB — poslední. Proto byl otestován význam vlivu půdního pokryvu v senilní fázi na frekvenci smrkových semenáčků pravděpodobnostní veličinou chí kvadrát. Současně s inventarizací semenáčků byl rovněž zaznamenán půdní pokryv, v němž se semenáčky nacházely. Výpočet pomocí kontingenční tabulky:

Picea excelsa juv.

	+	—	
Pokryv s dominancí <i>Vaccinium myrtillus</i>	+ 23	3	26
Pokryv s dominancí <i>Deschampsia flexuosa</i>	— 5	10	15
	28	13	41

Chí kvadrát vztahu činí 13,345.

Jestliže přihlídneme k různé četnosti semenáčků na ploškách:

	n	f_i	f_i'	$f_i - f_i'$	$(f_i - f_i')^2$	$\frac{(f_i - f_i')^2}{f_i}$
<i>Vacc. myrt.</i>	26	53	41	12	144	3,512
<i>Des. flex.</i>	15	6	23,5	17,5	300,25	13,166
Hrabanka	1	7	1,5	5,5	30,25	20,166
					$\chi^2 =$	36,844

V. Testování významnosti diferencí v půdní klíčivosti smrku mezi pokusnými plochami t-testem, počet stupňů volnosti $f = 78$. — Testing of the significance of differences in spruce germinating capacity between individual sample plots by means of t-test, number of freedom degrees $f = 78$

Nepřipravené plošky								
	SBM	OR	OMZ	JHZ	SR	JHN	OMN	SMB
SBM		5,377	5,615	6,080	6,123	6,231	6,336	7,047
OR			0,808	2,737	2,873	3,430	3,367	7,425
OMZ				2,146	2,310	2,937	2,911	7,737
JHZ					0,382	0,904	1,447	6,626
SR						0,419	1,097	5,235
JHN							0,850	5,689
OMN								2,460
SMB								

Jelikož vypočtené hodnoty významně převyšují hodnoty tabulkové pro příslušné stupně volnosti, nepotvrdila se nulová hypotéza. V našem případě to znamená, že podobné rozdělení frekvence a hustoty smrkových semenáčků v sledovaných pokryvech senilní fáze se bude opakovat s mimořádně vysokým stupněm pravděpodobnosti.

Vliv sledovaných faktorů ekotopu na půdní klíčivost smrku byl prověřen testem podle pořadí.

Pořadí podle									
% klíčivosti	SBM	OR	OMZ	JHZ	SR	JHN	OMN	SMB	
% půdní vlhkosti	2	3	4	7	5	8	6	1	
Počet inverzí	1	1	1	3	1	2	1	=10	

Pravděpodobnost pro tento počet inverzí činí 0,199 a podstatně převyšuje požadované 0,05. Zjištěné permutace pořadových čísel jsou tedy náhodné a mezi pozorovanými pořadími neexistuje vztah.

Pořadí podle % klíčivosti	OR	JHZ	SR	JHN	OMN	SMB	
Pořadí podle C : N	5	4	6	3	1	2	
Počet inverzí	4	3	3	2		=12	

Pro 12 inverzí činí pravděpodobnost 0,068, což je o málo více než požadovaných 0,05. Lze tedy dovodit, že stupeň humifikace má dosti významný vliv na pořadí ploch v procentu klíčivosti. To potvrzuje i výpočet korelačního koeficientu $r' = -0,6$, jehož hodnota t-testu činí 1,6 a je přibližně rovna tabulkové hodnotě = 1,533 pro 4 stupně volnosti a $P = 0,1$.

Pravděpodobnost vzájemného vztahu pořadí půdní klíčivosti a pořadí ploch podle pH KCl činí 0,360 a pořadí podle intenzity světla 0,500. To svědčí o nezávislosti porovnávaných pořadí.

Nápadně nízká byla klíčivost i na ploše OMN:

	n	f_i	f_i'	$f_i - f_i'$	$(f_i - f_i')^2$	$\frac{(f_i - f_i')^2}{f_i'}$
Hrabanka	17	60	68	- 8	64	0,941
Mechy	10	60	40	20	400	10,000
<i>Des. flex.</i> + <i>V. m.</i>	13	40	52	-12	144	2,769
					$\chi^2 =$	13,710

Ukázalo se, že i v hrabance mohou být horší poměry klíčení než např. v mechovém krytu s *Dicranum scoparium* a *Polytrichum formosum*. Humus na ploše OMN má nejširší poměr C : N a tedy nejhorší stupeň humifikace.

Při inventarizaci bylo rovněž zjištěno, že značný počet semenáčků nese stopy poškození ptáky, a to zkrácené děložní lístky po uštípnutí „paličkujících“ semenáčků. Proto byly poškozené semenáčky odečteny zvlášť (tabulka VI). Z tabulky je zřejmo, že vyšší procento poškození vykazují plochy juvenilní a optimální fáze. Avšak pravděpodobnost souhlasu pořadí poškození s pořadím vyklíčení a přežití je statisticky nevýznamná. Nicméně druh a velikost poškození ukazuje na oprávněnost označení slabé úrody za „ptačí“ a značné ohrožení sítí v nesemenných letech. V našem pokusu snížilo toto poškození hodnotu statistického zpracování, protože jde o migrující faktor.

VI. Poškození smrkových semenáčků ptáky (% semenáčků se zkrácenými děložními lístky z celkového počtu). — Injuries caused to spruce seedlings by birds (% of seedlings with shortened cotyledon leaflets from the total number)

	7/69		10/69		10/70	
	p	n	p	n	p	n
JHN % pořadí	9,81 1	13,33 2	5,16 6	8,88 4	25,33 1	14,28 1
JHZ % pořadí	4,45 5	13,18 3	6,88 4	13,63 2	9,80 2	7,14 2
OMN % pořadí	6,79 3	16,25 1	6,03 5	16,66 1	1,29 6	0
OMZ % pořadí	5,44 4	5,49 6	9,33 1	12,38 3	3,85 3	0
SBM % pořadí	8,15 2	3,61 7	7,63 3	8,51 5	0 8	0
SR % pořadí	3,43 6	2,88 8	2,99 8	6,27 7	0,70 7	0
OR % pořadí	3,25 7	6,76 5	8,01 2	7,14 6	3,34 4	0
SMB % pořadí	2,67 8	9,09 4	3,97 7	0 8	2,35 5	

p — připravené plošky, n — nepřípravené plošky

PŘEŽÍVÁNÍ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ NA NEPŘIPRAVENÝCH PLOŠKÁCH (VARIANTA N)

K vyjádření přežívání smrkových semenáčků byl vzat výsledek prvé inventarizace (07,69) za 100 % a další sčítání k tomu komparována. Rozdíly v přežití shrnuje tabulka VII, rozdíly za 4 roky jsou otestovány t-testem (tabulka VIII). Grafy 6a – h ukazují již v roce výsevu citelný pokles počtu semenáčků a určité vyrovnání mezi plochami. T-test diferencí v přežití za 4 roky mezi plochami celkově prokazuje shodu se závěry terénního průzkumu. Prosvětlení postavilo na prvé místo plochu JHZ, pak následují plochy optimální fáze, za nimi plochy s víceméně uzavřeným půdním pokryvem (senilní fáze). Nejnížší přežití je na ploše JHN, kde zřejmě podmínky pro přirozenou obnovu dosud nenastaly.

Podobně jako u klíčivosti byla testována závislost pořadí přežití na pořadí hodnot faktorů ekotopu. Vztah k půdní vlhkosti:

Pořadí v přežití	JHZ	OMZ	OR	OMN	SMB	SR	SBM	JHN
Podle % vlhkosti (4–8 cm)	6	8	7	3	5	4	2	1
Počet inverzí	5	6	5	2	3	2	1	=24

Pro $n = 8$ a x inverzí = 24 činí pravděpodobnost stejného průběhu sledovaných pořadí = 0,007 neboli vztah je vysoce průkazný. Korelační koeficient $r' = 0,71$ a t-test = 2,50 = 2,447 pro 6 stupňů volnosti má 97,5% hladinu významnosti. Vztah pořadí v přežití k pořadí podle intenzity světla je málo významný ($P = 0,138$), ke stupni humifikace ($P = 0,500$) zcela bezvýznamný, stejně jako k pořadí podle pH KCl ($P = 0,235$). Přežití smrkových semenáčků ovlivnily tedy především vlhkostní poměry edafotopu, vztah k intenzitě světla je jen naznačen. Humusové poměry ovlivnily klíčivost, ale nikoliv přežívání. Půdní reakce se ukázala zcela bezvýznamnou. Nelze ji ani spojovat s trofností ekotopu, protože při skoro stejném pH dominují na šesti plochách druhy 9. ekologické skupiny a v maliníkových stádiích druhy 10. ekologické skupiny.

K zobecnění průběhu přežívání smrkových semenáčků ve zkoumaných stádiích byly porovnány spojnicové grafy s matematickými křivkami. Shoda skutečného průběhu s matematickou funkcí byla otestována pravděpodobnostní veličinou χ^2 . Nejvhodnějším modelem se ukázala hyperbola tvaru $y = a + b \cdot x$, která ve všech případech vykazuje dostatečnou shodu s reálnými hodnotami. Parametry a , b , byly vypočteny z normálních rovnic

$$I: \sum_{i=1}^N n_i \cdot y_i = N \cdot a + b \cdot \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{x_i}$$

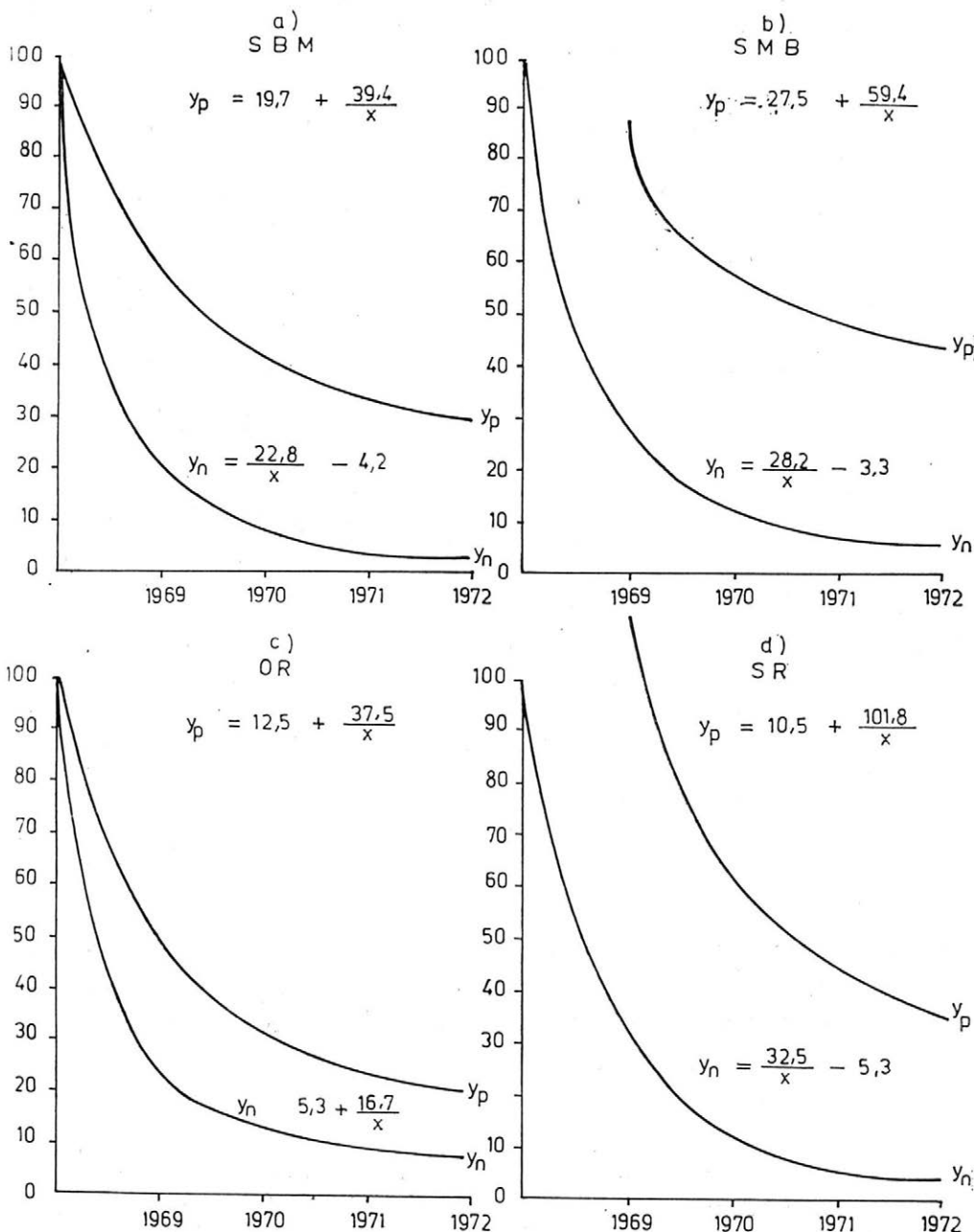
$$II: \sum_{i=1}^N n_i \cdot \frac{y_i}{x_i} = a \cdot \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{x_i} + b \cdot \sum_{i=1}^N \frac{n_i}{x_i^2}$$

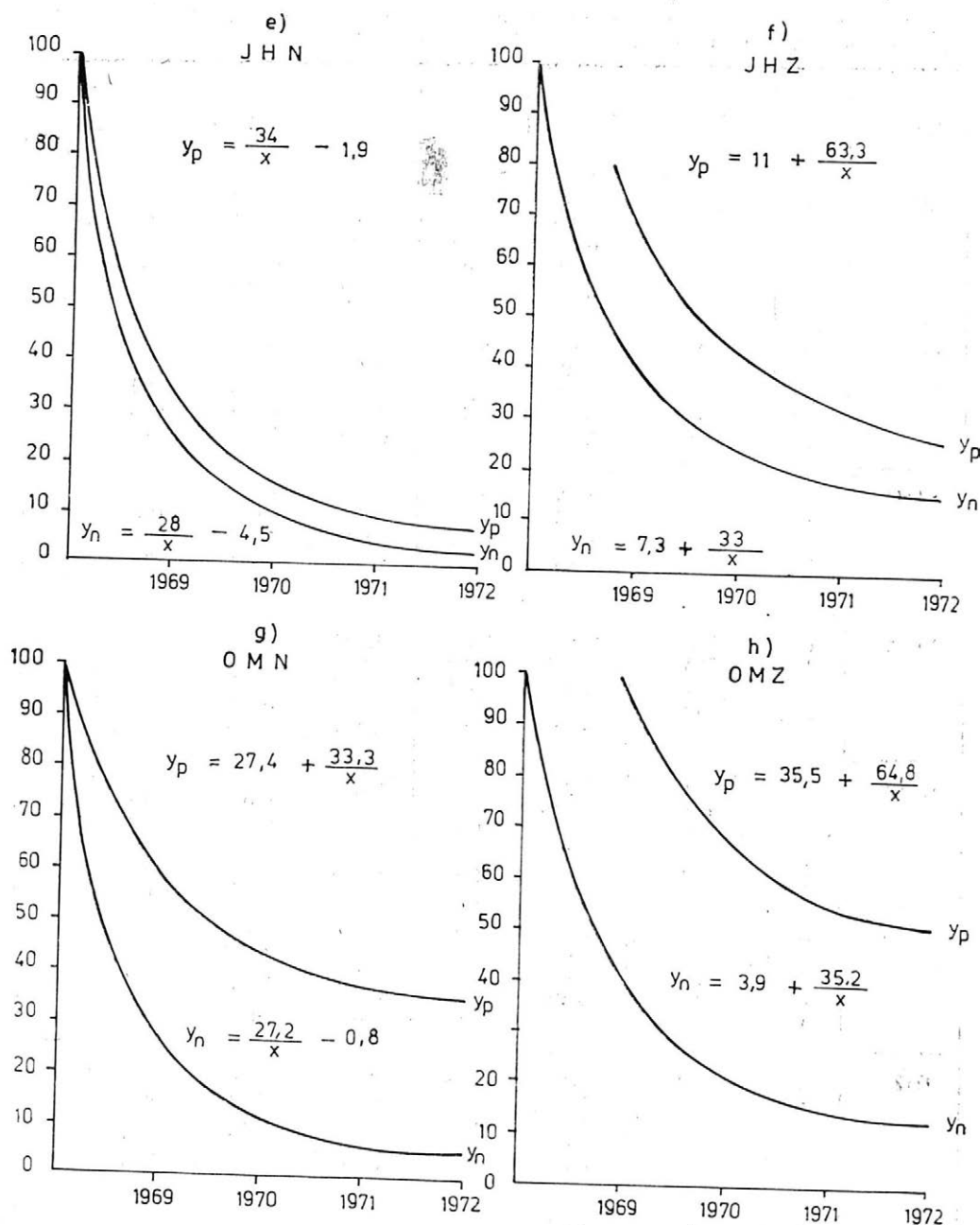
U ploch JHZ, OMZ a OR má parametr a hodnotu kladnou, takže pro $\frac{b}{x} = 0$ je minimálním procentem, na něž může v daném stadiu klesnout počet semenáčků (při konstantních poměrech). U ploch JHN, SMB, SBM a OMN má parametr a hodnotu zápornou, takže při $\frac{b}{x} = a$ je $y = 0$, což je teoretický okamžik, kdy odumře poslední semenáček.

PŮDNÍ KLÍČIVOST SMRKU NA PŘIPRAVENÝCH PLOŠKÁCH (VARIANTA P)

Statistické veličiny tohoto souboru obsahuje tabulka IX. Rozdíly v půdní klíčivosti mezi jednotlivými plochami byly otestovány t-testem (tabulka X). Přes malou průkaznost diferencí mezi plochami JHZ : OMZ, JHZ : JHN, OMZ : JHN a SMB : OMN lze

považovat celkové pořadí za průkazné vzhledem k rozsáhlé oblasti významnosti diferencí. Nápadný je rozdíl v půdní klíčivosti na ploše SBM vůči všem ostatním plochám. Tato plocha byla připravena souvislým pásovým oddrnováním, ostatní plochy čtvercově v blocích. Pásová příprava půdy oddrnováním zlepší podmínky půdní klíčivosti smrku oproti pomístné přípravě ve stejné vývojové fázi (SMB) čtyřnásobně a oproti ostatním fázím a stádiím v průměru dvojnásobně. Druhá v pořadí je plocha OR. Na





6. Průběh přežívání smrkových semenáčků (počet vyklíčených semenáčků v 7/69. = 100 %) na nepřípravených y_n a připravených y_p ploškách. — The course of spruce seedling survival (number of germinated seedlings in 7/69 = 100 %) on unprepared y_n and prepared y_p plots

VII. Výsledky inventarizace smrkových semenáčků — nepřipravené plošky (7/69 = 0. rok, 10/69 = 1. rok, 10/70 = 2. rok, 10/71 = 3. rok, 10/72 = 4. rok). — Results of spruce seedling inventory — unprepared plots (7/69 = zero year, 10/69 = 1st year, 10/70 = 2nd year, 10/71 = 3rd year, 10/72 = 4th year)

Plocha	Rok	$Sa x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm s_{\bar{x}}$	V%	Přežití	
							%	pořadí
SR	0	208	5,20	3,84	0,607	74,9		
	1	59	1,475	1,24	0,196	84,1	28,4	
	2	22	0,55	0,90	0,143	164,7	10,6	
	3	13	0,325	2,02	0,103	623,1	6,3	
	4	8	0,20	0,46	0,073	232,0	3,8	6
OR	0	325	8,125	5,17	0,818	63,6		
	1	70	1,75	2,37	0,376	135,7	21,5	
	2	49	1,225	1,97	0,311	160,8	15,1	
	3	37	0,925	1,45	0,229	156,8	11,4	
	4	30	0,750	0,78	0,121	104,0	9,0	3
SMB	0	66	1,65	1,90	0,301	115,2		
	1	13	0,325	0,62	0,097	189,5	19,7	
	2	8	0,20	0,7	0,073	233,0	12,1	
	3	6	0,15	0,36	0,055	238,7	9,1	
	4	3	0,07	0,01	0,001	114,3	4,5	5
SBM	0	1222	30,55	25,91	4,100	84,8		
	1	235	5,875	6,02	0,952	102,5	19,2	
	2	72	1,80	1,31	0,207	72,8	5,9	
	3	40	1,0	1,06	0,168	106,0	3,3	
	4	29	0,725	0,86	0,019	118,6	2,4	7
OMZ	0	291	7,275	4,18	0,661	57,5		
	1	113	2,825	3,39	0,536	120,0	38,8	
	2	66	1,65	1,78	0,281	107,9	22,7	
	3	47	1,20	1,23	0,194	102,5	16,2	
	4	32	0,80	1,03	0,160	128,7	11,0	2
OMN	0	160	4,0	3,30	0,910	82,5		
	1	42	1,05	2,11	0,333	201,0	26,3	
	2	21	0,502	0,87	0,138	172,0	13,1	
	3	14	0,35	0,70	0,193	200,0	8,8	
	4	8	0,20	0,56	0,089	280,0	5,0	4
JHZ	0	220	5,50	3,14	0,497	57,1		
	1	88	2,20	1,87	0,296	86,0	40,0	
	2	56	1,4	1,28	0,203	91,4	25,4	
	3	38	0,95	0,90	0,144	94,7	17,3	
	4	34	0,85	0,91	0,145	107,1	15,4	1
JHN	0	195	4,875	3,08	0,480	63,2		
	1	45	1,125	1,47	0,230	130,1	23,1	
	2	21	0,525	0,78	0,124	148,6	10,8	
	3	8	0,20	0,43	0,067	215,0	4,1	
	4	4	0,10	0,37	0,058	370,0	2,0	8

$Sa x_i$ — všechny semenáčky na 40 ploškách, $\bar{x}$ — průměrný počet semenáčků na 1 m², $\pm s$ — směrodatná odchylka souboru, $\pm s_{\bar{x}}$ — směrodatná odchylka průměru, V% — variační koeficient

VIII. Testování významnosti diferencí v procentu přežití smrkových semenáčků mezi pokusnými plochami t-testem, počet stupňů volnosti $f = 78$. — Testing of the significance of differences in spruce seedling survival percentage between individual sample plots by means of t-test, number of freedom degrees $f = 78$

Nepřipravené plošky								
	JHZ	OMZ	OR	OMN	SMB	SR	SBM	JHN
JHZ		1,309	2,356	3,539	2,582	3,939	4,827	5,119
OMZ			1,113	2,232	1,568	2,636	3,477	3,806
OR				0,904	0,672	1,318	1,932	2,283
OMN					—	0,403	1,050	1,532
SMB						0,248	0,540	0,804
SR							0,578	1,346
SBM								1,204
JHN								

IX. První inventarizace smrkových semenáčků na připravených ploškách (7,69). — The first inventory of Norway spruce seedlings on prepared plots (7,69)

P.	Pl.	$x\%$	$Sa x_i$	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	$V\%$	$s_{\bar{x}_2}$
1	SBM	13,17	1423	35,37	$\pm 3,79$	$\pm 0,47$	10,93	0,1855
2	OR	6,83	738	18,45	9,86	1,56	53,47	2,4336
3	JHZ	4,99	539	13,47	5,69	0,90	42,22	0,8100
4	OMZ	4,93	533	13,32	6,52	1,03	48,93	1,0646
5	JHN	4,52	489	12,22	6,07	0,96	40,00	0,9213
6	SMB	3,46	374	9,35	3,73	0,59	39,89	0,3482
7	OMN	3,00	324	8,10	3,60	0,99	44,44	0,9801
8	SR	2,15	233	5,82	4,36	0,69	74,84	0,4796

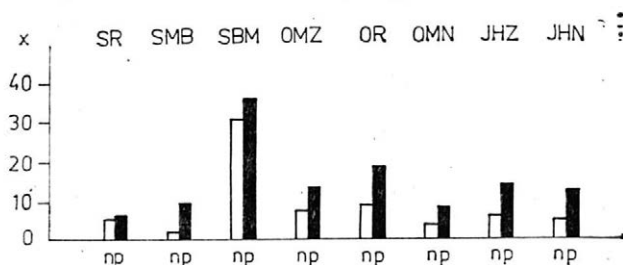
třetím místě je trojice ploch JHZ, OMZ a JHN, mezi nimiž jsou rozdíly statisticky nevýznamné. Poslední v pořadí jsou plochy SMB a OMN (= plocha se zpětným vývojem podrostové syndusie).

X. Testování významnosti diferencí v procentech půdní klíčivosti t-testem, počet stupňů volnosti $f = 78$. Připravené plošky. — Testing of the significance of differences in germination percent by t-test, number of freedom degrees $f = 78$. Prepared plots

	SBM	OR	JHZ	OMZ	JHN	SMB	OMN	SR
SBM		10,603	22,144	19,955	22,132	35,559	25,439	35,369
OR			2,763	2,740	3,392	5,449	5,594	7,404
JHZ				0,109	0,950	3,837	3,894	6,722
OMZ					0,780	3,646	3,653	6,048
JHN						2,463	2,989	5,409
SMB							1,085	3,888
OMN								1,887
SR								

POROVNÁNÍ PŮDNÍ KLÍČIVOSTI SMRKU NA VARIANTĚ N A P

Vliv přípravy půdy na půdní klíčivost smrku je patrný z grafu 7 a tabulky XI. Kromě ploch SBM a SR je klíčivost na variantě P dvoj a vícenásobná oproti variantě N. Také difference mezi plochami varianty P a N jsou (kromě ploch SBM a SR) vysoce průkazné na více jak 99% hladině významnosti. Lze tedy vyvodit, že příprava půdy významně zlepšila klíčiště na sledovaných plochách.



7. Průměrná půdní klíčivost smrku na pokusných plochách (x — počet semenáčků na 1 m², n = nepřipravená varianta, p = připravená varianta. — The mean germinating capacity of spruce on sample plots (x = number of seedlings per 1 sq. m, n = unprepared variant, p = prepared variant)

VZTAH PŮDNÍ KLÍČIVOSTI VARIANTY P K SLEDOVANÝM FAKTORŮM EKOTOPU

Stejně jako u varianty N byl otestován vztah pořadí půdní klíčivosti k pořadí ploch podle půdní vlhkosti (tabulka XII), intenzity světla (tabulka III) a poškození klíčících semenáčků ptáky (tabulka VI). Pro vztah pořadí podle půdní klíčivosti k pořadí podle procenta půdní vlhkosti činí $p = 0,089$, takže vztah je průkazný jen na 90% hladině významnosti. Pravděpodobnost vztahu k intenzitě světla činí 0,199, takže lze usoudit, že mezi pořadími prakticky vztah není. Rovněž poškození ptáky, $p = 0,138$, je dostatečně rovnoměrné a není třeba k němu při vyhodnocení přihlížet. Celkově je možno uzavřít, že rozdíly v kvantitě sledovaných faktorů na jednotlivých plochách a z toho plynoucí pořadí se podílely na pořadí v procentu půdní klíčivosti celkem rovnoměrně. Užší vztah k půdní vlhkosti je jen naznačen.

XI. Testování významnosti diferencí výběrových průměrů počtu smrkových semenáčků na připravených a nepřipravených ploškách t-testem. — Testing of the significance of differences in sample averages of spruce seedling number on prepared and unprepared plots by means of t-test

Počet stupňů volnosti $^2 = 78$ Teoretické $t_{0,60} = 0,254, t_{0,70} = 0,527, t_{0,80} = 0,847, t_{0,90} = 1,293$ $t_{0,95} = 1,665, t_{0,975} = 1,991, t_{0,990} = 2,375$					
Plocha	0.	1.	2.	3.	4.
	rok				
SR	1,098	5,555	3,567	3,250	3,904
OR	5,678	7,231	6,345	6,148	5,108
SMB	10,574	15,682	10,261	9,471	7,555
SBM	1,210	5,357	6,597	6,779	6,666
OMZ	4,894	7,692	8,000	7,153	7,125
OMN	2,984	5,563	5,795	3,902	4,672
JHZ	7,570	9,026	3,460	4,151	5,176
JHN	6,915	5,600	4,875	5,000	3,014

PŘEŽITÍ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ NA VARIANTĚ P

Přežívání smrkových semenáčků od vyklíčení po zakončení pokusu je shrnuto v tabulce XIII a graficky vyneseno společně s variantou N na grafech 6a — h. Procenta přežití v letech 1—4 jsou vztažena k počtu inventarizovaných semenáčků v červenci 1969 = 100 %. Významnost diferencí mezi plochami reprezentujícími fáze byla otestována t-testem (tabulka XIV). Ve srovnání s variantou N jsou difference mnohem méně výrazné, takže lze soudit, že příprava půdy do jisté míry stírá rozdíly mezi stadii a jejich fázemi. Do popředí se dostávají na variantě P pokročilejší fáze stadií, kde po odstranění kompetující buřeny mají semenáčky k dispozici více životních prostředků.

VZTAH PŘEŽITÍ K PŮDNÍ KLÍČIVOSTI

Otestujeme-li vztah pořadí ploch podle klíčivosti s pořadím podle přežití pro variantu P ($p = 0,199$) zjistíme, že vztah mezi nimi je zcela překryt vlivem dalších faktorů, zejména pozmeněných přípravou půdy, takže výsledné pořadí je nezávislé na výchozím pořadí.

VZTAH PŘEŽITÍ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ NA VARIANTĚ P K SLEDOVANÝM FAKTORŮM EKOTOPU

Porovnáme-li pořadí výsledného přežití s pořadím ploch podle půdní vlhkosti obdržíme 22 inverze, což pro $m = 8$ odpovídá $p = 0,031$ a vztah je tedy průkazný na více jak 95% hladině významnosti. Je zřejmé, že vývojová stadia a jejich fáze se významně

XII. Zjištění půdní vlhkosti v % hmotnosti sušiny. — Determination of soil moisture in % of dry matter weight

6. 5. 1969		23. 10. 1969		2. 7. 1970		22. 7. 1970		Prům. pořadí
Pl.	%	Pl.	%	Pl.	%	Pl.	%	
Připravené plošky 0 — 4 cm								
1	OMN 153,53	JHN 94,37	OMN 95,40	OMN 101,07	OMN 6			
2	SBM 92,38	JHZ 95,27	JHN 69,04	JHZ 62,81	JHN 7			
3	JHZ 50,97	OMN 64,23	JHZ 52,91	SR 54,42	JHZ 10			
4	OMZ 40,35	SR 42,21	SR 41,03	JHN 46,99	SR 17			
5	OR 28,34	SBM 20,49	OMZ 38,05	SBM 36,94	OMZ 22			
6	SR 22,42	OMZ 19,38	SBM 31,92	SBM 35,53	SMB 22			
7	SBM 18,57	OR 15,53	SMB 31,79	OMZ 31,75	SBM 24			
8		SMB 14,03	SR 30,70	OR 31,58	OR 28			

Připravené plošky 4—8 cm						
1		OMZ 21,73	SMB 25,25	SMB 24,01		SMB 5
2		SBM 20,49	OMZ 25,05	JHZ 23,44		OMZ 6
3		SMB 18,86	JHZ 24,21	OMZ 21,22		JHZ 9
4		JHZ 14,22	OR 22,45	SR 19,53		SR 14
5		SR 13,84	SR 21,33	OMN 18,67		SBM 15
6		OR 11,36	OMN 19,83	SBM 18,43		OR 17
7		OMN 10,17	SBM 19,59	OR 16,12		OMN 18
8		JHN 9,50	JHN 17,14	JHN 13,07		JHN 24

liší v dynamice půdní vlhkosti a to se průkazně odráží v pořadí přežití smrkových semenáčků.

Rovněž pořadí ploch podle relativní světelné intenzity měřené 1 m nad zemí se ukázalo stejně významné jako půdní vlhkost (x inverzí = 22, $p = 0,031$). Od zvýšeného světelného požitku lze odvodit i zvýšený požitek tepelný. Stejně jako u varianty N bylo poškození semenáčků natolik rovnoměrné ($p = 0,360$), že neovlivnilo výsledné pořadí ploch v přežití smrkových semenáčků.

VZTAH PRŮBĚHU PŘEŽÍVÁNÍ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ K CHODU POVĚTRNOSTI BĚHEM POKUSU

Chod povětrnosti v letech po výsevu (graf na obr. 8) ukazuje, že průměrné měsíční teploty kolísaly kolem normálu jen v úzkých mezích. Zato srážky kolísaly velmi výrazně. Značný úhyn smrkových semenáčků na většině ploch v roce výsevu (mezi červencovou a říjnovou inventarizací) lze bezesporu spojit také se srážkově mimořádně deficitním obdobím. Suché období ve vegetační fázi třetího roku po výsevu se projevilo již mnohem méně. Lze z toho usoudit, že suché počasí ovlivní zejména výsledky sítí a náletů v prvním roce života semenáčků. Starší semenáčky jsou povětrnostními abnormalitami poškozovány mnohem méně.

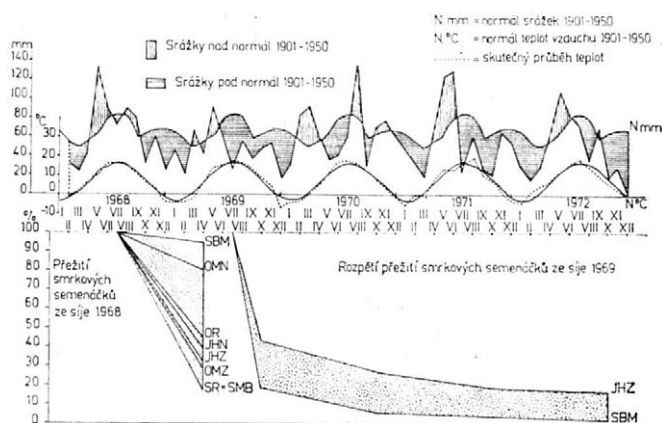
XIII. Výsledky inventarizace smrkových semenáčků na pokusných plochách (07/69 = 0. rok, 10/69 = 1. rok, 10/70 = 2. rok, 10/71 = 3. rok, 10/72 = 4. rok), připravené plošky ($n = 40$). — Results of the inventory of Norway spruce seedlings on sample plots (07/69 = zero year, 10/69 = 1st year, 10/70 = 2nd year, 10/71 = 3rd year, 10/72 = 4th year), prepared plots ($n = 40$)

Plocha	r.	$Sa x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm s_{\bar{x}}$	V%	% př.+
SR	0	233	5,825	4,365	0,690	74,9	
	1	267	6,675	5,530	0,875	82,8	110,3
	2	142	3,550	5,240	0,829	147,6	60,9
	3	113	2,825	4,420	0,699	156,4	48,5
	4	80	2,000	2,870	0,455	143,5	34,33
OR	0	738	18,450	9,860	1,560	53,4	
	1	362	9,050	5,640	0,892	62,3	49,0
	2	239	6,000	4,580	0,724	76,3	32,4
	3	226	5,650	4,550	0,720	80,5	30,6
	4	114	2,85	2,80	0,443	98,2	15,4
SMB	0	374	9,350	3,730	0,590	39,9	
	1	327	8,175	3,040	0,481	37,2	87,4
	2	212	5,300	3,110	0,492	68,1	56,7
	3	186	4,650	2,920	0,451	82,8	49,7
	4	150	3,750	2,920	0,450	77,8	40,1
SBM	0	1423	35,575	3,890	0,467	10,9	
	1	825	20,625	16,630	2,631	80,6	58,0
	2	600	15,000	12,400	1,958	82,6	42,2
	3	530	13,250	11,080	1,753	83,6	37,2
	4	346	8,650	7,380	1,168	85,3	24,3
OMZ	0	533	13,325	6,520	1,032	58,9	
	1	525	13,125	7,490	1,184	57,1	98,5
	2	389	9,725	6,070	0,960	62,4	73,0
	3	299	7,475	5,120	0,810	68,5	56,1
	4	262	6,550	4,900	0,770	74,8	49,2
OMN	0	324	8,100	3,600	0,990	44,4	
	1	199	5,000	4,030	0,637	80,6	61,4
	2	154	3,950	3,720	0,588	94,1	47,6
	3	130	3,250	3,290	0,911	101,2	40,1
	4	88	2,200	2,650	0,419	120,4	27,2
JHZ	0	539	13,475	5,690	0,900	42,2	
	1	392	9,800	4,980	0,788	50,8	72,7
	2	256	6,400	4,570	0,723	71,4	47,5
	3	166	4,150	3,200	0,506	77,1	30,8
	4	131	3,275	2,910	0,460	88,8	24,3
JHN	0	489	12,225	6,070	0,960	49,6	
	1	155	3,875	2,890	0,450	74,6	31,7
	2	75	1,875	1,630	0,259	86,9	15,3
	3	49	1,225	1,190	0,188	97,1	11,2
	4	21	0,525	0,820	0,129	156,2	4,3

+ % př. = procento přežití, inventarizace 0 = 100 %

XIV. Testování významnosti diferencí v ‰ přežití t-testem pro f (počet stupňů volnosti) = 78. Připravené plošky. — Testing of the significance of differences in survival ‰ by t-test for f (number of degrees of freedom) = 78. Prepared plots

	OMZ	SMB	SR	OMN	SBM	JHZ	OR	JHN
OMZ		1,357	2,822	3,018	3,762	4,146	5,671	7,718
SMB			1,555	1,854	2,572	3,193	4,629	6,352
SR				0,446	1,018	1,167	2,991	5,446
OMN					0,460	0,528	2,090	4,096
SBM							1,894	4,418
JHZ							2,387	5,956
OR								3,350
JHN								



9. Klimadiagram meteorologické stanice Trutnov (421 m nad mořem). — The climate diagram of the meteorological station Trutnov (421 m a. s. l.)

Závěrem k sledování vlivu faktorů ekotopu na přežívání smrkových semenáčků lze konstatovat, že stadia sledovaných kulturních smrčů a jejich vývojové fáze se významně liší v půdní vlhkosti a světelné intenzitě v podkorunové vrstvě. Pořadí ploch v kvantitě těchto faktorů průkazně ovlivnilo pořadí ploch v procentu přežití smrkových semenáčků na variantě P. Porovnání klimatogramu s průběhem přežívání objasňuje zejména značný úhyn smrkových semenáčků v prvním roce života, výraznější na variantě N, méně výrazný na variantě P.

PRŮBĚH PŘEŽÍVÁNÍ NA VARIANTĚ P

Jako u varianty N interpretuje průběh přežívání smrkových semenáčků funkce $y = a + bx$, jejíž shoda se skutečností byla vysoce průkazně prověřena pravděpodobnostní veličinou χ^2 . Na variantě P má sedm ploch ve vzorci parametr a s kladným

znaménkem, jen plocha JHN má znaménko záporné. Z toho lze usoudit, že semenáčky ani na připravených ploškách této fáze nemají naději na přežití.

POROVNÁNÍ PŘEŽITÍ SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ NA VARIANTĚ P A N

Porovnání trendu přežívání smrkových semenáčků na variantě P a N umožňují křivky vynesené v grafech 1a — h. Ve všech případech převyšuje výrazně průběh funkce y_p křivku y_n . Významnost diferencí konečného přežití čtyřletých smrkových semenáčků mezi variantou P a N jednotlivých pokusných ploch ukazuje tabulka XI. Jak je patrné, je skoro ve všech případech diference vysoce významná na více jak 99% hladině významnosti. Je tedy příprava půdy (shrabání hrabanky a oddrvování) významným opatřením eliminujícím řadu nepříznivých vlivů jak na půdní klíčivost, tak na přežívání smrkových semenáčků. Avšak ani toto opatření nezlepšilo dostatečně životní podmínky pod příliš hustým matečným smrkovým porostem — plocha JHN.

XV. Výsledky inventarizace smrkových semenáčků z náletu v roce 1972 a otestování diferencí výběrových průměrů počtů na připravených a nepřipravených ploškách t-testem. — Results of the inventory of Norway spruce seedlings originating from natural seeding in 1972, and testing of differences in sample averages of their numbers on prepared and unprepared plots by means of t-test

Plocha		$Sa x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm s_{\bar{x}}$	$V\%$	t
JHZ	p	4027	100,675	30,68	4,846	30,47	1,313
	n	3640	91,—	37,19	5,875	40,87	
OMZ	p	3802	95,00	36,15	5,710	38,05	10,225
	n	1300	32,5	14,57	2,317	45,14	
JHN	p	2443	61,075	22,22	3,516	36,38	9,292
	n	777	19,425	18,00	2,848	94,74	
SMB	p	1832	45,8	22,25	3,515	48,58	9,814
	n	361	9,025	8,645	1,365	95,79	
OR	p	1570	39,25	19,99	3,158	50,61	7,932
	n	467	11,675	9,955	1,572	85,27	
SR	p	1444	36,10	19,64	3,102	54,40	2,881
	n	957	23,925	17,61	2,781	73,60	
OMN	p	1339	33,475	19,56	3,090	58,43	6,590
	n	407	10,175	10,28	1,624	101,03	
SBM	p	1219	30,475	13,41	2,118	44,00	10,084
	n	227	5,675	6,89	1,088	121,41	

INVENTARIZACE DRUHÉ (NÁLETOVÉ) SÉRIE SMRKOVÝCH SEMENÁČKŮ

Rok 1971 byl v Podkrkonoší semenným rokem smrku. Při poslední inventarizaci v říjnu 1972 byly rovněž spočítány smrkové semenáčky z tohoto náletu. Výsledky jsou obsaženy v tabulce XV. Tabulka umožňuje porovnání prvního přežití smrkových semenáčků na variantě N a P, přičemž příprava půdy byla provedena v roce 1967! Jak je patrné, je difference mezi připravenými a nepřipravenými ploškami vysoce průkazná na nejméně 99% hladině významnosti kromě plochy JHZ. Příprava půdy uskutečněná pět let před náletem neztratila dosud na své účinnosti a na některých plochách zajistila až pětinasobné počáteční přežití oproti nepřipraveným ploškám. Vzájemné pořadí ploch nemůže být porovnáno, protože nebyla zjištěna výchozí hustota nasazení. U varianty N a P je ovšem možno na jednotlivých plochách předpokládat tutéž hustotu nasazení, protože plošky N a P tvoří dvou nebo čtyřčetné bloky.

BIOMETRIE

Při zakončení pokusu byly vyzvednuty na jednotlivých plochách semenáčky a proměřeny. Výsledky obsahují tabulky XVI–XX. Úvodem interpretace je nutno předeslat,

XVI. Délky os smrkových semenáčků (čtyřletých) v mm. — Stem lengths of 4-year-aged spruce seedlings in mm

Plocha		<i>n</i>	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm s_{\bar{x}}$	<i>V</i> %	²	<i>t</i>
SR	n	8	69	10,46	3,70	15,16	34	—1,993
	p	28	83,39	19,52	3,69	23,40		
OR	n	30	63,56	14,97	2,73	23,55	58	—1,731
	p	30	70,00	13,84	2,53	19,77		
SMB	n							
	p	30	85,73	20,79	3,79	24,25		
SBM	n	29	77,48	18,22	3,38	23,51	57	—0,395
	p	30	78,56	20,65	3,77	26,28		
OMZ	n	30	69,33	10,52	1,921	15,17	58	—3,815
	p	30	82,80	14,84	2,71	17,92		
OMN	n	7	62,28	5,83	2,21	9,37	34	
	p	29	54,31	7,79	1,45	14,34		
JHZ	n	24	63,16	13,84	2,82	21,91	48	—1,198
		26	67,96	13,90	2,72	20,45		
JHN	n	4	40,00	6,11	3,05	15,27		
	p	16	62,12	14,30	3,58	23,02		

n — nepřipravené plošky, p — připravené plošky

že nízké procento přežití na některých plochách je příčinou malého počtu vzorků, takže vydatnost statistických údajů je někde dosti nízká. Proměřeny byly především délky kmínků od krčku po terminální pupen včetně (tabulka XVI). Dále byly spočítány výhony včetně terminálního, počet výhonů uvažován jako ukazatel stupně vývoje semenáčků (tabulka XIX). Na variantě N plochy SMB zůstaly nakonec jen dva semenáčky, které nebyly vůbec vyzvednuty a ani sedm semenáčků na ploše OMN a čtyři na JHN nejsou dostačující pro statistické zpracování. Dolní hranice statistické významnosti dosahuje varianta N plochy SR. Významnost rozdílů průměrných délek kmínků byla otestována t-testem (tabulka XVII). Nejvíce přirůstaly smrkové semenáčky v senilních fázích metlicoborůvkového stadia, méně pak na ostatních plochách. Kromě plochy OMN je ve všech ostatních případech větší průměrná výška smrkových semenáčků na připravených ploškách pokusných ploch. Přes nižší statistickou průkaznost lze přijmout závěr, že příprava půdy zlepšila podmínky pro přirůstání smrkových semenáčků. Porovnáme-li výsledky sčítání výhonů (tabulka XIX) a výsledky měření délek kmínků (tabulka XVI), zjistíme značnou podobnost. Nejvíce výhonů mají smrkové semenáčky na plochách reprezentujících senilní a optimální fáze stadií. Málo větvené jsou semenáčky hrabankového stadia. Stupeň významnosti diferencí podává tabulka XX.

Rozdíly jsou statisticky významné teprve mezi plochami senilní a juvenilní fáze, výrazněji na variantě P. Na variantě N jsou nejslaběji vyvinuty smrkové semenáčky nejen na plochách hrabankového stadia, ale i na ploše senilní fáze stadia s maliníky. Pokud jde o porovnání větvení semenáčků mezi variantou N a P, jsou ve čtyřech případech více větveny semenáčky varianty P, třikrát varianty N. Z toho jedna diference je statisticky významná ve prospěch varianty P (na ploše SR), jedna ve prospěch varianty N (plocha OMN). Z toho vyplývá, že příprava půdy ve sledovaném pokusu neovlivnila významněji větvení smrkových semenáčků.

DISKUSE

Jestliže ze zvážení ekonomických, technologických a genetických hledisek vyplyne, že přirozená obnova dřeviny v daném LHC je žádoucí, pak je nutno hodnotit jednotlivé porosty (porostní provozní soubory) a jejich prostředí z hlediska ecese a počáteční prosperity nárostu zmlazované dřeviny. Klasifikační pomůcky k ohodnocení stavu porostu a jeho biotopu mohou být různé: potenciální vlhkostní režim biotopu a výčetní kruhová základna porostu (Anders 1972), stupeň porostního zakmenění (Šimek 1974), fyziognomie zápoje a vývojové stadium podrostové synusie (Kadlus 1966), stupeň zápoje a fáze vývojového stadia podrostové synusie (Bucek 1970, 1972, 1974). Musí jít především o to, aby výstižně charakterizovaly onen stupeň vývoje porostu a jeho prostředí, v němž jsou optimální podmínky pro ecesi a prvotní prosperitu nárostu zmlazované dřeviny.

Fytocenologický přístup má podle mého soudu řadu předností. Vývojové stadium podrostové synusie informuje totiž o celém souboru životních faktorů, které jsou ve sledovaném prostoru budoucího nárostu k dispozici. Druhovité složení i dynamické znaky

XVII. Kritické hodnoty rozdělení t . — Critical values of t distribution

f	$t_{1,11}$	$t_{1,11}$	$t_{1,11}$	$t_{1,11}$
9	0,883	1,383	1,833	2,821
10	0,8 9	1,372	1,812	2,764
13	0,870	1,350	1,771	2,650
26	0,856	1,315	1,706	2,479
30	0,854	1,310	1,697	2,457
40	0,851	1,303	1,684	2,423
60	0,848	1,296	1,671	2,390

Připravené plošky								
<i>n</i>	30 SMB	28 SR	30 OMZ	30 SBM	30 OR	29 JHZ	26 JHN	29 OMN
SMB <i>t</i> <i>f</i>		0,442 56	0,628 58	1,341 58	3,454 58	3,809 54	4,043 44	7,720 57
SR			0,128 56	0,916 56	2,995 56	3,308 52	3,805 42	6,858 55
OMZ				0,913 58	2,375 58	3,916 54	4,553 44	9,425 57
SBM					1,772 57	2,279 54	2,838 44	5,002 57
OR						0,549 54	1,260 44	2,375 58
JHZ							1,315 40	4,361 53
JHN								2,371 43
OMN								

Nepřipravené plošky								
<i>n</i>	29 SBM	30 OMZ	8 SR	30 OR	24 JHZ	7 OMN	4 JHN	0 SMB
SBM <i>t</i> <i>f</i>		2,095 57	1,215 35	3,202 57	3,040 51	2,005 35	4,033 31	
OMZ			0,198 36	1,729 57	1,806 52	1,367 35	0,471 32	
SR				0,961 36	1,090 30	0,833 13	5,043 10	
OR					0,102 52	0,195 35	3,078 32	
JHZ						0,123 29	3,256 26	
OMN							2,296 9	
JHN								
SMB								

Plocha		<i>n</i>	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm s_{\bar{x}}$	<i>V</i> %	<i>f</i>	<i>t</i>
SMB	p	30	3,00	1,64	0,30	54		
	n	0						
SBM	p	30	1,97	1,07	0,19	52,6	57	-0,016
	n	29	2,00	0,71	0,13	35,4		
OR	p	30	1,90	0,74	0,13	39,0	58	0,913
	n	30	1,73	0,94	0,17	54,5		
SR	p	28	1,71	1,09	0,21	63,6	34	4,402
	n	8	1,00	0,0	0	0		
OMZ	p	30	1,60	0,77	0,14	48,1	58	0,550
	n	30	1,50	0,63	0,11	42,0		
JHZ	p	26	1,27	0,53	0,10	42,1	48	-0,867
	n	24	1,42	0,65	0,13	46,2		
JHN	p	16	1,25	0,45	0,11	36,1	18	1,088
	n	4	1,00					
OMN	p	29	1,10	0,29	0,05	26,7	34	-3,419
	n	7	1,71	0,76	0,28	44,1		

slouží rovněž k prognóze rychlosti zapojování podrostové synusie (Kadlus 1966, Bucek 1972, 1974). Tento dynamický stav, který lze nazvat optimální fází s ohledem na zmlazování určité dřeviny, určitého vývojového stadia podrostové synusie, může být současně cílem, k němuž směřují poslední probírky a přípravné seče při přechodu od porostní výchovy k obnově. Optimálnost příslušných fází byla pro smrk a zkoumanou typologickou jednotku terénním průzkumem i na experimentálním modelu dostatečně spolehlivě prokázána. Avšak jak ukázal konkrétní případ (výzkumná plocha OMN) a jak obecně plyne z charakteru zákonů geobiocenóz (Zlatník 1973), mají předmětná zjištění platnost statistického zákona, a tím určitou variabilitu konkrétního projevu.

Eminentně výrazný je vztah ecese a prosperity smrkového zmlazení k režimu vody. To potvrzují všechny práce, které se této problematice dotýkají, např. Oelkers 1942, Skoupý 1964 aj. Jako k dominantnímu ekologickému faktoru přirozené obnovy smrku přistupuje k vodnímu režimu Ander (1972), jehož způsob klasifikace ekologické způsobilosti stanoviště pro přirozenou obnovu smrku je nanejvýš zajímavý.

Se zvyšováním trofnosti biotopu se podmínky pro přirozenou obnovu smrku zhoršují a komplikují. Je to nejen vliv kompetitující buřeny (Oelkers 1942, Vanselow

XX. Testování významnosti diferencí větvení os smrkových semenáčků. — Testing of the significance of differences in branching of spruce seedling stems

Připravené plošky								
<i>n</i>	30 SMB	30 SBM	30 OR	28 SR	30 OMZ	26 JHZ	16 JHN	29 OMN
SMB <i>t</i> <i>f</i>		2,543 58	2,857 58	3,098 56	3,617 58	4,616 54	4,164 44	5,205 57
SBM			0,028 58	0,901 56	1,554 58	3,229 54	2,630 44	4,391 57
OR				0,754 56	1,536 58	3,690 54	3,203 44	5,470 57
SR					0,546 56	1,924 52	1,619 42	2,821 55
OMZ						1,887 54	1,180 44	3,298 57
JHZ							0,084 40	1,407 53
JHN								1,282 43
OMN								

Nepřipravené plošky								
<i>n</i>	29 SBM	30 OR	7 OMN	30 OMZ	24 JHZ	8 SR	4 JHN	0 SMB
SBM <i>t</i> <i>f</i>		1,231 57	0,965 34	2,865 57	3,121 52	2,660 35	1,903 32	
OR			0,049 35	1,122 58	1,454 52	2,961 36	2,088 32	
OMN				0,784 35	0,808 29	2,684 13	2,221 9	
OMZ					0,570 52	2,279 36	1,369 32	
JHZ						1,771 30	1,253 26	
SR							0	
JHN								
SMB								

1949 a mnoho dalších autorů), ale uplatňují se i jevy alelopatie (antibiózy), jak upozorňuje Anders (1972).

Značný význam pro ecesi smrkových semenáčků bývá přičítán nadložnímu humusu. Při tom výsledky pozorování i výzkumů mohou být značně rozporné. Chmelař (1959): „Smrkové jednoletky vyklíčily jen na plochách s vrstvou surového jehličnatého humusu“; Skoupý (1964): „Tvorba surového nadložního humusu většinou znamená zhoršení podmínek pro přirozenou obnovu“; Mork (1927): „Absence smrkových semenáčků má příčinu ve velmi nepříznivém surovém humusu“; Bucek (1972): „Rozdíly ve zmlazování smrku na lokalitách se surovým humusem a moderem se ukázaly jako statisticky nevýznamné“.

Velmi podrobně se zabýval vlivem humusu na přirozenou obnovu smrku Oelkers (1942). Dospěl k závěru, že prosperita smrkového zmlazení značně závisí na formách humusu, a tím na ekologických faktorech podmiňujících humusové poměry. Vyšetřoval zejména vliv hygroscopicity, vnitřní plochy humusu a stupně agregace, různých forem půdní reakce i tloušťky nadložní vrstvy. S nižší hygroscopicitou, menší vnitřní plochou a vyšším stupněm agregace, tedy vesměs známkami vyššího stupně humifikace a mineralizace humusu, shledal stoupající prosperitu smrkového zmlazení. Podobně jako v našich pozorováních a pokusech neshledal vztah k tloušťce nadložního humusu a stupni půdní reakce. Kozderková (1957) stanovila závislost zmlazení dřeviny (jedle) na biologické aktivitě půdy. To je vlastně další způsob vyjádření vztahu ke stupni humifikace a mineralizace humusu. Sledujeme-li tyto výsledky a případné rozpory mezi nimi, zjišťujeme, že pouhé okulární ohodnocení humusové formy nestačí. To, co nazýváme humusem, je složitou dynamickou soustavou chemických látek, kde jedny složky vznikají a jiné jsou současně odbourávány, některé zcela jistě stimulují klíčení semen (Prát 1964), kdežto jiné mohou fungovat jako inhibitory klíčení a růstu. Jakmile je však humus podroben laboratorní analýze (např. stanovení poměru C : N) a podle stupně humifikace a mineralizace vztážen k výsledkům klíčení a přežívání, začínají vztahy nabývat statisticky průkazné podoby.

Příprava půdy je opatřením, které prakticky ve všech případech významně zvýšilo ecesi smrkových semenáčků, kromě téměř zcela zapojeného smrkového porostu (Skoupý 1964; Peřina, Husák 1968; Peřina 1971 aj.). Toto opatření je nezbytné v senilní fázi, kdy příznivé podmínky pro přirozenou obnovu byly promeškány (Peřina, Kadlus, Jirkovský 1964). V optimální fázi není příprava půdy nezbytná, ale i zde se zvýšením procenta přežívání a podnícením přírůstu podstatně zvyšuje pravděpodobnost dosažení zajištěného nárostu. Každé takové další opatření (zpracování půdy, chemické zničení buřeně, hnojení) zvyšuje ovšem náklady na přirozenou obnovu, a tím snižuje schopnost konkurovat v ekonomické efektivnosti obnově umělé. „Z některých zvláštností lesní produkce plyne“, píše Anders (1972), „že přírodní produkční síly musí být lépe poznány a také lépe využity. Jednou z možností je přirozená obnova dřevin“. Podobně i Vyskot (1971) soudí, že „přirozená reprodukce populací dřevin pod antropickými vlivy... zůstane i v budoucnu důležitou součástí způsobu hospodaření“.

SOUHRN

Z komplexu sledovaných faktorů ekotopu — půdní vlhkost, relativní světelná intenzita, pH_{aq} , pH_{KCl} , C : N nadložního humusu — se nejvíce podílí na pořadí ploch v půdní klíčovosti stupeň humifikace. Se zužováním poměru C : N se procento půdní klíčovosti smrku zvyšuje.

Vliv různého půdního pokryvu na frekvenci a hustotu smrkových semenáčků byl otestován pravděpodobnostní veličinou χ^2 . Výpočet naznačuje, že v různých „fázích“

stadií se různé druhy půdního pokryvu uplatňují různě. Rozsah zjištění neumožňuje konkrétnější závěry.

Při pomístném výsevu v době mimo semenný rok, imitujícím nálet smrkových semen, se projevil velmi nepříznivě žír ptactva celkovým snížením procenta půdní klíčivosti, snížením životnosti poškozených semenáčků a zvýšením variability pokusu.

V procentu přežití smrkových semenáčků na variantě N se projevil sumární vliv vývojových fází podrostových stadií mnohem výrazněji a pořadí ploch odpovídá pracovní hypotéze. Statistická průkaznost některých diferencí je ovšem malá, což spadá na vrub nízkému procentu přežití, a tím vysoké variabilitě.

Pro přežití smrkových semenáčků se ukázaly rozhodujícím faktorem vlhkostní režimy edatopů jednotlivých fází stadií. Předpoklad dlouhodobé perspektivy smrkového zmlazení je splněn především ve stadiích normální optimální fáze. V hrabankové fázi lze podmínky pro přežití vytvořit včasným prosvětlením matečného porostu do dvou až tří let po nasemení. Průběh přežívání velmi dobře interpretuje funkce $y = a + b \cdot x$.

Sucho ve vegetačním období ovlivnilo negativně přežívání smrkových semenáčků v prvním roce života. V dalších letech (rok 1971) vliv sucha slábne.

Příprava půdy pět let před novým náletem smrku ztratila na své účinnosti jen málo a v některých případech zajistila až pětinasobné počáteční přežití smrkových semenáčků oproti nepřipraveným ploškám.

Nejlépe přirůstají do výšky smrkové semenáčky na plochách optimální a senilní fáze.

Příprava půdy zlepšila podmínky pro výškové přirůstání smrkových semenáčků ve všech vývojových fázích.

Větší počet výhonů (vyšší stupeň vývoje a životnosti) vykazují smrkové semenáčky v senilní a optimální fázi všech stadií. Příprava půdy neovlivnila větvení semenáčků.

Došlo dne 22. 9. 1975

Literatura

1. ANDERS, S.: Kriterium für Wahl des rationellsten Verjüngungsverfahrens bei der Baumart Fichte unter besonderer Berücksichtigung die Naturverjüngung. Wissenschaftliche Tagung über Probleme der Walderneuerung, Oktober 1972. Technische Universität Dresden
2. BUCEK, J.: Výzkum vývojových fází stadia prosvětlených kulturních smrčin kyselých jedlobučin (MMS). Lesnictví 16, 1970, s. 409-428
3. BUCEK, J.: Zmlazování smrku ve vývojových fázích světlostního stadia smrkových porostů kyselých jedlobučin (MMS). Lesnictví 18, 1972, s. 439-453
4. BUCEK, J.: Přirozená obnova smrku v maliníkovém stadiu prosvětlených smrkových porostů. Lesnictví 20, 1974, s. 1045-1051
5. BAUER, — Z. TICHÝ, J.: Vliv sýkory uhelníčka (*Parus ater* L.) na pěstování jedle zejména na východním Slovensku. Lesnictví 6, 1960, s. 395-408
6. HUSTÝ, Z.: Vyšší matematika pro lesnickou fakultu, I. díl. SPN Praha, 1964, učební texty vysokých škol
7. HUSTÝ, Z.: Vyšší matematika pro lesnickou fakultu, II. díl. SPN Praha, 1963, učební texty vysokých škol
8. CHMELÁŘ, J.: Přirozená obnova jedle (*Abies alba* Mill.) v pralesové rezervaci „Mionší“ v Moravskoslezských Beskydech. Lesnictví 5, 1959, 225-238
9. JENÍK, J.: Obecná geobotanika. SPN Praha, 1972, učební texty vysokých škol
10. KADLUS, Z.: Přirozená obnova v hospodářských porostech smrko-buko-jedlového stupně v Orlických horách. Opera Corontica 3, 1966, s. 113-132
11. KOZDERKOVÁ, V.: Mikrobiologické problémy při zmlazování jedle. Lesnictví 3, 1957, s. 547-554
12. KUBÍKOVÁ, J.: Geobotanické praktikum. SPN Praha, 1971, UTVŠ

13. MORK, E.: Über die Verjüngungsverhältnisse der Fichtenwälder Namdals. Medd. fra det Norske Skogsforsöksvesen, Hefte 7, 1927, s. 84
14. MYSLIVEC, V.: Statistické metody zemědělského a lesnického výzkumnictví, 1957, SZN Praha
15. OELKERS, J.: Naturverjüngung der Fichte in der kühlen und niederschlagsarmen Hälfte ihres Klimaoptimums auf basenarmen Böden. Mitt. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft XIII, 1942, s. 144-171
16. PEŘINA — KADLUS — JIRKOVSKÝ: Přirozená obnova lesních porostů. 1964, SZN Praha
17. PEŘINA, V. — HUSÁK, F.: Příspěvek k přirozené obnově borovice ve skupině lesních typů Querceto-Pinetum (Zl.). Lesnický časopis 14, 1968, s. 673-688
18. PEŘINA, V.: Vliv přípravy půdy na přirozenou obnovu borovice lesní (Pinus silvestris L.). Lesnictví 17, 1971, s. 563-590
19. PEŘINA, V.: Diferenciace obnovních způsobů v lesích ČSR. Lesnická práce 52, 1973, s. 292-299
21. PIVKO, I.: Perspektivy prirodzenej obnovy lesnych porastov v ČSSR. Lesnická práce 54, 1975, s. 68-72
22. PLÍVA — PRŮŠA: Typologické podklady pěstování lesů. 1969, SZN Praha
23. PRÁT, S.: Humus a jeho význam. 1964, Nakladatelství ČSAV Praha
24. PRUDIČ, Z.: Vztah biky hajní a borůvky v kyselých dubových bučinách řešený pomocí pravděpodobnostního počtu a statistického testování. Lesnický časopis 14, 1968, s. 165-174
25. SKOUPÝ, J.: Vliv mechanické přípravy půdy na zmlazování smrku. Lesnický časopis 10, 1964, s. 449-474
26. STONE, B.: Statistické metody v lesnictví. 1963, SZN Praha
27. ŠIMEK, J.: Přirozená obnova smrku. Lesnické aktuality, 1974, SZN Praha
28. VANSELOW, K.: Natürliche Verjüngung im Wirtschaftswald. Neumann Verlag, 1949, Neudamm - Hamburg
29. VYSKOT, M.: Nové úkoly pěstění lesů. Lesnictví 17, 1971, s. 519-520
30. VYSKOT, M.: Výzkum struktury Boubínského pralesa a procesů přirozené obnovy. Lesnická práce 47, 1968, s. 212-216
31. ZLATNÍK, A. a kol.: Základy ekologie, 1973, SZN Praha

**Еловое возобновление в эволюционных стадиях культурных ельников
в экологических условиях пихтово-буковых насаждений (ММС) Трутновского холмогорья**

Из комплекса изучаемых факторов экотопа — влажность почвы, относительная интенсивность света, pH_{ad} , $pH\ KCl$, $C:N$ почвенного гумуса — наибольшее значение в порядке площадей по почвенной всхожести имеет степень гумификации. По мере сокращения отношения $C:N$ процент почвенной всхожести ели возрастает.

Влияние различного почвенного покрова на частоту и плотность еловых семян было отестировано величиной χ^2 . Вычисление показывает, что в разных «фазах» стадий различные виды почвенного покрова проявляются по-разному. Масштаб этого определения не представляет возможности сделать более конкретные выводы.

При высева местами в несеменной год, имитирующем налет еловых семян, весьма ортицательно сказывается жировка птиц в общем сокращении процента почвенной всхожести, в снижении жизнеспособности поврежденных семян и в повышении вариантности опыта.

В проценте выживаемости еловых семян в варианте N проявилось суммарное влияние эволюционных фаз подростных стадий гораздо более отчетливо и порядок площадей соответствует рабочей гипотезе. Статистическая достоверность некоторых дифференциаций, однако, невелика, что объясняется низким процентом выживаемости, а тем самым и высокой вариантностью.

Для выживаемости еловых семян решающим фактором оказались режимы влажности эдапотов отдельных фаз стадий. Предпосылка долговременной перспективы елового возобновления выполнена, прежде всего, в стадиях нормальной оптимальной фазы. В фазе лесной подстилки условия для выживаемости можно создать своевременным просветлением мате-

гинского древостоя в течение двух — трех лет после обсеменения. Ход выживаемости очень хорошо выражает функция $y = a + b \cdot x$.

Засуха в ходе вегетационного периода отрицательно повлияла на выживаемость еловых семян на первом году их жизни. В последующие годы (1971 г.) влияние засухи слабеет.

Подготовка почвы, произведенная за пять лет до нового налета ели, лишь совсем немного утратила свою эффективность, а в некоторых случаях обеспечила даже пятикратную начальную выживаемость еловых семян по сравнению с необработанными деланками.

Самый лучший прирост в высоту еловых семян наблюдается на деланках оптимальной и сенильной фаз.

Подготовка почвы улучшила условия прироста еловых семян в высоту во всех эволюционных фазах.

Большим числом побегов (повышенной степенью развития и жизнеспособности) характеризуются еловые семена в сенильной и оптимальной фазах всех стадий. Подготовка почвы не оказала никакого влияния на ветвление семян.

Norway Spruce Regeneration in the Development Stages of Young Spruce Stands on the Site of Acid Fir-beech Stands of the Trutnov Hills

In the complex of investigated ecotype factors — soil moisture, relative light intensity, pH_{aq} , pH_{KCl} , C:N ratio of raw humus — the humification degree plays a most significant role in the order of plots, as field germination is concerned. The percentage of Norway spruce germination increases with a C:N ratio decrease.

The influence of various soil cover kinds on the frequency and density of spruce seedlings was tested by a probability quantity χ^2 . The calculation indicates that various kinds of soil cover in various stage „phases“ show different effects. However, the extent of investigation provides no possibilities for making concrete conclusions.

In spot seeding outside seed year, imitating natural seeding of seeds, the feed of birds showed very unfavourable effects, because it caused a general decrease of field germination percentage, decrease of viability of damaged seedlings and increase of experimental variability.

The percentage of spruce seedlings survival in the N variant indicated a summarized influence of development phases of understory stages much more explicitly and the order of plots corresponded to the working hypothesis. Of course, the statistical significance of some differences was very small, but this may be attributed to a low percentage of survival and, consequently, to a high variability.

It was found that the decisive factor for spruce seedling survival lay in the moisture régimes of edatopes of individual stage phases. The pre-condition of long-term perspective of spruce regeneration was accomplished, first of all, in the stages of normal optimum phase. In the litter phase, the conditions of survival may be created by a timely made opening of mother stand, not later than two or three years after sowing. The survival course is appropriately represented by the function $y = a + bx$.

The drought of growing period influenced negatively the survival of spruce seedlings in the first year of their life. This influence decreased in the subsequent years (1971).

The soil preparation carried out 5 years prior to a new natural seeding of spruce lost its efficacy only little and, in some cases, it ensured as much as the five-fold initial survival of spruce seedlings, if compared with unprepared soils.

Spruce seedlings showed the best height increment on the plots of optimum and senile phase.

The soil preparation improved the conditions for height increment of spruce seedlings in all development phases.

Spruce seedlings in the senile and optimum phase of all stages showed a higher number of shoots (a higher development and viability degree). It was found that the soil preparation did not influence branching of seedlings.

Die Fichtenverjüngung in den Entwicklungsstadien der Kulturfichtenstufen auf dem Standort der saueren Tannen-Buchenstufen (MMS) des Hügellandes von Trutnov

Von dem Komplex der verfolgten Faktoren des Ökotoys — Bodenfeuchtigkeit, relative Lichtintensität, pH_{aq} , pH KCl, C:N der Deckschicht von Humus — beteiligt sich am meisten auf der Reihenfolge der Flächen in der Bodenkeimung der Grad der Humifizierung. Mit der Verengung des Verhältnisses C:N erhöht sich die Prozentzahl der Bodenkeimung der Fichte.

Der Einfluß von verschiedener Bodendecke auf die Frekvention und Dichte der Fichtensämlinge wurde mit der Wahrscheinlichkeitsgröße χ^2 getestet. Die Berechnung deutet an, daß sich in verschiedenen „Phasen“ der Stadien verschiedene Arten von Bodendecke verschieden geltend machen. Der Bereich von Ermittlung ermöglicht nicht konkretere Zusammenfassungen.

Bei der örtlichen Aussaat in der Zeit außer des Samenjahres, imitierend den Anflug von Fichtensamen, äußerte sich sehr ungünstig die Mast bei Vögeln durch die gesamte Senkung der Prozentzahl von Bodenkeimung, durch die Senkung der Lebensdauer der beschädigten Sämlinge und durch Erhöhung der Variabilität des Versuchs.

Im Prozentsatz des Überlebens der Fichtensämlinge auf der N-Variante äußerte sich der summare Einfluß der Entwicklungsphasen von Unterwuchsstadien viel ausdrucksvoller und die Reihenfolge der Flächen entspricht der Arbeitshypothese. Die statistische Beweiskraft mancher Differenzen ist allerdings klein, was dem niedrigen Prozentsatz von Überleben und dadurch der hohen Variabilität entspricht.

Für das Überleben von Fichtensämlingen zeigte sich als Entscheidungsfaktor das Feuchtigkeitsregimes der Edatopen einzelner Phasen der Stadien. Die Voraussetzung der langjährigen Perspektive der Fichtenverjüngung ist vor allem in den Stadien der normalen optimalen Phase erfüllt. In der Phase von Waldstreu kann man die Bedingungen für das Überleben durch die zeitige Auflockerung des Mutterbestandes bis zwei oder drei Jahre nach dem Einsamen schaffen. Den Verlauf von Über eben interpretiert sehr gut die Funktion: $y = a + b \cdot x$.

Die Trockenheit in der Vegetationszeit beeinflusste negativ das Überleben von Fichtensämlingen im ersten Lebensjahr. In den weiteren Jahren (Jahr 1971) wird der Einfluß von Trockenheit schwächer.

Die Bodenvorbereitung, durchgeführt 5 Jahre vor dem neuen Samenanflug der Fichte, verlor seine Wirksamkeit nur wenig und in manchen Fällen versicherte sie bis fünfmal das Anfangsüberleben der Fichtensämlinge im Vergleich mit den nicht vorbereiteten Flächen. Am besten wachsen in die Höhe die Fichtensämlinge auf den Flächen der optimalen und senilen Phase.

Die Bodenvorbereitung verbesserte die Bedingungen für den Höhenzuwachs der Fichtensämlinge in allen Entwicklungsphasen.

Eine größere Anzahl von Schößlinge (eine höhere Stufe von Entwicklung und Lebensdauer) weisen die Fichtensämlinge in der senilen und optimalen Phase aller Stadien auf. Die Bodenvorbereitung beeinflusste nicht die Verzweigung von Sämlingen.

Régénération des épicéas aux stades évolutifs des peuplements d'épicéas sur la station des hêtraies à sapin (MMS) acides du terrain accidenté de Trutnov

Quant au complexe de facteurs suivis de l'écotopie — humidité du sol, intensité lumineuse relative, pH_{aq} , pH KCl, C:N de la couche supérieure de l'humus — c'est le degré d'humification qui participe le plus à l'ordre des surfaces selon la capacité germinative de leur sol. A mesure que le rapport C:N se resserre, le taux de capacité germinative de l'épicéa dans le sol augmente.

L'influence des couches superficielles variées de sol sur la fréquence et la densité des semis d'épicéa était testée par la grandeur de probabilité χ^2 . Le calcul donne à penser que dans les différentes „phases“ des stades les couches superficielles de sol différentes se font valoir de manière différente. Le nombre faible de constatations ne permet pas de faire des conclusions plus précises.

En procédant ça et là au semis, en dehors de l'année de semence, imitant ainsi le semis naturel des graines d'épicéa, on a vu se manifester très défavorablement l'attaque des oiseaux qui provoqua l'abaissement global du taux de capacité germi-

native du sol, l'abaissement de la vitalité des semis endommagés et l'accroissement de la variabilité de l'essai.

Sur la part des semis d'épicéa qui ont survécu dans la variante N, l'influence globale des phases évolutions des stades de sous-étage s'est manifestée d'une façon beaucoup plus expressive et l'ordre des surfaces répond à l'hypothèse de travail. La force probante statistique de certaines différences est cependant faible, ce que l'on impute au pourcentage faible d'individus qui ont survécu, et par conséquent à la variabilité élevée.

Pour la survie des semis d'épicéa, ce sont les régimes d'humidité des édaphons des phases particulières de stades qui se sont montrés comme facteur décisif. Le postulat de la perspective à long terme de la régénération des épicéas est rempli notamment dans les stades de la phase normale optima. A la phase de litière on peut créer les conditions pour la survie en procédant en temps utile à l'éclaircissement du peuplement d'abri, dans deux ou trois ans à la suite de l'ensemencement. La marche de la survie est très bien interprétée par la fonction suivante:

$$y = a + b \cdot x.$$

La sécheresse dans la période végétative a influencé négativement la survie des semis d'épicéa dans la première année de leur vie. Dans les années ultérieures (1971) l'influence de la sécheresse s'affaiblit.

La préparation du sol, réalisée cinq ans avant le semis naturel nouveau de l'épicéa, a maintenu pour la plupart son efficacité, assurant en effet dans certains cas la survie initiale des semis d'épicéa même quintuple, comparativement aux parcelles non préparées.

Les semis d'épicéa sur les parcelles de la phase optima et sénile accusent les meilleurs accroissements en hauteur.

La préparation du sol a amélioré les conditions pour l'accroissement en hauteur des semis d'épicéa dans toutes les phases évolutives.

Les semis d'épicéa accusent dans la phase sénile et optima de tous les stades un plus grand nombre de pousses (degré supérieur du développement et de la vitalité). La préparation du sol n'a pas influencé la ramification des semis.

Adresa autora:

Ing. Jan Bucek, Střední lesnická technická škola, Trutnov

Dezinfekce půdy je obranný zásah proti parazitickým hádátkům, půdnímu hmyzu, zárodkům houbových chorob, plevelům a jiným škodlivým organismům v půdě. Potlačení životaschopnosti škodlivých činitelů vyskytujících se v půdě se dosáhne krátkodobou sterilizací půdy, a to buď intenzívním prohříváním půdy, nebo zapravením vhodné chemické látky, která působí jako půdní fumigant. Některé půdní fumiganty mají pouze specifický účinek na určité organismy, jiné mají široké spektrum účinnosti a působí na všechny typy protoplazmy.

Dezinfekce je sice zásahem do života půdních mikroorganismů, nikoli však škodlivým pro výživu a následný vývoj pěstovaných rostlin. Naopak staří praktici používali krátkodobé sterilizace půdy ke zvýšení produkce na tzv. unavených půdách. A právě pro toto zvýšení výnosů je o dezinfekci půdy ve světě značný zájem.

V ČSSR je vyráběn fumigantní přípravek Nematin (účinná látka je N-methyldithiokarbamid sodný – cca 30 %), který je obdobný zahraničním přípravkům Vapam, Sistan, Karbation, Ne-45, Trimaton apod. Nematin má účinky nejen nematocidní, ale i fungicidní a herbicidní a je doporučován k celkové dezinfekci půdy.

V lesních školkách jsme zkoušeli využití Nematinu jednak k celoplošné předosevní dezinfekci půdy, jednak k dezinfekci kompostové zeminy. Poznatky o nejvhodnější dávce, době i způsobu aplikace Nematinu, jakož i potřebné délce karenční doby při předosevní dezinfekci půdy byly již publikovány (Jančařík, Červinková, Temmlová 1964, Červinková 1967, Červinková 1968, Červinková, Temmlová 1969, Červinková, Temmlová 1970). Tato práce informuje o výsledcích pokusů s dezinfekcí kompostové zeminy pomocí Nematinu a jejím použití k zásypce sítí jak na plochách s předosevní dezinfekcí, tak na půdách před výsevem neošetřených. Předmětem výzkumu byly jednak herbicidní účinky Nematinu, jednak následný vliv dezinfekce půdy na vývoj pěstovaných dřevin.

METODIKA

První informativní pokusy s dezinfekcí kompostové zeminy Nematinem byly založeny na podzim v roce 1964 na PLO-VÚLHM v lesní školce Kosoř a U staré pily v Řečanech n. Labem. V Kosoři byly zkoušeny dva způsoby aplikace, a to zálivka rozhrnutých kompostových hromad (na výšku 20–25 cm) a kropení zeminy při přehazování. K zálivce byl použit

vodní roztok Nematinu v množství 20 a 30 l.m⁻³, při přehazování 10 l.m⁻³. Nematin byl zkoušen v dávce 750 cm³.m⁻³ při obou způsobech aplikace, u závlivky byla zkoušena ještě dávka 500 cm³.m⁻³. V Řečanech byl Nematin aplikován v dávce 500 cm³.m⁻³ na rozhrnutý kompost (vrstva 20 cm): a) závlivkou vodním roztokem Nematinu – 25 l.m⁻³, b) postřikem vodním roztokem Nematinu – 5 l.m⁻³ s následným přehozením, c) zakapáváním Nematinu ředěného vodou (1:1) při přehazování.

Základní pokus ke zjištění proměnlivosti účinků Nematinu podle různých dávek a způsobů aplikace byl uskutečněn v téže školce o rok později, kdy byly zkoušeny dávky 500 – 750 – 1000 – 1500 cm³.m⁻³ aplikované ve vodním roztoku jednak závlivkou v množství 40 l.m⁻³, jednak kropením vrstev při přehazování, a to 10 l.m⁻³. V témže roce byl ošetřen Nematinem kompost v Řečanech n. Labem, kde byly zkoušeny dávky 500 – 750 – 1000 cm³.m⁻³ aplikované při přehazování kompostu ve vodním roztoku v množství 10 l.m⁻³.

Výsledky byly ještě ověřovány v roce 1973, kdy byla v lesní školce Radotín na PLO-VŮLHM ošetřena kompostová zemina Nematinem v dávce 1000 cm³.m⁻³ aplikovaným při přehazování ve vodním roztoku v množství 10 l.m⁻³.

Komposty byly dezinfikovány vždy na podzim a zemina použita k zásypkám sítí v příštím jaru. Pro srovnání byla vždy provedena zásypka též neošetřenou kompostovou zeminou. Vliv ošetřené a neošetřené kompostové zeminy na pěstované dřeviny i plevely byl sledován jednak na plochách s předosevní dezinfekcí půdy Nematinem (100 cm³.m⁻³ + + 5 l vody), jednak na plochách bez předosevní dezinfekce. Velikost jednotlivé pokusné plošky byla 3 m² a pokusy byly opakovány (mimo první informativní pokusy) 2–4krát pro každou dřevinu.

Vliv dezinfikované zeminy byl sledován na vzrůstu semenáčků borovice lesní (*Pinus silvestris* L.), smrku ztepilého (*Picea excelsa* Link), modřinu evropského (*Larix decidua* Mill.), duglasky tisolisté (*Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.) a vejmutovky (*Pinus strobus* L.).

Základem zjišťování vlivu dezinfekce půdy na dřeviny byla individuální měření kvantitativních a kvalitativních znaků (x_{ijk}) semenáčků, a to:

- a) počet jednoletých semenáčků na 1 bm,
- b) výška jednoletých, popř. dvouletých, semenáčků v cm (s přesností na 0,5 cm),
- c) tloušťka kořenového krčku jednoletých, popř. dvouletých, semenáčků v mm (s přesností na 0,5 mm),
- d) délka hlavního kořene v cm (s přesností na 0,5 cm),
- e) hodnota dvouletých semenáčků v Kčs určená individuálně zařazením jednotlivých semenáčků do příslušné jakostní třídy.

Rozsah výběru byl určen podle rozptylu pozorovaných znaků. Celkem bylo proměřeno 1734 jednoletých a 1760 dvouletých semenáčků dřevin.

K analýze výsledků pokusů bylo použito matematicko-statistických metod, především metod ověřování statistických hypotéz, zejména analýzy rozptylu a Duncanova testu, metod třídění a metod grafické analýzy.

K rozhodnutí o účinnosti vlivu ošetření bylo použito indexní metody prostých indexů, a to

$$I_{ijk} = \frac{X_{ijk}}{X_{i..}},$$

kde X_{ijk} — hodnota pozorovaného znaku k -tého semenáčku (pro $k = 1, 2, \dots, n$) v i -tém časovém období (pro $i = 1, 2, \dots, 7$), j -tého chemicky ošetřeného záhonu (pro $j = 1, 2, \dots, r$),

$X_{i..}$ — průměrná hodnota pozorovaného znaku i -tého časového období výsevu z kontrolní plochy (pro $i = 1, 2, \dots, 7$).

Pro zpracování podkladů bylo použito strojů děrnoštitkového systému za spolupráce matematicko-statistické laboratoře VÚLHM pod vedením Ing. B. T e m m l o v é.

Herbicidní účinnost byla zjišťována kontrolním pletím zkusných plošek velikosti 1 m² v různých variantách ošetřených ploch a na ploše kontrolní. Množství plevelů bylo hodnoceno metodou početně váhovou. Vážena byla sušina rostlin s přesností na 0,1 g. Ke srovnání výsledků pokusů s kontrolou jsme použili indexů změny v %. Informativně byla herbicidní účinnost zjišťována laboratorními testy, kdy byl zjišťován počet vyklíčených semen z průměrného vzorku 100 cm³ dezinfikované a nedezinfikované zeminy.

VÝSLEDKY POKUSŮ

HERBICIDNÍ ÚČINKY NEMATINU

K první informaci o herbicidních účincích Nematinu jsme použili laboratorních zkoušek klíčivosti semen plevelů ve vzorcích půdy odebraných za 1 měsíc po dezinfekci kompostu v Řečanech n. Labem. Nematin byl aplikován v dávce 500 cm³ · m⁻³, a to třemi způsoby zapravení. Informaci o potlačení klíčivosti semen plevelných rostlin podává tabulka I. Z výsledků je patrné, že Nematin značně potlačil klíčivost plevelů při všech zkoušených způsobech aplikace bez podstatného rozdílu. Při použití dezinfikované zeminy k zásypce jarní sje se projeví již výrazné rozdíly v herbicidní účinnosti mezi různými způsoby aplikace Nematinu. V zásypce ošetřené zálivkou a zakapáváním Nematinu byla klíčivost semen plevelů

I. Počet plevelů vyklíčených z průměrného vzorku 100 cm³ kompostové zeminy. — Number of weeds germinated from an average sample of 100 cm³ of compost earth

Plevelné rostliny	Neošetřená zemina	Ošetřeno Nematinem 500 cm ³ · m ⁻³		
		zálivka	postřik před přehozením	zakapání při přehazování
Jednoděložné	17	2	1	2
Dvouděložné	60	3	1	4
Celkem	77	5	2	6
Index změny v %	100	6,5	2,5	7,8
Herbicidní účinnost v %	—	93,5	97,5	92,2

po půl roce podstatně vyšší, než u laboratorních testů konaných za měsíc po aplikaci přípravku. Pouze v zásypce, kde byl Nematín aplikován v 5 l vody na m³ s následným přehozením kompostové zeminy, zůstala klíčivost semen plevelů téměř potlačena. Vyhodnocení pokusů kontrolním pletím nebylo možno provést z důvodu předčasného vypletí ploch provozem.

Pokusy s dezinfekcí kompostové zeminy v lesní školce Kosoř opět ukázaly slabší herbicidní účinek Nematinu při jeho aplikaci zálivkou na vrstvu zeminy 20 cm vysokou. Byly patrné i rozdíly v herbicidní účinnosti mezi různými dávkami Nematinu (500 a 750 cm³ · m⁻³) i vody (20 a 30 l · m⁻³), a to v neprospěch nižších dávek. Nejlepší výsledky byly u aplikace Nematinu při přehazování v dávce 750 cm³ v 10 l vody na m³. Výsledky kontrolního pletí za 6 týdnů po použití této kompostové zeminy k zásypce síjí na plochách s předosevní dezinfekcí i na plochách neošetřených jsou uvedeny v tabulce II.

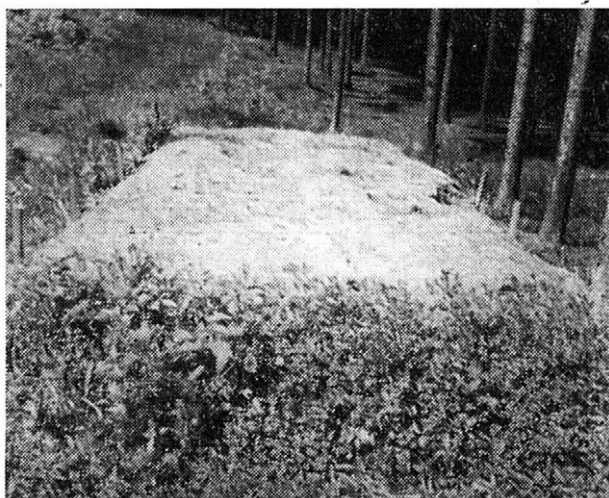
II. Množství plevelů na 1 m² po předosevní dezinfekci půdy a dezinfekci kompostové zásypky Nematinem podle jednotlivých druhů: — Number of weeds per 1 m² following to the pre-sowing soil disinfection and the compost earth disinfection by Nematine — by individual weed species

Druh plevelu	Neošetřeno				Předosevní dezinfekce ¹⁾			
	zásypka kontrolní		zásypka desinfikovaná ²⁾		zásypka kontrolní		zásypka desinfikovaná	
	ks	g	ks	g	ks	g	ks	g
<i>Poa annua</i>	505	28,95	183	21,70	310	11,30	9	0,43
<i>Juncus bufonius</i>	133	1,03	22	0,45	137	1,15	—	—
<i>Sagina procumbens</i>	143	0,52	66	0,57	45	0,15	1	0,01
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	138	1,25	18	0,54	58	0,68	—	—
<i>Plantago major</i>	49	0,90	9	0,08	21	0,40	—	—
<i>Chaenopodium album</i>	30	0,87	—	—	6	0,10	—	—
<i>Myosotis arvensis</i>	10	0,17	—	—	14	0,10	—	—
<i>Stellaria media</i>	5	0,15	2	0,20	8	0,05	—	—
<i>Senecio vulgaris</i>	2	0,07	4	1,37	1	0,20	—	—
<i>Taraxacum officinale</i>	—	—	1	0,02	—	—	—	—
<i>Cerastium vulgare</i>	2	0,03	1	0,02	2	0,02	—	—
<i>Tussilago farfara</i>	2	0,15	1	0,03	—	—	1	0,03
<i>Cirsium arvense</i>	1	0,70	1	0,20	—	—	—	—
<i>Veronica officinalis</i>	5	0,20	—	—	—	—	—	—
<i>Hypericum perforatum</i>	1	0,01	—	—	—	—	—	—
Celkem	1026	35,00	308	25,18	602	14,15	11	0,47
Index v %	100	100	30,0	71,9	58,6	40,4	1,0	1,3

Poznámka: Nematín použit v dávce: ¹⁾ 100 cm³ · m⁻³ — aplikován zálivkou

²⁾ 750 cm³ · m⁻³ — aplikován při přehazování

1. Kompostová zemina po dezinfekci Nematinem (vzadu) a nedezinfikovaná část kompostu — značně zaplevelená (vpředu). Stav v květnu po podzimní dezinfekci. — The compost earth after disinfection by Nematine (at the back) and the undisinfected compost part — heavily infested with weeds (in front). Situation in May after autumn disinfection



Počet plevelů byl dezinfekcí kompostové zásypky snížen o 71 %, ve spojení s předosevní dezinfekcí o 99 %. Samotnou dezinfekcí kompostové zásypky bylo více sníženo zaplevelení než předosevní dezinfekcí půdy co do počtu plevelů, předosevní dezinfekcí neopak co do hmotnostního množství plevelů. V tomto případě rozdíly v hodnocení podle počtu a hmotnosti působí lipnice roční a ptačinec žabinec a je možno považovat za významnější snížení celkové hmoty plevelů vzhledem k charakteru růstu těchto druhů. Z tabulky II je též patrné, které druhy se již vyskytovaly na produkční ploše a které byly zaneseny kompostovou zásypkou. Nebezpečí zaplevelení z kompostových zásypek názorně dokazují i dokumentují snímky. Na pokusné ploše bez předosevní dezinfekce půdy, značně zaplevelené lipnicí, přibýly ještě dvouděložné druhy plevelů zanesené kompostovou zásypkou. Plocha s předosevní dezinfekcí půdy je po 6ti týdnech od výsevu téměř čistá, pouze proužky sije s nedezinfikovanou kompostovou zásypkou se výrazně liší svým zaplevelením.

V následujícím roce jsme dezinfikovali v lesní školce Kosoř další kompostovou zeminu Nematinem v dávkách 500 — 750 — 1000 — 1500 $\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ aplikovaným závlivkou i při přehazování. Herbicidní účinnost dávek 750 až 1500 $\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ byla bez podstatných rozdílů, pouze dávka 500 $\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ měla slabší účinek. Výsledky kontrolního pletí pro dávku 750 $\text{cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$, která z hlediska herbicidní účinnosti i hospodárnosti byla optimální, jsou v tabulce III. Rozdíly v herbicidní účinnosti mezi aplikací Nematinu při přehazování kompostu nebo závlivkou projevují se dosud při hodnocení počtu plevelů a jsou na plochách s předosevní dezinfekcí půdy a bez předosevní dezinfekce na téže úrovni — cca 15 %. Pokud jde o hmotnost plevelů, je herbicidní účinnost obou způsobů aplikace přibližně stejná. Při souhrnném hodnocení herbicidní účinnosti Nematinu aplikovaného oběma způsoby bylo sníženo zaplevelení dezinfekcí kompostové zásypky v průměru na 27 % (podle hmotnosti) až 38 % (podle počtu) na plochách bez předosevní dezinfekce a ve spojení s předosevní dezinfekcí půdy na 3,5 % — 6 % (podle hmotnosti a počtu). Samotná půdní dezinfekce použitím nedezinfikovaných kompostových zásypek se stává málo efektivní. Vysoká herbicidní účinnost Nematinu v dávce 750 cm^3 .

III. Celkové množství plevelů na 1 m² při různém způsobu dezinfekce půdy. — Total weed number per 1 m² in different method of soil disinfection

Předosevní dezinfekce	Zásypka	Neošetřeno	Ošetřeno Nematinem			
			závlivka		přehazování	
			množství	index v %	množství	index v %
		a) počty v ks				
Neošetřeno		680	319	46,9	204	30,0
Ošetřeno Nematinem		293	61	20,8	21	7,1
		43,1 ¹⁾		9,9 ¹⁾		3,0 ¹⁾
		b) váha v g				
Neošetřeno		104,26	29,71	28,5	26,28	25,3
Ošetřeno Nematinem		85,35	6,65	7,8	0,67	0,7
		81,9 ¹⁾		6,0 ¹⁾		0,6 ¹⁾

¹⁾ Index změny při srovnání výsledků různých způsobů ošetření se základní zcela neošetřenou kontrolou



2. Pokusné plošky s dezinfikovanou (1 a 3) a nedezinfikovanou (2 a 4) kompostovou zásypkou na ploše s předosevní dezinfekcí půdy (před tabulkou) a bez předosevní dezinfekce (za tabulkou). — Sample plots with disinfected (1 and 3) and undisinfected (2 and 4) compost cover on a plot with pre-sowing soil disinfection (in front of the table) and without pre-sowing soil disinfection (behind the table)

. m⁻³ po dezinfekci kompostové zeminy při přehazování se potvrdila i na dalších plochách.

Rovněž v Řečanech n. Labem bylo v roce 1966 dosaženo dobrých výsledků dezinfekcí kompostových zásypek při přehazování již od dávky 500 cm³ . m⁻³. Rozdíly v herbicidní účinnosti mezi jednotlivými dávkami však byly patrné.

VLIV DEZINFEKCE PŮDY NA DŘEVINY

Nematin má silné fytotoxické účinky nejen na plevelné rostliny, ale i na dřeviny. Přímý zásah Nematinem působí popálení a usychání rostlinných orgánů, popř. celých rostlin. V našich pokusech jsme se však za-

bývali nepřímým působením Nematinu na pěstované dřeviny — jejich vývojem po použití dezinfikované kompostové zeminy k zásypce sítí, a to jak na plochách s předosevní dezinfekcí půdy, tak na plochách bez dezinfekce půdy.

Základní pokus pro komplexní zhodnocení vlivu kompostové zásypky dezinfikované Nematinem v různých dávkách a způsobech zapravení na vývoj dřevin byl uskutečněn v lesní školce Kosoř, kde byl sledován vývoj borovice a smrku.

U s m r k u dezinfekce kompostové zásypky velmi příznivě ovlivnila jak počet, tak kvalitu jednoletých semenáčků (tabulka IV). Ve spojení s předosevní dezinfekcí půdy byla kvalita semenáčků na téže úrovni jako na plochách pouze s dezinfikovanou kompostovou zásypkou, ale počty významně nižší, přestože i zde došlo k významnému zvýšení proti plochám s nedezinfikovanou zásypkou. Samotná předosevní dezinfekce za použití nedezinfikovaných zásypek byla na stejné úrovni s kontrolní neošetřenou plochou co do počtu i výšky, pouze tloušťka semenáčků byla větší. Dávka přípravku se neprojevila významným faktorem na proměnlivost kvalitativních znaků semenáčků, jen kvantita se zvyšovala se stoupající dávkou. Způsob aplikace přípravků ovlivnil významně proměnlivost výšky semenáčků ve prospěch zálivky (tabulka VI). U dvouletek rozdíly ve vzrůstu trvají. Předosevní dezinfekce ovlivnila zlepšení kvality semenáčků.

U b o r o v i c e se vliv různého způsobu ošetření projevuje významněji než u smrku. Předosevní dezinfekce půdy se stává významným faktorem proměnlivosti nejen počtu, ale i kvality semenáčků (tabulka V). Kvalitu semenáčků zvyšuje, počet semenáčků však snižuje. Ve spojení s neošetřenou zásypkou byl počet semenáčků nižší než na kontrolní ploše. Dezinfekce kompostové zásypky měla větší význam pro zvýšení kvantity i kvality než předosevní dezinfekce. Vliv dávky ani způsobu aplikace se v tomto pokusu významně neprojevil (tabulka VI).

Kontrolní šetření bylo konáno v omezeném rozsahu i u dvouletek. Výsledky v zásadě potvrzují závěry z měření jednoletek, jen některé faktory se projeví výrazněji. Význam předosevní dezinfekce se zvětšil.

Vliv různých dávek Nematinu a způsobu ošetření na vývoj dřevin byl zjišťován v témže roce též u vejmutovky v Řečanech n. Labem.

Vývoj v e j m u t o v k y byl sledován na naší vlastní pokusné ploše a dezinfikované zásypky bylo použito i k provoznímu zasypání sítí. Výsledky z obou těchto ploch jsou obdobné (tabulka VII). Dezinfekce půdy významně zlepšila kvalitu semenáčků, pouze počty zůstaly na úrovni kontrolní plochy nebo byly nižší. Mezi jednotlivými způsoby ošetření (13×31×33) není však významných rozdílů. U dávek se projevuje vzestupná tendence kvalitativních znaků se stoupající dávkou. Po dávce 1000 cm³ · m⁻³ stoupl index zvýšení výšky na 1,424 a tloušťky na 1,325 při současném vyšším počtu semenáčků.

Velký význam kompostové zásypky pro vývoj sítí ukázaly i výsledky prvních informativních pokusů z lesní školky Kosoř, kde byl sledován vývoj smrku, modřinu a duglasky.

U s m r k u se výsledky v zásadě shodují s výsledky základního pokusu, a proto je blíže nerozvádím.

IV. Vývoj smrkových semenáčků (*Picea excelsa* Link) po předosevní dezinfekci půdy a dezinfekci zásypek. — Development of spruce seedlings (*Picea excelsa* Link) after pre-sowing disinfection and disinfection of covering matters

Předosevní dezinfekce půdy	Dezinfekce kompostu		Indikace dávka cm ³ . m ⁻³	Počty ks/m	Tloušťka mm	Výška cm	Délka hlavní- ho kořene cm
I. plocha							
Neošetřeno	neošetřeno		11/0000	26,4	0,7000	3,400	6,650
	Nematin	zálivka	13/500	55,8	0,750	4,850	7,750
			13/750	58,6	0,950	5,500	6,900
			13/1000	51,8	1,000	5,200	7,650
			13/1500	62,6	0,900	5,150	8,100
	přehazo- vání		13/500	61,4	1,150	5,500	7,450
			13/750	60,5	1,000	5,350	7,000
			13/1000	48,8	1,000	5,000	6,950
			13/1500	41,9	1,000	5,150	8,800
Nematin 100 cm ³ . m ⁻³	neošetřeno		31/0000	26,3	0,000	2,700	6,850
	Nematin	zálivka	33/500	38,2	1,100	5,700	8,100
			33/750	30,3	1,150	6,350	8,450
			33/1000	51,9	1,000	4,650	8,100
			33/1500	49,8	1,000	5,000	7,800
	přehazo- vání		33/500	33,1	1,050	4,950	8,850
			33/750	40,1	1,000	5,800	8,650
			33/1000	54,5	1,000	4,900	7,750
			33/1500	45,5	1,000	4,900	8,550
II. plocha							
Neošetřeno	neošetřeno		11/0000	47,5	0,900	3,600	6,900
	Nematin	zálivka	13/500	60,8	1,000	5,500	8,550
			13/750	62,0	1,000	5,150	7,200
			13/1000	65,6	1,050	5,200	7,700
			13/1500	69,5	1,150	5,200	8,050
	přehazo- vání		13/500	68,5	1,050	4,800	7,200
			13/750	75,8	0,950	4,850	7,400
			13/1000	94,0	1,000	5,200	8,900
			13/1500	67,8	1,000	4,500	7,050
Nematin 100 cm ³ . m ⁻³	neošetřeno		31/0000	25,3	0,950	3,800	7,050
	Nematin	zálivka	33/500	44,5	0,900	4,900	7,600
			33/750	43,9	0,950	5,350	7,450
			33/1000	53,7	1,100	6,200	8,500
			33/1500	58,8	1,150	6,000	8,550
	přehazo- vání		33/500	38,8	0,950	5,050	7,830
			33/750	46,1	0,950	5,200	7,200
			33/1000	52,0	1,100	5,150	8,250
			33/1500	60,6	1,000	5,200	8,550

V. Vývoj borových semenáčků (*Pinus silvestris* L.) po předosevní dezinfekci půdy a dezinfekci zásypek. — Development of pine seedlings (*Pinus silvestris* L.) after pre-sowing disinfection and disinfection of covering matters

Předosevní dezinfekce půdy	Dezinfekce kompostu	Indikace dávka cm ³ . m ⁻³	Počty ks/m	Tloušťka mm	Výška cm	Délka hlavní- ho kořene cm	
I. plocha							
Neošetřeno	neošetřeno		11/0000	17,4	1,000	4,050	7,450
	Nematin	zálivka	13/500	45,5	1,250	5,100	8,500
			13/750	46,7	1,400	5,200	9,750
			13/1000	39,6	1,350	5,400	8,800
			13/1500	41,8	1,450	5,550	10,350
	přehazo- vání		13/500	43,9	1,300	5,400	9,450
			13/750	37,8	1,400	5,530	8,800
			13/1000	52,0	1,400	5,550	9,750
			13/1500	47,3	1,350	5,650	10,250
Nematin 100 cm ³ . m ⁻³	neošetřeno		31/0000	9,3	1,200	4,200	8,650
	Nematin	zálivka	33/500	41,1	1,500	5,700	10,850
			33/750	23,9	1,450	5,600	9,050
			33/1000	33,1	1,700	6,550	11,100
			33/1500	26,5	1,550	6,000	10,500
	přehazo- vání		33/500	59,7	1,350	5,800	9,300
			33/750	43,5	1,350	5,600	10,200
			33/1000	59,6	1,500	5,900	10,150
			33/1500	43,8	1,450	5,800	10,250
II. plocha							
Neošetřeno	neošetřeno		11/0000	25,4	1,050	3,950	6,900
	Nematin	zálivka	13/500	59,8	1,250	5,150	8,200
			13/750	61,7	1,350	5,500	9,250
			13/1000	69,7	1,300	5,600	10,950
			13/1500	67,0	1,400	5,750	12,600
	přehazo- vání		13/500	57,2	1,350	5,650	9,500
			13/750	50,0	1,300	4,850	9,550
			13/1000	59,9	1,350	5,400	10,150
			13/1500	48,8	1,250	4,900	12,050
Nematin 100 cm ³ . m ⁻³	neošetřeno		31/0000	15,3	1,100	3,950	9,150
	Nematin	zálivka	33/500	51,0	1,400	6,200	11,700
			33/750	40,5	1,550	6,050	12,450
			33/1000	42,8	1,350	5,300	9,500
			33/1500	51,3	1,350	6,200	10,700
	přehazo- vání		33/500	45,4	1,450	5,900	10,100
			33/750	46,9	1,450	5,750	9,600
			33/1000	56,8	1,400	5,900	9,850
			33/1500	52,6	1,500	5,800	9,300

Pozorovaný znak x_i	Druh faktoru proměnlivosti							
	předosevní dezinfekce		umístění pokusných ploch		způsob aplikace přípravku		dávka přípravku	
	1.		2.		3.		4.	
	F-test	výsledek	F-test	výsledek	F-test	výsledek	F-test	výsledek
Smrk								
Počet semenáčků	54,792	++	24,873	++	0,787	—	10,419	++
Tloušťka	0,111	—	0,052	—	0,025	—	0,082	—
Výška	3,587	—	0,090	—	6,783	++	1,839	—
Délka hlav. kořene	3,922	+	0,200	—	0,011	—	3,153	+
Borovice								
Počet semenáčků	20,596	++	27,802	++	2,040	—	2,342	—
Tloušťka	14,902	++	2,368	—	0,836	—	0,877	—
Výška	23,143	++	0,023	—	0,971	—	0,952	—
Délka hlav. kořene	2,596	—	4,544	+	2,067	—	3,274	—
Testovací kritérium faktoru 1, 2, 3: $F_{0,05} = 3,870$ $F_{0,01} = 6,780$ faktoru 4: $F_{0,05} = 2,640$ $F_{0,01} = 3,860$								

Modřín a douglaska byly hodnoceny po prvním a druhém vegetačním období. U obou dřevin měla dezinfekce kompostové zásyvky významný vliv na zlepšení kvality i kvantity sadebního materiálu (tabulka VIII). Ve spojení s předosevní dezinfekcí půdy byly výsledky ještě lepší.

Modřín již po prvním vegetačním období byl až o 94 % vyšší a o 43 % tlustší při téměř trojnásobné hustotě. U dvouletek jsme bohužel srovnání s kontrolní plochou již nemohli provést, neboť počet semenáčků na kontrolní ploše nepostačoval k průkaznému vyhodnocení. Pořadí různých způsobů ošetření podle zvyšujících se tloušťky zůstává i po druhém vegetačním období zachováno, rozdíly v účinnosti se však ještě prohlubují.

Douglaska rovněž velmi citlivě reagovala na dezinfekci kompostové zásyvky. Na ploše s předosevní dezinfekcí půdy, kde bylo použito nedezinfikované zásyvky (31) byl počet semenáčků ve srovnání s plochou kontrolní (11) nižší a rovněž kvalitativní znaky zůstávaly na úrovni kontroly. Nejvíce se zlepšila kvalita semenáčků při použití dezinfikované zásyvky na plochách s předosevní dezinfekcí půdy. Pro výšku se indexy u jednoletek a dvouletek podstatně neliší (1,709:1,644), pro tloušťku v kořenovém krčku se index zvýšil z 1,221 (u jednoletek) na 1,534 (u dvouletek).

Vzhledem k tomu, že kompostová zemina v Kosoři byla poměrně chudá na humus i živiny, uskutečnili jsme ještě další ověřovací pokus

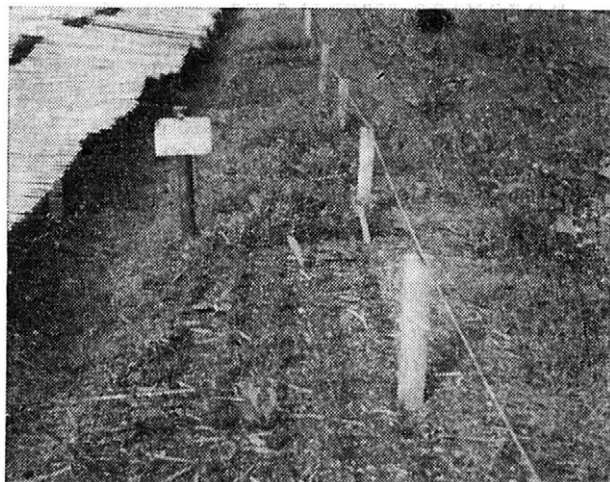
VII. Analýza vlivu dezinfekce kompostové zásyvky na vejmutovku (*Pinus strobus* L.). — An analysis of the influence of compost earth disinfection on white pine (*Pinus strobus* L.)

	Počet semenáčků ks. m ⁻¹				Tloušťka mm				Výška cm			
	indikace	průměr	index	výsledek	indikace	průměr	index	výsledek	indikace	průměr	index	výsledek
Pokusná plocha:												
a) způsob ošetření	31	1,700	0,135		11	1,000	1,000		11	2,950	1,000	
	13	12,733	0,995		13	1,200	1,200		31	3,350	1,136	
	11	12,800	1,000		31	1,250	1,250		13	3,617	1,226	
	33	13,267	1,036		33	1,300	1,300		33	4,133	1,401	
b) dávky	750	8,900	0,695		000	1,000	1,000		000	2,950	1,000	
	000	12,800	1,000		500	1,125	1,125		500	3,525	1,195	
	500	13,450	1,051		750	1,300	1,300		750	3,900	1,322	
	1000	16,650	1,301		1000	1,325	1,325		1000	4,200	1,424	
Poloprovozní plocha:												
a) způsob ošetření	nebyl zjišťován				11	1,000	1,000		11	3,400	1,000	
					13	1,317	1,317		13	3,917	1,152	
b) dávky	nebyl zjišťován				000	1,000	1,000		000	3,400	1,000	
					500	1,200	1,200		500	3,600	1,059	
					750	1,300	1,300		750	3,950	1,162	
					1000	1,450	1,450		1000	4,200	1,235	

VIII. Analýza vlivu dezinfekce kompostové zasyvky na vývoj semenáčků modřínu *Larix decidua* Mill. a duglasky *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt. — Analysis of the influence of compost earth disinfection on the development of larch seedlings *Larix decidua* Mill. and Douglas fir *Pseudotsuga taxifolia* (Poir.) Britt.

	Dřevina	Počet semenáčků ks. m ⁻¹				Tloušťka mm				Výška cm			
		indi- kace	prů- měr	index	výsledek	indi- kace	průměr	index	výsledek	indi- kace	průměr	index	výsledek
Jednoletky	modřín	11/000	10,5	1,000		11/000	1,143	1,000		11/000	4,571	1,000	
		31/000	13,0	1,238		13/750	1,246	1,090		13/750	5,041	1,103	
		13/750	15,5	1,476		31/000	1,391	1,217		31/000	5,489	1,201	
		33/750	28,4	2,705		33/750	1,634	1,430		33/750	8,857	1,938	
	duglaska	31/000	38,1	1,000		11/000	1,059	1,000		11/000	4,551	1,000	
		11/000	73,3	1,924		31/000	1,077	1,017		31/000	4,675	1,027	
		33/750	101,5	2,664		13/750	1,234	1,165		13/750	6,384	1,403	
		13/750	102,1	2,680		33/750	1,293	1,221		33/750	7,776	1,709	
		Hodnota semenáčků Kčs na 1000				Tloušťka mm				Výška cm			
		indi- kace	průměr	index	výsledek	indi- kace	průměr	index	výsledek	indi- kace	průměr	index	výsledek
Dvouletky	modřín	11/000	nezachoval se dostatečný počet semenáčků pro matematicko-statistické zhodnocení										
		33/750	184,00	.		13/750	5,400	.		13/750	32,800	.	
		31/000	187,67	.		31/000	6,300	.		31/000	38,367	.	
		13/750	215,00	.		33/750	7,133	.		33/750	52,200	.	
	duglaska	31/000	81,00	0,900		11/000	2,000	1,000		31/000	10,433	0,921	
		11/000	90,00	1,000		31/000	2,167	1,084		11/000	11,335	1,000	
		13/750	269,00	2,989		13/750	2,817	1,409		13/750	14,867	1,312	
		66/750	302,00	3,356		33/750	3,067	1,534		33/750	18,633	1,644	

3. Rozdíl v zaplevelení plochy ošetřené Nematinem a kontrolou. — A difference in weed infestation of the plot treated by Nematin and the control



v lesní školce Radotín (PLO-VÚLHM), kde jsme si sami připravili kompostovou zeminu tak, aby splňovala požadavky na obsah humusu a živin. Část kompostu jsme dezinfikovali Nematinem v dávce $1000 \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ aplikovaným při přehazování, dezinfikovanou i nedezinfikovanou zeminu jsme použili k zásypce sítí borovice a modřínu. Počet semenáčků byl hodnocen u jednoletků, kvalitativní znaky u dvouletých semenáčků.

U modřínu byly výsledky shodné s prvními orientačními pokusy pro počty a výšky semenáčků ($11 < 31 \leq 13 < 33$). Na délku kořenů měla větší vliv celoplošná předosevní dezinfekce než dezinfekce zásypky ($11 < 13 < 31 < 33$). Tloušťka semenáčků byla opět největší při kombinaci předosevní dezinfekce s dezinfekcí zásypky, avšak průkaznost rozdílů mezi jednotlivými způsoby ošetření se nepodařilo statisticky prokázat.

IX. Vývoj semenáčků modřínu *Larix decidua* Mill. a borovice *Pinus silvestris* L. po dezinfekci půdy. — Development of larch seedlings *Larix decidua* Mill. and Scots pine *Pinus silvestris* L. after soil disinfection

Plocha	Počty	Tloušťka mm	Výška cm	Délka hlavního kořene cm
Modřín — 11	13,3	3,3	19,6	8,8
13	24,0	3,0	21,0	8,8
31	20,0	3,1	22,1	9,7
33	29,7	3,5	27,4	10,4
Borovice — 11	25,4	2,1	9,5	10,8
13	32,3	2,5	11,1	11,4
31	32,2	2,9	12,6	12,5
33	43,2	2,6	14,3	13,8

Indikace plochy: 11 — bez dezinfekce
 13 — pouze dezinfekce zásypky
 31 — pouze předosevní dezinfekce
 33 — dezinfekce předosevní i zásypky

Borovice reagovala na dezinfekci půdy v počtech a výšce semenáčků i délce kořenů obdobně jako modřín, v tloušťce semenáčků nebylo významných rozdílů mezi jednotlivými způsoby dezinfekce půdy, proti kontrole byly však všechny významně lepší. Ve srovnání s předchozími pokusy se zvýšil význam předosevní dezinfekce, její kombinace s dezinfikovanou zásypkou dávala nejlepší výsledky. Samotná dezinfekce zásypky (13) zůstává však na úrovni celoplošné předosevní dezinfekce (31) a u obou jsou počty, výška i tloušťka semenáčků významně lepší než u semenáčků z kontrolních ploch bez chemického ošetření (11).

DISKUSE

Pokusy jednoznačně prokázaly velký význam dezinfekce kompostové zeminy, zejména při větším výskytu životaschopných semen plevelných rostlin.

Klíčivost semen plevelů je možno Nemainem potlačit na minimum. Nejlepší výsledky dávala aplikace Nematinu při přehazování, kdy byly kropeny jednotlivé vrstvy vodním roztokem Nematinu v množství $10 \text{ l} \cdot \text{m}^{-3}$. Optimální dávka byla $750 \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$, která se v herbicidních účincích již podstatně nelišila od vyšších dávek. Dávka $500 \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ neměla vždy spolehlivé účinky.

Vývoj dřevin byl dezinfekcí zásypky siji rovněž významně ovlivněn, zejména v prvním vegetačním období. Na zvýšení počtu semenáčků měla dezinfekce zásypek stejný nebo větší vliv než celoplošná předosevní dezinfekce. Samotná předosevní dezinfekce při použití nedezinfikované kompostové zeminy k zásypce siji byla dosti často ve výsledcích na stejné úrovni nebo ještě horší než kontrolní plochy bez chemického ošetření. Pouze u modřínu se projevoval vždy větší vliv celoplošné předosevní dezinfekce půdy než dezinfekce zásypky na zvýšení nejen kvantity, ale i kvality semenáčků.

Hodnotu kvalitativních znaků u ostatních sledovaných druhů dřevin (borovice, smrk, douglaska, vejmutovka) ve většině případů ovlivňovala dezinfekce zásypky stejně nebo více než předosevní dezinfekce. Nejvyšších hodnot kvalitativních znaků bylo však dosaženo při současném použití dezinfikované zásypky na plochách s předosevní dezinfekcí půdy.

Při dávkování Nematinu k dezinfekci zásypky je patrna určitá tendence ke zvyšování účinků se zvyšující se dávkou, zejména na kvantitu semenáčků. Výsledky však nejsou jednoznačné, právě tak jako při hodnocení vlivu různého způsobu aplikace.

Při hodnocení získaných poznatků nutno uvést, že herbicidní účinky Nematinu, resp. obdobných zahraničních přípravků, jsou poměrně známé (Kemper 1962, Kozlova 1965, Šutov 1967 aj.), i když nebyl sledován přímo vliv způsobu aplikace na herbicidní účinnost.

Rovněž zvýšení produkce pěstovaných rostlin po celoplošné dezinfekci půdy před výsevem nebo výsadbou kultury pozorovalo již mnoho autorů (Volger 1961, Laiho 1963, Kozlova 1965, Kudela 1966, Salt 1966 aj.). Nikde jsem se však v literatuře nesetkala s hodnocením významu použití dezinfikované kompostové zeminy k zásypce siji. Jsou sice údaje o dezinfekci kompostové zeminy (Lawrence 1956, Šrámek 1967, Eccher 1971 aj.). Tato však nebyla použita k uvedenému účelu, takže výsledky našich pokusů nelze s ničím srovnat. Získané po-

znatky v tomto směru považují proto za velmi důležité, přestože některé naše pokusy byly uskutečněny v poněkud extrémních podmínkách.

Naše základní i první orientační pokusy byly pro větší průkaznost účinků Nematinu založeny ve značně zaplevelené lesní školce a se značně zaplevelenou kompostovou zeminou (Kosoř). Také obsah živin neodpovídal požadavkům normy. Ale právě v těchto těžkých podmínkách pro vývoj semenáčků dřevin prokázala půdní dezinfekce nesmírný význam. Dezinfekce zásypky měla na kvantitu semenáčků a v prvním vegetačním období i na kvalitu semenáčků většinou větší vliv než celoplošná předosevní dezinfekce. Ale i za normálních podmínek při použití kvalitních zásypek (Radotín, Řečany n. Labem) zůstává vliv dezinfekce zásypky na zlepšení kvantity i kvality semenáčků na stejné úrovni samotné předosevní dezinfekce půdy.

Tento poznatek je velmi cenný a zasluhuje si prověření v širším měřítku, neboť dezinfekci kompostové zásypky možno uskutečnit za podstatně nižších nákladů než celoplošnou předosevní dezinfekci (cca 1/10) prakticky bez zásahu do biocenózy půdy i běžných technologických postupů. Zvýšení výnosů, které je možno očekávat zejména v horších podmínkách, mnohonásobně nahradí náklady no ošetření. Např. v našich pokusech zlepšení kvality dvouletých semenáčků duglasky v důsledku použití dezinfikované zásypky znamenalo trojnásobné zvýšení jejich hodnoty. Současně i kvalita semenáčků byla více jak dvojnásobná, což potvrzuje význam dezinfekce zvláště při pěstování cenných dřevin.

Naše poznatky však současně varují před používáním nevhodných zásypek při výsevech, které mohou potlačit příznivý účinek celoplošné předosevní dezinfekce na následný vývoj dřevin. Výsledky pokusů dokazují, jak nesmírný význam má pro zdárný vývoj semenáčků v jejich počátečním vývojovém stadiu nejbližší okolí.

Moderní lesní školkařství počítá s novými technologiemi pěstování sadebního materiálu, především v uměle připravených substrátech. Dosud však je dosti lesních školek, kde se používá klasických školkařských metod a nejsou ojedinělé případy, kde jsou využívány vypleté rostliny k obohacení kompostů o organickou hmotu. Těm především je určen tento příspěvek, ale i v budoucnu bude možno využít našich poznatků jako podnětu pro školkařské praktiky i výzkumníky. Ani uměle připravené substráty neposkytují úplnou záruku úspěšného vývoje sítí. Mnohdy při marném hledání příčiny neúspěchu by možná krátkodobá sterilizace substrátu problém vyřešila a náklady na toto opatření by se jistě vrátily ve zvýšeném výnosu.

ZÁVĚR

Dezinfekci kompostové zeminy Nematinem je možno snížit klíčivost semen plevelů na minimum. Optimální byla dávka $750 \text{ cm}^3 \cdot \text{m}^{-3}$ aplikovaná v 10 l vody při přehazování kompostu.

Použití dezinfikované zeminy k zásypce sítí jehličnatých dřevin významně zvyšovalo kvantitu i kvalitu semenáčků stejně nebo i více než samotná předosevní dezinfekce bez dezinfikované zásypky. Vliv dávky a různé aplikace Nematinu se na vývoji dřevin jednoznačně neprojevíly.

Doporučuji proto dezinfekci kompostové zeminy jako součást přípravy kompostů všude, kde jsou kompostovány vypleté rostliny. Dezinfikovaná kompostová zásypka může též značně zvýšit produkci sadebního materiálu, zejména v horších podmínkách.

Došlo dne 8. 12. 1975

Literatura

1. BUTKEVIČ, V. V.: Stérilizacija počvy, Moskva 1950, 119 s.
2. ČERVINKOVÁ, H.: Několik dalších poznatků k desinfekci půdy v lesních školkách. Lesnická práce 46, 1967, č. 10, s. 453-457
3. ČERVINKOVÁ, H.: Použití Nematinu v lesních školkách. Metodiky ÚVTI, 1968, II, 18 s.
4. ČERVINKOVÁ, H. — TEMMLOVÁ, B.: Předosevní desinfekce půdy Nematinem v lesních školkách — vliv na dřeviny. Práce VÚLHM, 1969, svazek 37, s. 125-147
5. ČERVINKOVÁ, H. — TEMMLOVÁ, B.: Herbicidal Effects of Nematin after Preemergent Soil Disinfection. Scientia Agriculturae Bohemoslovaca, 1970, 2 (XIX), č. 3, s. 219-236
6. DUŠEK, V. — KOTYZA, F. a kol.: Moderní lesní školkařství. SZN Praha, 1970, 480 s.
7. ECCHER, A.: Successive sowings of Pinus radiata seed on steam sterilized and unsterilized compost. Cellulosa e Carta, 1971, 22, No 4, s. 11-16. In: For. Abstr. 1972, 33, s. 74, No 590
8. JANČAŘÍK, V. — ČERVINKOVÁ, H. — TEMMLOVÁ, B.: Uplatní se Nematin v lesních školkách? Lesnická práce 43, 1964, s. 111-117
9. JANČAŘÍK, V. — VÁLKOVÁ, O.: Půdní fumiganty v lesních školkách. Lesnická práce 54, 1975, č. 8, s. 355-361
10. KEMPER, A.: Erfahrungen bei der Anwendung chemischer Bodenentseuchungsmittel auf Saatbeeten von Forstbaumschulen. Ztschr. Pfl. krankh. Pfl. schutz., 69, 1962, s. 394-401
11. KOZLOVA, L. M.: Primenenije vapama kak gerbicida v lesnyh pitomnikach. Lesnoe chozjajstvo, 18, 1965, č. 5, s. 43-45
12. KUDELA, M.: Krátkodobá sterilizace půdy v lesních školkách Ditethonem. Lesnická práce 45, 1966, č. 11, s. 497-500
13. LAIHO, O.: Experiments with biocides in forest nurseries. Metsät. Aikak., 1963, Nr. 4, s. 157-160
14. LAWRENCE, W. J. C.: Soil sterilization. London 1956, 171 s.
15. SALT, G. A.: Pathology experiments on Sitka spruce seedlings. Rep. For. Ress., For. Comm., London 1965, s. 89-95
16. ŠRÁMEK, O.: Některé díle výsledky použití Nematinu k desinfekci lesních kompostů. Sb. Věd. les. úst. VŠZ, 1967, svazek 10, s. 253-268
17. ŠUTOV, I. V.: Stérilizacija počvy. Priměnenije gerbicidov pri lesovyraščivani, Moskva 1967, s. 20-25
18. VOLGER, Ch.: Entseuchung von Kämpböden. Forst und Holzwirt 16, 1961, s. 90-92
19. WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik für Naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner. Jena 1956, 456 s.

Дезинфекция компостной почвы препаратом Нематин

Предметом научного исследования была дезинфекция компостной почвы чехословацким препаратом Нематин (действующим веществом N-метилдиокарбамат натрия — около 30 %). Устанавливали гербицидные действия Нематина при различных дозах (500 — 700 — 1000 — 1500 см³/м³) и способах применения (полив разрыхленных куч компоста, смачивание слоев при перелопачивании компоста) и изучали влияние дезинфицируемой почвы на развитие сеянцев лесных древесных пород при его использовании для засыпки посевов на площадях с предпосевной дезинфекцией и без нее.

Гербицидные действия Нематина существенно понизили засоренность, всхожесть семян сорняков можно сократить до минимума. Лучшие результаты давало применение Нематина при перелопачивании, когда отдельные слои опрыскивались водным раствором Нематина в дозе 10 л на м². Для использования Нематина в виде полива нужно применить минимум 40 л разбавленного раствора на 1 м². Оптимальная доза составляла 750 см³ Нематина на 1 м², которая по гербицидным действиям уже особо не отличалась от более высоких доз. Доза 500 см³/м² имела не всегда надежный гербицидный эффект.

На развитие древесных пород дезинфекция компостного грунта для засыпки посевов оказывала существенное влияние, особенно в бедных и засоренных почвах. На повышение числа семян дезинфекция засыпочного материала оказывала такое же, или даже большее действие, чем сплошная предпосевная дезинфекция. Сама только предпосевная дезинфекция, при применении непродезинфицированной компостной почвы для засыпки посевов, довольно часто давала такие же, или даже еще худшие результаты, чем контрольные площади без химической обработки. Только у лиственницы (*Larix decidua* Mill.) всегда проявлялось более сильное влияние сплошной предпосевной дезинфекции почвы, чем дезинфекция засыпочного материала на повышение не только количества, но и качества семян.

На значение качественных признаков у остальных изучавшихся видов древесных пород (*Pinus silvestris*, L., *Picea excelsa* /Lam./ Link, *Pseudotsuga taxifolia* /Poir./ Britt., *Pinus strobus* L.) в большинстве случаев влияла дезинфекция засыпочного материала аналогично, а то и сильнее, чем предпосевная дезинфекция, особенно у однолетков. Наибольшие значения качественных признаков были, однако, достигнуты при применении продезинфицированного засыпочного материала на площадях с предпосевной дезинфекцией почвы.

Влияние разных доз и способов применения Нематина на развитие древесных пород однозначно не проявилось. Однако можно было отметить известную тенденцию к повышению благоприятных воздействий с увеличением применяемой дозы.

Disinfection of Compost Earth by Means of Nematol

The research concerned the disinfection of compost earth by means of the Czechoslovak chemical Nematol (active sodium N-methyldithiocarbamate-30 %). Investigation was made into the herbicidal effects of this product in different rates (500 — 750 — 1000 — 1500 cu. cm per 1 cu. m) and application methods (watering of pushed apart compost heaps, sprinkling of layers in throwing over the compost), and studies were made on the influence of disinfected earth on the development of forest tree seedlings in its use for covering the sowings on the plots both with and without pre-sowing disinfection.

The herbicidal effects of Nematol substantially decreased the weed infestation, and it was possible to decrease the germination capacity of weeds to minimum. Better results were obtained by the application of Nematol in throwing over, when the individual compost earth layers were sprinkled by Nematol solution at the rate of 10 l per 1 cu. m. The application of watering required at least 40 l of diluted solution per 1 cu. m. The optimum rate was 750 cu. cm of Nematol per 1 cu. m which did not much differ in its herbicidal effects from the higher rates. The rate of 500 cu. cm per 1 cu. m did not always show reliable herbicidal effects.

The development of tree species was significantly affected by disinfection of covering matters, especially in poor and weed-infested soils. The disinfection of covering matters had equal or higher effects on seedling number increase than the full-area pre-sowing disinfection. The pre-sowing disinfection itself and the use of undisinfected compost earth for the covering of sowings mostly showed equal or sometimes yet worse results than the control plots without any chemical treatment. Only for European larch (*Larix decidua* Mill.) the full-area pre-sowing disinfection of soil showed a higher influence on the increase of quantity and quality of seedlings than the disinfection of covering matters.

The disinfection of covering matters affected the values of quality characters of other tree species under study (*Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* Link, *Pseudotsuga taxifolia* /Poir./ Britt.) mostly equally or more intensively than the pre-sowing disinfection, namely for one-year-old plants. However, the highest values of quality characters were achieved in using the disinfected covering matters on the plots with pre-sowing soil disinfection.

The effects of different rates and application methods on the development of tree species did not appear explicitly. However, some tendency towards the increase of favourable effects with an increasing rate was apparent.

Desinfektion des Kompostbodens durch das Präparat Nematin

Das Objekt der Forschung war die Desinfektion des Kompostbodens durch das tschechoslowakische Präparat „Nematin“ (der Wirkstoff von N-Methyldithiokarbamid Natrium — cca 30 %). Es wurden die herbiziden Wirkungen von Nematin bei verschiedenen Mengen (500 — 750 — 1000 — 1500 ccm/m³) und Methoden der Applikation (Begießen der auseinanderstreuenden Komposthaufen, das Spritzen der Schichten beim Umschaufeln des Komposts) festgestellt und der Einfluß des desinfizierenden Bodens auf die Entwicklung der Sämlinge von Waldhölzern verfolgt bei deren Anwendung zum Zuschütten der Saat auf den Flächen mit der Vorsaatsdesinfektion und auch ohne die Vorsaatsdesinfektion.

Die herbiziden Wirkungen von Nematin haben wesentlich das Verunkräutern erniedrigt, die Keimfähigkeit von Samen der Unkräuter kann man auf das Minimum erniedrigen. Bessere Ergebnisse gab die Applikation von Nematin beim Umschaufeln, denn es wurden die einzelnen Schichten von Wasserlösung des Nematins in der Menge von 10 l auf m³ gespritzt. Zur Applikation durch das Begießen muß man mindestens 40 l der verdünnten Lösung auf 1 m³ anwenden. Optimal war die Menge von 750 ccm auf 1 m³ von Nematin. Diese Menge hat sich nicht wesentlich in der herbiziden Wirkung von den höheren Mengen unterschieden. Die Menge von 500 ccm auf m³ hatte nicht immer verlässliche herbiziden Wirkungen.

Die Entwicklung der Holzarten wurde durch die Desinfektion des Zuschüttens von Saat bedeutungsvoll beeinflusst, vor allem in den armen und mit Unkraut verwachsenen Böden. Auf die erhöhte Anzahl von Sätzlingen hatte die Desinfektion des Zuschüttens den gleichen oder höheren Einfluß als die ganzflächige Vorsaatsdesinfektion. Selbst die Vorsaatsdesinfektion, bei der Anwendung des nicht desinfizierenden Kompostbodens zum Zuschütten der Saat, wurde oft in den Ergebnissen auf dem gleichen Niveau oder sie wurde noch schlechter als die Kontrollflächen, die nicht chemisch behandelt wurden. Nur bei der Lärche (*Larix decidua* Mill.) erwies sich ein größerer Einfluß der ganzflächigen Vorsaatsdesinfektion des Bodens als die Desinfektion des Zuschüttens auf die Erhöhung nicht nur der Quantität, sondern auch der Qualität von Sämlingen.

Der Wert der qualitativen Zeichen bei anderen verfolgten Holzarten (*Pinus silvestris* L., *Picea excelsa* Link, *Pseudotsuga taxifolia* [Poir.] Britt., *Pinus strobus* L.) beeinflusste in den Fällen die Desinfektion des Zuschüttens gleich oder vielmehr als die Vorsaatsdesinfektion, vor allem bei den einjährigen Pflanzen. Die höchsten Werte der qualitativen Zeichen wurden bei der Anwendung des desinfizierenden Zuschüttens auf den Flächen mit der Vorsaatsdesinfektion des Bodens erreicht.

Der Einfluß verschiedener Menge und Methode der Applikation von Nematin hat sich auf die Entwicklung der Holzarten nicht eindeutig geäußert. Es war aber eine gewisse Tendenz zur Erhöhung des günstigen Effekts auf die sich erhöhende Menge ersichtlich.

Adresa autora:

Ing. Hana Červinková, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jíloviště - Strnady

Pro účinek bakteriálního přípravku je vedle jeho toxicity důležitá perzistence vyjádřená dobou, po kterou se živé spory udrží na povrchu rostlin.

Při použití bakteriální suspenze se na listech rostlin ukládá nános malých částecek. Od okamžiku, kdy spory opustí aplikační přístroj, až do doby, kdy jsou konzumovány hmyzím škůdcem, jsou vystaveny všem fyzikálním činitelům prostředí. Období expozice těchto činitelů závisí na způsobu příjmu potravy a činnosti hmyzího hostitele. Během této doby jsou spory rychle inaktivovány slunečním světlem a odplavovány deštěm v závislosti na adhezivních vlastnostech postřikové suspenze – přilnavosti.

PŘEHLED LITERATURY

Řada autorů se zabývala sledováním účinku slunečního záření a vody na životnost a virulenci *Bacillus thuringiensis*.

Cantwell a Franklin (1966) zjistili, že spory *Bacillus thuringiensis* byly inaktivovány slunečním světlem po expozici 30 min z 50 % a po expozici 60 min z 80 %. Účinky ultrafialového záření lampou v laboratoři byly ještě drastičtější.

Ignoffo (1964) zkoumal fyzikální účinky vody na životnost a virulenci obchodních přípravků Agritrol a Thuricide. Vodní suspenze Agritrolu při teplotě 10 °C vykazala počáteční snížení životnosti spor po 30 dnech, zatímco suspenze Thuricide neztratila životnost po 500 dnech.

V terénních podmínkách se na sporách sečítají účinky slunečního záření, teploty a vodních srážek. Raun a kol. (1966) uvedli, že nízké teploty v terénu dovolují delší expozici bakterií slunečnímu záření a deštovým srážkám a tak snižují jejich účinnost.

Ve Francii (anon. 1967) se zkoumala koncentrace bakterií v různých výškách v lese po pozemním poprašování přípravkem *Bacillus thuringiensis*. Ihned po zásahu byly indexové hodnoty ve výšce 3 m – 5, ve výšce 6 m – 3, ve výšce 9 m – 1. Odběr vzorků uvnitř porostu poskytl hodnoty 0,9 indexu za 4 týdny, 0,5 za 7 týdnů, 0,1 za 3 měsíce; za 6 měsíců byla hodnota nulová.

V roce 1971 Pinnock a kol. srovnávali tři obchodní přípravky *Bacillus thuringiensis* určené proti škůdci *Phryganidia californica* na dubu, ve třech oblastech různého klimatu v severní Kalifornii. Průměrná denní

teplota jednotlivých oblastí byla kolem 20 °C, 24 °C a 37 °C. V žádné oblasti nebyly v době pokusů dešťové srážky. Výsledek boje byl ve všech případech přibližně stejně efektivní, ale byly rozdíly v perzistenci (stálosti) bakteriálních přípravků. Živé spory smáčitelného prášku se týden po aplikaci nedaly na listech zjistit. Tekutý přípravek s ochrannou sloučeninou proti ultrafialovému záření vykazoval perzistenci až tři týdny, i když počet živých spor stále klesal. Poprachový přípravek měl perzistenci podstatně delší než tekuté přípravky. Autoři se domnívají, že rozdíly v perzistenci jsou spíše způsobeny přípravkem a jeho složením než klimatickými činiteli.

Vaňková a Švestka (1976) sledovali v letech 1972–1974 perzistenci obchodních přípravků *Bacillus thuringiensis* po letecké i pozemní aplikaci při hubení škůdců *Operophtera brumata* L. a *Tortrix viridana* L. v dubových porostech v časném jarním období, kdy ještě listy rostly, ve střídavých podmínkách počasí (průměrné denní teploty 3 až 17 °C). Výsledky kultivační kontroly ukázaly, že v přírodních podmínkách dochází po aplikaci vlivem slunečního záření, dešťových srážek a růstu listů k rychlému poklesu koncentrace živých spor na listech rostlin. Počáteční plně dostačující koncentrace spor obvykle již mezi 5. až 10. dnem poklesla na hodnoty nevýznamné pro hubení škůdců. I v pokusu, kde dešťové srážky nepůsobily, došlo v terénních podmínkách mezi 10. až 15. den po aplikaci k poklesu živých spor na listech dubu pod hodnotu potřebnou k hubení škůdců.

Perzistence bakteriálních přípravků na listech rostlin po aplikaci závisí také na hodnotě vzdušné vlhkosti mezi aplikací a prvním deštěm. Skatula (1972) uvádí, že pro praktickou aplikaci *Bacillus thuringiensis* je důležité, je-li postřik uskutečněn při nízké vzdušné vlhkosti pod 50 %, kdy spory pevně přilnou k podkladu a ani následný déšť nemůže podstatně snížit jejich koncentraci. Je-li však v období mezi postřikem a následným deštěm vzdušná vlhkost trvale vyšší než 70 %, pak déšť koncentraci spor na rostlinách silně redukuje.

Aby se ulpívání spor na rostlinách po aplikaci zlepšilo, je doporučováno přidávat do postřikových suspenzí adheziva. Obchodní biopřípravky často obsahují smáčedla, která snižují povrchové napětí vody a umožňují rychlé a snadné suspendování práškovitého přípravku. Výrobci jednotlivých značek smáčedel připisují svým výrobkům také adhezivní vlastnosti (Netzmittel und Haftmittel). Chládek (1973) zjišťoval u sedmi značek zahraničních smáčedel jejich vliv na adhezivitu nánosu účinné látky na rostlinách a zjistil, že žádné ze zkoušených smáčedel nezvyšuje přilnavost, naopak snižují odolnost účinných látek proti smývání dešťovými srážkami. Současná smáčedla tedy mohou působit na přilnavost spor na rostlinách negativně.

Z přehledu literárních údajů je zřejmé, že vztah mezi perzistencí bakteriálních přípravků a dešťovými srážkami je ovlivňován řadou okolností, jako je složení a aplikační forma biopřípravku, vzdušná vlhkost mezi aplikací a následným deštěm, vliv smáčedel a adheziv aj.

ŘEŠENÉ OTÁZKY

Perzistence nánosu bakteriálních přípravků na rostlinách po aplikaci je jednou z okolností rozhodujících o účinnosti tohoto způsobu biologického hubení hmyzích škůdců. Cílem bylo přezkoušet vliv dešťových srážek

žek na pokles koncentrace (smývání) spor *Bacillus thuringiensis* na rostlinách v podmínkách, kdy se neuplatňovali ostatní negativní činitelé jako sluneční záření a růst listů, a stanovit podíl dešťových srážek na celkovém úbytku (inaktivace a odplavování) živých spor na rostlinách v přírodě. Současně byl sledován i účinek některých odhezdů a smáčedel na přilnavost spor.

MATERIÁL A METODIKA

Pokus byl založen na skleníkových a laboratorních testech adhezivních vlastností biopřípravků *Bacillus thuringiensis* s přísadou adheziv a smáčedel. Listy dubu ošetřené pokusnými suspenzemi byly vystaveny působení různých dávek umělého deště a pak byl zjišťován počet spor bakterie na 1 cm².

Celkem byly zkoušeny adhezivní vlastnosti 13 pokusných suspenzí biopřípravků Dipel (Abbot Laboratories, USA), který obsahuje povrchově aktivní přípravek Triton B a Entobakterin-3 (VIZR, SSSR) bez doplňků i s doplňky adheziva melasy v 1%, 5% a 10% koncentraci a Adhezinu (kostní káň, Chemické závody Jaroměř) v 1% a 5% koncentraci i smáčedel Citowett (fa BASF, NSR) a Netzmittel (fa Ciba-Geigy, Švýcarsko) v 0,1% koncentraci. Seznam pokusných suspenzí je uveden v tabulce I.

Aplikace na listy dubu byla uskutečněna pomocí ruční stříkačky tak, že přepočteným hmotnostním a objemovým množstvím, odpovídajícím dávce 1 kg biopřípravku ve 100 l vody na ha, byla ošetřena plocha 1 m².

I. Přehled pokusných suspenzí. — A survey of experimental suspensions

Bakteriální přípravek	Dávka na ha	Použitá odhezdiva a smáčedla				
		mela- sa	Adhe- zin	Cito- wett	Netz- mittel	Triton B
		koncentrace v %				
1. Dipel	1,0 kg. 100 l ⁻¹ vody	—	—	—	—	podle výrobce
2. Dipel		1	—	—	—	
3. Dipel		5	—	—	—	
4. Dipel		10	—	—	—	
5. Dipel		—	1	—	—	
6. Dipel		—	5	—	—	
7. Dipel		—	—	0,1	—	—
8. Dipel		—	—	—	0,1	
9. Entobakterin-3		—	—	—	—	
10. Entobakterin-3		5	—	—	—	
11. Entobakterin-3		—	—	0,1	—	
12. Entobakterin-3		—	—	—	0,1	
13. Entobakterin-3		—	5	—	—	

na níž byly umístěny listy určené k pokusu. Pro každou pokusnou suspenzi byly určeny dva listy dubu k zadešťování a jeden bez zadešťování. Po úplném zaschnutí nánosů v pokojové teplotě a vlhkosti byla jedna varianta obsahující všechny pokusné suspenze ponechána bez zadešťování a ostatní varianty byly zadešťovány. Byly zvoleny tyto zadešťovací expozice:

- A) 3 minuty zadešťování — 10 mm vodních srážek,
- B) 15 minut zadešťování — 50 mm vodních srážek,
- C) 30 minut zadešťování — 100 mm vodních srážek,
- K) nulové varianty bez zadešťování.

Zadešťovací zařízení (přepadová nádrž) instalované ve skleníkové kóji ÚKZÚZ Brno pracovalo s konstantním hydrostatickým tlakem cca $0,2 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$. Tříštění kapaliny zabezpečovala tryska Hardi 1553.16 s intenzitou $3,3 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ v zadešťovacím kruhu o průměru 606 mm. Vodní kapky dopadaly na listy kolmo z výše 1050 mm. Po ukončení zadešťování byly listy ponechány při pokojové teplotě do úplného oschnutí. Listy z jednotlivých variant byly transportovány odděleně ve sterilních sáčcích. V laboratoři byla z listů sterilním kovrkotem vypichována kolečka o průměru 12 mm, dána do baniček obsahujících 10 ml sterilní destilované vody a ty třepány 15 min na třepače (80 kvů za min). Výsledná suspenze ředěná dále 10krát nebo 100krát a 0,1 ml vyočkováno na agar z Petriho miskách. Následovalo hodnocení počtu živých spor na 1 cm^2 vypočítáním průměru z 5 hodnot z každé suspenze.

DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Výsledky kontroly počtu spor *Bacillus thuringiensis* po zadešťování jsou shrnuty v tabulce II. K největšímu smývání spor i po dokonalém zaschnutí při nízké vzdušné vlhkosti došlo na samém počátku dešťových srážek, v našem případě po 10 mm srážek (obr. 1). Dalším deštěm docházelo k odplavování spor z listů již v podstatně menší míře.

U pokusných suspenzí Dipelu zůstalo v průměru z počátečního počtu $510 \cdot 10^3$ spor na cm^2 po 10 mm srážek $160 \cdot 10^3$ spor, po 50 mm srážek $64 \cdot 10^3$ spor a po 100 mm srážek $29 \cdot 10^3$ spor *Bacillus thuringiensis* na cm^2 listu.

U pokusných suspenzí Entobakterinu-3 zůstalo v průměru z počátečního počtu $197 \cdot 10^3$ spor na cm^2 po 10 mm srážek $79 \cdot 10^3$ spor, po 50 mm srážek $19 \cdot 10^3$ spor a po 100 mm srážek $13 \cdot 10^3$ spor *Bacillus thuringiensis* na cm^2 listu.

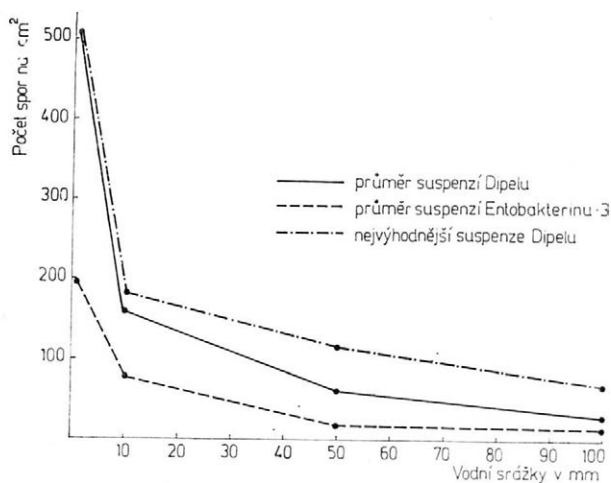
Předpokládáme-li, že minimální účinné množství na listech se pohybuje kolem 1000 spor na cm^2 , udržela se tato koncentrace na listech ještě po 100 mm srážek v pokusu, kde nepůsobili jiní nepřízniví činitelé.

Ze zkoušených koncentrací adheziv zvýšila přilnavost spor u přípravku Dipel, zejména po vyšších zadešťovacích dávkách, pouze melasa v 1% koncentraci, při srovnání se suspenzí čistého obchodního přípravku Dipel obsahujícího povrchově aktivní přípravek Triton B. U pokusné suspenze Dipelu s melasou v 1% koncentraci zůstalo z počátečního počtu

II. Výsledky kontroly počtu spor *Bacillus thuringiensis* po umělém zadešťování. — Results of checking up the number of spores of *Bacillus thuringiensis* after artificial watering

Pokus č.	Bakteriální přípravek	Kontrola po zadešťovací dávce		
		10 mm . 3 min ⁻¹	50 mm . 15 min ⁻¹	100 mm . 30 min ⁻¹
		počet spor na 1 cm ² . 10 ³		
1	Dipel	221,0	82,0	39,0
2	Dipel	183,0	117,0	67,0
3	Dipel	103,0	20,0	26,0
4	Dipel	75,0	33,0	19,0
5	Dipel	116,0	49,0	24,0
6	Dipel	176,0	98,0	21,0
7	Dipel	184,0	47,0	23,0
8	Dipel	222,0	65,0	17,0
9	Entobakterin-3	66,0	16,0	7,0
10	Entobakterin-3	34,0	13,0	12,0
11	Entobakterin-3	214,0	28,0	8,0
12	Entobakterin-3	60,0	18,0	31,0
13	Entobakterin-3	19,0	21,0	9,0
K	Dipel — bez zadešťování — průměr variant — 510,0			
K	Entobakterin-3 — bez zadešťování — průměr — 197,0			

1. Pokles počtu spor *Bacillus thuringiensis* na listech po zadešťování. — Decrease of the number of spores of *Bacillus thuringiensis* on the leaves after watering



510 . 10³ spor po 10 mm srážek 183 . 10³ spor, po 50 mm srážek 117 . 10³ spor a po 100 mm srážek 67 . 10³ spor na cm² listu.

Vyšší koncentrace melasy (5 % a 10 %) ani adhezín v 1% koncentraci a smáčedla Citowett a Netzmittel v 0,1% koncentraci nezvýšily přilnavost nánosu spor *Bacillus thuringiensis* na listech, avšak ani nepůsobily prokazatelné zvýšení smývatelnosti spor baktérie.

Rozbor dosažených výsledků ukazuje, že dešťové srážky značně ovlivňují pokles koncentrace spor *Bacillus thuringiensis* na listech rostlin po aplikaci. Potvrzuje poznatky pokusů v přírodních podmínkách (Vaňková, Švestka 1976), kdy docházelo k rychlému poklesu počtu spor na listech ihned v prvních dnech po ošetření působením deště, slunečního záření a růstu listů, takže již mezi 5. až 10. dnem byla koncentrace nedostatečná pro hubení škůdců. K obdobnému poklesu koncentrace spor došlo mezi 10. až 15. dnem po aplikaci v přírodě, kdy nepůsobily dešťové srážky.

V souvislosti s poznatky jiných autorů, kteří zjistili, že spory *Bacillus thuringiensis* jsou účinně inaktivovány slunečními paprsky (Cantwell, Franklin 1966) a nízké teploty v terénu zpomalují přijímání potravy hmyzem a tak umožňují delší expozici slunečnímu záření a dešťovým srážkám (Raun a kol. 1966), je zřejmé, že pro úspěch terénní aplikace bakteriálního přípravku je rozhodující příznivé, teplé a suché počasí ihned v prvních dnech po zásahu, aby housenky byly aktivní a dostatečně přijímaly infikovanou potravu, ještě než dojde k inaktivaci a odplavení spor z listů. Tím jsou do značné míry vysvětleny a potvrzeny závěry Pinnocka, Branda a Milsteada (1971), kteří pracovali v přírodních podmínkách s příznivými teplotami (20 až 37 °C) a bez dešťových srážek, takže výsledky byly u všech přípravků uspokojivé. V těchto podmínkách byly rozdíly v perzistenci způsobeny jen vlastnostmi přípravku, dobrého účinku bylo dosaženo dříve než byly spory inaktivovány slunečním světlem.

Ukazuje se, že subtropy a suché pásmo jsou mnohem výhodnější pro aplikaci *Bacillus thuringiensis* než naše podmínky ve vlhkém mírném pásmu. Proto je nutno při terénních obranných akcích v našich podmínkách počítat se zvýšenou interakcí přípravku s prostředím již během prvních 10 dnů po zásahu a z toho plynoucího rychlého poklesu koncentrace spor pod práh účinnosti *Bacillus thuringiensis*. Vyplývá z toho nutnost přiklánět se při dávkování spíše k horní hranici doporučených dávek, popř. i k jejich zvyšování. U selektivně působícího, okolí neškodícího biologického přípravku je to možné. Toxické dávky spor *Bacillus thuringiensis* kolísají mezi 10^3 až 10^4 pro citlivé druhy a až do $2 \cdot 10^6$ spor pro méně vnímavé druhy motýlů (Weiser 1966).

Kvalita přípravku a jeho adhezivní vlastnosti v závislosti na jeho složení a aplikační formě jsou jednou z důležitých okolností pro účinnost aplikace *Bacillus thuringiensis* v méně příznivých podmínkách počasí, poněvadž zvýšením přilnavosti suspenze a zvýšením odolnosti proti smývání spor je prodloužena doba, po kterou se udrží účinná koncentrace na povrchu rostlin.

U zkoušených adheziv a smáčedel se však nepodařilo rozhodující vliv na zvýšení ulpívatelnosti spor bakterie prokázat. Smáčedla označená jako „Netzmittel und Haftmittel“ jsou určena pro chemické přípravky a připravují podklad, na kterém se rozptýlí krystalky chemické látky rozpuštěné v organickém rozpouštědle. Pro upevnění spor na rostlinách by byly vhodné nerozpustné látky, které by spory na rostlinách obalily a přitmelily je irreverzibilně na podklad a současně chránily před nepříznivými vlivy prostředí. Vyšší perzistence popraší *Bacillus thuringiensis* v oblastech s ma-

lými srážkami je způsobena právě překrýváním spor inertním plnidlem, které uchrání určitou část spor před znehodnocením přírodními vlivy a současně spory nejsou v bezprostředním dotyku s povrchem rostliny.

ZÁVĚR

Ve skleníkovém a laboratorním pokusu byla zjišťována perzistence nánosu bakteriálních přípravků Dipel a Entobakterin-3 po působení umělých zadržovacích expozic 10, 50 a 100 mm vodních srážek a odvozován podíl dešťových srážek na celkovém úbytku živých spor na rostlinách v přírodě. Současně byl sledován i účinek některých adheziv a smáčedel na přilnavost spor *Bacillus thuringiensis*. Bylo zjištěno, že:

1. K největšímu smývání spor *Bacillus thuringiensis* i po dokonalém zaschnutí při nízké vzdušné vlhkosti dochází na samém počátku dešťových srážek, v daném pokusu po 10 mm srážek. Dalším deštěm dochází k odplavování spor s listů již v podstatně menší míře.

2. U pokusných suspenzí Dipelu zůstalo v průměru po 10 mm srážek na listech 31 % z počátečního počtu spor, po 50 mm srážek 12 % počtu spor a po 100 mm srážek 6 % počtu spor.

3. U pokusných suspenzí Entobakterinu-3 zůstalo v průměru po 10 mm srážek na listech 40 % z počátečního počtu spor, po 50 mm srážek 10 % počtu spor a po 100 mm srážek 7 % počtu spor.

4. U nejvýhodnější pokusné suspenze Dipelu s melasou v 1% koncentraci, která prokázala nejvyšší přilnavost a odolnost proti smývání deštěm, zůstalo po 10 mm srážek 36 % z počátečního počtu spor, po 50 mm srážek 23 % počtu spor a po 100 mm srážek 13 % počtu spor.

5. Ostatní zkoušené koncentrace melasy, Adhezinu a smáčedel Cito-wettu a Netzmittelu nezvýšily přilnavost nánosu spor baktérie na listech, avšak ani nezpůsobily prokazatelné snížení odolnosti proti smývání.

6. Ukázalo se, že dešťové srážky podstatně ovlivňují pokles koncentrace spor *Bacillus thuringiensis* na listech rostlin. Je zřejmé, že pro úspěch terénní aplikace bakteriálních přípravků je rozhodující příznivé, teplé a suché počasí ihned v prvních dnech po zásahu, aby housenky dostatečně přijímaly infikovanou potravu. Kvalita přípravku a jeho adhezivní vlastnosti jsou jednou z důležitých okolností ovlivňujících účinnost těchto biopreparátů v méně příznivých podmínkách počasí a zvyšujících odolnost proti smývání deštěm.

Došlo dne 3. 10. 1975

Literatura

1. CANTWELL, G. E. — FRANKLIN, B. A.: Inactivation by Irradiation of Spores of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*. J. Invertebrate Path. 8, 1966, s. 256-258
2. FALCON, L. A.: Use of Bacteria for Microbial Control. Burges a Hussey: Microbial control of insects and Mites. London - New York, Acad. Press 1971, s. 67-95
3. CHLÁDEK, Z.: Informativní zpráva o hodnocení vlastností smáčedel pro chemickou ochranu rostlin. ÚKZÚZ Brno, 1973
4. IGNOFFO, C. M.: The Effects of Temperature and Humidity on Mortality of Larvae of *Pectinophora gossypiella* (Saunders) Injected with *Bacillus thuringiensis* Berliner. J. Insect. Path. 4, 1962, s. 63-71
5. PINNOCK, D. E. — BRAND, R. J. — MILSTEAD, J. E.: The Field Persistence of *Bacillus thuringiensis* Spores. J. Invertebr. Pathol. 18, 1971, s. 405-411

6. RAUN, E. S. a kol.: Ecological Factors Affecting the Pathogenity of *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* to the European Corn Borer and Fall Armyworm. J. Invertebr. Path. 8, 1966, s. 365-375
7. SKATULA, U.: Untersuchungen über die Wirkung von *Bacillus thuringiensis* (Berl.) auf den Kieferspanner (*B. pinarius*). Allgemeine Forstzeitschrift 27, 1972, s. 517
8. VAŇKOVÁ, J. — ŠVESTKA, M.: Persistenz und Wirksamkeit von *Bacillus thuringiensis*-Präparaten in Freilandversuchen. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz 49, 1976, s. 33-38
9. Anonym: Insect pest. Forestry Abstracts 28, 1967, s. 213-214

Действие искусственного дождя на устойчивость спор *Bacillus thuringiensis* Berl.

В тепличном и лабораторном опытах определяли устойчивость слоя бактериальных препаратов Дипел и Энтобактерин-3 после воздействия искусственного дождя при 10, 50 и 100 мм водных осадков и выводили долю дождевых осадков в общей убыли живых спор на растениях в природе. Одновременно изучали и действие некоторых клеящих веществ и смачивателей на прилипаемость спор *Bacillus thuringiensis*. Установлено, что:

1. Наибольшее смывание спор *Bacillus thuringiensis*, даже после совершенного высыхания при низкой влажности воздуха, имеет место в самом начале дождевых осадков, в данном опыте после выпадения 10 мм осадков. Дальнейший дождь смывает споры с листьев уже в значительно меньшей степени.

2. У опытных суспензий Дипела после 10 мм осадков на листьях осталось в среднем 31 % начального числа спор, после 50 мм осадков — 12 % спор, а после 100 мм осадков — 6 % числа спор.

3. У опытных суспензий Энтеробактерина-3 после 10 мм осадков на листьях в среднем осталось 40 % от начального числа спор, после 50 мм осадков — 10 % спор и после 100 мм осадков — 7 % от числа спор.

4. У наиболее выгодной опытной суспензии Дипела с мелассой в 1%-ной концентрации, которая проявила наибольшую налипаемость и устойчивость против смыва дождем, после 10 мм осадков осталось 36 % от первоначального числа спор, после 50 мм осадков — 23 % числа спор и после 100 мм осадков — 13 % числа спор.

5. Прочие испытывавшиеся концентрации мелассы, Адгезина и смачивателей Цитоветта и Нецмиттел не повысили налипаемость слоя спор бактерии на листьях, но не вызвали также достоверного понижения устойчивости против смыва.

6. Оказалось что дождевые осадки в существенной степени влияют на снижение концентрации спор *Bacillus thuringiensis* на листьях растений. Вполне очевидно, что для успеха практического применения бактериальных препаратов решающим фактором является благоприятная, теплая и сухая погода сразу же в первые дни после обработки культуры, чтобы гусеницы могли в достаточной мере принимать зараженную пищу. Качество препарата и его адгезивные свойства являются одним из важнейших обстоятельств, обуславливающих эффективность этих биопрепаратов в менее благоприятных погодных условиях и повышающих устойчивость против смыва дождем.

Effects of Artificial Rain on the Persistence of Spores of *Bacillus thuringiensis* Berl.

In a green-house and laboratory experiment investigation was made into the persistence of coat of Dipel and Entobakterin-3 bacterial preparations exposed to artificial watering with 10, 50 and 100 mm of water precipitation and, from the results obtained, the share of rain precipitation in the total decrease of live spores in nature was derived. At the same time, investigation also was made into the effects of some adhesives and soaking agents on the adhesivity of *Bacillus thuringiensis* spores. The experiment resulted in the following findings:

1. The most intensive washing away of *Bacillus thuringiensis* spores, even after their absolute drying out and in low air humidity, appeared at the very beginning of precipitation, i. e. in the mentioned experiment after 10 mm precipitation. The further rain amounts brought about washing away of spores to an essentially smaller extent.

2. In applying the experimental Dipel suspensions, the number of spores remaining on the leaves was reduced after 10 mm precipitation to 31 %, after 50 mm precipitation to 12 % and after 100 mm precipitation to 6 % of the initial number of spores.

3. In applying the experimental Entobakterin-3 suspensions, the respective numbers of spores remaining on leaves were 40 %, 10 % and 7 % of the initial number of spores.

4. When the most favourable experimental suspension of Dipel with molasses at 1 % concentration was applied, whereby this suspension showed the maximum adhesive capacity and resistance against washing off by rain, the percentages of remaining spores were as follows: after 10 mm precipitation — 36 %, after 50 mm precipitation — 23 %, and after 100 mm precipitation — 13 % of the initial number of spores.

5. The other investigated concentrations of molasses, Adhezin and soaking agents Citowett and Netzmittel did not increase the adhesive capacity of bacterial spores coated on leaves, but they also did not cause any evident decrease of the resistance against washing off.

6. It was found that the rain precipitation essentially affected the decrease of spores of *Bacillus thuringiensis* on plant leaves. It is clear that the success of field application of bacterial preparations is dependent on favourable, hot and dry weather in the first days of treatment, when the caterpillars may receive sufficient rates of infected food. The quality of bacterial preparation and its adhesive properties are very important factors influencing the efficacy of these bio-preparations under less favourable weather conditions and increasing at the same time their resistance against washing away by rain.

Einfluß des Kunstregens auf die Persistenz der Sporen von

Bacillus thuringiensis Berl.

In dem Gewächshaus- und Laborversuch wurde die Persistenz von Ansatz bakterieller Präparate „Dipel“ und „Entobakterin-3“ nach dem Einfluß der künstlichen Beregnungsexposition von 10, 50 und 100 mm der Wasserniederschläge ermittelt und es wurde der Anteil von Niederschlägen beim Regen von der Gesamt-abnahme der lebendigen Sporen auf den Pflanzen in der Natur abgeleitet. Gleichzeitig wurde auch die Wirkung einiger Adhäsiv- und Nutzmittel auf die Adhäsion der Sporen von *Bacillus thuringiensis* verfolgt. Es wurde ermittelt, daß:

1. zu der größten Abwaschung der Sporen von *Bacillus thuringiensis*, auch nach dem vollständigen Eintrocknen bei niedriger Luftfeuchtigkeit, kommt es am Anfang der Niederschläge. In dem gegebenen Versuch nach 10 mm der Niederschläge. Bei weiterem Regen kommt es zum Abschwemmen der Sporen von den Blättern, aber im wesentlich kleinerem Maße.

2. bei den Versuchssuspensionen von Dipel blieb im Durchschnitt nach 10 mm Niederschläge auf den Blättern 31 %, nach 50 mm Niederschläge 12 % und nach 100 mm 6 % der Anfangszahl von Sporen übrig.

3. bei den Versuchssuspensionen von Entobakterin-3 blieb durchschnittlich nach 10 mm der Niederschläge auf den Blättern 40 % der Anfangszahlen von Sporen, nach 50 mm der Niederschläge 10 % und nach 100 mm der Niederschläge 7 % übrig.

4. bei der günstigsten Versuchssuspension von Dipel mit Melasse in 1 %iger Konzentration, die die höchste Adhäsion und Widerstandsfähigkeit gegen die Abwaschung durch den Regen aufwies, blieb nach 10 mm der Niederschläge 36 %, nach 50 mm der Niederschläge 23 % und nach 100 mm der Niederschläge 13 % der Anfangszahl von Sporen übrig.

5. die anderen geprüften Konzentrationen von Melasse, Adhäsiv- und Netzmittel „Citowett“ und „Netzmittel“ haben die Adhäsion des Ansetzes von Sporen der Bakterie auf den Blättern nicht erhöht, aber sie verursachten auch beweisbar keine Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit gegen Abwaschung.

6. es zeigte sich, daß die Niederschläge wesentlich die Senkung der Konzentration der Sporen von *Bacillus thuringiensis* auf den Blättern der Pflanzen beeinflussen. Es ist evident, daß für den Erfolg der Terrainapplikation der bakteriellen Präparate das günstige, warme und feuchte Wetter, gleich in den ersten Tagen

nach dem Eingriff entscheidend ist, damit die Raupen in genügender Menge die infizierende Nahrung aufnehmen. Die Qualität des Präparats und seine adhäsiven Eigenschaften sind eine der wichtigsten Faktoren, die die Wirksamkeit dieser Biopräparate in wenig günstigen Bedingungen des Wetters beeinflussen und die Widerstandsfähigkeit gegen Abwaschung vom Regen erhöhen.

Action de la pluie artificielle sur la persistance des spores de *Bacillus thuringiensis* Berl.

Au cours d'un essai, effectué en serre et au laboratoire, on identifiait la persistance du dépôt des préparations bactériennes Dipel et Entobactérine-3, à la suite de l'action des pluies artificielles égales à 10, 50 et 100 mm de précipitations normales, tout en déduisant la participation des précipitations pluviales à la réduction totale des spores vivantes sur les plantes dans la nature. Simultanément on suivait aussi l'effet de certains adhésifs et mouillants sur l'adhérence des spores de *Bacillus thuringiensis*. Il a été identifié ce qui suit:

1. L'entraînement le plus élevé des spores de *Bacillus thuringiensis* a lieu, même après l'assèchement parfait provoqué par l'humidité faible de l'air, au début même des précipitations fluviales, dans notre essai après les précipitations de 10 mm. La pluie ultérieure ne provoque l'entraînement des spores à partir des feuilles que dans une mesure sensiblement moins grande.

2. En appliquant les suspensions expérimentales de Dipel, il est resté en moyenne sur les feuilles, après les précipitations de 10 mm 31 p. 100 de spores sur leur nombre initial, après les précipitations de 50 mm 12 p. 100 du nombre de spores et après les précipitations de 100 mm 6 p. 100 du nombre de spores.

3. En appliquant les suspensions expérimentales d'Entobactérine-3, il est resté en moyenne sur les feuilles après les précipitations de 10 mm, 40 p. 100 de spores sur leur nombre initial, après les précipitations de 50 mm 10 p. 100 du nombre de spores et après les précipitations de 100 mm 7 p. 100 du nombre de spores.

4. En appliquant la suspension expérimentale la plus avantageuse de Dipel avec la mélasse à la concentration de 1 p. 100 qui a prouvé l'adhérence la plus élevée et la résistance à l'entraînement par la pluie, il est resté après l'application des précipitations de 10 mm, 36 p. 100 de spores sur leur nombre initial, après les précipitations de 50 mm, 23 p. 100 du nombre de spores et après les précipitations de 100 mm, 13 p. 100 du nombre de spores.

5. Les autres concentrations examinées de mélasse, d'Adhésine et celles des mouillants Citowett et Netzmittel n'ont pas augmenté l'adhérence du dépôt des spores de la bactérie, n'ayant pas cependant pour conséquence non plus la réduction probante de la résistance à l'entraînement.

6. Il est apparu que les précipitations fluviales influencent sensiblement l'abaissement de la concentration des spores de *Bacillus thuringiensis* sur les feuilles des plantes. Il est évident que c'est le temps favorable, chaud et sec, dans les premiers jours après l'intervention, qui est décisif pour le succès de l'application des préparations bactériennes, pouvant en effet assurer que les chenilles absorbent en quantité suffisante la nourriture infectée. La qualité de la préparation et ses propriétés adhésives constituent un des facteurs qui influencent l'efficacité de ces bio-préparations dans les conditions atmosphériques moins favorables et augmentent la résistance à l'entraînement par la pluie.

Adresa autorů:

Ing. Milan Švestka, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Zbraslav - Jíloviště
Dr. Jiřina Vaňková, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Praha

Les svou rozlohou tvoří podstatnou část krajiny, spolupůsobí při její tvorbě a je jedním z rozhodujících komponentů při vytváření životního prostředí. Lesnatost určitého území má svůj optimální stav, který je zárukou toho, že les může plnit ty funkce, které od něj potřeby společnosti vyžadují. Z těchto důvodů je vhodné sledovat rozlohu lesů a zjišťovat vlivy, které ji buď pozitivně, nebo negativně ovlivňují; znalost těchto vlivů nám totiž umožňuje v předstihu činit vhodná opatření k dosažení našich cílů.

Uvažujeme-li o tom, jaká opatření máme učinit do budoucna, abychom zlepšili ochranu lesů, patří tento problém již do sféry prognózování. Problematika prognóz v lesnictví je velmi složitá vzhledem na komplikované meziodvětvové vztahy a vzhledem na měnící se požadavky na les a jeho funkce v období vědeckotechnické revoluce. Prognóza odvětví se při tom skládá z řady dílčích prognóz, které ve svém odvětvovém komplexu na sebe často nejen nenavazují, ale ve svých záměrech jsou někdy i protichůdné. Prognostické metody používané v jednotlivých dílčích prognózách bývají rovněž rozdílné.

Jako příklad dílčí prognózy uvádíme prognózu vývoje rozlohy lesní půdy do roku 2000. K vypracování této prognózy jsme přistoupili vzhledem k častým stížnostem lesnických odborníků na nedostatečnou ochranu lesního fondu a vzhledem k častým obavám o budoucí vývoj rozlohy a stavu lesů.

Při analytických pracích se zjistilo, že prakticky nemáme podklady, jež by nám umožnili posoudit, do jaké míry a kterými činiteli je lesní fond ve své rozloze nejvíce ohrožován, resp. jak se s lesním fondem hospodaří. S ohledem na tuto situaci jsme vykonali ve spolupráci s oddělením státní péče o lesy národních výborů rozsáhlé šetření ve všech okresech ČSSR; při tomto šetření jsme zjišťovali příčiny úbytků a přírůstků lesního fondu v letech 1968-1973 tak, jak byly uvedeny v dokumentaci těchto útvarů. Uvedenou metodou jsme poprvé získali detailní přehled o změnách probíhajících v rozloze lesního fondu a o příčinách, které k těmto změnám vedly. Současně byl získán podklad pro analýzu vlivu ostatních odvětví národního hospodářství na rozlohu a stav lesního fondu. Práce umožnila také analyzovat příčiny nepřesností a chyb v evidenci nemovitostí, současně bylo možno posoudit možnosti zlepšení situace v evidenci nemovitostí i v pozemkové evidenci. Evidenční část průzkumu byla

doplněna odpověďmi pracovníků okresních národních výborů na čtyři hlavní okruhy otázek:

- Jaký je současný stav evidence nemovitostí, evidence pozemkové; jaká je spolupráce se středisky geodézie; návrhy na zlepšení stavu?

- Jak se bude vyvíjet rozloha a stav lesního fondu do roku 2000?

- Jaká výměra lesního fondu bude dotčena největšími investičními akcemi?

- Kteří hlavní činitelé ovlivňují (resp. budou ovlivňovat) ať již pozitivně, nebo negativně rozlohu a stav lesního fondu; návrhy na řešení zlepšení ochrany lesního fondu.

Časová řada o příčinách úbytků a přírůstků lesního fondu vypracovaná na základě našeho šetření umožnila sice analyzovat současnou situaci, byla však příliš krátká pro vypracování prognózy některou ze statistických nebo matematických metod. Proto jsme prognózu vývoje lesního fondu do roku 2000 vypracovali na základě současné situace v jednotlivých okresech při zohlednění budoucích záměrů okresů. Okresní sumáře jsme upřesnili řízeným pohovorem na jednotlivých KNV, národní sumáře byly potom posouzeny na obou MLVH.

Abychom umožnili posouzení předkládané prognózy v delším časovém období, doplňujeme práci stručným vývojem v letech 1920–1975 a stručným přehledem o evidenci lesního fondu v letech 1968–1975 podle EN a ONV.

ANALÝZA VÝVOJE VÝMĚRY LESNÍ PŮDY

VÝVOJ ROZLOHY LESNÍ PŮDY V LETECH 1920–1975

Výměra lesní půdy na územním celku je námi zjišťovanou nebo měřenou veličinou; hodnota této veličiny se při opakování měření mění vlivem náhodných činitelů (např. změny metodiky, různý účel měření, změny v definicích, zákonodárné změny apod.). Z toho vyplývá, že údaje pramenů, kterých používáme jako podklad při sledování vývoje se skutečné výměře lesní půdy v přírodě pouze více nebo méně přibližují, poněvadž jsou zatíženy řadou chyb a nepřesností. Z našich šetření vyplývá, že rozloha lesů na našem území byla vždy vyšší než udávají prameny. Tato okolnost je závažná hlavně při posuzování vlivu lesa na krajinu a životní prostředí (Z á s m ě t a, L a s á k 1973).

Problematicnost údajů o výměře lesní půdy nejlépe vyplývá z tabulky I, v níž uvádíme výměry lesní půdy z let 1920–1975, jak jsou publikovány ve statistických ročenkách a inventarizacích lesů. V letech 1920 až 1950 vykazují tyto ročenky jen malé změny v rozloze (1920 – 4027 000 ha; 1950 – 4062 000 ha). Je to proto, že v tomto období se údaje katastrálních operátů opravovaly pouze v těch kulturách (druzích pozemků), kde docházelo k majetkoprávním změnám; neprováděly se celkově přehledky katastru a návazně změny kultur. K podstatné změně v rozloze lesní půdy došlo teprve v roce 1951 (4244 000 ha), kdy se výměra lesní půdy zvýšila o 182 000 ha oproti roku 1950. Příčinou tohoto zvýšení byla částečná reambulace katastrálního stavu na stav skutečný. V témže období uváděla IL 1950 výměru lesní půdy ve výši 4237 000 ha. Poněvadž IL 1950

I. Vývoj výměry lesní půdy v ČSSR. — Development of forest land acreage in ČSSR

Rok	Výměra lesní půdy v 1000 ha			Lesnatost v %			Výměra lesní půdy v ha na obyvatele		
	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR	ČSR	SSR	ČSSR
1920	2369	1658	4027	29,9	33,8	31,5	0,23	0,56	0,31
1930	2354	1668	4022	29,9	34,0	31,5	0,22	0,50	0,29
1937	2370	1681	4051	30,1	34,3	31,7	0,22	0,47	0,28
1950	2389	1673	4062	30,3	34,1	31,8	0,27	0,49	0,33
IL 1950	2472	1765	4237	31,3	3 ,0	33,1	0,28	0,51	0,34
1951	2529	1715	4244	32,1	35,0	33,2	0,28	0,49	0,33
1955	2524	1782	4306	32,0	3 ,4	33,7	0,27	0,46	0,33
1960	2581	1791	4372	32,7	36,6	34,2	0,27	0,43	0,32
IL 1960	2509	1776	4285	31,8	36,2	33,5	0,26	0,43	0,31
1965	2599	1846	4445	33,0	37,7	34,8	0,27	0,43	0,32
1970	2607	1850	4457	33,0	37,7	34,8	0,26	0,41	0,31
IL 1970	2600	1837	4437	33,0	37,5	34,7	0,26	0,40	0,31
1. 1. 1975	2609	1869	4478	33,1	38,1	35,0	0,26	0,40	0,31

Poznámka: 1. Údaje o výměrech jsou kromě IL 1950, 1960, 1970 převzaty ze statistických ročenek ČSR a ČSSR.

2. Ve výměře lesní půdy jsou od roku 1955 zahrnuty též plochy větrolamů a prutníků.

3. Údaj v roce 1975 pro ČSR a SSR: odhad na základě předběžných statistických údajů

bylo naše první celostátní venkovní šetření o všech lesích (kromě lesů pod 10 ha, na něž se vyhláška o inventarizaci lesů č. 3021/1948 Ú. l. nevztahovala a pro něž byly údaje získány reprezentativním šetřením pro ucelené lesní komplexy, katastrální území nebo skupiny kat. území při využití leteckých snímků), můžeme rozlohu lesní půdy z padesátých let — cca 4300 000 ha — pokládat za pravděpodobnou rozlohu našich lesů v celém období 1920–1950. Zpřesňováním pozemkové evidence a zalesňováním nelesních půd došlo po roce 1950 k dalšímu zvyšování rozlohy lesní půdy. Tento přírůstek vyvrcholil v roce 1961. Od tohoto roku roční přírůstek klesal a od roku 1964 dosahoval jen malých hodnot. V letech 1969–1970 poprvé došlo k absolutními úbytku lesní půdy v SSR a v roce 1973 v ČSR. Celkově se však v ČSSR zpřesňováním evidence a delimitací zemědělských půd (zejména v SSR) výměra lesní půdy od roku 1971 znovu zvyšuje.

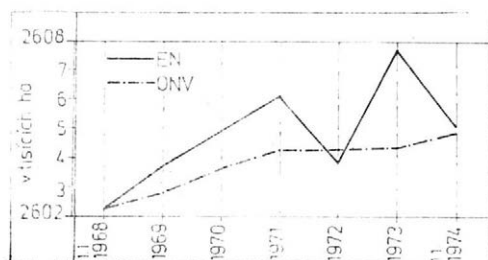
Podle statistických údajů se zvýšila v období 1920 až 1975 rozloha lesní půdy o 451 000 ha, tj. o 11,2 % (ročně o 0,25 %). Lesnatost ČSSR se v tomto období zvýšila z 31,5 % na 35,0 % (v ČSR z 29,9 % na 33,1 % a v SSR z 33,8 % na 38,1 %). Na jednoho obyvatele připadala však v roce 1975 stejná výměra lesní půdy, tj. 0,31 ha, jako v roce 1920 (v ČSR stoupla z 0,23 ha na 0,26 ha a v SSR klesla z 0,56 ha na 0,40 ha). Od roku 1950 dochází k poklesu výměry lesní půdy na 1 obyvatele v důsledku zvyšujícího se počtu obyvatelstva. V celostátním průměru dosahujeme v ČSSR lesnatosti, kterou možno v průmyslovém státě označit za optimální, i když krajina vyžaduje ještě řadu zalesnění, zejména účelových.

Vzhledem k tomu, že po roce 1950 došlo na našem území k velkým přesunům mezi jednotlivými druhy pozemků (i když tyto přesuny byly částečně aministrativního charakteru), bylo by žádoucí vypracovat podrobnou analýzu vývoje rozlohy lesní půdy. Pro takovou analýzu by však bylo nutno znát příčiny úbytků a přírůstků lesní půdy, k čemuž nám však evidence nemovitostí ani evidence pozemková neposkytuje podklady. Z toho důvodu můžeme pouze na základě praktických zkušeností tvrdit, že ke zvyšování rozlohy lesní půdy od roku 1950 dochází jednak zpřesňováním evidence nemovitostí (tj. změnou kultur v operátech EN na skutečný stav, když např. pozemek, na němž rostou staré lesní porosty, je přerázen ze zemědělské půdy do půdy lesní), jednak zalesňováním nelesních půd po roce 1946, zejména v pohraničních oblastech.

ROZLOHA LESNÍ PŮDY PODLE EVIDENCE NEMOVITOSTÍ

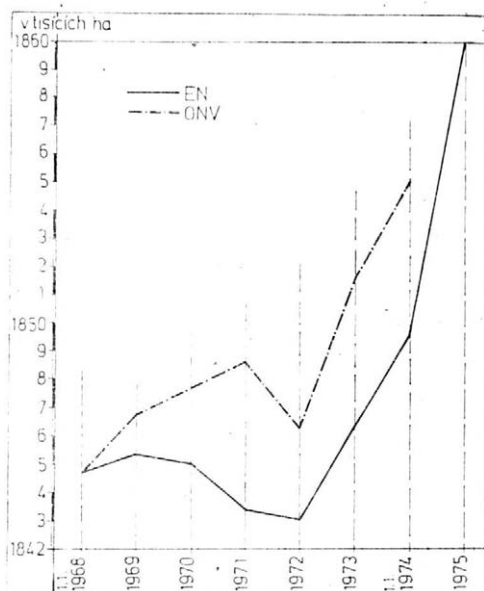
Všimněme si nejdříve problematiky evidence druhů pozemků (kultur) v operátech evidence nemovitostí. Jak bylo již výše uvedeno, nebyly do roku 1945–1950 opravy druhů pozemků v katastrálních operátech běžně prováděny, takže údaje operátů nesouhlasily se skutečným stavem v přírodě. Proto také výměra lesní půdy, jak ji zjistila IL 1950, se podstatně lišila od údajů katastrálních operátů té doby. Ke zlepšení došlo teprve v roce 1951, kdy byly druhy pozemků v operátech částečně opraveny na skutečný stav. Od tohoto roku se dále zpřesňovaly druhy pozemků v evidenci nemovitostí na základě dokončených a řádně schválených změn. Zpřesňování EN není však úplné, poněvadž EN podle současné metodiky respektuje zákon č. 53/1966 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, a proto podle pokynů MZVŽ uveřejněných ve Věstníku MZVŽ č. 3/1968

eviduje v původních kulturách i pozemky, které v přírodě neslouží svému původnímu účelu. Tyto pozemky eviduje potom jako pozemky dočasně odňaté zemědělské výrobě, jako dočasně neobdělávanou půdu nebo jako nepovolené změny kultur. Tímto postupem dochází potom k tomu, že EN vykazuje každoročně značné rozlohy zalesňování zemědělských půd, i když ve skutečnosti jde pouze o změnu kultury pozemků, na nichž rostou staré lesní porosty. Další nedostatek je v tom, že EN která je závazná pro plánování a řízení zemědělské výroby, pro výkaznictví a statistiku o zemědělském půdním fondu a lesním fondu (§ 5 zák. č. 22/1964 Sb), zavedla pro výše uvedené kategorie pozemků pomocné evidence pouze z hlediska zemědělského půdního fondu, adekvátně neprovádí však obdobnou evidenci pro lesní fond.



1. Evidence lesního fondu ČSR v letech 1968—1973 podle EN a ONV. — Survey of ČSR forest resource in the period 1968—1973 by District National Committees

2. Evidence lesního fondu SSR v letech 1968—1973 podle EN a ONV. — Survey of SSR forest resource in the period 1968—1973 by District National Committees



Statistické ročenky o půdním fondu v ČSSR (ČÚGK, SÚGK, Praha, Bratislava, 1968—1975) podávají proto jen neúplný obraz o stavu rozlohy lesního fondu v ČSSR a jeho vývoji. Neposkytují podklady pro analýzu, která by mohla být základem pro vypracování předpisů na ochranu a rozvoj lesního fondu v měnících se podmínkách rozvoje socialistické společnosti. Porovnáme-li údaje těchto ročenek za leta 1968—1973 s výsledky našeho šetření konaného na všech ONV v ČSSR, docházíme k výsledkům uvedeným v tabulce II. Jak je z řádku 4 patrné, liší se podstatně údaje statistických ročenek od údajů ONV. Z celkové bilance lesní půdy vyplývá, že v ČSSR podle statistických ročenek ubylo na základě požadavků jiných odvětví 3090 ha lesní půdy (tj. 515 ha ročně), zatímco z výkazů ONV vychází ve stejném období přírůstek lesního fondu 5122 ha (po odečtení zalesňování zemědělských půd a odlesňování pro zemědělské účely), tj. 854 ha ročně. Poněvadž výkazy ONV jsou vlastně sumarizací jejich rozhodnutí, vyplývá z uvedené bilance (i z komentářů okresů k našim výkazům), že orgány geodézie tato rozhodnutí nepřejímají do svých sumářů

II. Rozloha lesního fondu v ČSSR a jeho vývoj. — Forest resource area in ČSSR and its development

Řádek	Pramen		ČSSR	ČSR	SSR
1	1	Přírůstek lesní půdy zalesňováním zeměd. půd	+30 013	+8569	+21 444
	2		+16 770	+5890	+10 880
2	1	Odlesňování pro zemědělské účely	-14 181	-2108	-12 073
	2		-4 839	-1691	-3 148
3	1	Celkový přírůstek lesní půdy	+12 742	+4205	+8 537
	2		+17 053	+2677	+14 376
4	1	Viz poznámka	-3 090	-2256	-834
	2		+5 122	-1522	+6 644

Pramen: 1. Statistické ročenky o půdním fondu v ČSSR, Praha, Bratislava, 1969—1975.

2. Sumáře rozhodnutí ONV o vynětí součástí lesního fondu a přírůstku lesního fondu.

Poznámka: Řádek č. 4 = ř. 3 - ř. 1 + ř. 2. Výsledek je vlastně konečnou bilancí vynětí součástí lesního fondu a jeho přírůstků. Rozdíl v bilanci mezi údaji pramene 1 a 2 je způsoben tím, že EN neneviduje u lesního fondu všechny příčiny, které vedou k jeho vyjímání nebo přírůstku

a naopak zařazují do lesní půdy pozemky, které z hlediska lesního zákona č. 166/1960 Sb. lesní půdou nejsou, poněvadž nebyly orgány ONV (§ 3 zák. č. 166/1960 Sb.) za součást lesního fondu prohlášeny.

ZALESŇOVÁNÍ NELESNÍCH PŮD

Další faktor, který od padesátých let spolupůsobí při zvyšování rozlohy lesní půdy, je zalesňování nelesních půd. Výměra nelesních půd, které byly po druhé světové válce u nás zalesněny ať již náletem nebo uměle, je prakticky nezjistitelná. Příčinou jsou jednak změny v delimitaci půdního fondu, jednak vysoké ztráty při zalesňování nelesních půd (Z á s m ě t a, L a s á k 1973, 1974). Můžeme pouze odhadnout, že v letech 1950—1974 bylo u nás zalesněno cca 250 000 ha nelesních půd, což při změnách v delimitaci a ztrátách na zalesnění (60 %) znamená cca 150 000 ha nových lesů. Odečteme-li od této výměry cca 50 000 ha odlesněných pozemků (průměr ze statistik a ze šetření ONV) vychází tato bilance:

— výměra lesní půdy v roce 1950	4 300 000 ha
— v období 1950—1974 zalesněno nelesních půd	+ 150 000 ha
— odlesnění v letech 1950—1974	— 50 000 ha
výměra lesní půdy v roce 1974	4 400 000 ha
výměra lesní půdy v roce 1974 podle statistických ročenek	4 478 000 ha
rozdíl	78 000 ha

Rozdíl (78 000 ha) můžeme pokládat za přírůstek lesní půdy zpřesněním pozemkové evidence. Tento údaj se blíží údaji uvedenému v komentáři k IL 1970, která udává výměru hospodářské skupiny „Z“ (zalesněné nelesní půdy po roce 1945 a nelesní půdy určené k zalesnění), 88 000 ha. Ve skutečnosti byly však již některé zajištěné kultury převedeny do příslušných hospodářských skupin, takže rozloha hospodářské skupiny Z je nižší.

ZÁVĚR

Z analýzy vývoje výměry lesní půdy u nás v období 1920–1975 vyplývá, že z dnešní rozlohy lesní půdy v ČSSR (4 478 000 ha):

- 4 300 000 ha lesů (tj. 96 %) pokrývalo naše území již v letech 1920–1950.

- 0 78 000 ha lesů (tj. 1,8 %) se zvýšila rozloha lesů v období 1950 až 1974 v důsledku zpřesnění EN. Tyto lesy na našem území ovšem existovaly v průběhu sledovaného období a plnily všechny své funkce.

- 150 000 ha (3,3 %) nových lesů bylo založeno v období 1950 až 1974 zalesňováním nelesních půd. Tato výměra představuje také skutečný přírůstek lesní půdy.

- 50 000 ha (1,1 %) lesních půd bylo v období 1950–1974 odlesněno.

Skutečný přírůstek výměry lesní půdy za období 1950–1974 činí tedy 100 000 ha (tj. 2,2 % celkové rozlohy lesní půdy, ročně 4000 ha a 0,09 %).

Je zřejmé, že na jedné straně dochází k zalesňování nelesních půd, na druhé straně k odlesňování. Na odlesňování má vliv rychlý rozvoj různých odvětví národního hospodářství, výstavba energovodů, komunikací a jiná investiční výstavba, přičemž odlesňování je často usnadňováno legislativními nedostatky, především nekomplexní ochranou zemědělského půdního a lesního fondu.

Dosti rozšířený názor, že rozloha lesů u nás se rychle a neoprávněně zvyšuje na úkor zemědělských půd, vedl ve svých důsledcích k podcenění důležitosti ochrany lesního fondu, k podcenění řádně vedené pozemkové evidence a k podcenění důležitosti stabilizace jeho hranic. Z hlediska tvorby krajiny je situace v rozšíření lesů na celém území nepříznivá v tom, že lesní půda nejvíce přirůstá v oblastech lesnatých, kdežto v oblastech s menší lesnatostí, v oblastech velkých aglomerací, lesů stále ubývá.

PROGNÓZA VÝVOJE ROZLOHY LESNÍ PŮDY DO ROKU 2000

Kvalita prognózy značně závisí na dostatku informací z minulosti i přítomnosti, nedostatek informací bývá naopak zdrojem omylů a chyb. S nedostatkem informací se setkáváme i při prognózování vývoje lesního fondu. Z tohoto důvodu jsme uskutečnili uvedené šetření, které jsme upřesňovali řízenými pohovory. Kromě nich sloužily jako další podklady v celostátním měřítku tyto materiály: investiční záměry šesté pětiletky, státní vodohospodářský plán, koncepce vývoje ochrany a využití zemědělského půdního fondu ČSR, koncepce rozvoje zemědělství v SSR, zásady připravovaného lesního zákona (statě týkající se ochrany lesního půdního fondu), elaboráty plánu ZLV pro SSR.

Na základě těchto podkladů a uvedenou metodou byla zpracována prognóza vývoje a doporučení, jejichž realizací by se mohlo dosáhnout zlepšení situace na tomto úseku.

Z prognózy vyplývá, že v ČSR nedojde do roku 2000 k podstatnějším změnám v rozloze lesního fondu, poněvadž úbytky lesního fondu budou prakticky vyrovnány přírůstky. Jde při tom hlavně o přírůstky v důsledku zalesňování málo produktivních zemědělských půd. Za předpokladu zvýšené ochrany lesního půdního fondu, jak by ji měl poskytnout nový lesní zákon, vzroste rozloha lesní půdy ČSR do roku 2000 pouze o 4000 ha, tj. na 2 609 000 ha, při lesnatosti 33,2 %. Tento výsledek představuje průměr ČSR. Je přitom ovšem možné, že některé oblasti dosáhnou nadprůměrné lesnatosti, jiné naopak budou mít lesnatost podprůměrnou. Tento problém je ovšem již záležitostí dalších orgánů, které se zabývají krajinným plánováním.

Rozdílný bude vývoj v SSR. Zde se rozloha lesní půdy zvýší podstatně, poněvadž její přírůstek by měl být o cca 100 000 ha větší než úbytek lesní půdy vynětím. Výměra lesní půdy v SSR by tak v roce 2000 dosáhla výměry cca 1 947 000 ha, při 40 % lesnatosti (+2 % proti roku 1975).

Praktické využití této prognózy ovšem předpokládá její využití na úrovni okresů, kde je teprve možno aplikovat zásady ochrany podle specifických podmínek okresů. Právě orgánům státní péče o lesy okresních a krajských národních výborů umožňují tyto prognózy provádění cílevědomé lesnické politiky přizpůsobené na jejich podmínky.

PROGNÓZA VÝVOJE VÝMĚRY LESNÍ PŮDY ČSR

Prognóza vývoje lesní půdy je založena – kromě dříve uvedených pramenů – na realizaci zvýšené ochrany lesního půdního fondu ve smyslu zásad připravovaného lesního zákona. Za tohoto předpokladu by zůstala zachována současná lesnatost. Nepříznivější je však vývoj v některých krajích, poněvadž nejméně lesnaté kraje ČSR (např. kraj Středočeský a Jihomoravský) vykazují i nadále absolutní úbytek lesní půdy. Obdobná je situace i v okresech; okresy s velkou lesnatostí vykazují i do budoucna přírůst lesní půdy, zatímco v okresech, kde se často lesnatost pohybuje na okraji únosnosti, mělo by i v budoucnu docházet ke snížení výměry lesů. Z tohoto poznatku vyplývá, že bude nutno k problému ochrany přistupovat diferencovaně a např. v oblastech s malou lesnatostí bude nutno posuzovat ochranu lesního půdního fondu podstatně přísněji než v lesnatých oblastech.

D o č a s n é o d l e s ň o v á n í

Nižší odlesňování se očekává při výstavbě energetických vedení a ostatních investic, i když např. ve Středočeském kraji bude odlesňování vyšší než dosud. Vzhledem ke změnám v těžební a dopravní technologii se očekává nižší odlesňování i při výstavbě lesních cest a skladů. Závažným problémem zůstávají plochy, které se odlesňují pro rekreaci. Přes zvyšující se nároky na rekreační využívání lesů měly by však tyto plochy při dobře prováděných zásazích a dobré organizační práci a zvýšené ochraně zůstat na dosavadní úrovni.

III. Prognóza vývoje výměry lesní půdy ČSR do roku 2000. — Prognosis of development of forest land area of the ČSR up to the year 2000

	Kraj							ČSR celkem	
	Středo- český	Jiho- český	Západo- český	Severo- český	Východo- český	Jiho- moravský	Severo- moravský	ha	roční ∅
Dočasné odlesňování ve smyslu čl. 36, vyhl. č. 17/1961 MZLVH v letech 1975 — 2000 z důvodu:									
výstavby energ. vedení a ostatních investic	1500	500	660	1620	700	1200	410	6 590	264
výstavby les. skladů a les. cest	500	300	320	250	465	900	170	2 905	116
potřeb rekreace	200	100	50	100	135	100	70	755	30
celkem	2200	900	1030	1970	1300	2200	650	10 250	410
Vynětí součástí lesního fondu v letech 1975 — 2000 z důvodů:									
průmyslové výstavby	750	150	210	300	20	300	340	2 070	83
občanské a bytové výstavby	300	40	40	250	—	200	30	860	34
výst. vodohosp. obj. (přehrady, rybníky)	1100	600	570	550	430	1500	1170	5 920	237
výstavby komun. nesloužících les. provozu	700	250	340	370	260	400	110	2 430	97
těžby nerostů	500	500	1000	1100	—	300	250	3 650	146
pro potřeby zemědělství	800	100	530	500	400	1000	170	3 500	140
rekreačních	430	100	100	300	70	150	60	1 210	48
Celkem	4580	1740	2790	3370	1180	3850	2130	19 640	785

Pokračování tabulky III.

	Kraj							ČSR celkem	
	Středo- český	Jiho- český	Západo- český	Severो- český	Východo- český	Jiho- moravský	Severo- moravský	ha	roční $\varnothing$
Přírůstek lesního fondu v letech 1975 – 2000									
zalesňováním zeměd. půdy	2 000	2 000	1 140	2 000	2 020	3 000	2 660	14 820	593
zalesňováním ost. půd (vyjma lesní půdy)	—	—	30	—	—	80	20	130	5
rekultivací	500	200	1 360	3 000	60	20	110	5 250	210
zpřesněním evidence nemovitostí	500	500	500	500	—	100	—	2 100	84
úcelovým zalesněním (břeh. por., remízky)	100	200	280	500	550	150	—	1 780	71
Celkem	3 100	2 900	3 310	6 000	2 630	3 350	2 790	24 080	963
Celková výměra ČSR v ha (bez hl. města Prahy)	1 120 855	1 134 732	1 087 152	781 029	1 123 955	1 502 858	1 106 635	7 857 216	
Lesnatost v % — v r. 1974	27,2	36,0	39,9	34,2	30,0	29,3	37,2	33,2	
Výměra les. půdy — ha v r. 1974	305 021	408 566	433 991	267 441	337 174	441 033	411 832	2 605 058	
Změny (—, +) do r. 2000	— 1 480	+ 1 160	+ 520	+ 2 630	+ 1 450	— 500	+ 660	+ 4 440	
Výměra les. půdy — ha v r. 2000	303 541	409 726	434 511	270 071	338 624	440 533	412 492	2 609 498	
Lesnatost v % — v r. 2000	27,1	36,1	39,9	34,6	30,1	29,3	37,3	33,2	
Rozdíl lesnatosti proti r. 1974	— 0,1	+ 0,1	—	+ 0,4	+ 0,1	—	+ 0,1		

Vynětí součástí lesního fondu

Přes rozsáhlou výstavbu očekává se celkově snížení rozlohy trvale odlesňovaných ploch. V tomto případě se však počítá s příznivým vlivem přísnějších ochranných opatření.

Přírůstek lesního půdního fondu

Do roku 2000 se předpokládá dokončení delimitace půdního fondu a stabilizace hranic zemědělského a lesního půdního fondu. Z těchto důvodů by se měl podstatně snížit přírůstek lesního fondu po roce 1980 zalesňováním zemědělských půd a zpřesňováním evidence nemovitostí. Podstatně by měla však vzrůstat rozloha rekultivovaných půd pro lesnické účely, i když jejich plochy podstatně neovlivní přírůstek rozlohy lesní půdy.

PROGNÓZA VÝVOJE VÝMĚRY LESNÍ PŮDY V SSR

Rozhodujícím činitelem v dalším vývoji výměry lesní půdy bude delimitace půdního fondu konaná od roku 1961 v rámci realizace GP ZLV. Přírůstek výměry lesní půdy bude asi o 100 000 ha větší než úbytky lesní půdy vynětím. Rozloha lesní půdy vzroste asi na 1 947 000 ha a lesnatost dosáhne 40 %. Přes tuto příznivou tendenci vývoje bude nutno účelovým zalesňováním zvýšit lesnatost v málo lesnatých okresech (např. Galanta, Dunajská Streda, Nové Zámky, Komárno, Trebišov). Tyto okresy jsou typické vysoce intenzivním zemědělstvím, přičemž zemědělský půdní fond se rozšiřuje na úkor lesní půdy. Již v současné době došlo odstraněním ochranných lesních pásů v okrese Galanta k silné větrné erozi, jejímž působením byla vysokou prašností postižena nově vybudovaná sídliště v Nových Zámkách. Vypracování projektů na ozelenění a zakládání nových ochranných lesních pásů je tím důležitější, že rovněž výstavba nových vodních děl na Dunaji a Váhu si vyžádá odlesnění téměř 4000 ha nejproduktivnějších topolových porostů a nepříznivě se projeví na snížení hladiny podzemních vod a na stavu lužních lesů.

Kvantitativní rozšíření lesního půdního fondu se projeví především v celospolečenských účincích lesa zlepšením ochranné a kulturní funkce. Produkce dřevní hmoty nebude výrazněji ovlivněna, poněvadž budou zalesňována převážně stanoviště s horšími půdními bonitami.

Dočasné odlesňování

Očekává se snížení odlesňovaných ploch asi na polovinu současných průměrů, kromě potřeb rekreace (zejména ve Středoslovenském a Východoslovenském kraji).

Vynětí součástí lesního půdního fondu

Celkově by se měla snížit rozloha trvale odlesňovaných ploch. Podstatně (4X) se zvýší odlesňování pro vodohospodářské účely. Odlesňování pro těžby nerostů zůstane přibližně na dnešním stavu. Zásadně nutno omezit odlesňování pro potřeby zemědělství, především v málo lesnatých oblastech.

Přírůstek lesního půdního fondu

Rozhodující úlohu při rozšiřování lesního fondu bude mít delimitace půdního fondu konaná v rámci realizace GP ZLV od roku 1961. Rovněž

IV. Prognóza vývoje výměry lesní půdy SSR do roku 2000. — Prognosis of development of forest land area of the SSR up to the year 2000

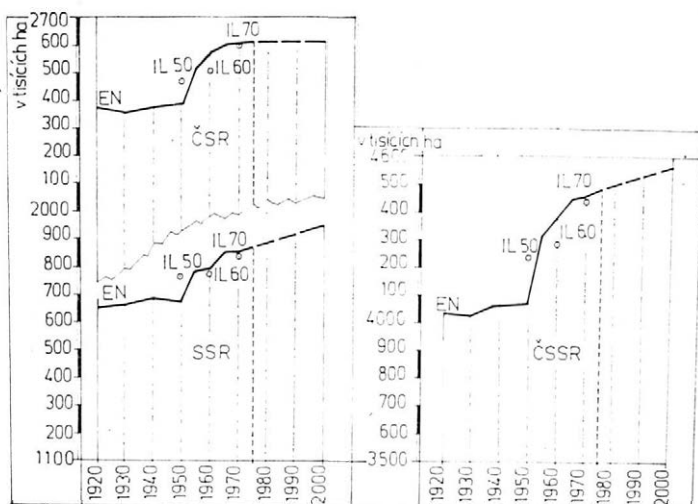
	Kraj			SSR celkem	
	Západo-slovenský	Středoslovenský	Východoslovenský	ha	roční $\varnothing$
Dočasné odlesňování v letech 1975–2000, ve smyslu čl. 36, vyhl. 17/1961 MZLVH z důvodů:					
výstavby energ. vedení a ost. investic	700	850	250	1 800	72
výstavby les. skladů a les. cest	700	2 500	300	3 500	140
potřeb rekreace	30	120	50	200	8
Celkem	1 430	3 470	600	5 500	220
Vynětí součástí lesního fondu v letech 1975–2000 z důvodů:					
průmyslové výstavby	200	200	200	600	24
občanské a bytové výstavby	10	10	30	50	2
výst. vodohosp. obj. (přehrady, rybníky)	4 700	100	600	5 400	216
výstavby komun. nesloužících les. provozu	100	200	300	600	24
těžby nerostů	700	250	550	1 500	60
pro potřeby zemědělství	—	250	200	450	18
rekreačních	50	200	50	300	12
Celkem	5 760	1 210	1 930	8 900	356
Přírůstek lesního fondu v letech 1975–2000:					
zalesňováním zeměd. půdy	800	46 500	29 000	76 300	3052
zalesňováním ost. půd (vyjma lesní půdy)	—	—	100	100	4
rekultivaci	1 800	250	150	2 200	88
zpřesněním evid. nemovitostí	200	10 000	17 000	27 200	1088
účel. zales. (břeh. por., remízky)	300	2 000	—	2 300	92
Celkem	3 100	58 750	46 250	108 100	4324
Celk. výměra SSR v ha (bez hl. města Bratislavy)	1 449 071	1 797 624	1 617 886	4 864 581	
Lesnatost % v r. 1974	22,2	47,8	41,2	38,0	
Výměra les. půdy — ha v r. 1974	322 775	859 647	666 139	1 848 561	
Změny (—, +) do r. 2000	—2 660	+57 540	+44 320	99 200	
Výměra les. půdy — ha v r. 2000	320 115	917 187	710 459	1 947 761	
Lesnatost % v r. 2000	22,1	51,0	44,6	40,0	
Rozdíl lesnat. proti r. 1974	—0,1	+3,2	+3,4	+2,0	

podle koncepce rozvoje zemědělství se počítá s poklesem rozlohy zemědělského půdního fondu do roku 1990 o 168 000 ha (podle úvah KNV má pokles činit asi 142 000 ha); lze očekávat, že 50 % těchto půd se zalesní. V menší míře se bude na zvýšení rozlohy lesního fondu podílet zpřesňování evidence.

SOUHRN

Neustálý růst výměry lesní půdy zejména v letech 1950–1975 vedl k názoru, že rozloha lesní půdy u nás se rychle a neoprávněně zvyšuje na úkor zemědělských půd. Tento názor ve svých důsledcích vedl k podce-

3. Vývoj výměry lesní půdy od roku 1920 a prognóza do roku 2000. — Development of forest resource area since 1920 and a prognosis up to the year 2000



nění důležitosti ochrany lesního fondu, k podcenění řádně vedené pozemkové evidence a k podcenění důležitosti stabilizace hranic půdních fondů. Z analýzy vývoje výměry však vyplývá, že výměra lesní půdy byla u nás v letech 1920–1950 cca 4 300 000 ha. V období 1950–1974 se výměra lesů zvýšila o cca 78 000 ha v důsledku zpřesnění evidence a o cca 150 000 ha zalesňováním nelesních půd. V tomto období bylo odlesněno cca 50 000 ha lesních půd.

V období do roku 2000 nedojde v ČSR k podstatnějším změnám v rozloze lesního fondu, poněvadž úbytky lesního fondu budou prakticky vyrovnány přírůstky ze zalesňování málo produktivních zemědělských půd. K tomuto vývoji však dojde pouze za předpokladu zvýšené ochrany lesního fondu. Naproti tomu v SSR se předpokládá přírůstek cca 100 000 ha, takže výměra lesní půdy zde dosáhne v roce 2000 1 947 000 ha, při lesnatosti 40 % (tj. +2 % proti roku 1975).

Praktické využití uváděné prognózy předpokládá její využití na úrovni okresů, kde se naskytá možnost aplikovat zásady ochrany lesní půdy podle specifických podmínek okresů. Orgánům státní péče o lesy okresních a krajských národních výborů umožňuje předpokládaná prognóza provádět cílevědomou lesnickou politiku přizpůsobenou na jejich podmínky.

Došlo dne 17. 12. 1975

Literatura

1. GREGUŠ, C.: Rozvoj lesného fondu na Slovensku v období 1920–1970. Les, 19, 1973, s. 3, Bratislava
2. HROMADA, E.: Analýza ekonomického vývoja lesného hospodárstva v ČSR a SSR. Les. Štúdie 9, 1972, Bratislava
3. Inventarizace lesů 1950. Brandýs nad Labem 1958
4. Inventarizace lesů 1970, sumáře ČSR. Brandýs nad Labem 1971
5. Inventarizácia lesov SSR. Bratislava 1971
6. Statistické ročenky o půdním fondu v ČSSR. ČÚGK, SÚGK, Praha - Bratislava, 1968–1975
7. ZÁSMĚTA, V. — LASÁK, M.: Vývoj produkční základny lesů v ČSSR v letech 1920–1970. Brno 1973, s. 68
8. ZÁSMĚTA, V. — LASÁK, M.: Vývoj lesního fondu a jeho ochrana. Acta universitatis agriculturae (Brno), series C, 43, 1974, 2, s. 161–172

Постоянный рост площади лесной земли, особенно в период 1950—1975 гг., производил впечатление, что площадь лесной земли в нашей стране быстро и необоснованно возрастает в ущерб сельскохозяйственной земле. Это мнение в своих последствиях привело к недооценке важности защиты лесного фонда, к недооценке тщательного земельного учета и к недооценке значения стабилизации границ земельных фондов. Однако из анализа развития земельной площади вытекает, что площадь лесной земли в 1920—1950 гг. составляла в нашей стране 4 300 000 га. В период 1950—1974 гг. площадь лесов возрасла приблизительно на 78 000 га вследствие уточнения учета, примерно на 150 000 га в результате облесения нелесных земель. За тот же период было обезлесено около 50 000 га лесных земель.

В предстоящий период до 2000 года в ЧСР не произойдет существенных изменений площади лесного фонда, так как убыль лесного фонда будет, по существу, компенсироваться приростами от облесения мало продуктивных сельскохозяйственных земель. Однако такое развитие осуществимо только при условии повышенной охраны лесного фонда. В ССР, напротив, намечается прирост около 100 000 га, так что площадь лесной земли здесь в 2000 году достигнет 1 947 000 га при лесистости 40 % (т.е. + 2 % по сравнению с 1975 годом).

Практическое использование приводимого прогноза обуславливается его применением на уровне районов, где предоставляется возможность применять принципы охраны лесных земель соответственно специфическим условиям конкретных районов. Органам государственного попечения о лесах при районных и областных национальных комитетах предполагаемый прогноз позволяет осуществлять целенаправленную лесохозяйственную политику, приспособленную к их условиям.

Forecasting of the Development of Forest Land Area in ČSSR up to the Year 2000

The continuous growth of forest land area, particularly in the years 1950—1975, resulted in the opinion that the forest land area of this country rapidly extended to the detriment of agricultural land. This opinion led in its consequences to underestimation of the importance of forest resource protection, to underestimation of land inventory and to underestimation of the importance of stabilization of land resource borders. However, the analysis of land surface development indicated that the forest land area in this country was in the period 1920—1950 ca. 4,300,000 ha. Within the period 1950—1974 the forest area increased by ca. 78 000 ha as a result of more precise inventory work, by ca. 150 000 ha as a result of afforestation of non-forest land, and in this period ca 50 000 ha of forest land were deforested.

Up to the year 2000 no essential changes in the forest resource area of ČSR are foreseen, because the diminution of this area will be practically balanced by afforestation of little productive agricultural land. However, such a development will appear only in the case, when the forest resource will be appropriately protected. On the other hand, in SSR an increase of ca. 100 000 ha is foreseen, so that the area of forest land will reach 1 947 000 ha in 2000, and the forest percentage will be 40 % (i. e. + 2 % if compared with the year 1975).

This prognosis may be applied at the level of districts, where it is possible to follow the principles of forest land protection by the specific conditions of individual districts. It also provides the bodies of state care of forests of the district and regional committees with a possibility of performing the forestry policy in accordance with their conditions.

Adresa autora:

Ing. Milan L a s á k, CSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

PERSPEKTIVY PĚSTOVÁNÍ JEDLÝCH HUB V ČESKOSLOVENSKU

Již před první světovou válkou pěstovali lesníci na jižní Moravě jednoduchým způsobem hlívu miskovitou (*Pleurotus cornucopiae* Paul. ex Fr.). Houbu pěstovali na jilmových špalcích, které měli poblíž okapové roury a za suchého počasí je polévali vodou, ve které se vařily knedlíky. V. Stejskal píše (Mycologia 1925): „O této hlívě mi bylo řečeno, že se pěstuje na Liechtensteinském velkostatku u každé hájovny a myslivny pod okapem na jilmových větvích a že si takto lesníci po celé léto zajišťují chutnou polévkovou houbu“. Houbu poznal první roku 1910 při cestě do Vídně, ale po válce už těžko houbu sháněl pro vlastní pokusy: ... „ani od známých lesníků po těžkopádné korespondenci jsem se nemohl v této otázce ničeho bližšího dopátrati. Konečně loni (1923) z jara podařilo se mně dostat od lesního úřadu v Břeclavi dva odštěpky jilmových pařezů s několika zaschlými plodnicemi, pod nimiž kůra byla hojně oprášena bílými výtrusy. Umístil jsem tyto štěpiny v zahrádce do stínu, kde se za sucha kropily vodou z potůčku, a tu v červnu a září loni i letos vyrazily z nich četné plodnice ...“. Dále pak píše: „pěstování nevyžaduje jiných zařízení, než aby byl kus větve nebo kmenu jilmového (*Ulmus campestris*) pod okap chalupy nebo kůlny ve stínu upevněn, aby pod kůru až po kambium zaočkovány byly výtrusy a aby za sucha byla kultura udržována ve vlhku, jak nyní lesní rada Bittmann sdílí (Holzzerstör-ende Pilze 1909), polévá se kůra s úspěchem knedlíkovou, vychladlou vodou. Úroda trvá až 12 roků na jednom pařezu, který úplně ztrouchniví a změkne. U mne přenesení výtrusů na špalky dubové až dosud se nepotkalo s úspěchem“. Podle Bittmanna v citované publikaci je tato hlíva výtečná, kořeněná chuti, kterou i hřib předstihuje.

Dále se zmiňuje Stejskal o zprávách o pěstování této houby v americké a francouzské literatuře, o nejstarším záznamu ve spisech řeckého lékaře Dioskorida z I. století našeho letopočtu a o pěstování šupinovky topolové (*Pholiota aegerita* (Brig.)), což je teplomilná houba rostoucí na dřevě topolů a vrb (i živých), vzácně i na jiných, především v zemích jižně od Alp, ale i u nás na

jižním Slovensku na Žitném ostrově. Nyní se označuje jako polnička topolová (*Agrocybe aegerita* (Brig.) Singer).



1. Polnička topolová (*Agrocybe aegerita*) po 20 dnech kultivace na sladinkovém agaru. Snímek Semerdžieva

Závěrem popisuje pokus Matruchotův s pěstováním výtečné jedlé hlívy, francouzsky označované *Peurote corne d'abondance*, což je opět naše hlíva miskovitá (*Pleurotus cornucopiae* Paul. ex Fr.), ve Francii označovaná jako *Pleurotus cornucopioides* Pers. Matruchot podle prastarých metod i obnovených pokusů s pěstováním polničky topolové, které konal J. Deveau, zakopal tři kotouče jilmového kmene v zahrádě na několik centimetrů do země. Prst se udržovala vlhká kropením. Z jara 1910 se ukázala vegetace podhoubí a v červnu vyrostly první kloboučky v chomáčích na vrchní ploše a na postranním okraji dřevěných kotoučů. Na jednom kotouči vyrostly houby ve třech sériích, které se sbíraly 15. července, 28. srpna a koncem září 1910. Na druhém byly rovněž tři sběry, a to 15. června, 4. července a koncem srpna. Třetí kotouč dal úrodu

dvakrát, v červenci a říjnu (La nature, 4. února 1911).

Uvedenou hlivu získali v nedávné době Japonci pravděpodobně od československých mykologů a v současné době ji pěstují ve velkém měřítku, podobně jako další druhy středoevropských jedlých dřevních hub, hlivu ústříčnou (*Pleurotus ostreatus* Jacq. ex Fr./ Kumm.) nebo penízovku sametonohou (*Flammulina velutipes* /Curt. ex Fr./ Singer).

Pěstování hub na dřevním odpadu a tenkých sortimentech dřeva je v Japonsku velmi propracováno a provádí se v praxi ve velkém měřítku. Produkce i export těchto hub má pro Japonsko velký národohospodářský význam a zabývají se jím velké společnosti: Japan eternal Trade Organization, 2 Akasaka Aio-cho, Mineto-ku, Tokyo; Japan Forest Mushroom promotion Association, Mitsui Bldg. No 2 2-Chome Nihombashi-Muromachi, Chuo-ku Tokyo; Federation of the Nippon Shii-ta-ke agricultural cooperative association Mitsui Bldg. No 1 2-Chome, Nihombashi, Muromachi Chuo-ku, Tokyo. Např. produkce houževnatce šiji-take *Lentinus edodes* (Berk.) Singer činí v Japonsku ročně 80 000 t čerstvých plodnic, z toho 30 000 t se zužitkuje za čerstva a zbytek rozmanitým způsobem konzervuje. Roční produkce sušených plodnic tohoto druhu dosahuje 7000 t. Kromě již uvedených druhů se tam pěstují ve větším měřítku šupinovka *Pholiota rameko*, boltcovitka *Auricularia polytricha* a kukmák sklepní (*Volvariella volvacea* /Bull. ex Fr./ Singer), který roste i u nás, především ve sklenících, pařeništích nebo sklepech a někdy vyrosté i v humózní půdě jehličnatých lesů. Jak velký význam má pro Japonsko pěstování jedlých hub, svědčí i to, že výzkumu této otázky se věnuje speciální výzkumný ústav Mori Mushroom research institute, Kiryu, Japan.

Přestože Japonci už od pradávna pěstují a ve velkém nyní vyvážejí proslulý houževnatec šiji-take, který je tam prakticky bez konkurence, rozšířili sortiment pěstovaných hub o další druhy, i evropské. Svědčí to o tom, že i pěstování těchto dalších druhů hub se jim vyplácí a nebylo by bez významu ani u nás.

Z jedlých hub se pěstovaly u nás obchodně jen některé druhy pečárek (žampióny), především pečárka dvouvýtrusá (*Agaricus bisporus* /Lange/ Singer), kde odbyl v blízkosti větších měst většinou nestačil poptávce. Vlivem mechanizace zemědělství se však stává stále větším problémem získat dostatečné množství substrátu potřebného pro pěstování pe-

čárek, tj. koňského hnoje. V zahraničí už se podařilo vyrobit náhradní substrát a také u nás závisí otázka další budoucnosti kultury těchto jedlých hub na náhradních substrátech.

Druhou houbou, která se u nás začíná pěstovat až v poslední době a zatím jen v drobném pro vlastní potřebu pěstitelů, je límcovka vrásčitoprstenná (*Stropharia ferrii* Bres., = *Stropharia rugosoannulata* Farlow em. Murill.). S pěstováním této houby se začalo hlavně až od roku 1967 v NDR a pro celkem snadnou kulturu této houby na substrátu lehce dostupném — slámě, získala tato houba oblibu u drobných pěstitelů, zahrádkářů a chatářů, z nichž mnozí dosahují vynikajících úspěchů. Hned po prvních zprávách z NDR začali tuto houbu pěstovat i jednotliví mykologové u nás, např. Ing. Kříž v Brně, z mycelia získaného od přátel z NDR. Podhoubí této houby dováží z NDR a prodává u nás nyní národní podnik SEMPRA v Mratině, ale dovoz většinou nestačí poptávce. Byly již vyšlechtěny tři sorty této houby, z nichž dvě jsou v prodeji, zatímco třetí, s plodnicemi zcela bílými, i když je velmi jakostní, nedodává se pěstitelům pro možnou záměnu s náhodně vyrostlými podnicemi bílých muchomůrek, muchomůrky jízlivé (*Amanita virosa* /Fr./ Bertillon) a muchomůrky bílé (*Amanita verna* /Bull. ex Fr./ Pers. ex Vitt.), které jsou smrtelně jedovaté.

S touto límcovkou je blízké příbuzná a dosti se jí podobá límcovka Hornemannova (*Stropharia hornemannii* /Weinm. ex Fr./ Lund. et Nannf., = *Stropharia depileata* /Pers. ex Fr./ Quél.), která má rovněž statné a masité plodnice. Roste na hrabance, klestu i zbytcích dřeva jehličnatých dřevin, především smrku, na rašeliništích nebo v podmáčených zrašelinělých smrčinách. Stálo by za zkoušku pokusné pěstování této houby na smrkovém klestu, který se stal v posledních letech nežádoucím odpadem v lesích, nebo na pilinách s rašelinou. Je nutné však před případným doporučením této houby přezkoušet její potravinářskou hodnotu, neboť např. Lange uvádí tuto houbu dokonce jako jedovatou. Ve velkém množství rostly její plodnice ještě v druhé polovině října 1973 v přehoustlé mladé smrčině s množstvím dřevního odpadu ležícího na zemi na soutoku Javorinky a Bělky u Podspádů v Bielských Tatrách. Růst plodnic nezabrzdlily ani občasné noční mrazíky. Výhodou je, že plodnice téměř nečervívají.

Na shodném substrátu roste zvláště

v horských smrčínách límcovka šupinatá (*Stropharia squamosa* /Pers. ex Fr./ Quél.), ne však tak pospolitě a celkem řídké, není omezena na rašeliniště a podmačené smrčiny a uvádí se i ze stinných a vlhkých listnatých porostů. Plodnice však má mnohem tenčí a drobnější, takže by se ani nevyplatilo pěstovat ji jako jedlou houbu (zatím se nesbírá a uvádí se jako nejedlá), má však význam při likvidaci dřevního odpadu v lese, jehož rozklad je v zájmu lesního hospodářství.

Z dřevních hub se začala pěstovat jako jedlá houbu ve větším měřítku hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus* /Jacq. ex Fr./ Kumm.). Po úspěších s kulturou této houby v MLR byly zahájeny pokusy s jejím pěstováním i u nás, a to nejen na dřevním odpadu, ale i na jiných substrátech, především na větvech kukuřičných klasů, jež jsou hojným odpadem především na jižním Slovensku. Výsledky jsou velmi úspěšné.

Je třeba si uvědomit, že i po oddělení samostatných příbuzných druhů, jako jsou hlíva holubí (*Pleurotus columbinus* Quél.), hlíva vrbová (*Pleurotus salignus* Pers.), a hlíva plicní (*Pleurotus pulmonarius* Fr.), které byly donedávna hodnoceny jen jako odrůdy hlívy ústříčné, zůstává stále ještě pod jménem *Pleurotus ostreatus* soubor mnohých druhů nebo odrůd, které se liší nejen nenápadnými morfologickými rozdíly, ale zvláště ekologií, požadavky na substrát, dobou růstu plodnic, jejich jakostí, velikostí, množstvím i užitkovostí při umělému pěstování. V okolí Podspádu v Bielských Tatrách rostou např. na živých i odumřelých kmenech smrků hlívy ústříčné, jež mají plodnice drobné, už v mládí tuhé a vyrůstají jednotlivě. Tu to houbu by bylo možno pěstovat na odpadním smrkovém dřevu, ale není právě nejlepší k jídlu a nevyrovná se hlívám rostoucím na listnácích, které tvoří bohaté trsy velkých plodnic, v mládí křehkých a chutných. V tomto směru vyžaduje hlíva ústříčná ještě podrobnější taxonomické studium a zhodnocení, volbu nejlepších druhů a odrůd pro pěstování, popř. jejich další šlechtění.

Z dalších dřevních hub se pěstovala opečka měnlivá (*Kuehneromyces mutabilis* /Fr./ Singer et Smith) jednoduchým způsobem tím, že se špalky dřeva listnáců na řezné ploše pokropily vodou s výtrusy vyplavenými z rozmělněných plodnic a uložily na vhodném místě, např. ve sklepě nebo na stinném místě zahrady.

Obdobně lze pěstovat i penízovku sametonohou (*Flammulina velutipes* /Curt. ex Fr./ Singer) na dřevě listnáců, ale při pěstování této houby ve volné přírodě, např. na zahradě, hrozí nebezpečí nákazy živých stromů. Autor např. vypěstoval velmi snadno bohaté trsy jejích plodnic na suchých ořeškových větvích, dolním koncem šikmo zapuštěných do země, ale příštím rokem houba napadla i živé větve blízkých ořešáků nepatrně poškozených mrazem a jen rychlou likvidací celé kultury této houby a radikálním ořezáním napadených větví živých stromů se podařilo zabránit dalšímu šíření této houby na zahradě. Houba je schopna napadnout i poškozené jehličnaté dřeviny, např. poblíž Vráže u Písku rostly trsy jejích plodnic v listopadu 1968 na kořenových náběžích živých smrků poškozených přibližováním dřeva.

Vděčná, ale dosti opomíjená jedlá houbu je třepenitka maková (*Hypholoma capnoides* /Fr. ex Fr./ Kumm.). Roste hojně na smrkových i jiných pařezech nebo odumřelých kořenech, především v chladnější části roku, od podzimu do jara, a je výborná do polévek, omáček apod. Snad její nepříliš vábný vzhled a podobnost s příbuznými, odporně chutnajícími druhy, jedovatou třepenitou svazčitou (*Hypholoma fasciculare* /Huds. ex Fr./ Kumm.) a třepenitou cihlovou (*Hypholoma sublateritium* /Fr./ Quél.) byly příčinou toho, že jako jedlá houbu zůstala nedoceněna. Bylo by ji možno pěstovat nejen jako jedlou houbu, výhodnou tím, že roste v zimním období, ale i k umělé infekci pařezů po těžbě. Pro lesní hospodářství je totiž velice užitečná nejen tím, že rozkládá pařezy a mrtvé kořeny, ale především antibiotickými účinky proti dvěma nejškodlivějším houbám smrkových lesů, václavce obecné (*Armillaria mellea* /Vahl. ex Fr./ Kumm.) a kořenovníku vrstevnatému (*Heterobasidion annosum* /Fr./ Brefeld), který je původcem tzv. červené hniloby smrků i dalších dřevin, např. borovice. Umělé rozmnožování třepenitky makové by bylo užitečné nejen pro produkci jedlých plodnic, ale i pro biologickou ochranu lesa před škodlivými houbami. Studium této otázky se zabývá Dr. Kozłowska ve Výzkumných ústavech lesnických ve Varšavě.

Velice chutná a hodnotná jedlá houbu je kotrč kadeřavý (*Sparassis crispa* /Wulf. ex Fr.). Její plodnice v čisté kultuře na umělé živné půdě vypěstoval za druhé světové války prof. Jaroslav Peklo. Při vhodné úpravě přirozeného živného substrátu bylo by zřejmě možné

pěstovat tuto houbu i na odpadu borového dřeva.

Jiná jedlá dřevní houba, slizečka slizká, = s. porcelánová (*Oudemansiella mucida* /Schrad ex Fr./ Hoehn.) se dostala do kultury nejprve jako studijní objekt pro řešení rozmanitých otázek fyziologie a genetiky hub. Když se přitom ukázalo, že produkuje velice účinné antibiotikum proti jiným houbám, především druhům působícím obtížná a těžko léčitelná kožní onemocnění lidí, získala umělá kultura této houby nový praktický význam s dalekosáhlým hospodářským prospěchem. Při kultuře této houby pro jedlé plodnice by bylo možno zužitkovat odpadní bukový klest a jinak nevyužitelné zbytky dřeva a množit podhoubí zbývající po produkci antibiotika k umělým očkováním dřevního odpadu.

K pěstování pro jedlé plodnice lze využít i další druhy hub, které se dosud uměle nepěstovaly, ale samovolně vyrůstají často ve velkém množství na skládkách pilin, odřezků nebo jiných zbytků po zpracování dřeva na pilách apod. Je to především štitovka jelení (*Pluteus cervinus* /Schaeff. ex Fr./ Kumm.), která tvoří někdy nesmírná množství plodnic zarůstajících hromady pilin i větší odpadky jehličnatého řeziva. Tyto plodnice jsou větší a křehčí než plodnice vyrůstající jen jednotlivě na pařezích v lese. Na skládkách odpadků a pilin u pily poblíž Rejstejna u Kašperských hor v Pošumaví rostly tak desítky kilogramů této houby, jež byla velmi jemná a chutná. Podobně se vyskytnou na dřevním odpadu i jiné druhy štitovek, strmělek (*Clitocybe*), šupinovek (*Pholiota*), límcovek (*Stropharia*), kuřátek (*Clavaria*) i dalších rodů hub, z nichž mnohé by bylo nutno ještě prozkoumat po stránce potravinářské a pak z nich vybrat vhodné druhy pro umělé pěstování. Ze štitovek jsou to např. štitovka sametonohá (*Pluteus plautus* /Weinm./ Gill.), štitovka Pearsonova (*Pluteus pearsonii* P. D. Orton) a štitovka žíhaná (*Pluteus petasatus* /Fr./ Gill.). Např. skládka dřevních odpadů u malé pily v Podspádech u Javoriny v Tatranském národním parku vyniká bohatstvím dřevních druhů hub.

Využití hub k rozkladu dřevního odpadu nemá význam jen pro získání plodnic jedlých hub, ale vůbec pro humifikaci a odstranění zbytků dřeva a kůry, z něhož lze tak získat hodnotný substrát pro pěstování semenáčků a sazenic ve školkách a sklenících, popř. i pro zahradnické nebo zelinářské kultury. Spe-

ciální otázkou je např. rozklad kůry jehličnatých stromů, která je nepříjemným odpadem při strojním odkorňování dřeva a někde je ho tolik, že se vyváží do roklí, opuštěných lomů apod. nebo se nákladně pálí. Obsahuje však množství živin, které lze uvolnit využitím vhodných druhů hub, popř. i bakterií celkem jednoduchými technologickými postupy a s využitím dalších odpadů, např. kanalizačních kalů apod. Získá se tak vynikající substrát pro pěstování lesních i okrasných dřevin, např. rhododendronů. Na rozkladu smrkové kůry vedle slizovky, jež předem rozloží trísloviny, se účastní z vyšších hub především čepičatka jehličnatá (*Galerina marginata* /Fr./ Kühn.), borovou kůru rozkládá čechratka sklepní (*Paxillus panuoides* Fr.).

Na drobném klestu, listí a jehličí lze pěstovat i jedlé houby, které nejsou přímo dřevokazné. Velmi snadno lze vypěstovat plodnice hodnotné jedlé houby čírůvky (rudočechratky) fialové (*Lepista nuda* Bull. ex Fr./ W. G. Smith.). Tato houba vyrostle na kompostovaném listí, drobném klestu s jehličím, vysekané buřeni s listím apod., zvláště když se tento substrát promísí slámostí nebo plevami a přihnojí dusíkatými látkami. K naočkování stačí voda obsahující výtrusy vyplavené z rozmělněných dospělých plodnic nebo vyhozené odřezky po zpracování nasbíraných hub k jídlu. Autoru se podařilo kromě uvedeného druhu obdobným způsobem vypěstovat na vlastní zahradě i čírůvku dvoubarvou (*Lepista saeva* /Fr./ P. D. Orton) a čírůvku špinavou (*Lepista sordida* /Fr./ Singer). Plodnost všech těchto jedlých a chutných čírůvek se značně zvýší přihnojením substrátu. Hnojením však lze zvýšit i plodnost hub v lese, jak se ukázalo při pokusech R. Čvančary s hnojením lesních porostů na Školním lesním podniku Vysoké školy zemědělské v Kostelci nad Černými lesy. Již za rok po hnojení se na celé pokusné ploše objevily ve velkém množství plodnice čírůvky fialové i další jedlé houby, penízovky dubové (*Collybia dryophila* Bull. ex Fr./ Kumm.). Hromadný výskyt plodnic končil přesně na hranici hnojených ploch. Výskyt těchto hub byl spontánnější na plochách hnojených N K P Ca než pouze hnojivem obsahujícím dusík. Na kontrolních nehnojených plochách se plodnice těchto hub nevyskytly. Tento jev se pak opakoval i v dalších letech.

Ve Francii pěstují z jedlých hub např. smrže na odpadcích po zpracování ovoce na mošty apod., které promísí natí topinamburů nebo artičoků, ev. jiným

podobným materiálem. Lze však k tomu použít (podle vlastních pokusů) i drobného kletstu s listím, především jasanového a osikového, neboť pod těmito dřevinami smrže nejvíce rostou. Takové možnosti by bylo dobře využít v blízkosti moštárny apod., kde plodnice smrží vyrostou někdy samovolně na vyhozených odpadech, jako tomu bylo dříve např. na dvoře moštárny v Kolinci u Sušice v Pošumaví. Při vlastním pokusu na zahradě rostly smrže i na substrátu pouze ze shrabaného listí, drobných větévek a vytrhaných plevelů a na pokusných záhonech se objevovaly jednotlivě po několik let tam, kde byla směs listí rozmanitých stromů a keřů s příměsí jasanového listí a drobných větévek jasanu. Tři plodnice vyrostly i za rok po zarytí substrátu z hloubky asi 15 cm v holé zryté půdě, takže byly značně znečištěné zeminou.

Československo vyniká velkou bohatostí jedlých hub a také v jejich výzkumu je na předním místě ve světě. K pěstování hub je u nás nejen velký výběr domácích druhů, ale i dostatek rozma-

nitých odpadních substrátů a další příznivé předpoklady. Záležitosti proto jen na nás, zda těchto možností dokážeme také technicky využít, jako např. v Japonsku. Hlavním problémem přitom u nás však jsou zatím otázky ekonomické, nedostatky pracovních sil a počáteční investice. Pěstování hub by splnilo tyto tři účely:

1. produkci jedlých hub pro potravinářské účely ve velkém;
2. likvidaci dřevního odpadu, kůry, kletstu, popř. i jiných odpadů a získání hodnotných substrátů pro lesní školkařství, zahrádnictví a zelinářství;
3. produkci jedlých hub v drobném jako zálibu pro chatáře, zahrádkáře apod. především pro vlastní potřebu. Ani to by nebylo bez významu pro lesní hospodářství, neboť sbírání hub v lese dosáhlo u nás už takového měřítka, že se stává neúnosným pro lesní hospodářství a v některých oblastech dochází tím i k značným škodám ušlapáním půdy, poškozováním kultur, oplocenek atd., takže by bylo velmi žádoucí usměrnit tuto zálibu jiným směrem.

Doc. Ing. Antonín Přihoda, Vědecký lesnický ústav VŠZ, Kostelec nad Černými lesy

BIOLOGICKÉ METODY BOJE SE ŠKŮDCI LESA. ZVOLEN, 22.—26. ZÁŘÍ 1975

Metody biologického boje stojí v popředí zájmu všech, kteří mají co činit s ochranou lesa a životního prostředí. Proto byla v rámci stálé komise RVHP pro zemědělství vytvořena pracovní skupina, jejímž úkolem je zajišťovat koordinaci výzkumu biologického boje a kontinuitu informací o dosažených výsledcích. Poslední z každoročních vědecko-koordinačních porad se uskutečnila v září 1975 pod patronací MLVH SSR a VÚLH Zvolen. Zúčastnilo se jí 26 delegátů z BLR, ČSSR, Kuby, MLR, NDR, PLR, RLR a SSSR, kteří přednesli tyto referáty:

1. Zpráva o výzkumu uskutečněném v rámci RVHP na téma Biologický boj proti lesním hmyzím škůdcům (Z. Sierpiński, PLR), v němž mezinárodní koordinátor podává zprávu o hlavních bodech jednání na předchozí poradě skupiny roku 1974 v Sofii a uvádí přehled jednotlivých úkolů a výsledků dosažených při jejich řešení.

2. Informace o výzkumu metod biolo-

gického boje s lesními škůdci (G. Cankov, D. Penev, BLR).

3. Výzkum biologických a integrovaných způsobů boje a profylaxe výskytu lesních hmyzích škůdců v Polsku (J. Burzyński, PLR).

4. Výsledky výzkumu biologického boje proti lesním hmyzím škůdcům a návrh jejich zavedení do lesnického provozu (RLR).

V referátech ad 2)—4) jsou uváděny výsledky výzkumu účinnosti přirozených nepřátel škůdců, tj. patogenních mikroorganismů a predátorů s výhledem jejich praktického využití.

5. Nové výsledky výzkumu problematiky biologického boje s lesními hmyzími škůdci a chorobami v ČSSR (M. Čapek, ČSSR).

6. Endoparazitické larev obaleče prýtového v Bulharsku (G. Cankov, BLR).

7. Přehled o výsledcích výzkumu *Rhyacionia buoliana* (F. Sándor, MLR).

8. Parazit *Rhyacionia buoliana* v SSR (M. Čapek, ČSSR).

V referátech ad 6)–8) uvádějí autoři přehled hlavních parazitů *Rhyacionia buoliana* a hodnotí jejich významnost při snižování populační hustoty škůdce. Dále je zde přehled škod způsobených *R. buoliana* s návrhem obranných opatření.

9. Některé výsledky použití *Bacillus thuringiensis* v boji s bekyní velkohlavou (A. Hešková, ČSSR).

10. Údaje o efektivnosti a délce účinku bakteriálních přípravků použitých v boji proti některým hmyzím škůdcům na dubech (M. Švestka, J. Vaňková, ČSSR).

V referátech ad 9)–10) jsou podány výsledky laboratorních pokusů a letické aplikace biopřípravků na bázi *Bacillus thuringiensis* proti *Lymantria dispar*, *Tortix viridana* a *Operophtera brumata*.

11. K otázce vnímavosti lesních hmyzích škůdců k bakteriální nákaze (J. Kudler, ČSSR), kde je zkoumán vliv potravy škůdců na aktivitu bakterií a účinek přídatných chemických látek jako stresoru.

12. Biologický boj proti houbovým chorobám (Kolektiv fytopatologie odd. ochrany esů VÚLH Zvolen, ČSSR). Popsaný výzkum použití antagonistických hub proti důležitým původcům houbových onemocnění — *Armillaria mellea*, *Limonia annosa* a *Peniophora gigantea*.

13. K otázce výživy *Parus ater* a *Sturnus vulgaris* v době hnízdění v souvislosti s jejich využitím v biologickém boji proti lesním hmyzím škůdcům (D. Penev, BLR).

14. Úloha hmyzožravého ptactva při gradaci škůdců a pokus se zvýšením jeho početního stavu v lese.

Příspěvky ad 13) a 14) sledují potlačující účinek některých druhů ptáků při gradaci vybraných hmyzích škůdců a možnost jeho aktivní podpory lesoochrannými opatřeními.

15. Možnosti využití přirozených nepřátel v hygieně lesa (Z. Prin, B. Klausnitzer, NDR). Analýza podmínek dávajících naději úspěšného využití přirozených nepřátel v ochraně lesů.

16. Komplexní metody vedoucí k stabilizaci lesních biotopů a zabezpečení porostů v podmínkách intenzifikace lesního hospodářství (E. Templin, NDR).

17. Odolnostní potenciál porostů jako ukazatel stupně nebezpečí lesních hmyzích škůdců (M. Stolina, ČSSR). Práce zásadního významu, která rozvádí

jedno z nových hledisek dlouhodobé prognózy rizika škod.

18. Zvýšení odolnosti lesních porostů proti větrným polomům (J. Konôpka, ČSSR). Rozbor činitelů podporujících škodlivý účinek větru a způsoby jejich omezení.

19. Využití feromonů v kontrole a prognóze početních stavů lesních hmyzích škůdců v ČSSR (R. Hochmut, V. Skuhřavý, ČSSR).

20. Použití juvenoidů v boji s některými lesními hmyzími škůdci v ČSSR (V. Skuhřavý, R. Hochmut, ČSSR).

21. Juvenoidy v boji proti *Lymantria dispar* (A. Hešková, ČSSR).

22. Studium možností regulace populací klikoroha borového (*Hylobius abietis* L.) a lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.) pomocí juvenoidů (V. Novák, F. Sehnal, ČSSR).

Referáty ad 19)–22) přinášejí výsledky laboratorních i terénních pokusů s nově syntetizovanými látkami sloužícími ke kontrole početních stavů škůdců a k snižování jejich početních stavů.

Uvedené referáty budou publikovány ve formě sborníku vydaného pořadatelem.

V průběhu zasedání byly též řešeny otázky pracovní náplně v letech 1976 až 1980, která byla shrnuta do tří základních úkolů:

a) Výzkum účinnosti biopřípravků, tj. přípravků obsahujících patogenní mikroorganismy, juvenoidy, feromony aj. a zdokonalení způsobů jejich praktického využití v ochraně před lesními hmyzími škůdci a chorobami.

b) Rozpracování souboru opatření zahrnujících zejména využití parazitů a predátorů a metod zvýšení odolnosti porostů k omezení hromadného přemnožení lesních škůdců.

c) Rozpracování způsobů prognózy změn početních stavů nejdůležitějších hmyzích škůdců a aktivity potlačujících biotických činitelů.

Tato témata v podstatě obsahují úkoly, které již byly řešeny v minulých letech a rozšiřují okruh i na ochranu před původci houbových onemocnění. Za nejdůležitější dílčí problémy bylo přitom označeno využití bakteriálních přípravků a feromonů v biologickém boji, a proto bylo dohodnuto vypracování jednotlivých metodik pro všechny zainteresované státy. Koordinací výzkumu feromonů byla pověřena čs. strana.

Zasedání pracovní skupiny bylo dopl-

něno jednodenní exkurzí, při níž byly navštíveny porosty poškozené obalčem jedlovým a bekyní velkohlavou a pokusné plochy s instalovanými feromonyými pastmi.

Závěrem je třeba ocenit vzornou or-

ganizační péči pořadatelské organizace a vyslovit naději, že na dalším zasedání skupiny v RLR roku 1976 se shledáme s přijatými návrhy již ve stadiu jejich rozpracovanosti.

Ing. Richard Hochmút, CSc., Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Jiloviště - Strnady

**VAIČYS M. V.: GENEZE A VLASTNOSTI LESNÍCH PŮD JIŽNÍHO POBALTÍ
(GENESIS I SVOJSTVA LESNYCH POČV JUŽNOJ PRIBALTIKI).
1975, VILNIUS**

Publikace je první knihou o lesních půdách Litevské republiky SSR, která vyšla z litevského vědeckotechnického ústavu lesního hospodářství ve Vilně. Metodicky a logicky je dobře dělena do 12 dílů, které na sebe navzájem navazují.

Po krátkém úvodu je první díl tvořen popisem a analýzou půdotvorných faktorů, druhý díl obsahuje půdotvorné procesy, další díly obsahují popisy a charakteristiky jednotlivých skupin půdních typů (rendziny, hnědé lesní půdy, podzoly, glejové podzoly a půdy rašelinistní), pak následuje srovnání jednotlivých půd a bonitace (hodnocení) lesních půd.

Půdy jižního Pobaltí jsou velmi rozmanité a jejich rozmanitost je podmíněna zejména různým zrnitostním složením půdotvorných substrátů, obsahem CaCO_3 , reliéfu terénu, hospodářskou činností člověka a do určité míry i vegetací.

Jako hlavní půdotvorné procesy jsou tu uváděny procesy hnědozemní, podzolové (+ lešivace), pseudopodzolizační, oglejení a rašelinění.

Z půdotvorných hornin jsou tu hlavně rozšířeny sedimenty kvartérní (morény, fluvio-glaciál, aluvia, eolické a organogenní uloženiny). Polovina litevských lesů se nalézá na morénových uloženinách. Karbonáty jsou z těchto kvartérních sedimentů vyplaveny. Hlavní formy reliéfu terénu vytvořily se v období posledních dvou ledových dob působením tavných vod, větru a eroze. Průměrná nadmořská výška litevského území je 99 m a nejvyšší vrchol má 292 m.

Lesy pokrývají asi 25 % území Litevské republiky; jsou tvořeny hlavně borovicí, smrkem a břízou, v Kaliningradské oblasti se objevují ještě porosty olše a dubu. Rendziny jsou vytvořeny na pevných karbonátových horninách (vápence + dolomity) a pararendziny (pseudo-

rendziny) na slínech, na morénových uloženinách s obsahem CaCO_3 , na vápnitých pískách aj. Mají neutrální až slabě alkalickou reakci a humus je mělového typu.

Hnědé lesní půdy jsou vyvinuty na kyprých půdotvorných substrátech. Reakce je převážně slabě kyselá a zásoby humusu a živin jsou velmi dobré. Místy se objevuje výraznější pohyb jílnatých částic do spodin (lešivace) a vznikají pak slehlejší a málo propustné spodiny a výrazný ochuzený horizont A₂. Autor označuje tyto půdy jako pseudopodzolové hnědé lesní půdy a vytvářejí se zejména na dvojvrstevných substrátech se zrnitostně lehčími svrchními vrstvami a jílovitějšími spodinami. M. jí zhoršené fyzikální vlastnosti a objevuje se tu i oglejení.

Podzolové půdy se vytvořily na chudých a bezkarbonátových půdotvorných substrátech, zejména písčitých a hlinitopísčitých. Kryty jsou vrstvou surového povrchového humusu, jsou kyselé a mají výrazný vybělený a ochuzený horizont A₂, který je někdy mocný 50–70 cm. Jsou chudé živinami i humusem a značná část je poškozena lesními požáry.

Oglejení se objevuje u některých půdních typů ve svrchních nebo spodních půdních horizontech.

Rašelinistní půdy jsou vytvořeny na rašelinách, které většinou vyplňují plochy starých jezer. Převládají rašeliny slatiništní (60–70 %). Méně jsou rozšířeny rašeliny vrchovištní (25–30 %) a přechodové (5–10 %).

Veškeré popsané lesní půdy Litvy jsou zde dobře charakterizovány makromorfologicky (podrobné popisy půdních profilů), zrnitostně, chemicky, biochemicky a některé i mikromorfologicky a charakterem jílových minerálů. Hojně jsou tu rovněž chemické analýzy jehličí a listů

porostů z míst jednotlivých analyzovaných půdních typů.

Samostatnou kapitolu tvoří stať o hodnocení jednotlivých půdních typů se zřetelem na jejich produkční schopnost v lesním hospodářství. Jako nejproduktivnější jsou tu uvedeny hnědé lesní půdy, jako nejhorší pak podzoly. Pro toto bonitační hodnocení byly brány v úvahu

zásoby humusu, dusíku a přístupných živin.

Kniha obsahuje hojné tabulky laboratorních rozborů a názorné grafy a schémata. Představuje tak první a velmi cennou monografii o lesních půdách Litvské republiky SSR v oblasti jižního Pobaltí.

Prof. Dr. Ing. Josef Pelíšek, DrSc., lesnická fakulta VŠZ, Brno

Podepsáno k tisku 8. 2. 1977.

Šindelář J.: První výsledky provenienčního výzkumu olše lepkavé (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	759
Bucek J.: Smrkové zmlazení ve vývojových stádiích kulturních smrčín na stanovišti kyselých jedlobučin (MMS) Trutnovské pahorkatiny	781
Cervinková H.: Dezinfekce kompostové zeminy Nematinem	811
Švestka M., Vaňková J.: Působení umělého deště na perzistenci spor <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.	829
Lasák M.: Prognóza vývoje výměry lesní půdy ČSSR do roku 2000	839

Aktuality

Příhoda A.: Perspektivy pěstování jedlých hub v Československu	853
Hochmut R.: Biologické metody boje se škůdci lesa. Zvolen, 22.—26. září 1975	857
Pelíšek J.: Vaichys M. V.: Geneze a vlastnosti lesních půd jižního Pobaltí. 1975, Vilnius	859

СОДЕРЖАНИЕ

Шинделарж Й.: Первые результаты научного исследования происхождения ольхи черной (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	778
Буцек Я.: Еловое возобновление в эволюционных стадиях культурных ельников в экологических условиях пихтово-буковых насаждений (MMS) Трутновского холмогорья	807
Червинкова Г.: Дезинфекция компостной почвы препаратом Нематин	826
Швестка М., Ванькова Й.: Действие искусственного дождя на устойчивость спор <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.	836
Ласак М.: Прогноз развития площади лесной земли ЧССР до 2000 года	852

Новости

Пřiгода А.: Перспективы выращивания съедобных грибов в Чехословакии	853
Гохмут Р.: Биологические методы борьбы с вредителями леса. Зволень, 22.—26. сентября 1975 г.	857
Пелишек Й.: Ваичис М. В.: Генез и свойства лесных почв южной Прибалтики. 1975 г., Вильнюс	859

CONTENTS

Šindelář J.: The First Results of Black Alder (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.) Provenance Research	779
Bucek J.: Norway Spruce Regeneration in the Development Stages of Young Spruce Stands on the Site of Acid Fir-beech Stands of the Trutnov Hills	808
Červinková H.: Disinfection of Compost Earth by Means of Nematine	827
Švestka M., Vaňková J.: Effects of Artificial Rain on the Persistence of Spores of <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.	836
Lasák M.: Forecasting of the Development of Forest Land Area in ČSSR up to the Year 2000	852

Topical News

Příhoda A.: Prospects of Mushroom Growing in Czechoslovakia	853
Hochmut R.: Biological Methods of Forest Pest Control. Zvolen, 22 — 26 September 1975	857
Pelíšek J.: Vaichys M. V.: Genesis and Properties of the Forest Soils of the Southern Baltic Regions. 1975, Vilnius	859

INHALT

Šindelář J.: Die ersten Ergebnisse der Provenienzversuche der Schwarzerle (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	779
Bucek J.: Die Fichtenverjüngung in den Entwicklungsstadien der Kultur-fichtenstufen auf dem Standort der saueren Tannen-Buchenstufen (MMS) des Hügellandes von Trutnov	809
Červinková H.: Desinfektion des Kompostbodens durch das Präparat Nematín	828
Švestka M., Vaňková J.: Einfluß des Kunstregens auf die Persistenz der Zvolen, 22.–26. September 1975	857
Lasák M.: Prognose der Entwicklung von Ausmaß des Waldbodens in der ČSSR bis zum Jahre 2000	En 852

Aktualitäten

Příhoda A.: Perspektiven für den Anbau eßbarer Pilze in der Tschecho-slowakei	853
Hochmut R.: Biologische Methoden zur Bekämpfung der Waldschädlinge. Zvolen, 22.–26. September 1975	857
Pelíšek J., Vaičys M. V.: Genesis und Eigenschaften der Waldböden im Ostseeland. 1975, Vilnius	859

TABLE DES MATIÈRES

Šindelář J.: Les premiers résultats de la recherche portant sur la prove-nance de l'aulne glutineux (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)	An, A1 779
Bucek J.: Régénération des épicéas aux stades évolutifs des peuplements d'épicéas sur la station des hêtraies à sapin (MMS) acides du terrain accidenté de Trutnov	809
Červinková H.: Désinfection du sol compost par la préparation Nématine	An 827
Švestka M., Vaňková J.: Action de la pluie artificielle sur la persistance des spores de <i>Bacillus thuringiensis</i> Berl.	838
Lasák M.: Prévision du développement de la superficie du sol forestier en Tchécoslovaquie d'ici à 2000	An 852

Actualités

Příhoda A.: Perspectives de la culture des champignons comestibles en Tchécoslovaquie	853
Hochmut R.: Méthodes biologiques de lutte contre les ennemis des forêts Zvolen, 22.–26. septembre 1975	857
Pelíšek J., Vaičys M. V.: Genèse et propriétés des sols forestiers de la ré-gion baltique du Sud. 1975, Vilnius	859

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS – ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.