

SBORNÍK
ČESKOSLOVENSKÉ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

Lesnictví

4

ROČNÍK XXVIII – PRAHA, SRPEN 1955

CENA 20 Kčs

Předseda redakční rady:
Председатель редакционной коллегии:
Head of the Editing Circle:

Prof. Dr Ing. Bohuslav Polanský

Redakční rada:
Редакционная коллегия:
Editing Circle:

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

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

Ing. Ferdinand Vála

Sborník ČSAZV řada lesnictví vychází jako dvouměsíčník. Uveřejňuje výsledky vědecko-výzkumných prací a kritické přehledy o pokroku lesnické vědy. Celoroční předplatné 120 Kčs, jednotlivá čísla 20 Kčs. Vydavatel: Československá akademie zemědělských věd. Redakce a administrace: Praha XII, Slezská 7, telefon 517-88, 575-41. Expedice: Praha II, Václavské nám. 47, telefon 23-53-41—9.

Сборник ЧСАХН серия Лесоводство выходит раз в два месяца. Публикует результаты научно-исследовательских работ и критические обзоры о прогрессе науки о лесе. Годовая подписка 120 крон, отдельный номер 20 крон. Издатель: Чехословацкая академия сельскохозяйственных наук. Редакция и администрация: Прага XII, Слезска 7, телефон 517-88, 575-41. Экспедиция: Прага II, Вацлавская пл. 47, телефон 23-53-41—9.

The Annals of the CAAS the Series Forestry appear bimonthly. They publish the results of the scientific and research works and critical reviews about the progress of silvicultural science. The annual subscription rate 120 Kčs, single copies 20 Kčs. Publisher: The Czechoslovak Academy of Agricultural Sciences. Editorial and executive offices: Praha XII, Slezská 7, telephone 517-88, 575-41. Expedition: Praha II, Václavské nám. 47, telephone 23-53-41—9. A 03280

Vztah desinfekce půdy „Hexachloranem“ k základním půdním vlastnostem

Зависимость между обеззараживанием почвы «Гексахлораном»
 и основными свойствами почвы

Beziehungen zwischen der Bodendesinfektion mit „Hexachloran“ und den Grundeigenschaften des Bodens

Ing. Ctibor ZÁRUBA — Ing. Jiří LHOTSKÝ

Úvod

HCH — hexachlorcyklohexan — je v posledních letech jedním z nej-
 uživanějších insekticidů. Vedle poprašování, postřiku a zamlžování je dnes
 všeobecně doporučován i k desinfekci půdy proti kořenovým škůdcům,
 především ponravám chroustů.

Výsledky zahraničních pokusů hubením ponrav zapracováním *HCH*
 do půdy jsou vesměs velmi dobré, avšak nejsou vždy jednotné. Rozdílné
 zprávy jak o insekticidních, tak i fytotoxických účincích *HCH* lze vysvětlit
 buď různými fyzikálními a chemickými vlastnostmi použitého preparátu,
 nebo nestejným prostředím, v kterém insekticid působí — t. j. odlišným fysi-
 kálním, mechanickým a chemickým složením půdy. Ani v zahraniční litera-
 tuře jsme nenalezli žádnou práci, která by se blíže zabývala vzájemnými
 vztahy *HCH* a půdních vlastností; o vlivu mechanické skladby půdy na účin-
 nost *HCH* proti ponravám se zmiňuje pouze *Schwerdtfeger* (1950) a
Michajlovskij (1950). *Schwerdtfeger* uvádí, že lepších výsled-
 ků bylo dosaženo na těžších půdách než na půdách písčitých, *Michajlov-
 skij* naopak tvrdí, že po ošetření *HCH* byla úmrtnost ponrav v lehčích
 půdách vyšší než v půdách těžších. Vlivem desinfekce půdy *HCH* na půdní
 chemismus se zabýval *Smith* (1948); zjistil, že 18 měsíců po ošetření
 nedošlo k žádným zřetelným změnám půdní kyselosti. *Persin* (1954)
 udává, že na zemědělských pozemcích, které byly desinfikovány *HCH*, bylo
 dosaženo vyšších sklizní; tuto skutečnost vysvětluje tím, že působením
HCH v půdě bylo uvolněno větší množství živin. *Foster* (1950) kon-
 statuje, že fytotoxicita *HCH* může být ovlivněna půdním typem, přede-
 vším půdními koloidy a kyselostí.

Poněvadž je u nás v současné době zaváděno do praxe hubení ponrav
 desinfekcí půdy *HCH* a ve světové literatuře není tato otázka s pedolo-
 gického a biochemického hlediska dostatečně osvětlena, pokládali jsme za
 nutné zjistit alespoň orientačními pokusy vzájemné vztahy tohoto insekti-
 cidu a prostředí, v kterém působí, t. j. kořenové vrstvy půdní. Byli jsme

si vědomi toho, že za našich omezených materiálních a časových možností (během jedné vegetační periody) nelze tuto složitou otázku vyřešit; úkolem naší práce bylo pouze zjistit, je-li vzájemný vztah *HCH* a půdních vlastností prakticky významný, t. zn. bude-li nutno v odlišných půdních podmínkách používat jiných způsobů ošetření nebo různých dávek *HCH* v boji proti ponravám.

Popsané pokusy probíhaly současně s výzkumnými pracemi, kterými byla prověřena účinnost *HCH* na ponravy chroustů a stanoveny nejvhodnější způsoby ošetření a dávky k ochraně školek a kultur v našich podmínkách. Na základě výsledků obou prací byl vypracován návrh státní normy „Ochrana školek a kultur proti ponravám“.

Metodika práce

1. K stanovení účinnosti *HCH* v různých druzích půd byly založeny orientační pokusy v květináčích a ve školkách následujícím způsobem:

K pokusům v květináčích jsme použili humosní hlinitopísčitou, hnědou písčitohlinitou zeminu a sterilní kopaný písek (půda písčitá); každým druhem bylo naplněno 6 květináčů; 2 z nich byly použity jako kontrolní, 2 desinfikovány 12 % *HCH** dávkou 200 kg na 1 ha a 2 dávkou 500 kg na 1 ha. Do připravených květináčů, zapuštěných do země v pařeništi, bylo zasazeno po 10 sazenicích borovice a vloženo po 10 ponravách chrousta III. stadia (vesměs r. *Melolontha L.*). Jedna polovina květináčů byla kryta drátěným pletivem a pravidelně zalévána, druhá část byla kryta skleněnými okny a udržována v suchu. Během pokusu byla denně měřena teplota a týdně vlhkost půdy. Vždy po 1 měsíci jsme květináče kontrolovali a zjišťovali počet zdravých, uhynulých a insekticidem zasažených ponrav a stupeň žíru na kořenech sazenic.

Terénní pokusy byly založeny v 11 školkách v Pražském kraji, které byly podle údajů místních lesníků v r. 1953 silně napadeny ponravami. Ve dnech 26. III.—7. IV. byly ve všech zvolených školkách poprášeny 12 % *HCH* poloviny dvou záhonů dávkami 300 a 500 kg na 1 ha a prášek byl ihned zaryt do hloubky asi 20 cm. Během dubna byly do většiny ošetřených záhonů školkovány jednoleté semenáčky borovice, v několika případech byly desinfikované záhony použity k síji. Během vegetačního období jsme kontrolovali pokusné školky vždy po 1 měsíci; zjišťovali jsme počet ponravami zničených a z jiných příčin uhynulých sazenic a kontrolními sondami (1×0,5×0,4 m) jsme sledovali zdravotní stav ponrav v záhonech poprášených a kontrolních. V první polovině října jsme zjistili při závěrečné kontrole konečný počet vypěstovaných sadby schopných sazenic na poprášených a kontrolních částech záhonů.

2. Případné fyto toxické účinky *HCH*, zapracovaného do různých půd, jsme zjišťovali orientačním laboratorním pokusem, založeným obdobným způsobem jako předešlý.

Do květináčů naplněných písčitou, hlinitopísčitou a písčitohlinitou zeminou, desinfikovanou 12 % *HCH* (případně 1 % *Gama*-přípravkem) dávkami 500 a 1000 kg na 1 ha, jsme zaseli semena smrku, borovice, modřínu a buku. Pokus byl opět rozdělen na 2 serie, z nichž jedna byla pravidelně zalévána, druhá udržována v suchu. Pravidelnými kontrolami

*) plnidlem byl mastek.

jsme zjišťovali počet klíčících (případně hynoucích) semenáčků. Také během tohoto pokusu byla měřena teplota a vlhkost půdy.

3. Zeminy použité k laboratorním pokusům byly podrobeny mechanickému rozboru, stanovena jejich kyselost a obsah chloridů při založení a uzavření pokusů. Při zakládání pokusů ve školkách byly odebrány vzorky k mechanickému a fyzikálnímu rozboru; před založením a po uzavření pokusů byla stanovena aktivní acidita půdy, zjištěn obsah chloridů, volné kyseliny solné a v několika případech byly zjištěny podíly základních přístupných živin.

Zrnatost zemin byla zjišťována v Kopeckého plavicím přístroji. Fyzikální rozbor půd — stanovení momentní vlhkosti, momentní vzdušnosti, absolutní vodní kapacity, absolutní vzdušnosti a pórovitosti byl proveden běžným způsobem ze vzorků odebraných do Kopeckého válečků na 100 cm zeminy. Aktivní kyselost půdy byla zjišťována potenciometricky chinhydronovou elektrodou, obsah chloridů argentometricky metodou Mohrova. Základní přístupné živiny byly stanoveny z výluhu 1% kyselinou citronovou.

Teplota půdy (během laboratorních pokusů) byla měřena v hloubce 10 cm (odečítána ve 14 hod.) a na povrchu maximo-minimálním termoměrem Sixovým. Vlhkost půdy byla zjišťována jednou týdně z váhových rozdílů čerstvých a vysušených vzorků, které byly odebrány z květináčů z hloubky 5—15 cm.

Výsledky pokusů

Průběh hynutí ponrav v desinfikovaných půdách v květináčích je uveden v tab. 1, rozborů použitých půd v tab. 2 a 3 a průběh půdních teplot a vlhkosti v tab. 4 a 5.

Tab. 1a. Srovnání úmrtnosti ponrav v různých půdách, desinfikovaných 12% HCH.

Табл. 1а. Сравнение смертности личинок в различных почвах, обеззараженных 12% ГХ.

a) použitá dávka 500 kg/1 ha.

číslo květináče	zaléváno									udržováno v suchu								
	1			2			3			4			5			6		
pedologická klasifikace podle Nováka	písečná			hlinito písčitá			písečno hlinitá			písečná			hlinito písčitá			písečno hlinitá		
ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
26. V. vloženo do květináčů	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—
22. VI. nalezeno	—	—	10	—	1	9	—	1	9	—	—	10	1	1	8	—	—	10
20. VII. nalezeno	—	—	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	—	1	9	—	—	—
19. VIII. nalezeno	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—

b) použita dávka 200 kg/1 ha.

číslo květináče	zaléváno									udržováno v suchu								
	7			8			9			10			11			12		
pedologická klasifikace podle Nováka	písčité			hlinito písčité			písčito hlinitá			písčité			hlinito písčité			písčito hlinitá		
ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
26. V. vloženo do květináčů	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—
22. VI. nalezeno	2	1	7	3	3	4	1	2	7	—	—	10	2	3	5	—	4	6
20. VII. nalezeno	—	—	10	1	—	9	1	—	9	—	—	—	1	—	9	—	—	10
19. VIII. nalezeno	—	—	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	—	—	10	—	—	—

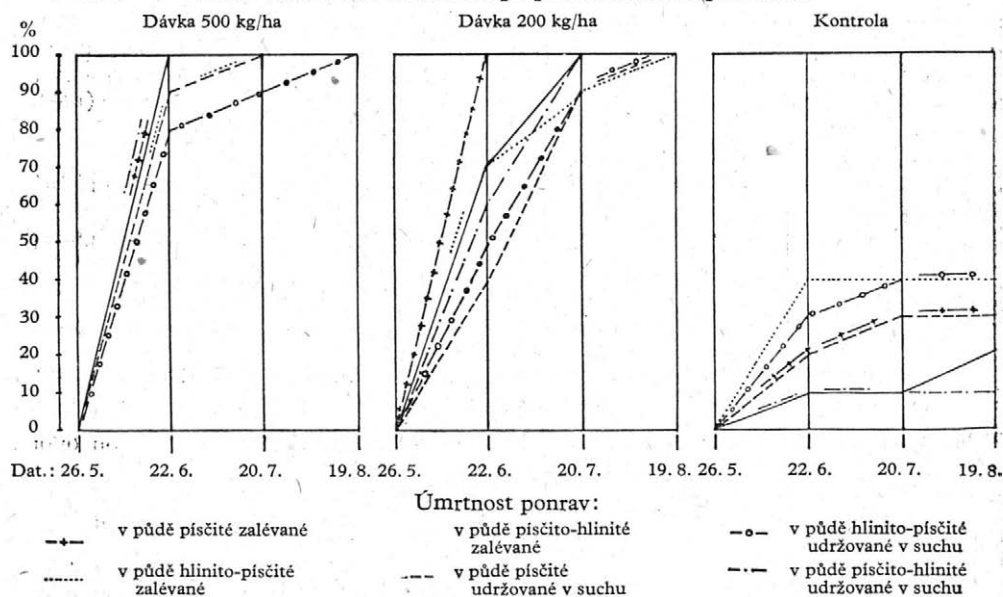
c) květináče kontrolní.

číslo květináče	zaléváno									udržováno v suchu								
	13			14			15			16			17			18		
pedologická klasifikace podle Nováka	písčité			hlinito písčité			písčito hlinitá			písčité			hlinito písčité			písčito hlinitá		
ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
26. V. vloženo do květináčů	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—	10	—	—
22. VI. nalezeno	9	—	1	8	—	2	6	—	4	8	—	2	7	—	3	9	—	1
20. VII. nalezeno	9	—	1	7	—	3	6	—	4	7	—	3	6	—	4	8	—	2
19. VIII. nalezeno	8	—	2	7	—	3	6	—	4	7	—	3	6	—	4	8	—	2

Z tab. č. 1 je patrné, že během 3 měsíců uhynuly všechny ponravy v květináčích ošetřených HCH dávkami 500 i 200 kg na 1 ha. Hynutí probíhalo rychleji v půdě ošetřené 500 kg na 1 ha, kde po 1 měsíci byly z 60 ponrav pouze 4 živé (po 2 měsících již jen jedna). V květináčích s půdou poprášenu 200 kg na 1 ha bylo nalezeno po jednom měsíci ještě 21 živých ponrav. V písku hynuly ponravy nejdříve, nejpomaleji v květináčích s humosní hlinitopísčitou zeminou. Rovněž v květináčích, kde byla udržována nižší vlhkost půdy, bylo dříve dosaženo 100 % mortality ponrav. V květináčích kontrolních úmrtnost dosahovala 20—40 % (část uhynulých ponrav byla napadena tachinami, část houbou *Beauveria densa*). Sazenice v poprášených půdách nebyly v žádném květináči poškozeny, v kontrolních květináčích byly vesměs zničeny.

Tab. 1b. Dtto — grafické znázornění.

Табл. 16. То же самое в графическом изображении.



Obr. 1. Sledování vlivu půdních vlastností na insekticidní účinnost *HCH*; v květináčích naplněných různými druhy zemín desinfikovaných *HCH* jsou chovány ponravý chroustů.

Рис. 1. Изучение влияния почвенных свойств на инсектицидную эффективность ГХ; в цветочных горшках, наполненных разными видами почв, обеззараженных ГХ, выращиваются личинки майского жука.

Tab. 2. Mechanický rozbor zemin použitých k laboratornímu pokusu.

Табл. 2. Механический анализ почв, примененных для лабораторных опытов.

Druh zeminy	% kategorie				Pedologická klasifikace podle Nováka (1949)
	I.	II.	III.	IV.	
	<0,01 mm	0,01–0,05mm	0,05–0,1 mm	0,1–2,0 mm	
humosní hlína černá	18,30	21,20	24,60	35,90	hlinito-písčitá
jalová hlína hnědá	22,86	19,20	15,90	42,04	písčito-hlinitá
sterilní kopaný písek	—	3,20	0,50	96,30	písčitá

Tab. 3. Stanovení kyselosti a obsahu chloridů při založení a uzavření laboratorního pokusu.

Табл. 3. Определение кислотности и содержания хлоридов в начале и при окончании лабораторного опыта.

Zemina		před pokusem		ošetřeno dávkou 12% HCH (kg na 1 ha)	po pokusu	
		pH aktivní	Cl'mg na 100 g		pH aktivní	Cl'mg na 100 g
Hlinito-písčitá, humosní	suchá	7,46	10,99	kontrolní 200 500	7,46	8,87
					7,44	8,87
					7,28	10,28
	zaléváná	7,46	10,99	kontrolní 200 500	7,52	18,08
					7,62	17,02
					7,48	30,49
Písčito-hlinitá, jalová	suchá	7,97	13,12	kontrolní 200 500	7,62	13,48
					7,90	5,32
					7,82	7,80
	zaléváná	7,97	13,12	kontrolní 200 500	7,64	13,12
					7,80	8,16
					7,84	6,03
Písčitá, sterilní	suchá	7,79	8,15	kontrolní 200 500	7,08	14,18
					7,10	6,03
					7,86	4,61
	zaléváná	7,79	8,15	kontrolní 200 500	7,36	4,26
					7,30	6,32
					7,80	7,45

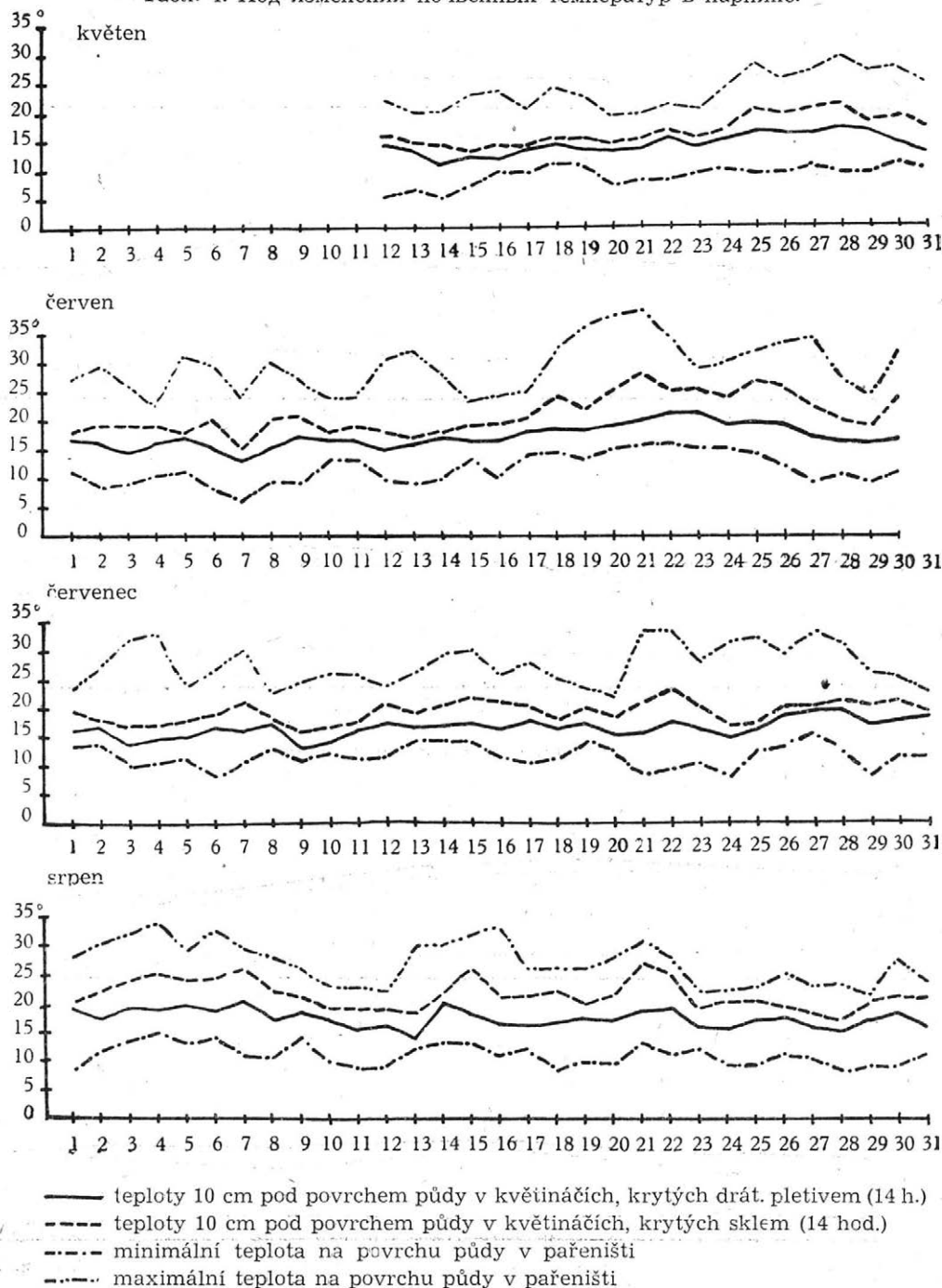
V tab. 2 je vyjádřena zrnitost jednotlivých půdních druhů; zatím co humosní hlinitopísčitá a hnědá písčitohlinitá zemina se nijak podstatně neliší, v půdě písčité není I. kategorie vůbec zastoupena a obsah zrn IV. kategorie činí přes 96 %.

Konečně z tab. 3 vyplývá, že použité zeminy byly vesměs alkalické reakce, která se poprašením HCH během jedné vegetační periody podstatně nezměnila. Obsah chloridů na počátku pokusu se v jednotlivých zemínách výrazně neliší; nejmenší množství bylo konstatováno v půdě písčité. Odchyly od počátečního stavu, zjištěné po uzavření pokusu, jsou

neurovnané a nelze z nich usuzovat na podstatný vliv ošetření *HCH*. Průměry zjištěných hodnot naznačují mírné stoupání obsahu chloridů se zvyšujícími se dávkami *HCH*, i když jsou absolutně nižší než obsah chloridů v květináčích kontrolních.

Tab. 4. Průběh půdních teplot v pařeništi.

Табл. 4. Ход изменений почвенных температур в парнике.

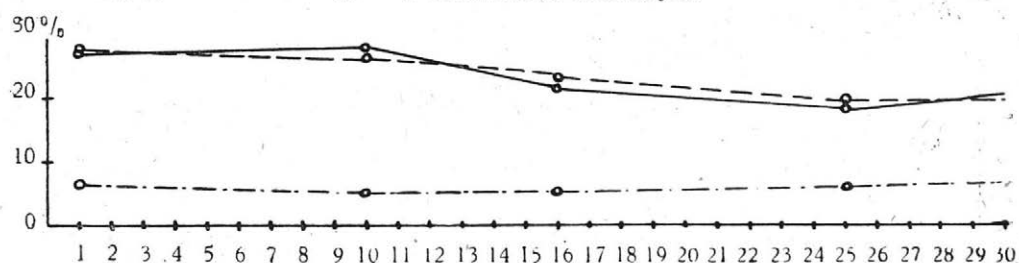


Tab. 5. Vlhkost půdy v pařeništi

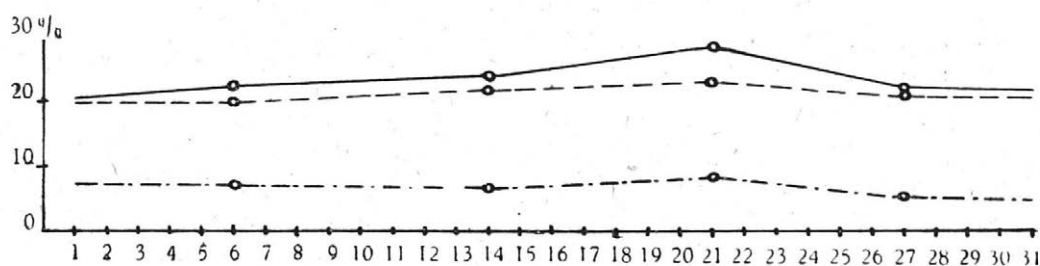
Табл. 5. Влажность почвы в парнике.

A — v květináčích zaléváných

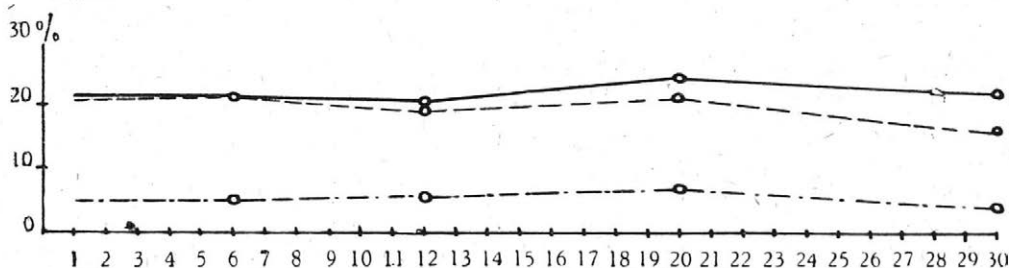
červen



červenec

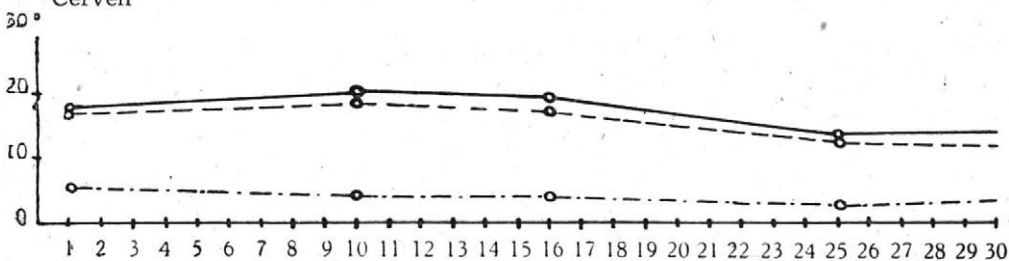


srpen

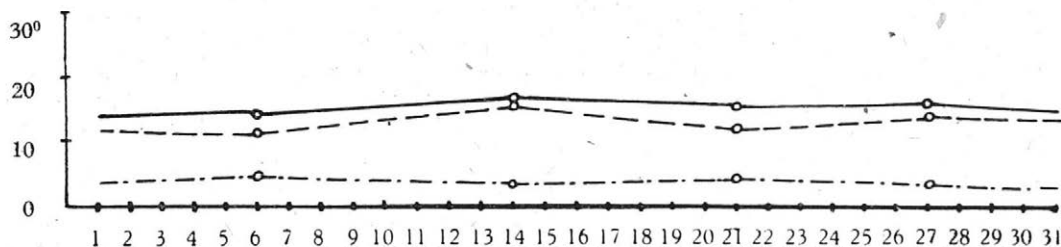


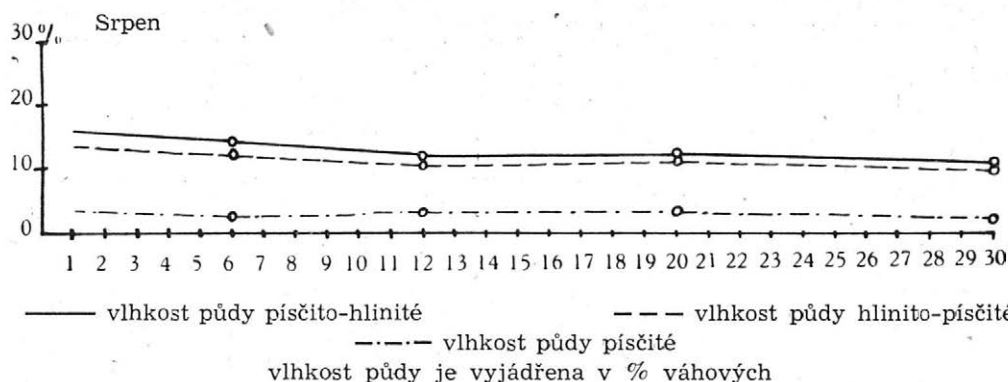
B — v květináčích udržovaných v suchu

Červen



Červenec





Grafikony č. 4 a 5 znázorňují průběh půdních teplot a vlhkosti. Je zřejmé, že teplota půdy v květináčích zalévaných byla nižší než v květináčích udržovaných v suchu (krytých sklem). Teploty jednotlivých půdních druhů se prakticky nelišily (byly zjištěny pouze bezvýznamné odchylky oběma směry), a proto nebyly v grafikonu č. 4 vyjádřeny odděleně. Pokud jde o průběh půdní vlhkosti (tab. 5), je vidět výrazný rozdíl v obsahu vláhy mezi zeminou písčitou a zeminami těžšími; v květináčích zalévaných byla zjištěna vlhkost půdy až dvojnásobně vyšší.

K terénnímu pokusu jsme zvolili v lesním středisku Křepence (SLH Vysoký Chlumec) školky „V luce“, „U Václava“, „Na kole“, „Na pidíku“, „Radič-pole“, a „Chýnov“; v lesním středisku Prostřední Lhota (SLH Příbram) školky „U Buše“ a „U stolku“ a v lesním středisku Hradištko (PLZ Strnady) školky „U cihelny“, „U Homole“ a „U Třebenic“. Všechny tyto školky leží ve středním Povltaví v nadmořské výšce 200—350 m. Školky „Radič-pole“, „Chýnov“, „U Buše“ a „U cihelny“ leží v sousedství zemědělských pozemků, ostatní jsou v porostu (převážně smrku a borovice).

Tab. 6. Výsledky kontrolních sond ve školkách.

Табл. 6. Результаты контрольных зондов в питомниках.

Školka	Radič — pole								Chýnov							
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	hlinito - písčité								písčito - hlinitá							
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300		kontrola		500		kontrola		300		kontrola		500		kontrola	
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
1.—7. VI.	—	—	2 II 1 III	*1 III	—	—	1 II 1 III	1 II 2 III	—	—	—	1 III	1 II	—	—	1 III
25. VI.—1. VII.	—	—	—	+1 II	—	—	—	1 III	—	—	—	—	—	—	—	1 III
5.—10. VIII.	—	—	—	—	—	—	—	1 II	—	—	—	—	1 III	—	—	—

*1 III = 1 ponrava III. stadia — +1 II = 1 ponrava II. stadia

školka	U Václava								U cihelny							
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	písčito - hlinitá								písčito - hlinitá							
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300		kontrola		500		kontrola		300		kontrola		500		kontrola	
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
1. — 7. VI.	—	1 III	1 II	1 II	—	—	—	2 II	1 II	—	—	—	—	1 A	2 A	—
25. VI. — 1. VII.	1 III	—	1 III	2 III	—	—	—	1 III	2 III	—	—	—	—	—	1 A	2 A
5. — 10. VIII.	—	—	—	3 III	—	—	—	—	—	—	—	1 A	—	—	—	—

○ 1 A = 1 ponrava chroustka letního

školka	U Buše								U stolku							
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	písčito - hlinitá								písčito - hlinitá							
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300		kontrola		500		kontrola		300		kontrola		500		kontrola	
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých
1. — 7. VI.	—	—	—	1 III	—	—	—	—	—	—	—	1 II	1 II	—	—	2 III
25. VI. — 1. VII.	—	—	1 III	—	—	—	—	—	—	—	—	1 III	—	—	—	3 III
5. — 10. VIII.	—	—	—	1 II	—	—	—	1 II	—	—	—	—	1 III	—	—	1 III

Výsledky pokusu jsou sestaveny v tab. 6 a 7. V poprášených záhonech jsme našli ve všech školkách většinu uhynulých ponrav již při první kontrole (v prvním týdnu června); při druhé kontrole (25. 6.—1. 7.) byly nalezeny živé ponravy již jen ojediněle (1 ve školce „U Václava“ a 1 „Na kole“). Při poslední kontrole (na počátku srpna) nebyla nalezena živá ponrava v žádném případě. V tab. 7 je uvedeno procento sazenic, vypěstovaných na jednotlivých ošetřených a kontrolních záhonech. Procento ponravami zničených sazenic je na poprášených záhonech velmi malé (maximálně 0,3 % sazenic ve školce „U Václava“ na záhoně ošetřeném dávkou 300 kg na 1 ha), většinou na těchto záhonech nebyly zničeny ani poškozeny sazenice žádné. Počet vypěstovaných sadby schopných sazenic je na všech poprášených záhonech podstatně vyšší než na záhonech kontrolních.

školka	Na pidíku								U Homole							
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	hlinitá								hlinitá							
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300		kontrola		500		kontrola		300		kontrola		500		kontrola	
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých
1. – 7. VI.	–	–	–	1 III	–	–	1 II	–	–	–	–	–	–	–	1 II	2 II
25. VI. – 1. VII.	–	–	–	1 II	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5. – 10. VIII.	–	–	–	–	–	–	–	1 III	–	–	–	–	1 II	–	–	–

školka	Na kole								U Třebenic							
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	hlinitá								jílovitá - hlinitá							
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300		kontrola		500		kontrola		300		kontrola		500		kontrola	
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých
1. – 7. VI.	1 II	–	–	1 II	–	–	1 II	1 II	–	–	–	1 II	–	–	1 III	–
25. VI. – 1. VII.	–	–	–	1 III	–	–	1 III	2 II	–	–	–	1 II	–	–	–	–
5. – 10. VIII.	–	–	1 III	–	–	–	–	1 III	–	–	–	–	–	–	1 III	–

(Ve školkách neuvedených v tab. 7 — „Na pidíku“, „U Buše“ a „U stolku“ byly poprášené záhony použity k síji; počet zničených semenáčků ponravami není možno přesně zjišťovat.)

Mechanický a fyzikální rozbor půd ze školek je v tab. 8 a 9, stanovení kyselosti a obsahu chloridů před a po uzavření pokusu v tab. 10 a 11. Celkové množství přístupných základních živin bylo zjištěno ze vzorků, odebraných po uzavření pokusu z květináčů a ošetřené a kontrolní plochy ve školce „U stolu“ (viz tab. 12).

Mechanicky jde vesměs o zeminy středního až lehčího rázu. Zjištěné hodnoty představují vcelku průměrně půdní podmínky našich lesních školek. Fyzikální rozbor ukazuje vesměs na optimální vlastnosti zkoumaných půd, avšak v některých školkách nalézáme i extrémní hodnoty, zejména v absolutní vodní a vzdušné kapacitě. Aktivní půdní kyselost před

školka	V luce								
pedologická klasifikace půdy (podle Nováka)	písčito - hlinitá								
ošetřeno 12% HCH dávkou kg/ha	300			kon- trole			500		
při kontrole nalezeno ponrav	živých	ochrnutých	mrtvých	živých	mrtvých	živých	ochrnutých	mrtvých	živých
1. – 7. VI.	1 III	–	2 III	5 II	–	–	1 II 2 III	–	5 II 1 III
25. VI. – 1. VII.	–	–	–	2 II 1 III	–	–	1 III	–	3 III 1 III
5. – 10. VIII.	–	–	–	1 III	–	–	–	–	1 III

chloridů před a po pokusu (IV. 1954 a X. 1954) z kontrolních a desinfikovaných ploch dávkou 500 kg na 1 ha, vypočítané ze všech měření.



Obr. 2. Klíčení semenáčků v různých zemínách, smíšených s odstupňovanými dávkami HCH.

Рис. 2. Всходы сеянцев в различных почвах, обеззараженных дифференцированными дозами ГХ.



Obr. 3. Část kontrolní plochy ve školce „Na kole“; uprostřed ponravami zničené borové sazenice.

Рис. 3. Часть контрольной площади в питомнике «На коле»; посредине сосновые саженцы, уничтоженные личинками.

Tab. 8. Mechanická analýza půd pokusných školek.

Табл. 8. Механический анализ почв опытных питомников.

Školka	% půdní kategorie				klasifikace zeminy podle Nováka (1949)
	I.	II.	III.	IV.	
	<0,01 mm	0,01—0,05 mm	0,05—0,1 mm	0,1—2,0 mm	
U Václava	26,10	32,66	19,50	21,74	písčito-hlinitá
V luce	23,60	22,90	11,80	41,70	písčito-hlinitá
Na pídku	33,24	36,90	14,14	15,72	hlinitá
Na kole	31,08	45,34	7,54	16,04	hlinitá
Radíč - pole	17,40	7,40	6,50	68,70	hlinito-písčitá
Chýnov	24,46	9,00	12,10	54,44	písčito-hlinitá
U cihelny	28,60	27,30	22,60	21,50	písčito-hlinitá
U Homole	23,52	40,80	17,14	18,54	písčito-hlinitá
U Třebenic	46,50	15,50	22,80	15,20	jílovito-hlinitá
U Buše	25,24	33,10	9,74	31,92	písčito-hlinitá
U stolku	21,84	43,14	18,94	16,44	písčito-hlinitá

Z této tabulky je jasné patrné, že ošetření půdy *HCH* nemělo na půdní aciditu vliv; pokud jde o obsah chloridů, je průměrná hodnota po uzavření pokusu v poprášené půdě vyšší než v kontrole. V jednotlivých případech (viz tab. 10) obsah chloridů značně kolísá a z toho důvodu nejsou výsledky rozborů dosti názorné. Orientačním stanovením celkového množství zá-

kladních přístupných živin u vzorků z laboratorního (skleníkového) pokusu a u dvou vzorků ze školky (viz tab. 12) bylo zjištěno, že procento popele z výluhu 1 % kyselinou citronovou bylo v ošetřené půdě vesměs výrazně vyšší než v půdě kontrolní. Toto zjištění souhlasí s výzkumy Persina (1954). Při určení jednotlivých prvků byla tato převaha konstatována zejména u vápníku, kde dosahovala v ojedinělém případě až několikanásobku

Tab. 7. Srovnání počtu vypěstovaných sazenic na záhonech ošetřených 12% HCH a na záhonech kontrolních v pokusných školkách.

Табл. 7. Сравнение числа выращенных саженцев на делянках обеззараженных 12% ГХ и на делянках контрольных в опытных питомниках.

Ošetřeno dávkou (kg/ha)		300	K	500	K	300	K	500	K
Dřevina		borovice							
Školka		Radíč - pole				Na kole			
Od IV. do X. 1954 bylo sazenic (%)	zničeno ponravami	—	8,6	—	12,3	—	34,0	—	38,8
	uhynulo z jiných příčin	4,1	4,9	3,5	8,7	7,2	7,8	3,1	5,8
	nezjištěno	3,2	5,1	4,7	2,8	2,5	3,6	5,1	5,2
	vypěstováno sadby schopných	92,7	81,4	91,8	76,2	90,3	54,6	91,8	50,2
Školka		U Třebenic				U cihelny		U Václava	
Od IV. do X. 1954 bylo sazenic (%)	zničeno ponravami	—	5,8	—	11,5	0,1	10,8	—	18,6
	uhynulo z jiných příčin	1,3	2,8	2,0	1,7	0,5	1,5	4,2	5,9
	nezjištěno	2,7	3,5	1,3	2,8	0,9	1,1	4,7	2,2
	vypěstováno sadby schopných	96,0	87,9	96,7	84,0	98,5	86,6	91,1	73,3
Dřevina		s m r k							
Školka		V luce				U Václava		U Homole	
Od IV. do X. 1954 bylo sazenic (%)	zničeno ponravami	0,1	30,8	—	51,4	0,3	24,8	—	3,9
	uhynulo z jiných příčin	3,6	5,2	1,7	3,6	2,3	3,8	1,6	2,6
	nezjištěno	0,1	2,6	0,3	4,6	3,6	3,5	1,1	6,0
	vypěstováno sadby schopných	96,2	61,4	98,0	40,4	93,8	68,3	97,3	87,5
Dřevina		m o d ř í n							
Školka		Chýnov				U Homole		U cihelny	
Od IV. do X. 1954 bylo sazenic (%)	zničeno ponravami	—	9,2	—	5,6	0,3	6,3	—	7,1
	uhynulo z jiných příčin	5,5	6,6	6,4	7,0	3,3	2,0	2,0	1,4
	nezjištěno	8,4	10,2	5,4	16,4	2,3	4,4	0,4	1,7
	vypěstováno sadby schopných	86,1	74,0	88,2	71,0	94,1	87,3	97,6	89,8

Tab. 9. Fyzikální vlastnosti půd pokusných školek (v % obj.).

Табл. 9. Физические свойства почв опытных питомников.

Datum odebr. vzorku	Školka	vrstva cm	pórovitost	momentní		absolutní	
				vlhkost	vzdušnost	vodní kapacita	vzdušnost
6. 5. 1954	„U Václava“	0—5	54,96	27,50	27,46	32,00	22,96
		5—10	50,87	35,60	15,27	41,95	8,92
		10—20	40,05	32,22	7,83	33,52	6,53
		20—30	40,81	28,60	12,21	33,27	7,54
	„V luce“	0—5	55,50	15,40	40,10	26,70	28,80
		5—10	52,19	17,44	34,75	—	—
		10—20	48,31	21,35	26,96	28,52	19,81
		20—30	42,94	19,40	23,54	29,05	13,89
	„Na pídku“	0—5	47,78	27,70	20,08	33,30	14,48
		5—10	45,74	25,63	20,11	31,73	14,01
		10—20	49,66	23,90	25,76	25,70	23,96
		20—30	34,62	34,70	—	34,35	0,27
	„Na kole“	0—5	62,24	23,61	39,63	27,75	34,49
		5—10	58,59	28,70	29,89	36,65	21,94
		10—20	47,72	32,70	15,02	35,00	12,72
		20—30	35,22	33,60	1,62	28,65	6,57
	„Radič - pole“	0—5	49,55	14,81	34,74	29,23	20,32
		5—10	51,45	16,20	35,25	29,70	21,75
		10—20	44,41	20,10	24,31	29,55	14,86
		20—30	39,39	18,20	21,19	28,97	10,42
	„Chýnov“	0—5	51,45	14,42	37,03	28,77	22,68
		5—10	52,28	19,02	33,26	30,92	21,36
		10—20	51,43	19,27	32,16	29,85	21,58
		20—30	46,93	16,00	30,93	26,40	20,53
31. 5. 1954	„U cihelny“	0—5	52,05	20,18	31,87	30,00	22,05
		5—10	50,30	22,80	27,50	30,90	19,40
		10—20	37,15	23,20	13,95	28,10	9,05
		20—30	42,54	19,17	23,37	26,10	16,44
	„U homole“	0—5	53,75	17,67	36,08	22,41	31,34
		5—10	53,53	33,97	19,56	37,57	15,96
		10—20	42,26	25,80	16,46	28,00	14,26
		20—30	40,92	29,17	11,75	31,32	9,60
	„U Třebenic“	0—5	59,79	21,68	38,11	30,63	29,16
		5—10	58,80	21,50	37,30	32,60	26,20
		10—20	58,08	13,83	44,25	23,46	34,62
		20—30	56,91	25,71	31,20	32,43	24,48
	„U Buše“	0—5	52,56	22,55	30,01	27,85	24,71
		5—10	47,56	23,65	23,91	28,75	18,91
		10—20	44,20	26,02	18,18	33,02	11,18
		20—30	49,55	22,58	26,97	29,18	20,37
	„U stolu“	0—5	51,30	18,48	32,82	29,98	21,32
		5—10	57,31	26,72	30,59	30,91	26,40
		10—20	48,72	28,62	20,10	30,70	18,02
		20—30	43,04	33,53	9,51	35,68	7,36

(skleníkový pokus s naplaveným pískem). Zřetelné zvýšení lze pozorovat ještě u hořčíku, méně jednotné jsou již výsledky u fosforu, draslíku a sesquioxydů. U manganu byly poměry opačné, v ošetřené půdě bylo zjištěno většinou menší množství. Zvýšené uvolňování živin bude pravděpodobně důvodem zřetelně lepšího vzrůstu sazenic olše na ošetřeném záhonu ve Školce „U stolu“.

Tab. 10. Stanovení kyselosti a obsahu chloridů v půdách pokusných školek.

Габл. 10. Определение кислотности и содержания хлоридов в почвах опытных питомников.

Školka	IV. 1954 ošetřeno HCH dávku (kg na 1 ha)	pH aktivní		Cl/mg/100 g		
		vzorek odebrán v měsíci		vzorek odebrán v měsíci		
		V.	X.	V.	X.	
		V.	X.	0–20 cm	0–20 cm	20–50 cm
U Václava	kontrolní	7,13	7,08	16,77	13,47	9,22
	500	7,23	7,08	16,13	26,95	9,93
V luce	kontrolní	6,42	5,96	15,95	20,56	18,44
	500	5,18	5,72	8,39	11,70	14,89
U Homole	kontrolní	5,54	5,01	7,80	7,09	—
	500	5,48	5,30	7,62	6,74	4,96
U Buše	kontrolní	6,72	6,61	4,96	7,09	—
	500	6,79	6,27	6,20	6,74	4,25
U stolku	kontrolní	6,90	6,54	11,70	6,38	—
	500	7,00	7,00	7,80	6,74	9,22
U cihelny	kontrolní	5,44	6,43	7,62	6,38	—
	500	5,31	6,45	11,80	7,44	4,25
U Třebenic	kontrolní	5,47	6,66	6,56	4,61	—
	500	5,54	6,33	8,51	5,32	4,61
Na pidiku	500	7,90	7,66	9,64	13,47	7,80
Na kole	500	6,50	6,68	10,46	17,02	11,70
Radič pole	500	6,07	6,40	6,20	17,73	7,44
Chýnov	500	5,39	5,00	4,61	10,99	9,93



Obr. 4. Školka „U Václava“; na kontrolní ploše byla většina sazenic zničena ponravami (nahore), na ošetřené nejsou ztráty žádné (dole).

Рис. 4. Питомник «У Вацлава»; на контрольной площади большинство саженцев уничтожено личинками (наверху), на обеззараженной площади нет никаких потерь (внизу).

Tab. 11. Průměrné hodnoty pH a obsahu chloridů z půd pokusných školek.

Табл. 11. Средние величины pH и содержания хлоридов в почвах опытных питомников.

Záhony	aktivní acidita pH		obsah Cl v mg/100 g zeminy	
	na jaře	na podzim	na jaře	na podzim
kontrolní ošetřené 12% HCH dávkou 500 kg/ha	6,54	6,24	10,34	9,37
	6,39	6,34	8,85	11,89

Výsledky laboratorního pokusu, v kterém jsme měli v úmyslu sledovat fyto toxické účinky HCH v různých půdách a za různé vlhkosti, jsou uvedeny v tab. 13 (rozbory použitých zemin a grafiky půdní teploty a vlhkosti viz tab. 2 až 5). Klíčení semenáčků konifer ve všech květináčích ošetřených i kontrolních probíhalo normálně. V první serii květináčů, kam bylo zaseto po 60 semenech modřínu (průměrná klíčivost 16 %), vyklíčil největší počet semenáčků v zalévané písčité půdě ošetřené dávkou 500 kg/ha, nejméně (jedna) v květináči kontrolním s půdou písčito-hlinitou a v květináči č. 14 udržovaném v suchu, kde byla půda písčito-hlinitá ošetřena dávkou 500 kg/ha. Smrkových semenáčků (ze 40 semen s klíčivostí 66 %) vyklíčilo nejvíce (dvacet tři) v písčité nezalévané půdě, poprášené dávkou 1000 kg/ha Gama-přípravku, nejméně (devět) v květináči kontrolním s hlinitopísčitou půdou, rovněž nezalévanou. Maximální počet semenáčků borovice (do každého květináče bylo zaseto 40 semen, klíčivosti 61 %) vyklíčil v květináči kontrolním, udržovaném v suchu a naplněném písčitou půdou; nejméně (6) v květináči s půdou písčito-hlinitou nezalévanou ošetřenou dávkou 500 kg na 1 ha. Případný vliv HCH na další vývoj semenáčků nemohl být dále sledován, protože během tří týdnů po vyklíčení semenáčky ve všech květináčích ošetřených i kontrolních téměř stoprocentně zničila fusariosa (malý počet jich zůstal jen v písčité půdě, zejména nezalévané, v květináčích poprášených i kontrolních). Z parazitických hub byly na uhynulých semenáčcích zjištěny *Fusarium* sp. a *Alternaria tenuis*. Klíčení semenáčky bukové (viz tab. 13 b) byly napadeny houbou *Phytophthora cactorum* a byly rovněž zničeny (značná část již v prvních dnech klíčení). Jak je z tabulky patrné, nebyla ani v jednom případě zjištěna žádná závislost mezi klíčením semenáčků a ošetřením půdy HCH a Gama-přípravkem.

Zhodnocení výsledků

Laboratorním pokusem bylo zjištěno, že ponravy chroustů v desinfikované písčité suché zemině hynuly dříve než v půdách ostatních; tato skutečnost souhlasí s údaji Michajlovského (1950), který rovněž pozoroval po ošetření HCH vyšší mortalitu v lehčích půdách. Stanovené rozdíly v rychlosti působení HCH v různých zeminách a za rozdílné půdní vlhkosti jsou však velmi malé, přestože v pokusu bylo použito zemin s extrémně odlišným mechanickým složením.

Vlastnosti fyzikální (s výjimkou okamžité vlhkosti a teploty půdy) nebyly v laboratorním pokusu zjišťovány. Poněvadž zrnitost půdy je činitelem, na němž fyzikální vlastnosti nejvíce závisí, je zřejmé, že použité

Tab. 12. Obsah přístupných živin (výluh 1% kyselinou citronovou).

Табл. 12. Содержание доступных питательных веществ (экстракт 1% лимонной кислотой).

zemina — záhon	aktivní kyselost pH	% popela z výluhu	mg/1 000 g - zeminy							
			K_2O	CaO	MgO	MnO	P_2O_5	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
sterilní písek naplavený - kontrolní	7,36	0,1675	47,5	612,5	196,9	313,9	159,5	226,5	317,2	195,0
sterilní písek naplavený - s dávkou 500 kg HCH/ha	7,80	0,4113	50,0	2200,0	257,8	319,7	215,3	187,5	481,2	457,5
jalová hlína sprašová - kontrolní	7,64	0,4776	93,7	1837,0	171,9	93,0	99,7	476,5	1173,5	647,5
jalová hlína sprašová - s dávkou 500 kg HCH/ha	7,84	0,6180	72,5	2581,0	226,2	69,7	139,5	507,8	1254,7	670,0
humosní hlína kompostová - kontrolní	7,52	0,8313	115,0	4275,0	158,3	162,7	207,3	570,3	1060,9	562,5
humosní hlína kompostová - s dávkou 400 kg HCH/ha	7,34	0,8971	128,7	4531,0	167,0	63,9	193,4	453,0	1659,5	215,0
záhon školky „U stolu“ - kontrolní	6,54	0,5118	80,0	1925,0	339,7	139,4	153,5	718,7	1143,8	651,6
záhon školky „U stolu“ - s dávkou 500 kg HCH/ha	7,00	0,5654	58,2	2375,0	226,2	662,7	117,6	533,2	792,2	520,0

Tab. 13. Klíčení semen v květináčích s různými druhy půd desinfikovaných 12% HCH případně gama-přípravkem.

Табл. 13. Выход семян в цветочных горшках с разными видами почв, обеззараженных 12% ГХ Гамма-препаратом.

Vlhkostní podmínky	zaléváno									udržováno v suchu								
Květináč č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Pedolog. klasifikace půdy	písčítá			hlinito-písčítá			písčito-hlinitá			písčítá			hlinito-písčítá			písčito-hlinitá		
Dávka - kg/ha 12% HCH	1000	500	kon-trola	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K
11. V. 54 zaseto semen modřínu	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
do 12. VI. vyklíčilo semenáčků	5	8	6	3	6	4	6	2	5	7	3	7	6	1	2	4	7	1
17. VII. zdravých semenáčků	—	1	2	—	—	—	—	—	—	4	—	3	—	—	—	—	—	—

Vlhkostní podmínky	zaléváno									udržováno v suchu								
Květináč č.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Pedologická klasifikace půdy	písčítá			hlinito-písčítá			písčito-hlinitá			písčítá			hlinito-písčítá			písčito-hlinitá		
Dávka - kg/ha 12% HCH	1000	500	kon-trola	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K
11. V. 54 zaseto semen buku	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
do 12. VI. vyklíčilo semenáčků	8	6	10	2	7	5	6	3	3	7	11	8	4	9	5	6	6	2
17. VII. zdravých semenáčků	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Tab. 13. (Pokračování) Klíčení semen v květináčích s různými druhy půd desinfikovaných 12% HCH a Gama-přípravkem.

Табл. 13. Выход семян в цветочных горшках с разными видами почв, обеззараженных 12% ГХ и Гамма-препаратом.

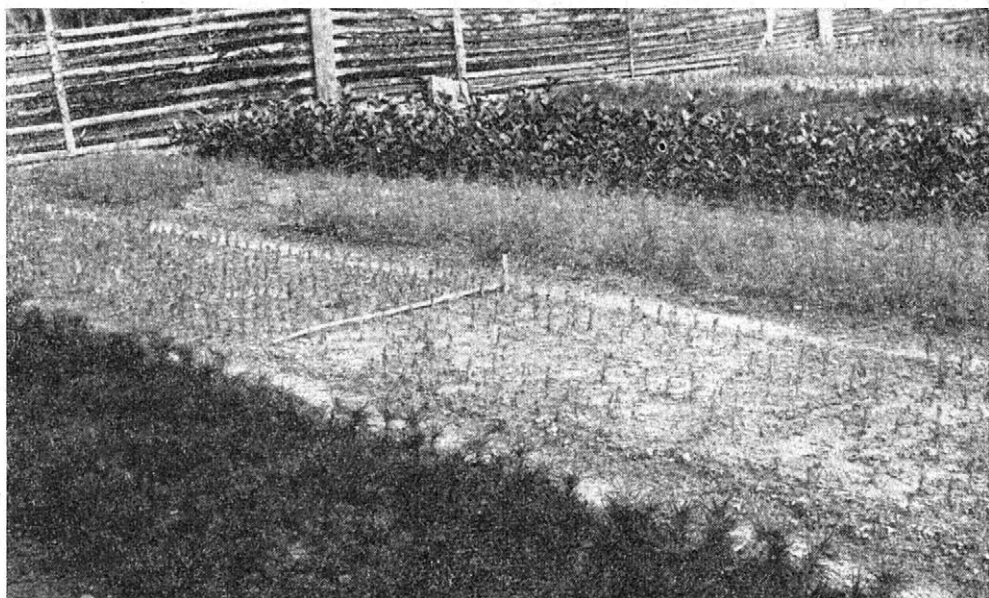
Vlhkostní podmínky	zaléváno									udržováno v suchu								
Květináč č.	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Pedologická klasifikace půdy	písčité			hlinito-písčité			písčito-hlinitá			písčité			hlinito-písčité			písčito-hlinitá		
Dávka - kg/ha 1% Gama-přípr.	1000	500	kon- trola	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K
11. V. 54 zaseto semen smrku	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
do 12. VI. vyklí- čilo semenáčků	16	20	20	15	11	17	16	18	15	23	18	19	16	21	9	17	10	20
17. VII. zdravých semenáčků	3	4	7	—	—	—	—	—	—	6	8	5	—	—	—	—	—	—

Vlhkostní podmínky	zaléváno									udržováno v suchu								
Květináč č.	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Pedologická klasifikace půdy	písčité			hlinito-písčité			písčito-hlinitá			písčité			hlinito-písčité			písčito-hlinitá		
Dávka - kg/ha 1% Gama-přípr.	1000	500	kon- trola	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K	1000	500	K
11. V. 54 zaseto semen borovice	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
do 12. VI. vyklí- čilo semenáčků	21	13	18	10	12	9	11	15	13	16	15	22	10	10	9	14	6	15
17. VII. zdravých semenáčků	4	4	1	—	—	—	—	—	—	9	11	18	—	—	—	—	—	—

zeminy byly i s tohoto hlediska značně odlišné (rozdíly momentní vlhkosti jsou patrné z tab. 5).

Případný vliv půdní kyselosti se nemohl v tomto pokuse projevit, poněvadž acidita použitých půd byla téměř totožná.

Z výsledků terénního pokusu není patrný žádný rozdíl v průběhu hybnutí ponrav v jednotlivých školkách; pravděpodobně z toho důvodu, že fyzikální vlastnosti a mechanické složení půdy ve školkách nebylo tak rozdílné jako v laboratorním pokusu. Z tab. 8, 9 a 10 však vyplývá, že zrnitost půd v jednotlivých školkách, fyzikální vlastnosti i jejich kyselost byly odlišné; poněvadž v mezích krajních hodnot zjišťovaných půdních vlastností pohybuje se převážná většina půd našich lesních školek, a poněvadž při použití 12% *HCH* v dávce 200 a 300 kg na 1 ha, t. j. asi 3—4 kg γ -isomeru *HCH* na 1 ha (tato dávka byla navržena k ošetření školek do státní normy) — bylo ve všech zkoušených případech v terénu i v laboratoři dosaženo do 3 měsíců po ošetření 100% mortality ponrav, docházíme k závěru, že mechanická skladba, fyzikální vlastnosti ani kyselost půdní nemá na účinnost *HCH* prakticky významný vliv.



Obr. 5. Vpravo kontrolní plocha, kde bylo zničeno ponravami 51% sazenic smrku, vlevo plocha ošetřená 12% *HCH* dávkou 500 kg na 1 ha. Je ponravami nedotčena (školka „V luce“).

Рис. 5. Вправо контрольная площадь, где личинками было уничтожено 51% саженцев ели; влево площадь, обеззараженная 12% ГХ дозой в 500 кг на 1 га, осталась не тронутой личинками (питомник «В луце»).

K stejnému výsledku docházíme i v otázce vlivu *HCH*, zapracovaného do různých půd, na vzrůst sazenic a semenáčků. Z průběhu laboratorního pokusu můžeme konstatovat, že dávka 1000 kg 12% *HCH* neovlivnila ve zkoušených podmínkách klíčení semenáčků. Sledování dalšího vývoje bylo znemožněno napadením semenáčků parazitickými houbami (zejména r. *Fusarium* a *Phytophthora cactorum*). Až na málo výjimek, především v suché, písčité půdě (kontrolní i ošetřené) byly všechny semenáčky smrku, boro-



Obr. 6. Na kontrolní části záhonu zničily ponrávy většinu sazenic (vpředu), na ošetřené (300 kg HCH/1 ha) jsou všechny sazenice zdravé. (Školka „V luce“.)

Рис. 6. На контрольной части делянки личинки уничтожили большинство саженцев (впереди); на обеззараженной (300 кг ГХ/1 га) все саженцы вполне здоровы (питомник «В луце»).

projeví, stanovili jsme při uzavření pokusů (po jednom vegetačním období) znovu pouze půdní kyselost, volnou kyselinu solnou, obsah chloridů a základních přístupných živin.

Volná kyselina solná nebyla zjištěna v žádném vzorku ani laboratorním, ani terénním. Na půdní kyselosti nebyly pozorovány změny, které by mohly být způsobeny poprášením. V průměru došlo za vegetační období ke zvýšení kyselosti pouze v setinách až desetínách pH; je známo, že

vice, modřínu i buku zničeny. Toto zjištění však není bez zajímavosti; Potěbnja (1952) popisuje, že desinfekce půdy HCH má za následek značné snížení procenta napadení borových semenáčků fusariosou. Z našich pozorování nemůžeme fungicidní účinky HCH potvrdit.

Ve školkách, kde jsme rovněž pravidelně sledovali vliv ošetření HCH na vývoj sazenic, nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v počtu uhynulých sazenic na plochách ošetřených a kontrolních, ani nebyl zaznamenán nepříznivý vliv desinfekce půdy na vzrůst sazenic. Naopak ve třech případech (ve školkách „V luce“, „U Václava“ a „U stolu“) byly sazenice na poprášených plochách nápadně lepšího vzrůstu než na plochách kontrolních. (Ve školce „V luce“, kde byla půda desinfikována HCH na celé ploše, bylo změřením sazenic a statistickým zhodnocením výsledků zjištěno, že HCH zde působil jako stimulator; výsledky této práce jsou uveřejněny na jiném místě.) Poněvadž půdní vlastnosti převážně většiny našich lesních školek se velmi málo liší od půdních vlastností školek pokusných, kde se nepříznivý vliv desinfekce půdy HCH na vývoj sazenic neprojevil, nehrozí nebezpečí, že by v některých případech přípravek HCH po zapracování do půdy v doporučených dávkách působil fyto-toxicky.

Orientačně jsme se pokusili zachytit i vztahy opačné, t. j. vliv HCH na půdní vlastnosti. Za předpokladu, že na mechanické skladbě se krátké (a pravděpodobně ani delší) působení HCH výrazněji ne-

změny pH v těchto minimálních hodnotách jsou během roku běžné i bez jakéhokoli zásahu. (K stejnému závěru došel i Smith (1948). Chloridy jsme stanovovali, poněvadž se udává (Rosický-Weiser 1952), že hexachlorcyklohexan může být rozrušován zásadami za odštěpování chloru (chloridů). Podobně by tedy mohlo účinkovat vápno ve vápenných školkách. Zjištěné množství chloridů v pokusných školkách (sledováno podle průměru) za jedno vegetační období v ošetřených záhonech poněkud stouplo, zatím co množství v kontrole se vyrovnalo. U laboratorního pokusu překvapil naopak vyšší obsah chloridů v kontrolních květináčích, přibližně souhlasící s množstvím zjištěným před pokusem. Toto zjištění lze vysvětlit tím, že v těchto květináčích byly sazenice v krátké době zničeny ponravami, zatím co v ošetřených květináčích byly lehce rozpustné chloridy zdrojem výživy zdravých sazenic a jejich úbytek nemohl být vyrovnán hloubkou profilu, ani dostatkem jiné formy solí. Toto vysvětlení podporuje skutečnost, že značný úbytek chloridů byl zjištěn pouze u jalové hlíny a sterilního písku; v živné humosné zemině lze pozorovat zvýšení obsahu chloridů se stoupajícími dávkami *HCH*. Vzhledem k malému množství provedených rozborů nelze dosud učinit závěr, že *HCH* působí zvýšení obsahu chloridů v půdě.

Obsah přístupných živin byl stanoven u několika vzorků z laboratorního i terénního pokusu. Výsledky nasvědčují zvýšenému uvolňování živin na ošetřených záhonech, zejména vápníku. Zvýšení obsahu popelovin ve výluhu je velmi zřetelné a jeví se ve všech základních živinách. Největší rozdíly jsme zjistili u naplaveného písku.

Nutno však připomenout, že vzorky vyšetřované na přístupné živiny měly od 6,5 do 7,8 pH , byly tedy neutrální (v průměru).

Ze všech popsanych rozborů, které v jednotlivých případech lze pokládat pouze za orientační, můžeme učinit závěr, že působení *HCH* na vlastnosti půdní není nepříznivé; v prvním roce ošetření se naopak projevilo kladně. Obavy z tvorby škodlivých druhotných zplodin, případně toxických látek v důsledku desinfekce půdy *HCH* nejsou rovněž opodstatněné. Pokud však bude ošetření půdy *HCH* v téže školce během několika let vícekrát opakováno, bude nutno tyto závěry prověřit novým, podrobnějším šetřením.

Na tomto místě bychom se ještě chtěli zmínit o současné práci Ing. J. Vaňka a Ing. O. Langkramera, kteří se zabývali sledováním vlivu desinfekce půdy *HCH* na půdní mikroorganismy a na složení půdních společenstev zooedafonu. Orientačními rozbory několika vzorků z ošetřených a kontrolních záhonů ze školek „V luce“ a „U Václava“ zjistili, že dochází k dočasnému snížení početního stavu mikroorganismů i populace půdních živočichů; tyto změny však nejsou takového rázu, aby měly vliv na produktivitu půdy lesních školek.

Z á v ě r

Je nesporné, že k vyřešení složité otázky vzájemného působení *HCH* a půdního prostředí by bylo nutno založit daleko větší množství paralelních pokusů a provést rozbory serií vzorků, odebíraných v pravidelných intervalech po delší dobu. Provedené šetření bylo pouze rázu orientačního.

Jeho úkolem bylo zjistit, nevyskytnou-li se s pedologického hlediska nějaké vážné překážky zavedení metody hubení ponrav desinfekcí půdy *HCH* do praxe.

Dosažené výsledky můžeme shrnout v tyto závěry:

1. Fysikální vlastnosti a mechanická skladba půdy nemá na insekticidní účinky *HCH* prakticky významný vliv.

2. Půdní kyselost v obvykle se vyskytujícím rozmezí *pH* ve školkách rovněž neovlivní výsledek ošetření *HCH*; totéž lze předpokládat o běžných chemických vlastnostech půd v lesních školkách. (V extrémních poměrech, na př. v rašelinných, příliš kyselých nebo alkalických, slancových půdách by bylo nutno tento předpoklad ověřit; v lesních školkách se tyto půdy však prakticky nevyskytují.)

3. Půdní vlastnosti našich lesních školek nepůsobí na *HCH* v tom směru, že by se projevil fyto toxické účinky desinfekce půdy tímto přípravkem.

4. Nepříznivý vliv *HCH* na půdní vlastnosti nebyl zjištěn v žádném případě a není nutno se ho obávat; naopak bylo zjištěno (v prvním roce ošetření) na desinfikovaném záhonu ve školce a v poprášených zeminách skleníkového pokusu zvýšené uvolňování minerálních živin, zejména vápníku.

Literatura

1. Berim N. G. 1949: O některých fyziologických faktorech, opreděljujuschich ustojčivosti nasekomyh k dichlordifenyiltrichloretanu (DDT) i gexachlorciklogexanu (GCHCG). Dokl. Akad. nauk SSSR, LXVII, 3. — 2. Bezobrazov N., Molčanov A. V. 1951: Hexachloran, obranný prostředek proti škůdcům rostlin. Prům. vydavatelství. — 3. Bobinskaja S. C. 1953: Příčiny ustojčivosti k GCHCG některých vředných počvoobitajuschich ličinek. Dokl. vses. Akad. sel'skochozj. nauk im. Lenina, 2 (30—33). — 4. Děngina R. S. 1950: O primenении DDT i HCH v kačestvě počvennych insekticidov. Priroda (72). — 5. Dominik J. 1952: Próba zwalczania pederakow guniaka czerwczyka za pomoca preparatow chemicznych. Sylwan II.-III., 96 (111-116). — 6. Ehrenhardt H. 1952: Zur Bekämpfung von Engerlingen an Zuckerrüben mit Hexapräparaten. Nachr. d. deutsch. Pschd. 4 (117-121). — 7. Ehrenhardt H. 1954. Über die Wirkung des Hexachlorcyklohexans als system. Insekticid. XXVII. 1. — 8. Fahlney 1951: Gereinigte und ungereinigte Hexa-Mittel zur Engerlingsbekämpfung bei Forstkulturen. Allg. Forstz. 6 (129-130). — 9. Filatova T. I. 1952: Borba s ličinkami majskogo chrušča v lesopitomnikach. Les i step, 10 (71-72). — 10. Filder J. H. 1936: An investigation into the relation between Chafer larvae and the physical factors of their soil habitat. Journ. Anim. Ecol., V. 2 (333-347). — 11. Foster A. C. 1950: How toxic to plants are some of the new insecticides? Agric. Chem. V. 2 (37-39). — 12. Giljarov M. S. 1949: Osobennosti počvy kak sredy obitaniya i jej značenie v evolucii nasekomyh. Izd. Akad. Nauk SSSR. — 13. Grigorjeva T. S. 1952: Dějstviye gaxachlorana, vnšsenego v počvu, na počvennuju faunu. Dokl. Vs. Akad. sel'skochoz. nauk im. Lenina, XII (16-20). — 14. Groschke F. 1950: Zum gegenwärtigen Stand der Engerlingsbekämpfung mit Hexapräparaten u. deren Anwendungsmöglichkeit in der forstlichen Praxis. Anz. f. Schädlingsk. 23 (98-100). — 15. Groschke F. 1951: Weitere Beobachtungen u. Gedanken zur Verwendung von chemischen Mitteln bei der Engerlingsbekämpfung in forstlichen Pflanzengärten u. Kulturen. Anz. f.

Schädlingsk. 24, 4. — 16. Günthart E. 1947. Die Bekämpfung der Engerlinge mit Hexachlorcyclohexan Präparaten. Mitt. d. Schweiz. ent. Ges. XX (409-451). — 17. Günthart E. 1949: Versuche u. Erfahrungen zur Maikäfer u. Engerlingsbekämpfung mit HCH Präparaten im Jahre 1948. Maag techn. Orientierungsdienst (13). — 18. Günthart E. 1950. Hexa u. Chloran-Präparate zur Bekämpfung von Wurzelschädlingen. Mitt. Schweiz. ent. Ges. 25, 2 (245-264). — 19. Günthart E. 1951: Erfahrungen über die chemische Maikäfer bzw. Engerlingsbekämpfung. Mitt. d. biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem, 70 (84-87). — 20. Klimenko M. A. 1952: Izučat i osvojovat' primeněnije gexachlorana. Les. Chozjajstvo 12 (72-74). — 21. Kozlova E. N. — Dvorcova E. 1952: Toksikacija rastenij organičeskimi insekticidami. Dokl. vses. akad. sel'skochoz. nauk im. Lenina, 17, 4. — 22. Kratochvíl, Landa, Novák, Skuhřavý 1953: Chrousti a boj s nimi. ČAV Praha. — 23. Lebedeva L. 1950: Opyt primeneniya dustov DDT a HCH protiv ličinek maj'skogo chrušča. Les. chozjajstvo 5 (65-68). — 24. Lomov A. G. 1950: Opyt primeneniya gexachlorana v borbe protiv chruščeĭ. Les. chozjajstvo 7 (65). — 25. Martysjuk S. P. 1951: Primeneniye gexachlorana pri oblesenii zachruščevlennyykh ploščadeĭ v pristepnykh borach USSR. Les. chozjajstvo 10 (67-75). — 26. Michajlovskij V. S. 1950: Gexachloran v borbe s ličinkami chruščeĭ. Les i step, 2, 7 (38-42). — 27. Nikolajev N. P. 1951: Primenenie gexachlorana dlja zaščity kultur ot ličinek chrušča. Les i step 10, 86. — 28. Petrova N. A. 1949: DDT i Gexachloran v borbe s ličinkami chruščeĭ. Les. chozjajstvo 2 (88-92). — 29. Persin C. A. 1954: Vlijaniye Gexachlorana (GCHCG) na počvennoye plodorodije i urožaj sel'skochozjajstvennykh kultur. Dokl. Vsjes. ord. Lenina Akad. sel'skochoz. nauk. im. V. I. Lenina, 4. — 30. Pjatnickij G. K. — Persin C. A. 1948: K voprosu agrochimičeskoj i chimičeskoj borby s provoločnikami. Dokl. vses. akad. sel'skochoz. nauk im. Lenina, 5. — 31. Potebnja N. A. 1952: Vlijaniye gexachlorana i DDT na razvitije sosnovykh sejancev v pitomnikach. Voprosy step. i zaščit. lesorazvedeniya, Goslebumizdat (141-144). — 32. Printz Y 1937: The effect of soil acidity on the distribution of larvae of *Agriotes obscurus*, *Melolontha hippocastani*, *Amphimallus solstitialis*, *Polyphyla fullo*, *Anisoplia austriaca*. Summ. Sci. Res. Work of Pl. Protection (208-211). — 33. Richter G. 1951: Laboratoriumserhebungen im Dienste der Engerlingsbekämpfung mit Hexa- und Estermitteln. Forst- Holzwirtschaft, 5 (112/117). — 34. Richter G. 1952: Stand der praktischen Engerlingsbekämpfung. Inst. f. Forstwiss., Eberswalde, Merkblatt 2. — 35. Richter G. 1952: Beitrag zur Engerlingsbekämpfung mit chemischen Mitteln auf Kiefernkulturen und in Kämpfen. Wald, 4 (105). — 36. Rosický — Weiser 1952: Moderní insekticidy. Přírodovědecké nakladatelství. — 37. Sakimura K. 1948: Residual toxicity of HCH incorporated in soil. Ref. Z. f. Pflkrank. 55. — 38. Smith M. S. 1948: Persistence of DDT and BHC in soil. Ann. apl. Biol. 35 (494-504). — 39. Šljachanov — Daragan 1952: Posadka sosny s primeneniem gexachlorana. Les. chozjajstvo 5, 1 (79-81). — 40. Schneider Z. — Karlikowski I. 1954: Z badań nad chemicznym zwalczaniem pederakow. R. nauk lesnych, IV (89-107). — 41. Schwerdtfeger F. 1950: Untersuchungen über die Wirkung von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung im Forstschutz. Z. f. Pflkrank. u. Pflschzt. 5, 7-8. — 42. Schwerdtfeger F. 1950: Die Anwendung von Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung. Forstarchiv 21. (56-61). — 43. Schwerdtfeger F. 1951: Untersuchungen zur Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln auf der unbestockten Kulturfläche. Allg. Forstzeitschrift 6 (12-13). — 44. Schwerdtfeger F. 1953: Chemische Bekämpfung der Engerlinge. 77. Kongr. Roma. — 45. Schwerdtfeger F. 1954: Über die Wirkungsdauer von Hexamitteln bei der Engerlingsbekämpfung. Z. f. Pflkrank. u. Pflschzt. 61, 1 (9-17). — 46. Thiem 1951: Eigenschaften und Wirkungsweise der Hexachlorcyclohexans. Nachrbl. dt. Pflanzenschutz, 2. — 47. Wallace C. R. 1947: Smallscale test with DDT and BHC incorporated in the soil. J. A. Inst. agric. Sci. 13 (132-137).

Зависимость между обеззараживанием почвы «Гексахлораном» и основными свойствами почвы

В настоящее время в ЧСР вводится в практику уничтожение личинок хрущей обеззараживанием почвы ГХ (Гексахлорциклогексаном). Возникли опасения, что свойства почв (в пределах разных видов почв, встречающихся в наших пиках) снижение инсектицидного действия Гексахлорана, так и то, что сам Гексахлоран мог бы действовать фитотоксически; поэтому мы изучали вопрос влияния ГХ на почвенную среду. Задача нашей работы — установить зависимость эффективности ГХ от почвенных свойств, имеет ли эта зависимость практическое значение и будет ли поэтому необходимо в различных почвенных и климатических условиях прибегать к другим методам или другим дозам ГХ в деле борьбы с личинками хруща.

Для лабораторного (тепличного) опыта был нами использован песок, гумусная супесчаная земля и глина с малым содержанием ила. В этих почвах, обеззараженных 12%-м Гексахлораном советского производства, мы изучали смертность личинок и всхожесть семян при различных почвенных температурах и влажности. В открытом грунте тем же препаратом мы отработали 22 деланки в общем в 11 питомниках, пораженных личинками хруща. Путем регулярного контроля мы устанавливали смертность личинок в почве. Почвы, примененные для лабораторного опыта, были подвергнуты механическому анализу и определялась их кислотность, содержание хлоридов и доступных питательных веществ.

В питомниках до начала опыта мы установили механический состав и физические свойства почв, их кислотность и содержание хлоридов, свободной соляной кислоты, а в одном случае также и содержание доступных питательных веществ.

В ходе лабораторного опыта было установлено, что личинки погибали прежде всего в сухой песчаной почве; но все же разница в смертности была незначительна, несмотря на то, что примененные для исследования почвы, резко отличались своим механическим составом. В ходе гибели личинок в питомниках с почвами суглинисто-песчаной и суглинисто-иловатой и кислотностью от 5,31 до 7,90 pH не наблюдалось никакой разницы. Три месяца спустя после обеззараживания деланок 12%-м Гексахлораном в дозах 300—500 кг/га ни на одной из них не было обнаружено живых личинок.

Всходы семян в различных почвах, обеззараженных дозами в 500—1000 кг/га, происходили нормально, но наблюдение за их дальнейшим развитием не могло быть проведено, так как семена были уничтожены паразитическими грибами (по большей части р. *Fusarium*). Точно так же и в питомниках не наблюдалось никакого неблагоприятного влияния ГХ на рост семян.

Обеззараживание почвы ГХ не оказало влияния на изменение кислотности почвы. Поскольку дело идет о содержании хлоридов, определенных результатов не было достигнуто, но все же кажется, что в обеззараженной почве наблюдается несколько более высокая кислотность. Свободных соляных кислот не было установлено ни в одном случае.

Процентное содержание золы в экстракте 1% лимонной кислотой у отработанных деланок более высоко, и это повышение в первую очередь наблюдается у кальция. Указанные явления были установлены у почв с реакцией от 6,5 до 7,8 pH.

Из результатов наших предварительных опытов можно сделать заключение, что свойства почв (в пределах разных видов почв, встречающихся в наших питомниках), не оказывают на эффективность ГХ влияния, которое могло бы иметь практическое значение. Точно так же Гексахлорциклогексан не оказывает неблагоприятного влияния на химический состав почв; напротив, было установле-

но, что его действие скорее благоприятное, что проявляется в повышенном освобождении питательных веществ.

Beziehungen zwischen der Bodendesinfektion mit „Hexachloran“ und den Grundeigenschaften des Bodens

Gegenwärtig wird in der ČSR die Bekämpfung von Maikäferengerlingen durch Desinfektion des Bodens mit HCH (Hexachlorcyklohexan) eingeführt. Es wurde befürchtet, dass es unter gewissen Boden- und Klimabedingungen zur Herabsetzung der insektiziden Wirkung des Hexachlorcyklohexan kommen könnte, oder dass HCH phototoxisch wirken würde. Deshalb befassten wir uns mit gegenseitigen Beziehungen zwischen HCH und der Bodenumwelt. Es war die Aufgabe unserer Arbeit festzustellen, ob die Abhängigkeit der Wirkung des HCH von den Bodeneigenschaften praktisch von Bedeutung ist, d. i. ob es unter verschiedenen Boden- und Klimabedingungen nötig sein wird, im Kampfe gegen die Engerlinge andere Methoden oder andere Mengen von HCH zu verwenden.

Zum Versuche im Laboratorium (Glashaus) benützten wir Sand, weiter humushaltigen Lehmsandboden und sterilen Lehm. In diesen Böden, die mit 12 % Hexachloran sowjetischer Erzeugung desinfiziert wurden, haben wir die Mortalität der Engerlinge und die Keimung der Sämlinge bei verschiedener Bodenwärme und Bodenfeuchtigkeit verfolgt. Im Terrain behandelten wir mit gleichem Präparat 22 Beete in 11 Baumschulen, die von Engerlingen angegriffen wurden. Durch regelmäßige Kontrollen verfolgten wir den Verlauf der Mortalität der Engerlinge im Boden. Die zum Laboratoriumversuch verwendeten Böden wurden einer mechanischen Analyse unterzogen und Ihre Acidität, als auch der Gehalt an Chloriden und zugänglichen Nährstoffen geprüft. Vor Einleitung der Versuche stellten wir die mechanische Zusammensetzung, die physikalischen Eigenschaften, die Bodenacidität, den Gehalt an Chloriden, an freier Salzsäure und in einem Falle den Gehalt an zugänglichen Nährstoffen fest.

Während des Laboratoriumversuches wurde bemerkt, dass im trockenen Sandboden die Engerlinge zuerst zu Grunde gingen. Die Unterschiede waren jedoch sehr klein, obwohl wir Böden mit extrem verschiedener mechanischer Zusammensetzung verwendeten. In Baumschulen, wo Lehmsandböden bis Lehmtonböden mit einer Acidität von 5.31 bis 7.70 pH festgestellt wurden, wurden in dem Verlauf des Eingehens der Engerlinge keine Unterschiede beobachtet. Drei Monate nach Behandlung wurden in keinem der mit 300 und 500 kg/ha 12 % HCH desinfizierten Beete lebendige Engerlinge vorgefunden.

Die Keimung der Sämlinge in verschiedenen mit 500 und 1000 kg/ha behandelten Böden verlief normal. Weitere Entwicklung der Sämlinge konnte nicht verfolgt werden, da sie durch parasitäre Pilze (meistens g. *Fusarium*) vernichtet wurden. Auch in den Baumschulen wurde kein ungünstiger Einfluss des HCH auf die Setzlinge festgestellt.

Die Behandlung mit HCH hatte keinen Einfluss auf die Aenderung der Bodenacidität. Was den Gehalt an Chloriden anbelangt, sind die Ergebnisse nicht eindeutig, es scheint jedoch, dass er im desinfizierten Boden etwas höher ist. Freie Salzsäure wurde in keinem Fall festgestellt.

Der Prozentgehalt an Asche ist nach Auslaugung mit 1 % Citronsäure auf den behandelten Beeten höher und diese Erhöhung äussert sich besonders beim Kalzium. Diese Tatsache wurde bei Böden mit einer Reaktion von 6,5 bis 7,8 pH festgestellt.

Aus den Ergebnissen unserer Orientationsversuche können wir schliessen, dass die Bodeneigenschaften (soweit sie in unseren Baumgärten vorkommen) auf die Wirkung von HCH praktisch keinen bedeutenden Einfluss haben. Auch auf die chemische Zusammensetzung des Bodens wirkt Hexachlorcyklohexan nicht ungünstig, sondern im Gegenteil, es wurden günstige Wirkungen auf das zunehmende Loslösung der Nährstoffe im ersten Jahre der Behandlung beobachtet.

Půdní průzkum oblasti hospodářského celku Klíneč

Почвенное обследование в районе центрального опытного участка Клинец

Die Bodenforschung in der Wirtschaftseinheit Klíneč

Ing. Jaroslav FERDA

Výzkumný ústav zemědělských a lesnických meliorací

Naš rozvíjející se průmysl má stále vyšší požadavky na spotřebu dřevní hmoty. Lesy, které byly za posledních 50 let velmi těžce poškozeny, zejména kořistnickým hospodařením za okupace, nejsou schopny krýt zvýšenou spotřebu z normálního etátu a jsme proto nuceni, abychom uspokojili požadavky průmyslu, brát často z jejich podstaty. Je samozřejmé, že takovýto stav není trvale možný, a je proto povinností lesníků, aby zvýšenou péčí a zintenzivněním lesního hospodářství zvýšili přírůstavost porostů a tím alespoň částečně vyrovnali rozdíl mezi výrobou a spotřebou dřevní hmoty. Jedním z prostředků, jak zvýšit přírůst porostů, je správná volba dřevin a vhodná úprava jejich skladby za různých stanovištních poměrů. Za tím účelem je nutno provést, a zčásti se již provádí, na celém území našeho státu stanovištní průzkum.

Půdní průzkum na území Pokusného lesního závodu VŮLH ve Strnadlech, v pěstebním středisku Klíneč, byl proveden jako součást stanovištního průzkumu v úzké spolupráci s fytoecologickým průzkumem, který současně prováděl vědecký pracovník VŮLH Ing. S a m e k. Jde o pokus komplexního řešení stanovištního průzkumu, jehož cílem je poskytnout lesnímu hospodáři vhodné, vědecky odůvodněné podklady pro správné hospodaření v této oblasti.

A. Všeobecné stanovištní poměry

I. Místopisná data: Lesy pěstebního střediska Klíneč, které tvoří součást Pokusného lesního závodu VŮLH ve Strnadlech, se rozprostírají jižně od Prahy v prostoru mezi 49°50'20"—49°54'50" severní zeměpisné šířky a mezi 31°57'20"—32°03'00" zeměpisné délky východně od Ferra. Táhnou se po obou stranách Bojovského potoka v podobě velmi protáhlé elipsy od Měchenic až po Čisovice v délce asi 9 km. Celková jejich rozloha činí 1011,43 ha, která se rozděluje mezi katastrální území Trnová, Klíneč, Davle, Hvozdnice, Sloup, Bratřínov a Čisovice. Pěstební středisko Klíneč ve své nynější podobě vzniklo až po druhé světové válce sloučením několika soukromých majetků, které byly znárodněny.

II. Orografické a hydrologické poměry: Terén v pěstebním středisku Klíнец je velmi členitý, a i když absolutní nadmořská výška je poměrně malá, relativní převýšení je na krátkou vzdálenost poměrně značné. Nejvyšší kóta dosahuje výšky 440 m nad m., nejnižší na dně údolí 210 m nad m. Většinu plochy celého území zaujímají prudké stráně, jen v menší míře se vyskytují náhorní rovinky a mírné svahy, které převládají v jižní části hospodářského celku.

Po stránce hydrologické spadá celá oblast do povodí Bojovského potoka, který se u Měchenic vlévá do Vltavy. Bojovský potok sbírá hlavní prameny v Brdech a v oblasti pěstebního střediska Klíнец přijímá jen několik malých přítoků.

III. Makroklimatické poměry: Všeobecnou klimatickou charakteristiku studované oblasti lze posoudit z údajů následujících meteorologických stanic:

Stanice	nadm. výška v m	prům. roční úhrn srážek v mm	roční prům. teplota °C	dešť. fakt. Langův S/Z	Prům. vláhová jistota
Čisovice	335	579	(7,9)	73	17
Jíloviště	358	572	(7,8)	73	16
Mníšek	390	563	(7,7)	73	16
Skalka u Mníšku	520	612	(7,0)	87	27
Štěchovice	211	572	8,1	71	15

Klimaticky dosti vyrovnanou oblast lze tedy charakterisovat jako přechodnou oblast mezi středně suchou a mírně vlhkou oblastí. Zvláště průměrné roční úhrny srážkové jsou pro všechny stanice vyrovnané a pohybují se mezi 570—580 mm.

Normály srážek v jednotlivých měsících (v mm):

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Čisovice	29	23	40	52	65	68	76	67	53	38	34	34
Štěchovice	28	23	36	47	63	69	78	70	52	38	34	35
Jíloviště	26	24	38	47	64	71	79	65	55	39	31	33

Jak je patrné z tabulky, nejvíce srážek spadne během letního období, nejméně na podzim a v zimě.

Minimální srážky od začátku tohoto století vykazoval rok 1947, kdy spadlo ve vegetačním období v Čisovicích pouze 159 mm srážek.

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Čisovice	25	49	41	21	41	52	52	4	10	8	64	90

Normály teplot (1901—1930) lze uvést pouze pro stanici Štěchovice (v ° C):

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Štěchovice	-1,3	-0,7	3,2	7,6	13,3	16,3	18,4	17,0	12,9	7,8	2,8	0,1

Maximální teploty suchého roku 1947 pro tuto stanici byly (ve ° C):

stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Štěchovice	6,5	4,8	17,8	26,6	27,8	32,0	32,6	32,7	31,4	21,9	14,3	10,0

Nejteplejší léto měl v této oblasti rok 1947. Nejchladnější zimní období bylo v roce 1928—1929 (podle stanice Prosečnice — 26,5° C). Všeobecně lze konec mrazů klást mezi 29. IV. a 3. V. s pravděpodobností, že nejnižší teploty dosáhnou 0,0° C asi 10 % (t. j. jednou za 10 let).

Převládají větry západních směrů (Z, JZ, SZ).

Tento povšechný přehled klimatických poměrů třeba považovat za celkovou klimatickou charakteristiku oblasti. Mnohem silněji, zvláště vlivem členitého reliéfu se zde uplatňují vlivy, které podstatně modifikují makroklima. Proto při vyhodnocování těchto faktorů pro účely ekologické je nutno tyto údaje si ověřovat speciálními výzkumy mikroklimatu. V současné době v této oblasti provádí mikroklimatická pozorování Ing. P a s á k.

IV. Porostní poměry: Z celkové porostní plochy 1011,43 ha připadá na jehličnaté porosty 892,78 ha, kdežto listnaté porosty jsou zastoupeny jen na 118,65 ha, tedy necelými 12 %. Převládající dřeviny z jehličnanů jsou borovice a smrk, z listnáčů dub a habr. Původní přirozené složení lesů v této oblasti bylo ve srovnání s dnešním stavem velmi odlišné. V zachovaném historickém materiálu jsou uváděny jako hlavní dřeviny buk, dub, borovice a bříza. Smrk, který dnes tvoří více než třetinu všech porostů, byl patrně původně zastoupen jen



Fot. č. 1. Křemitý porfyr bývá rozpukán do značné hloubky.

Рис. 1. Кремнистый порфир иногда растрескивается на значительную глубину.

Photo Nr. 1. Kiselartiger Porphyry ist manchmal weit in die Tiefe geborsten.

v menší příměsi. Nevhodné zalesnění stanovišti neodpovídajícími dřevinami v minulosti se výrazně odráží v současném stavu lesů této oblasti, kde lesníka očekává, chce-li porostní poměry zlepšit, velmi mnoho práce. Obtížnost úkolů lesního hospodáře se ještě zvyšuje tím, že se vesměs jedná o rekreační lesy, kam v době sezóny jezdí desetitisíce výletníků, kteří mnohdy právě nepřispívají k jejich zvelebení.

V. Geologické a petrografické poměry: V oblasti pěstebního střediska Klíнец se vyskytují horniny vyvřelé, dále sedimenty a četné lokálně se objevující pokryvné útvary — terasy, sprašové hlíny, miocenní šterky a aluviální náplavy (obr. 1).

Převládající horninou, která zaujímá téměř $\frac{2}{3}$ celé plochy, je křemitý porfyr a křemitý keratofyr. Tvoří souvislý celek od Sloupu až po Čisovice. Mezi Spáleným mlýnem a tunelem, který je jižně od železniční zastávky Klíнец, vbíhá do algonkických břidlic a drob asi 6 porfýrových žil. V odděleném lesním celku „Hora“ se střídají pruhy křemitého porfyru s algonickými břidlicemi.

Obě horniny, křemitý porfyr i křemitý keratofyr, jsou horniny kyselé a obsahují mimo křemen, živce se slídou, pyroxenem nebo amfibolem. Vzájemně se obě horniny, křemitý porfyr a křemitý keratofyr, od sebe liší obsahem draslíku a sodíku. Křemité porfyry mají převahu živců draselných (orthoklasu) a tudíž i draslíku, kdežto křemité keratofyry obsahují hlavně živce sodnodraselné (albit) s převahou sodíku.

Jakožto půdotvorný substrát jsou křemitý porfyr i křemitý keratofyr chudé na hlavní živiny, zejména na CaO , K_2O a P_2O_5 .

Celkový rozbor křemitého keratofyru:

SiO_2	65,73 %
Fe_2O_3	2,66 %
Al_2O_3	20,06 %
CaO	0,58 %
MgO	2,05 %
K_2O	1,00 %
Na_2O	1,73 %
MnO	0,05 %
P_2O_5	stopy
ztráta žíháním	6,10 %

Celkový rozbor křemitého porfyru:

76,66 %	(SiO_2)
1,39 %	(Fe_2O_3)
13,76 %	(Al_2O_3)
1,29 %	(CaO)
0,96 %	(MgO)

Felsitický porfyr od Nového Knína
(podle Bořického).

Spektrografickým rozbořem byla zjištěna ve stopách přítomnost B, V a Cr.

Čerstvý, nezvětralý vzorek z lo-
mu „Hora“ u Čisovic. Anal. Ing.
Krása.

Křemité porfyry, obzvláště felsitické, zvětrávají poměrně těžce v mělké až středně hluboké, hlinité, značně kamenité půdě.

Druhou nejrozšířenější horninou je algonická břidlice. Zaujímá severní třetinu plochy celé oblasti a postupuje v úzkém pruhu podél železnice vedoucí z Měchenic do Čisovic až asi po silnici Čisovice—Bratřinov.

Tyto břidlice a droby, tak zv. příbramské, jsou algonického stáří a jejich zvrásnění, které nebylo nijak intenzivní, spadá do doby staršího palaeozoika.

Chemické složení příbramské břidly udává následující tabulka:

SiO_2	60,28 %	ztráta žháním	5,66 %
Al_2O_3	15,46 %		
Fe_2O_3	8,07 %	Příbramská jílovita břidla od Prů-	
CaO	0,42 %	honic (podle N a j m r a):	Obsah
MgO	4,07 %	CaO je velmi nízký, lepší poměry	
K_2O	1,72 %	jsou v obsahu draslíku a dostatečně	
P_2O_5	0,66 %	je zásobení fosforem.	

Břidlice zvětřávají v současné době velmi zvolna, ponejvíce jen mechanicky a vznikají na nich mělké až velmi mělké skeletové pudy.

Na kontaktech algonkických břidlic a křemitých porfyrů se objevují temně zbarvené a zkrěmeněné břidlice, které činí dojem algonkických buližníků. Proti těmto pravým buližníkům, které byly vytvořeny zkrěmeněním břidlic již v algonkiu, vznikly podle K e t t n e r a metamorfované břidlice v sousedství křemitých porfyrů působením horských roztoků, obsahujících kyselinu křemičitou, které v době tuhnutí vzniklého porfyrového magmatu ucházely do nadloží porfyru. Na styku algonkia s porfyrovými intrusemi došlo rovněž ke kontaktní přeměně vrstev, čímž vznikly tak zv. horniny adinolovité, které jsou šedé barvy a rohovcovitého vzhledu.

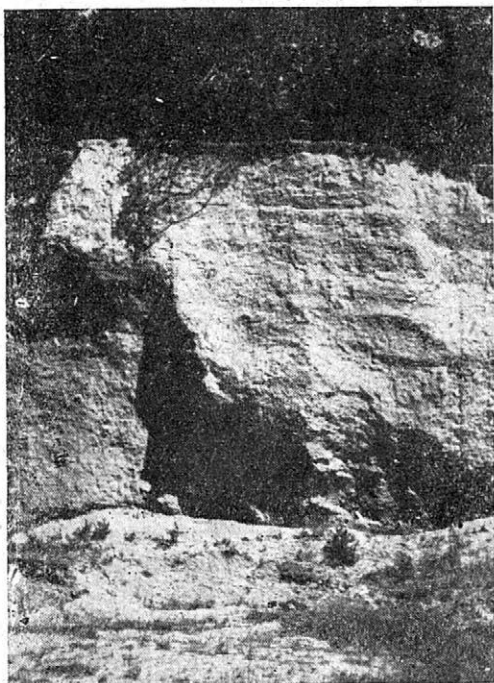
Na rozdíl od názoru K e t t n e r a jsou podle F i a l y tyto kontaktní horniny (adinoly a zkrěmeněné břidlice, resp. buližníky) normálním stratigrafickým členem sedimentární série algonkické, představující jednak jemné popelové tufy (adinoly), jednak termálně prokřemeněné tufitické břidlice (buližníky).

Typické adinolovité horniny jsou zejména v jihovýchodním cípu klíneckého polesí v odd. 55 a 56.

Na těchto kontaktních horninách, které rovněž zvětřávají velmi obtížně, vznikají převážně skeletové pudy.

Kromě těchto hlavních hornin objevují se na menších lokalitách ještě pokryvné útvary terciérních štěrků, sprašových hlin, terasového materiálu a aluviálních náplavů.

Terciérní štěrky jsou uloženy u sloupu v jihovýchodní části odd. 15, v severovýchodní části odd. 17 a částečně v odd. 19. Místy dosahují hloubky několika metrů, jak můžeme dobře pozorovat v pískovně u Sloupu. Zbytky terciérních štěrků jsou roztroušeny po celém levém břehu Bojovského potoka od Klínce až téměř k Měchenicím. Většinou jsou překryty sprašovým, terasovým a svahovým materiálem. Štěrků u Sloupu a Klínce jsou miocenního původu a byly naneseny řekou, předchůdkyní dnešní Berounky, která kdysi tekla v mělkém a širokém korytě ze západních Čech. Tato miocenní řeka nanášela hrubý a jemný materiál na oligocenní Středočeskou parovinu. Původně, jak můžeme sledovat podle výskytu velkých obroušených křemenných valounů, tak zv. sluňáků, náplavy štěrků mezi Klínцем a Sloupem spolu souvisely a teprve v pozdější době erosivní činností Bojovského potoka byly z velké části odplaveny. (Viz obr. 2.) Miocenní štěrky se skládají zejména z valounů křemene, porfyru, buližníku a třemošenských slepenců. Jako vložky obsahují jemný písek a místy i jíl. Minerálně jsou tyto štěrky velmi slabé a těžko zvětřatelné.



Fot. č. 2. Odkryv miocenních štěrků
v pískovně u Sloupu.

Рис. 2. Обнаруживание миоценовых щебней в песчаной яме у Слоупа.

Photo Nr. 2. Enthüllte Miozänschotter im
Sandboden bei Sloup.



Fot. č. 3. Štěrkové náplavy Bojovského
potoka.

Рис. 3. Щебневые наносы Боевского
потoka.

Photo Nr. 3. Schotteranschwemmungen
des Bojover Baches.

V severozápadní části klíneckého celku (v odd. 4, 5, 6, 10, 11, 12 a 13) převažují sprašové hlíny, které dosahují hloubky 5 i více metrů. Na menších lokalitách v odd. 10, 13 a 4 (U cihelny) se nalézají v podloží sprašových hlin slinité spraše, které sem byly převáty patrně z větších vzdáleností z rozvětralých karbonátových hornin.

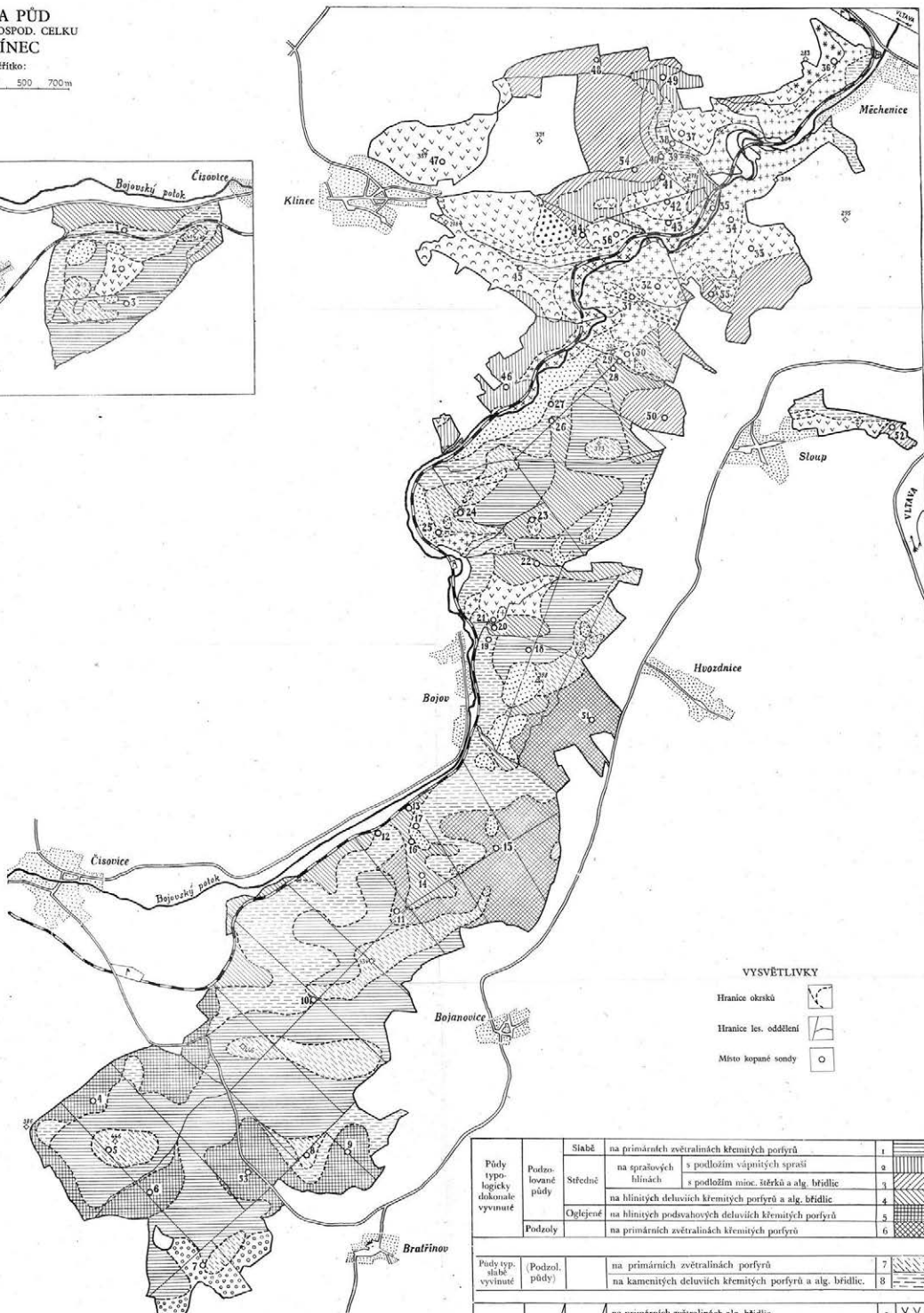
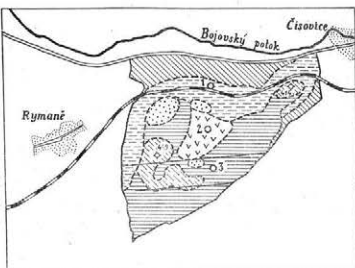
V nejsevernějším cípu hospodářského celku Klíneck v blízkosti Vltavy (odd. 1) jsou zachovány zbytky diluviálních teras.

Terasový materiál tvoří štěrky a žlutohnědé písky s různě velikou příměsí jílnatých částic. Jednotlivé vrstvy se dosti pravidelně v profilu střídají, podle toho, jaká v době ukládání právě byla unášecí síla vody. (Viz obr. 3.) Clo do stáří jsou nejmladším pokryvným útvarem aluviální náplavy. Vyskytují se jen podle Bojovského potoka a sestávají ponejvíce ze štěrkového materiálu, který směrem k půdnímu povrchu se zahliňuje. Štěrkový materiál sestává hlavně z algonkických břidlic, porfyrů, valounů křemene, třemošenských slepenců a jiných hornin.

Zajímavým zjevem, který můžeme pozorovat od Měchenic až po Či-sovice, roztroušené po obou březích Bojovského potoka, jsou tak zv. kopaniny. Jsou to kopečkovité útvary o různé velikosti a výšce, které pokrývají někdy značné plochy, takže terén pak vypadá jako zvlněná vodní hladina. Tyto kopaniny vznikly lidskou rukou a jsou to zbytky po rýžování zlata. První zmínky o rýžování zlata v této oblasti jsou uváděny již ve 14. století. Podle materiálu, který byl přemístěn, šlo o velká rýžoviště, na kterých pracovalo jistě po několik století mnoho lidí. V odd. 12 je zachován tunel

MAPA PŮD OBLASTI HOSPOD. CELKU KLÍNEC

Měřítko:
0 100 300 500 700 m



VYSVĚTLIVKY

- Hranice okresů
- Hranice les. oddělení
- Místo kopané sondy

Půdy typo- logicky dokonale vyvinuté	Podzol- ované půdy	Slabě	na primárních zvětralinách křemítych porfyrů	1	
		Středně	na sprašových hlínách	2	
			s podloží vápnitých spraší s podloží mloc. štěrku a alg. břidlic	3	
		Ogřejně	na hlinitých deluvích křemítych porfyrů a alg. břidlic	4	
	Podzoly		na hlinitých podzáhových deluvích křemítych porfyrů	5	
			na primárních zvětralinách křemítych porfyrů	6	
Půdy typ. slabě vyvinuté	(Podzol. půdy)		na primárních zvětralinách porfyrů	7	
			na kamenitých deluvích křemítych porfyrů a alg. břidlic	8	
Půdy typ- ologicky nevyn- vinuté			na primárních zvětralinách alg. břidlic	9	
			na sušových půdách	10	
			křemítych porfyrů	11	
			alg. břidlic	12	
			na zvětralinách kontaktních adinolovitých hornin	13	
			na holocénních náplavech	14	
			pleist. terasách	15	
			na umělé plevratvených sprašových hlínách mloc. štěrčích	16	

vytesaný ve skále, kterým byl podle Kořána materiál pravděpodobně proplavován. Rýžoviště jsou ponejvíce na terasovém a třetihorním materiálu. Poněvadž miocenní štěrky jsou většinou překryty sprašovým materiálem, byly na mnoha místech při rýžování přemístěny na povrch. Zlato nebylo v minulosti však jen rýžováno, ale, a to zejména v pozdější době, i dolováno, obzvláště v křemitých porfyrech, které byly na zlato dosti bohaté. Svědčí o tom dodnes dosti zachovalé štolý bývalých dolů mezi Bratříkovem a Čisovicemi na vrchu „Hora“ a jinde. Podobně se otázkou rýžování a dobývání zlata v této oblasti zabýval zejména Barvíř.

VI. Půdní poměry: a) *Část všeobecná.* Při vzniku a dalším vývoji půd uplatňuje svůj vliv hlavně 5 půdotvorných činitelů: klima, matečná hornina, relief terénu, porost a zásah člověka. Všechny tyto půdotvorné faktory jsou v našich poměrech rovnocennými partnery a nemůže všeobecně říci, že některý z nich dominuje nad ostatními (Gössl).

Ve východní Evropě na rozsáhlých rovinách, geologicky stejnorodých, s velmi výraznými klimatickými poměry, se klima přirozeně uplatňuje při tvorbě půdních typů nejvíce. V našem státě, kde geologické poměry jsou velmi pestré a terén je bohatě rozčleněn, ustupuje na mnohých místech klima jako pedogenetický činitel do pozadí a převládá podle místních poměrů některý z ostatních faktorů.

V oblasti pokusných lesů pěstebního střediska v Klínci, klimatické poměry, jak jsme obšírněji uvedli již dříve, nejsou nijak výrazné a měly by vést k vytváření hnědozemního půdního typu. Že tomu tak není, až na nepatrné lokality, je nutno přičíst právě vlivu ostatních půdotvorných faktorů které zde zatlačily vliv klimatu do pozadí. Zejména se silně uplatňuje velmi rozčleněný terén, matečná hornina, dále rozsáhlé jehličnaté monokultury a mikroklima. S porostními poměry úzce souvisí i vliv člověka, který do značné míry pozměnil původní přirozenou skladbu lesů a tím nepřímo ovlivnil půdní poměry, které jeho zásahem ponejvíce byly zhoršeny.

Relief terénu jako půdotvorný činitel

Nadmořská výška nejvyšších vrcholů v klíneckém polesí je poměrně malá (nepřesahuje 450 m). Relativní rozdíly jsou však značné (až 150 m) a na mnoha místech proto nacházíme podobné poměry, jaké obvykle vidíme v mnohem vyšších polohách. Tento hluboce horizontálně i vertikálně rozbrázděný terén, velké strže, prudké stráně a vklíněná údolí, to vše má pochopitelně velký vliv na tvorbu půd i jejich genesi.

Výrazně se uplatňuje zejména expozice. Na jižních a jihozápadních expozicích vznikají velké tepelné rozdíly, které způsobují, že matečná hornina zvětřává převážně mechanicky. Jemnozemi i drobný štěrk v důsledku náhlého tání sněhu jsou splavovány do údolí, takže na takovýchto lokalitách nacházíme ponejvíce ssut' a jen na mírnějších svazích nalézáme kamenitá svahová deluvia s menším překryvem jemnozeme. Na severních a severovýchodních svazích, kde tepelné rozdíly nejsou tak náhlé a splavování je omezeno, probíhá lépe zvětřování chemické a tvoří se na takovýchto místech hlubší půdy typologicky zpravidla vyvinuté.

Na východních a severovýchodních svazích, které jsou v závětrí převládajících větrů, se na mnohých místech vytvořily značné překryvy sprašového materiálu, který zde byl ukládán. Takto vznikly hluboké sprašové hlíny na levém břehu Bojovského potoka, táhnoucí se od Bojova až téměř k Měchenicím.

U větších masivů na dlouhých táhlých svazích, jaké jsou v jižním cípu pěstebního střediska, nalézáme na temeni mělké kamenité půdy, přecházející v půdy středně hluboké nebo při větším svahu v kamenitá deluvia, která na úpatí svahu končí hlinitými, hlubokými deluvii podsvahovými. Od těchto podsvahových deluvií ulehých a velmi často oglejených nutno odlišovat hlinitá svahová deluvia, vznikající při bázi úzkých údolí a strží, převážně jen splavením jemného materiálu. Vlastnosti takovýchto svahových deluvií, zejména jejich vlastnosti fyzikální (vyšší pórovitost, vyšší absolutní vzdušná kapacita) jsou zpravidla pro rostlinstvo mnohem příznivější než u ulehých hlinitých deluvií podsvahových.

S reliefem terénu je úzce spjata hladina spodní vody. Roční množství srážek, které spadne v klínecké oblasti, není nijak veliké a nadto vzhledem k velké srážnosti terénu značná část srážek odtéká nevyužita do Bojovského potoka. Je proto nutné úzkostlivě s vodou hospodařit, pečovat o zmenšení výparu vody z půdy vhodnou spodní etáží a zamezovat rychlému odtoku vytvářením dobrého, zdravého humusu, který zadržuje vodu a napomáhá k její infiltraci do spodních vrstev (M a ř a n — L h o t a).

Obzvláště je to nutné na mělkých kamenitých půdách s malou příměsí jemnozeme, kde dostatek vláhy je pro porosty životně důležitý (viz odd. 4, Masojídek).

Jako pedogenetický činitel se spodní voda uplatňuje v hlubokých hlinitých podsvahových deluviích, kde tvoří oglejené půdy.

Matečná hornina jako pedogenetický činitel

Druhým, neméně důležitým půdotvorným faktorem je matečný substrát. Matečná hornina se uplatňuje již při vzniku půdy. Křemitý porfyr i algonkická břidla zvětřávají poměrně obtížně. Přesto je mezi oběma horninami veliký rozdíl. Křemitý porfyr je zpravidla hluboce mechanicky rozvětrán v kamenitý až balvanitý detritát, takže kořeny dřevin mohou pronikat do značné hloubky a pomáhají tak biologickou cestou v dalším rozvětrávání horniny. U algonkických břidelic, obzvláště jedná-li se o horizontální uložení jejich vrstev, je matečná hornina zvětřalá obvykle jen do 30 cm a někdy i méně. Pod touto zvětřalou vrstvou je původní kompaktní škála, kam kořeny nemohou absolutně proniknout. To znamená, že fyziologická hloubka půd na břidle je mnohem menší než na porfyru, což má velký význam pro správnou volbu stanovištně odpovídající dřeviny.

Původně byly vlivem fosilního zvětřávání půdy na algonkických břidelicích jistě hlubší než dnes. Jelikož ale zvětřalá břidelice dává jílovitohlinité až jílovité půdy s velkým procentem jemných kategorií, je velmi pravděpodobné, že tyto částčky byly v minulosti odplaveny nebo odváty, takže na mnohých místech zbyly jen tak zv. půdní trosky (na př. Masojídek), dnes prakticky sestávající jen ze skeletu.

Vliv matečné horniny je zřetelně znát i u nevyvinutých ssuťových půd. Mechanicky zvětřalý ssuťový materiál z břidelic se vzhledem k svému plochému, deskovitému tvaru snadno posouvá po svahu a vzájemně na sebe těsně uléhá, takže velmi ztěžuje zachycování jemnozeme a humusu. Na takovýchto algonkických ssutích jsou proto poměry někdy kritické.

Naproti tomu porfyr zvětřává v balvany a kameny nepravidelného tvaru, které se vzájemně do sebe zaklíňují, čímž posun po svahu nebývá tak veliký. V důsledku nepravidelného tvaru porfýrového ssuťového materiálu vzniká mezi balvany velké množství dutin a dolíčků, do nichž se



Fot. č. 4. Ssutě na křemitých porfyrech. Fot. č. 5. Ssutě na algonkické břidlici.

Рис. 4. Осыпи на кремнистых порфирах. Рис. 5. Осыпи на алгонкических сланцах.

Photo Nr. 4. Schuttböden auf kieselartigen Porphyren. Photo Nr. 5. Schuttböden auf Algonkschiefern.

snadno zachycuje jemnozem a odumřelá vegetace, která se mísí s minerální částí, dobře humifikuje a vytváří příznivé podmínky k opanování ssutě stromovou vegetací.

Obě horniny, jak břidlice, tak křemitý porfyr, obsahují málo CaO a nadto je porfyr svým obsahem SiO_2 hornina velmi kyselá. Je proto pochopitelné, že půdy vzniklé na těchto horninách jsou vesměs kyselé s labilním půdním sorbčním komplexem a tudíž velmi náchylné k podzolení.

Miocenní štěrky jako půdotvorný substrát dávají vznik půdám s nepříznivými vlastnostmi. Dlouhou cestou transportovaný materiál, vesměs křemenný, je prakticky nezvětratelný a skrovná příměs jemných půdních frakcí způsobuje jejich velmi malou absolutní vodní kapacitu. Jsou to tedy půdy nejen minerálně slabé, silně kyselé, ale i příliš vzdušné a vysušné. Typické miocenní štěrky jsou však zachovány jen v malých ostrůvčích. Většinou obsahují větší či menší příměs sprašového materiálu, který jejich bonitu značně zlepšuje.

Půdy vzniklé na sprašovém materiálu jsou typologicky velmi dobře vyvinuté, hluboké a živinami poměrně bohaté. Vyznačují se však velkou ulehlostí a náchylností k podzolení.

Na aluviálních náplavech u Bojovského potoka vzhledem k jejich velké štěrkové příměsi, vznikají půdy typologicky jen málo vyvinuté. Podobně je tomu i u půd, které vznikly na vodou tříděném materiálu diluviálních Vltavských teras, který byl nadto ještě v horní části uměle převrstven.

Porost jako půdotvorný činitel

Oba předcházející půdotvorné faktory, relief terénu a matečná hornina, jsou činitelé stálí, naproti tomu porostní poměry se neustále mění. Původní složení našich lesů bylo zcela jiné, než jak je vidíme dnes. Byl to do značné míry zásah člověka, který v době intenzivního lesního hospodářství se snažil vyprodukovat z lesa co nejvíce hmoty za každou cenu. Tím ovšem na mnohých místech zasáhl tak pronikavě do původní skladby rostlinných společenstev, že silně ovlivnil stanovištní a tím i půdní poměry, bohužel většinou v jejich neprospěch.

V klíneckém polesí, dnes převážnou měrou nacházíme jen borové a smrkové porosty. Tyto monokultury, které na mnohých místech jsou stanovištně velmi nevhodné, vedly ke zhoršení půdních poměrů. Nacházíme pod nimi vesměs podzolované půdy, ať jsou to půdy vzniklé na horninách minerálně chudých, jako je porfyr nebo břidla, tak na matečných substrátech poměrně bohatých, na př. na sprašových hlinách. Snad ještě větší význam mají listnaté a smíšené porosty na nevyvinutých, mělkých, kamenitých půdách, kde fyziologický profil je mělký a dřeviny z velké části jsou odkázány na živiny uvolňované z organické části půdy. Na těchto mělkých půdách pod borovými monokulturami vzniká pak surový humus, který se nejen velmi špatně rozkládá, ale i způsobuje silné zkyselení půdy, čímž se vedle zhoršení chemických vlastností zhoršují i půdní vlastnosti fyzikální a biologické.

Vliv mikroklimatu na půdu

Mikroklima nebo místní klima je do značné míry ovlivňováno a vytvářeno reliefem terénu a porostem. Na různých expozicích a pod různými porosty vznikají mikroklimatické poměry, které rovněž spolupůsobí při vytváření půdních typů, resp. podtypů a variet. Na severních expozicích, jak jsme se o tom již zmiňovali v kapitole o reliefu terénu, vznikají půdy hlubší, vlivem zvýšené vlhkosti náchylnější k podzolení, nežli mělké půdy na teplejších, sušších jižních svazích. Nápadný vliv mikroklimatu je dobře znát zejména v úzkých údolích, kde je velmi patrna zvýšená vlhkost půdy i ovzduší.

Rovněž porosty si vytvářejí vlastní mikroklima, které je nejpříznivější opět v porostech smíšených.

Člověk jako pedogenetický činitel

V intenzivním lesním hospodářství jaké máme u nás, zasahuje člověk hluboko do lesních poměrů. Upravuje složení porostů a tím nepřímou má vliv i na půdní poměry. Nesprávná volba dřeviny nebo nesprávné pěstební zásahy mohou do značné míry vést k jejich zhoršení — půdní degradaci. Typickým příkladem jsou právě klínecké lesy, kde se vyskytují vlivem pěstování stanovištně neodpovídajících jehličnatých monokultur vesměs půdy podzolované a podzoly. Tato půdní degradace byla ještě zvýšena hrabáním steliva, které až do nedávné doby zde bylo hojně prováděno. Škodlivý vliv hrabání steliva je zejména dobře patrný u Hvozdnice v odd. 33, kde dnes nacházíme humusem chudé, výrazné podzoly.

Naproti tomu, člověk ve středověku nevědomky, hnán touhou po zlatě, na desítkách hektarů půdní poměry zlepšil. Jsou to tak zv. kopaniny, kde lidskou rukou bylo přemístěno statisíce m^3 šterkového a sprašového materiálu, který byl navzájem při ryžování promíchán. Na těchto půdách dnes rostou velmi bonitní porosty (odd. 12 a 11). Sprašová příměs dodává

dostatečné množství živin, šterkový materiál způsobuje pak příznivé provzdušení půdy a zamezuje většímu ulehání, které je u čistých sprašových hlin typické.

B. Metodika půdního průzkumu

S půdním průzkumem bylo započato v roce 1953. Po důkladné re-kognoskaci terénu byla rozvržena síť sond. Celkem bylo otevřeno 54 sond, z nichž bylo odebráno a zpracováno 174 půdních vzorků.*) Při rozmísťování sond bylo dbáno toho, aby byl zachycen jak vliv terénu, tak i matečné horniny. Sondy byly, pokud to bylo možné, otevírány pod starými mýtnými porosty, které nejlépe vystihují skutečný stav půdy. Sondy byly vykopány až k matečné hornině, u hlubokých půd bylo kopáno do hloubky 1—2,5 m. Po popisu morfologických znaků půdních profilů, jakož i nejbližšího okolí sondy, byly odebrány vzorky půd pro fyzikální, mechanické a chemické rozborů. Vzorky pro fyzikální rozborů byly odebírány Kopeckého válečky o obsahu 100 cm^3 . Tyto kroužky se v kamenitých půdách lépe osvědčily než Burgerovy na 1000 cm^3 . Chemické vzorky byly odebírány do plátěných nebo papírových sáčků ze všech odlišných horizontů profilu včetně humusu. Půdní vzorky byly odebrány převážně v červenci až září 1953.

Fyzikální, mechanické a částečně i chemické rozborů byly provedeny v laboratoři VÚZLM. Část chemických rozborů, výluh 20 % kyselinou solnou, obsah humusu a stanovení dusíku byla provedena v laboratoři Ústředního zkušebního ústavu zemědělského. Rozbor křemitého keratofyru provedl Ing. Krá s a rovněž z Ústředního zkušebního ústavu zemědělského.

Z fyzikálních vlastností byla stanovena momentní vlhkost, absolutní vodní kapacita, objemová a specifická váha. Početně byly zjištěny momentní vzdušnost, absolutní vzdušná kapacita a pórovitost. Postupováno bylo podle metod uvedených v Praktiku K l i k a - N o v á k.

Textura jemnozeme byla stanovena v Kopeckého tříválcovém plavicím přístroji. Množství skeletu (nad 2 mm) bylo stanoveno váhově usuální metodou. Pedologické označení zeminy bylo provedeno podle klasifikační stupnice prof. N o v á k a (1949).

Z chemických vlastností byla okamžitě po odebrání vzorků zjišťována půdní reakce, aktivní i výměnná (v $nKCl$) elektrometricky chinhydronovou elektrodou.

Obsah $CaCO_3$ byl zjišťován v Jankově vápnoměru.

Ve výluhu horkou 20 % HCl byly stanoveny: SiO_2 , R_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O a P_2O_5 běžně používanými metodami.

Obsah humusu byl stanoven podle T j u r i n a.

Celkový dusík byl stanoven podle K j e l d a h l a.

Podle morfologických znaků půdních profilů a podle všech provedených půdních rozborů byly stanoveny půdní typy. Jednotlivé půdní typy byly s ohledem na intenzitu půdotvorných pochodů, petrografickou příslušnost a uložení půdotvorného substrátu dále rozděleny na subtypy a půdní variety. Na př. podzolované půdy byly detailněji rozděleny na slabě podzolované půdy na primárních zvětralinách křemitých porfyrů, na středně podzolované půdy na sprašových hlinách, na středně podzolované půdy

*) Pro omezenost rozsahu práce pro tisk jsou ve speciálním popisu půd uváděny pro jednotlivé půdní okrsky jen typické půdní profily.

na hlinitých svahových deluviích s podloží křemitých porfyrů nebo algonkických břidlic a na podzolované půdy oglejené na hlinitých podsvahových deluviích křemitých porfyrů.

Plochy s přibližně stejnými půdními vlastnostmi byly označeny jako půdní okrsky, které byly v mapě půd zakresleny a očíslovány.

Vlastnosti hlinitých deluvií na porfyru a na algonkické břidlici jsou si tak blízké, že rozlišení podle matečného substrátu zde nebylo provedeno. Je to způsobeno tím, že v hlinitých deluviích na břidlici je vesměs přimíšen materiál z blízko ležících křemitých porfyrů nebo ze sprašových hlín. Z téhož důvodu nebyla odlišena ani kamenitá deluvia na břidlici a na křemitém porfyru. Kamenitá deluvia se liší od hlinitých deluvií větší příměsí skeletu a vznikla na původních ssutích, převrstvením slabou vrstvou splavené jemnozeme, takže je nebylo možno pro jejich odlišné vlastnosti zařadit ani k vlastním ssutovým půdám, ani k normálním hlinitým deluviím.

Podle hloubky byly půdy rozděleny na půdy velmi mělké do 15 cm, mělké do 30 cm, střední hluboké 30—100 cm a půdy hluboké nad 100 cm.

Vymezení obvodů půdních okrsků bylo provedeno prosondováním okrajů metrovou sondovací tyčí. Půdní okrsky byly zakresleny přímo v terénu do porostní mapy 1 : 10.000, takže půdní mapa byla zhruba hotova již venku. Vhodnou příležitostí ke kontrole správného mapování poskytl vykopání hlubokých jam pro elektrické stožáry při stavbě nové elektrické linky, která přetíná u Bojanovic celý lesní komplex. Rovněž četné umělé i přirozené půdní odkryvy, jako lomy, výkopy u cest, erozivní rýhy atd., byly pro doplnění celkového půdního obrazu plně využity.

C. Speciální popis půd

Půdy vyskytující se v klíneckém polesí byly rozčleněny na půdy s dokonale vyvinutým půdním profilem, půdy typologicky vyvinuté, na půdy typologicky slabě vyvinuté (půdy s velkou kamenitou příměsí, kde půdní profil není zcela vyhraněn) a na půdy typologicky nevyvinuté (mělké půdy skeletové, půdy ssutové, aluviální náplavy a půdy uměle převrstvené). Poněvadž se jedná o oblast s extrémními půdními poměry, kde na velké části se objevují půdy typologicky nevyvinuté, bylo k těmto půdám zvláště přihlíženo a jejich rozdělení bylo provedeno detailněji, než bývá obvykle zvykem.

Vylišování půdních okrsků bylo provedeno hlavně se zaměřením k potřebám praxe. To jest, aby lesník, který v pěstebním středisku hospodaří, s ohledem na jejich rozdílné půdní vlastnosti mohl volit správný výběr stanovištně odpovídajících dřevin, upravovat skladbu dřevin a používat takových pěstebních zásahů, které by vedly k zlepšení půdních poměrů a tím i bonity porostů.

I. Půdy typologicky dokonale vyvinuté

Okrsek 1 — slabě podzolované půdy na primárních zvětralínách křemitých porfyrů.

Tento půdní typ je nejrozšířenějším ve střední a jižní části klíneckého pěstebního střediska. Půdy vznikly in-situ na náhorních rovinách a na mírných svazích na rozvětralých křemitých porfyrech. Degradace půdy

Přehled půdních typů v oblasti pěstebního střediska Klíneec.

Půdy typologicky	Půdní typ	Půdní podtyp	Půdní varieta podle petrografické příslušnosti a uložení půdotvorného substrátu		Půdní druh	Hloubka půdy	Okrsek č.
dokonale vyvinuté	podzolované půdy	slabě	primární zvětralinny křemitých porfyrů		hlinité zeminy šterkovité	středně hluboké	1.
		středně	pleistocenní uloženiny sprašových hlín	s podložími slinitých spraší	hlinité zeminy	hluboké	2.
				s podložími miocenních šterků a algonkických břidlic	hlinité zeminy	hluboké	3.
			hlinitá deluvia křemitých porfyrů a algonkických břidlic		jílovito-hlinité zeminy šterkovité	hluboké	4.
		oglejené	hlinitá podsvahová deluvia křemitých porfyrů		hlinité zeminy slabě až středně šterkovité	hluboké	5.
	podzoly		primární zvětralinny křemitých porfyrů		jílovito-hlinité zeminy šterkovité	středně hluboké	6.
slabě vyvinuté	podzolované půdy		primární zvětralinny křemitých porfyrů		hlinité zeminy kamenité	mělké	7.
		kamenitá deluvia algonkických břidlic a křemitých porfyrů		hlinité zeminy kamenité	středně hluboké	8.	
nevyvinuté			primární zvětralinny algonkických břidlic		hlin. zem. kamenité	mělké	9.
		ssutové půdy	na křemitých porfyrech		kamenité	mělké	10.
			na algonkických břidlicích		kamenité	mělké	11.
		zvětralinny kontaktních adinolovitých hornin		jílovito-hlin. kam.	středně hluboké	12.	
		holocenní náplavy		hlin. písč. kamenité	hluboké	13.	
		uměle převrstvené půdy	na pleistocenních terasách		střídavě hlin. písč. až hlin. slabě šterk. až kamenité	hluboké	14.
			na sprašových hlínách				15.
na miocenních štercích			písč. hlin. kamenité	16.			

Při sestavování přehledné tabulky půdních typů bylo za základ použito detailního rozřídění půd, navrhované Gösslem (1942), které bylo upraveno podle lokálních poměrů.

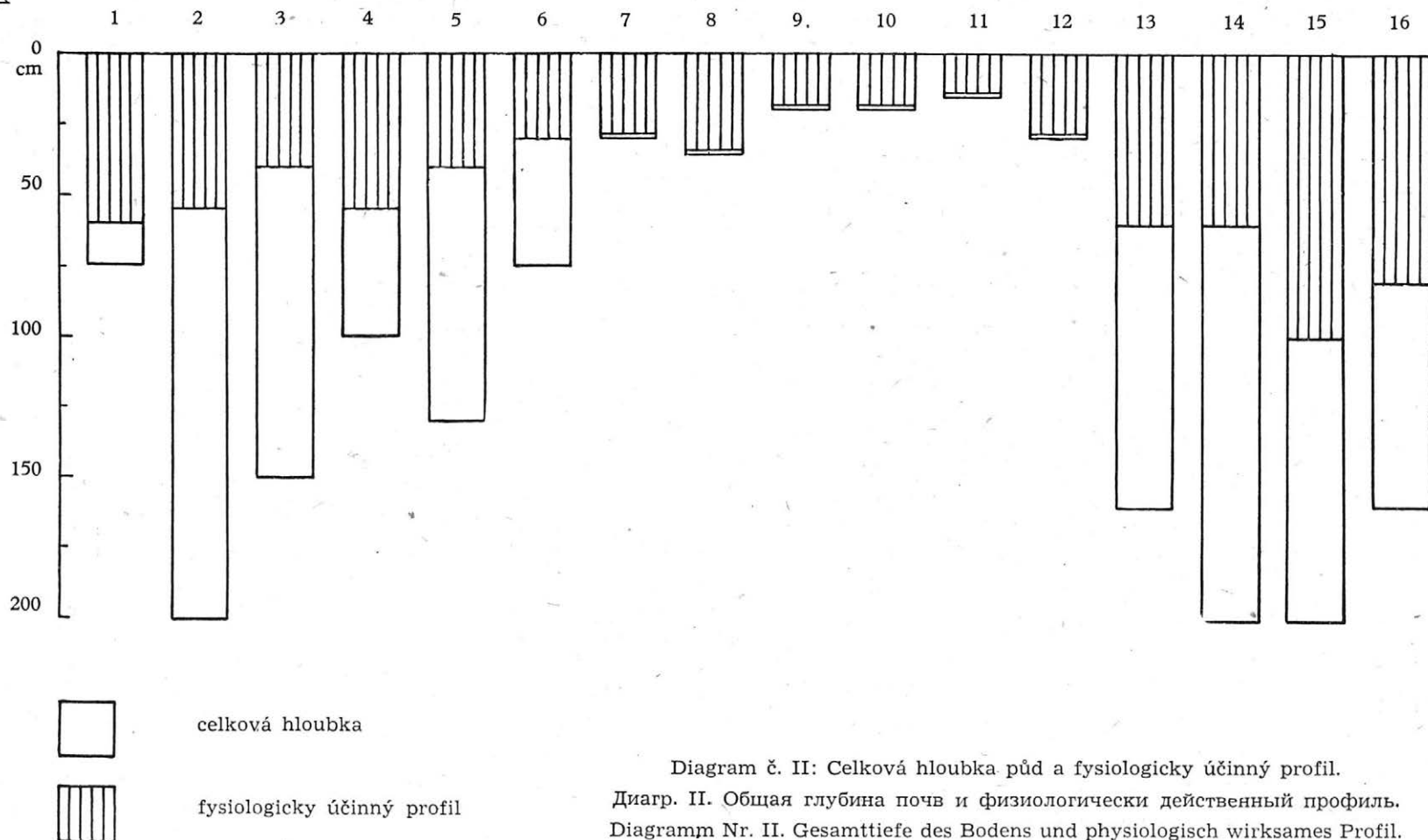


Diagram č. II: Celková hloubka půd a fysiologicky účinný profil.

Диagr. II. Общая глубина почв и физиологически действенный профиль.

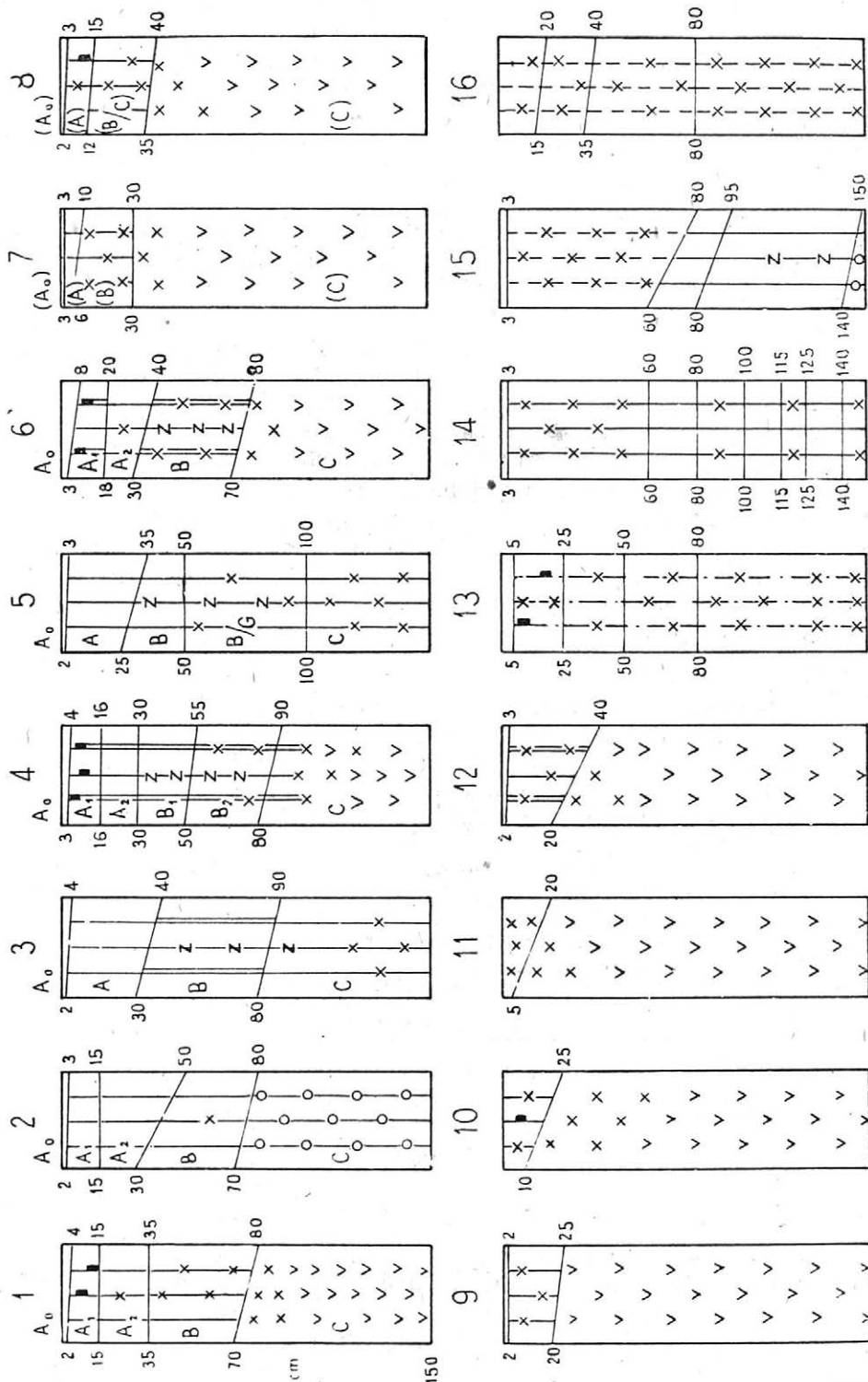
Diagramm Nr. II. Gesamttiefe des Bodens und physiologisch wirksames Profil.

Diagram č. I: Půdní profily do hloubky 1,5 m.

Диагр. I. Почвенные профили до глубины в 1,5 м.

Diagramm Nr. I. Bodenprofile bis zur Tiefe 1,5 m.

Okrsky:



Půdní druh:

Značky pro půdní profily:



píský



hlíny



slinitost



humosnost



hlinito-písčitá



jílovito-hlinitá



železitost



šterkovitost



písčito-hlinitá



jílovitá



skála

zde ještě příliš nepokročila. Jsou to půdy vesměs slabě podzolované, šterkovité až kamenité, středně hluboké, hlinité povahy. Větší příměs šterku není nijak na závadu, naopak přispívá k zlepšení půdních, hlavně fyzikálních vlastností.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 10.

Popis stanoviště: náhorní rovinka, mírný sklon k jihozápadu, matečná hornina porfyr, fyziologicky účinný profil 40 cm.

Porost 46 b₁: borovice 10, věk 65 let, bonita 6*), zakmenění 7; borový porost s kotlíky nalétlé břízy, dubu a borovice.

Půdní pokryv: Půdní povrch kryt jehličím a mechy; skupinovitě se objevuje *Vaccinium myrtillus*, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula albida*, *Melampyrum vulgatum*, ojediněle *Calamagrostis epigeios*. Z mechu a lišejníků se vyskytují *Dicranum scoparium*, *Cetraria islandica* a *Cladonia rangiferina*.

Popis profilu:

0—2 šedočerná vrstva nadložního humusu, jasně odlišená od minerální zeminy, měl téměř chybí,

2—15 světležlutohnědá, hlinitá zemina prašná struktury, mírně navlhá, bohatě prokořeněná,

15—35 žlutohnědá, šterkovitá zemina hlinitého charakteru,

35—75 hlinitá zemina hnědé barvy značně šterkovitá, ve spodní části B/C přecházející v silně zvětralou matečnou horninu

Textura jemnozemě a skelet.

Profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I	II	III	IV		
10	2—5	44,08	30,30	15,30	10,32	hlinitá zemina	10,06
	5—15	42,80	27,80	18,30	11,10	hlinitá zemina	9,81
	15—35	36,60	32,46	21,70	9,24	hlin. zem. slabě šterk.	18,72
	35—75	43,16	22,10	10,30	24,44	hlinitá zemina šterkovitá	38,72

Půda je vesměs hlinitého charakteru. Šterková a kamenitá příměs kolísá mezi 10—40 % a působí příznivě ve směru zvýšení půdní bonity.

*) Porostní bonita neodpovídá vždy bonitě půdní. Je to způsobeno tím, že hranice půdních typů nesouhlasí s hranicí porostů.

Fysikální vlastnosti.

Profil č.	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní %	vzdušná	
10	0 – 5	15,35	45,01	26,52	33,84	60,36
	5 – 15	15,00	43,54	23,85	34,69	58,54
	15 – 35	12,64	36,67	27,72	21,59	49,31
	35 – 75	14,08	24,44	23,56	14,96	38,52

Tyto půdy jsou mírně navlhle, až čerstvě vlhké, kypře, dobře provzdušené. V horních horizontech je absolutní vzdušná kapacita až příliš vysoká, což může při nedostatečném krytu půdy vést za déle trvajícího sucha k proschnutí této části profilu. Poměrně nízká absolutní vodní kapacita je způsobena příměsí šterku. Sledujeme-li průběh momentní vlhkosti v celém profilu, překvapí nás, že svrchní vrstvy jsou vlhčí než spodina, tedy opačně než tomu obvykle bývá na podobných stanovištích v letní periodě. Je to způsobeno tím, že vzorky byly odebrány po dvou-denních deštích. Pórovitost výjma nejspodnějších vrstev je postačující. Vcelku můžeme říci, že na těchto půdách jsou fyzikální vlastnosti příznivé.

Chemické vlastnosti.

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusů a dusíku.

Profil č.	Hloubka v cm	Acidita v pH		CaCO ₃	Humus %	Celkový N
		aktivní	výměnná			
10.	0 – 2	4,24	3,52	—	23,30	0,449
	2 – 15	4,14	3,54	—	6,32	0,112
	15 – 35	4,34	3,58	—	2,64	0,070
	35 – 75	4,62	3,71	—	—	0,045

Půdní reakce aktivní i výměnná je kyselá až velmi kyselá. Nejvyšší acidita, v důsledku nepříznivé formy nadložního humusu, je v A - horizontu. Směrem do hloubky se zvolna snižuje, zůstává však stále pod 5 pH.

Obsah CaCO₃ jak je tomu i u většiny ostatních profilů na křemitých porfýrech, nebyl zjištěn ani ve stopách. Obsah celkového dusíku je přirozeně nejvyšší v humusové vrstvě a do hloubky rychle klesá. Humus je v půdě dostatečně zastoupen.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

Profil č.	Hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO %	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
10.	0 – 5	0,047	3,410	0,310	0,344	0,155	0,014	0,113
	5 – 15	0,033	5,670	0,180	0,333	0,048	0,007	0,157
	15 – 35	0,042	5,150	0,110	0,322	0,043	0,007	0,052
	35 – 75	0,060	6,030	0,140	0,662	0,075	0,007	0,101

V celém profilu je patrné mírné ochuzení eluviálního A - horizontu (5—35 cm) jak o seskvioxydy, tak i o base a aniony. Můžeme proto tyto půdy typovat jako slabě podzolované, které jsou v počátečním stadiu půdní degradace, která však může rychle pokračovat. Obsah vápníku a draslíku, výjma povrchového humusového horizontu je velmi nízký a jen málo se zvyšuje v iluviálním B - horizontu. Obsah fosforu je dobrý do 15 cm, ale v eluviálním horizontu v hloubce 15—35 cm klesá téměř na minimum.

Celková charakteristika slabě podzolovaných půd na primárních zvětralinách křemitých porfyrů

Tento půdní typ převládá ve střední a jižní části klíneckého pěstebního střediska. Jsou to půdy vesměs středně hluboké, hlinité, šterkovité až kamenité. Jejich fyzikální vlastnosti jsou celkem příznivé, jen v horních půdních vrstvách pro jejich přílišnou vzdušnost mohou za déle trvajícího sucha silně vysychat. Můžeme tomu zabránit dobrým půdním krytem. Spodní listnatý podrost přispěje k zlepšení půdní reakce, která je v důsledku tvorby nadložního borůvkového a vřesového humusu silně kyselá a vzniká zde tak nebezpečí další půdní degradace. Humusem jsou tyto půdy dostatečně zásobeny. Po chemické stránce jsou to půdy chudé s nízkou zásobou vápníku a draslíku, lépe jsou zásobeny fosforem, který je však podobně jako ostatní živiny z povrchových vrstev částečně splaven do spodiny. Zastavení počínající půdní degradace a zlepšení půdních poměrů dosáhneme jedině převedením borových porostů na porosty smíšené s dobrou spodní etáží, která zamezí vysychání půdy.

Středně podzolované půdy na pleistocenních uloženinách sprašových hlin.

Půdy na sprašových hlinách se vyskytují jen v severním cípu pěstebního střediska, na náhorních rovinách a na mírnějších, převážně východních svazích, hlavně v odděleních 5, 6, 10, 11, 13, 15 a 19.

Sprašové hlíny na rozdíl od vlastních spraší vznikly převážně jemných půdních součástí na kratší vzdálenost z okolních rozvětralých algonkických břidlic. Dosti často obsahují větší množství drobného skeletu v podobě malých, plochých, na hranách ořukaných destiček břidlice, které byly pro jejich přílišnou váhu váleny po zemi (A m b r o ž).

Podloží sprašových hlin tvoří většinou miocenní šterky a algonkické břidlice, jen v dolní části svahů jsou v podloží hluboké slínité spraše, které sem byly převáty patrně z větších vzdáleností. Je třeba upozornit, že ani tyto slínité spraše nejsou úplně čisté jako je nalézáme třeba na jižní Moravě, nýbrž i ony obsahují příměs sprašových hlin.

Hloubka sprašových hlin dosti kolísá, nejmenší je na náhorních rovinách, největší v dolní části svahů, kde dosahuje hloubky několika metrů. Vesměs jsou to půdy hluboké až velmi hluboké, jen v oddělení 15 je místy sprašový překryv slabší.

Pro rozličné, hlavně chemické vlastnosti byly půdy na sprašových hlinách rozděleny na dvě podskupiny: na sprašové hlíny s podložím slínitých spraší a na sprašové hlíny s podložím miocenních šterků a algonkických břidlic.

Okrsek 2 — středně podzolované půdy na pleistocenních uloženinách sprašových hlín s podložím slinitých spraší.

Tyto půdy zaujímají jen menší část z celkové rozlohy půd na sprašových hlínách a převažují při úpatí svahů. Jsou to slabě až středně podzolované půdy, lokálně, jako na př. „U cihelny“ v oddělení 5, se objevují i podzoly.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 46.

Popis stanoviště: mírný jihovýchodní svah, půdotvorný substrát sprašová hlína, fyziologicky účinný profil 60 cm.

Porost 13 b₁: smrk 8, borovice 2, borovice černá, modřín, habr, dub; věk 61 let, bonita 6, zakmenění 6. Smíšený porost borovice a smrku s ojedinelým podrostem habru.

Půdní pokryv: Půda je kryta jehličím, jen ve světlinách se řídce objevují: *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Sieglingia decumbens*, *Genista germanica*, *Veronica officinalis*, *Pimpinella saxifraga*, *Poa nemoralis*, *Hieracium murorum*, z mechu *Hypnum Schreberii*.

Popis profilu;

- 0—3 černohnědý humus, dosti dobře se mísící s minerální zeminou, A₀
- 3—15 světlešedohnědá, kyprá, hlinitá zemina, mírně navlhá, moučné A₁ struktury,
- 15—50 čerstvě vlhká, mírně ulehlá zemina světlehnědé barvy s hojnými kořeny, A₂
- 50—80 kávověhnědá, hlinitá, ulehlá zemina s mírnou příměsí skeletu, B
- 80—250 hlinitá zemina, hnědavé barvy s vysráženými vápnitými C cívárky a s četnými zbytky fosilních kořínků.

Textura jemnozeme a skelet.

Profil č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie v %				Pedologická klasifik.	Skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
46.	3—15	40,32	37,30	17,20	5,18	hlinitá zemina *	6,71
	15—50	40,12	43,60	8,78	7,50	hlinitá zemina	6,76
	50—80	42,70	35,50	10,40	11,40	hlin. zem. šterkovitá	30,66
	80—250	44,04	32,60	11,44	11,92	hlin. zemitá slinitá	3,50

Jsou to typické sprašové hlíny se značným podílem prachových součástí, který v hloubce 15—50 cm převyšuje obsah I. kategorie. Vyplavení jílnatých částí je patrné do hloubky 50 cm.

Fyzikální vlastnosti:

Profil č.	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
46.	0 — 5	8,65	53,15	38,15	23,65	61,80
	5 — 15	14,93	39,36	36,93	17,36	54,29
	15 — 50	21,37	15,31	33,17	6,46	39,63
	50 — 80	30,10	7,80	35,67	2,23	37,90
	80 — 250	28,12	8,08	34,08	2,12	36,20

Fysikální vlastnosti jsou vyhovující jen do hloubky 50 cm. V iluviálním uhlém B - horizontu klesá absolutní vzdušná kapacita hluboko pod minimum a dosahuje pouhých 2 %. Současně se mírně zvyšuje absolutní vodní kapacita. Velká ulehlost spodních vrstev, která se projevuje též ve značně snížené pórovitosti, je u půd na sprašových hlínách typická a nemálo k ní přispělo i pěstování mělkokořenících dřevin, obzvláště smrku. Že poměry v půdní fyzice byly kdysi mnohem příznivější, o tom nás přesvědčují četné zachovalé zbytky fosilních kořenek, které nalézáme ve spodních partiích profilu v hloubce kolem 1 m. Svědčí to o dobrém a hlubokém zakořenění dřevin v hloubce, kde by dnes kořeny absolutně nemohly žít. S praktického hlediska znamená tato velká ulehlost a nedostatek vzduchu, značné zmenšení fyziologicky účinného profilu, a dřeviny nemohou pak využívat poměrně značných zásob živin, které jsou v těchto akumulacích slehlých horizontech uloženy. Po stránce půdní vlhkosti jsou to půdy čerstvě vlhké, až vlhké a není se třeba obávat, vzhledem k jejich terénnímu uložení, nedostatku vody.

Chemické vlastnosti.

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku:

Profil č.	Hloubka v cm	Acidita v pH		CaCO ₃	Humus %	Celkový N
		aktivní	výmenná			
46.	3— 15	4,48	3,78	0,18	0,80	0,101
	15— 50	5,12	4,20	0,16	0,69	0,046
	50— 80	7,84	7,25	2,51	0,55	0,045
	80—250	8,12	7,22	6,50	0,40	0,031

V horní části profilu je patrné zkyselení půdy, které však není pro růst dřevin zatím nijak nebezpečné. Ve spodní části vlivem vysokého obsahu CaCO₃ půdní reakce prudce stoupá a dosahuje až 8 pH, což je reakce, která většině našich dřevin jen málo vyhovuje.

Obsah CaCO₃ s hloubkou profilu se rychle zvyšuje až na 6,5 %. Celkový dusík je v poměrně dostatečném množství jen v nejsvrchnější vrstvě, pak jeho obsah rychle klesá. Podobně je tomu i v obsahu humusu, jehož množství je ve všech horizontech malé.

Výluh 20 % horkou kyselinou solnou.

Profil č.	Hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
46.	3— 15	0,050	2,775	0,495	0,107	0,112	0,014	0,148
	15— 50	0,048	0,750	0,440	0,588	0,117	0,014	0,159
	50— 80	0,084	1,310	6,470	0,165	0,080	0,018	0,333
	80—250	0,174	4,555	12,545	1,121	0,085	0,018	0,220

V A - horizontu je zřetelně znát vyplavení seskvioxydů, basí i anionů až do hloubky 50 cm. Zásoba CaO a P₂O₅ je však i v eluviálním horizontu zcela postačující. Obsah drasla je ve všech vrstvách nízký. Vysoké množství CaO ve spodních vrstvách je způsobeno hlavně velkou příměsí slíni-

tého sprašového materiálu, jen v menší míře vyplavením z povrchových horizontů. Vlastní B - horizont je jen v hloubce 50—80 cm, pak přechází do sprašového podloží.

Celková charakteristika středně podzolovaných půd na pleistocenních sprašových uloženinách s podložím slinitých spraší.

Půdy na sprašových hlínách s podložím slinitých spraší jsou slabě až středně podzolovány. Jsou to hluboké až velmi hluboké půdy, hlinité, s malou příměsí skeletu. Fysikální vlastnosti jsou vyhovující jen v horní části profilu do hloubky 50 cm, kde také je dobře vyvinut kořenový systém dřevin. Spodní vrstvy jsou velmi ulehle s kritickým nedostatkem vzduchu, který znemožňuje pronikání kořenů do hlubších vrstev. Povrchové půdní vrstvy mají kyselou reakci, která však zatím není nijak nebezpečná a lépe vyhovuje dřevinám než alkalická reakce spodních vrstev. Nízký je obsah humusu, který se pohybuje kolem 0,5 %. Zásoba živin v půdě s výjimkou draslíku, jehož obsah je nízký, je dobrá a v iluviálním horizontu až velmi dobrá.

Pěstování smrkových a borových porostů na těchto půdách je velkým proviněním proti přírodě, poněvadž jsou to půdy velmi vhodné pro listnáče, z jehličnanů pak pro jedli. Nemají-li se půdní poměry nadále zhoršovat, mohou zde v budoucnosti smrk a borovice tvořit jen příměs v listnatých porostech. K zlepšení fyzikálních vlastností a k využití bohaté zásoby živin spodních vrstev pod 50 cm, bylo by dobře volit na tato stanoviště průbojně, hlubokokořenné dřeviny, které by svým křovovým kořenem pozvolna prohlubovaly dosavadní, vzhledem k celkové absolutní hloubce, mělký fyziologický účinný profil.

Okrsek č. 3 — středně podzolované půdy na pleistocenních sprašových hlínách s podložím miocenních štěrků a algonkických břidlic.

U těchto půd tvoří podloží místo slinitých spraší miocenní štěrky nebo algonkická břidlice. Jsou to hluboké půdy, i když mělké než v předešlém okrsku. Původně velmi bonitní hnědé lesní půdy jsou dnes středně podzolovány. Na půdní degradaci vedle vlivu porostu se hojně zúčastnil i člověk, který zde prováděl devastování porostů hrabáním steliva. Zvláště dobře je to patrné na náhorní rovině v oddělení 10 (profil č. 54).

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 54.

Popis stanoviště: velmi mírný, východní svah, půdotvorný substrát sprašová hlína s podložím miocenních štěrků, fyziologický účinný profil 40 cm,

Porost 10 a₃: borovice 9, dub, 1 smrk, habr, bříza; věk 101 let, bonita 4, zakmenění 0,9.

Půdní pokryv: Půda kryta jehličím. Z přízemní vegetace převládá *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Luzula albida*, vtroušeny *Anemone nemorosa*, *Convallaria majalis*, *Carex brizoides*, *Vaccinium myrtillus* a jiné. Z mečů jsou hojné: *Dicranum scoparium*, *Dicranum undulatum*, *Entodon Schreberi* a jiné.

Popis profilu:

- 0— 2 nadložní, špatně se rozkládající humus, dosti výrazně od-
 A₀ dělen od
 2— 40 světležlutošedé, hlinité zeminy, moučné struktury s četný-
 A mi kořeny borovice, ve spodině přecházející do
 40— 80 oranžověhnědé zeminy, silně ulehle s malou příměsí ten-
 B kých, plochých destiček břidly,
 80—100 oranžověhnědá zemina se značnou příměsí tercierního štěr-
 C kového materiálu.

Textura jemnozemě a skelet:

Profil č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie v %				Pedologická klasifikace	Skelet v %
		I.	II.	III.	IV.		
54	2— 20	39,74	38,50	8,46	13,30	hlinitá zemina	nesta- noveno
	20— 40	38,68	42,54	8,00	10,78	hlinitá zemina	
	40— 60	47,96	36,78	5,30	9,96	hlinitá zemina	
	60— 80	45,10	36,14	5,20	13,56	jílovitohlin. zem.	
	80—100	42,74	17,06	3,30	36,90	jílovitohlin. zem.	

Vysoký obsah II. půdní kategorie, který místy převyšuje množství jílnatých částic, ukazuje opět na sprašový původ těchto hlin. V akumulčních B-horizontech splavením jílnatých částic vznikají jílovitohlinité zeminy. U profilu můžeme dobře pozorovat posun I. půdní frakce do spodiny a její nahromadění v iluviálním horizontu. Obsah skeletu je malý. V hloubce 80 cm, kde sprašová hlína přechází do miocenního štěrkového podloží, množství prachových součástí rychle klesá a současně se zvyšuje obsah hrubého písku.

Fysikální vlastnosti:

Profil č.	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
54.	0 – 5	20,90	39,84	29,70	31,04	60,74
	5 – 20	23,40	27,50	32,50	18,40	50,90
	20 – 40	19,55	29,03	31,40	17,18	48,58
	40 – 60	19,35	22,50	34,35	7,50	41,85
	60 – 80	16,30	23,43	35,50	4,23	39,73
	80 – 100	15,75	29,40	31,30	13,85	45,15

Fysikální vlastnosti jsou typické pro podzolované půdy. Absolutní vodní kapacita je zřetelně vyšší v B-horizontech nežli v horizontech eluviálních. Absolutní vzdušná kapacita naproti tomu v ulehlejších vrstvách se rychle snižuje až na 4 %. Pórovitost je v těchto vrstvách rovněž nízká. Půdní vlhkost směrem do spodiny klesá. Je to způsobeno tím, že vzorky byly odebrány po deštích (je to doplňková kontrolní sonda, která byla vykopána až v prosinci 1954). Vzhledem k značné vlhkému létu i podzimu je zásoba vody v půdě velmi malá. V suché letní periodě tyto půdy na náhorních rovinách silně vysychají. Na přilehlých mírných východních svazích jsou poměry v půdní vlhkosti příznivější.

Profil č.	Hloubka v cm	Acidita v pH	
		aktivní	výměnná
54.	2 — 20	4,33	3,97
	20 — 40	4,65	—
	40 — 60	4,99	—
	60 — 80	5,20	—
	80 — 100	5,44	—

Půdní reakce je v A - horizontech kyselá, v B - horizontech se podstatně zvyšuje.

Výluh 20 % HCl nebyl proveden. Podle půdní reakce a ostatních rozborů můžeme však usuzovat, že v horní části profilu jsou

podobné chemické vlastnosti jako u předešlého typu, i když jsou tyto půdy snad o něco chudší. V dolní části profilu, poněvadž neobsahují příměs slinitých spraší, jsou ovšem značně chudší.

Celková charakteristika středně podzolovaných půd na pleistocenních uloženinách sprašových hlín s podložím miocenních štěrků nebo algonkických břidlic.

Celkově můžeme říci, že tento půdní typ je podobný předešlému typu sprašových hlín s podložím slinitých spraší, od kterého se však výrazně liší menším obsahem živin ve spodních partiích profilu.

Jsou to opět středně podzolované půdy hlinitého charakteru. V iluviálních horizontech přecházejí do půd jílovitohlinitých s malou příměsí skeletového materiálu. Po stránce fyzikálních vlastností je u nich nápadná jejich velká ulehlost v B - horizontech a nízká absolutní vzdušná kapacita, což se projevuje v nedostatku vzduchu. Půdní vlhkost je v dostatečné míře jen na svazích, na náhorních rovinách jsou to půdy velmi náchylné k vysychání. Půdní reakce v A - horizontech je kyselá, směrem do spodiny se dosti rychle zvyšuje.

S hlediska pěstelského v otázce vhodné volby dřevin platí zde totéž, jako u předcházejícího typu. Na náhorních rovinách je nutno pečovat o zlepšení humusových poměrů a velmi opatrně hospodařit s půdní vláhou.

Okrsek č. 4 — středně podzolované půdy na hlinitých deluviích křemitých porfyrů a algonkických břidlic.

Bohatě rozčleněný terén a prudké svahy dávají vznik četným hlinitým deluviím. Vyskytují se převážně na menších plochách v úzkých, ze tří stran uzavřených údolích. Vznikly jednak posunem těžšího materiálu po svahu, jednak splavováním jemnozeme. V horní části svahů obsahují dosti značnou příměs štěrkovitého až kamenitého materiálu. Od kamenitých deluvií se odlišují dokonale vyvinutým půdním profilem, hloubkou a zcela odlišnými fyzikálními i chemickými vlastnostmi. Posun a splavování půdního materiálu ještě neustále trvá, takže na mnohých místech nacházíme tak zv. pohřbené půdní horizonty.

Popis půdního profilu:

Profil č. 16:

Popis stanoviště: severoseverozápadní expozice, střední svah, matečná hornina křemitý porfyr, fys. prof. 50 cm.

Porost 39 b₆: smrk 10, borovice, břiza, osika, jedle; věk 32 let, bonita 7, zakmenění 10.

Půdní pokryv: půda kryta zbytky smrkového jehličí a listů bez přízemní vegetace, jen pomístně se objevují mechy (*Entodon Schreberii*).

Popis profilu:

- 0—3 černošedý humus, celkem dobře se mísící s minerální půdou,
 A_0
 3—16 světlešedohnědá, humusem slabě do hnědofialova infiltrovaná
 A_1 zemina na omak mastná, jílovitohlinitá čerstvě vlhká,
 16—30 šedobílá, jílovitohlinitá, vlhká zemina, šterkovitá
 A_2
 30—50 světlešedá, jílovitohlinitá, vlhká zemina s četnými hnědými
 A_2/B_1 skvrnami, slité struktury, slabě šterkovitá,
 50—80 a dále oranžověhnědá, jílovitohlinitá, čerstvě vlhká zemina ve
 B spodní části silně ulehlá, šterkovitá.

Textura jemnozemě a skelet:

Profil č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie v %				Pedologická klasifikace	Skelet %
		I.	II	III	IV		
16.	3—5	52,04	31,98	4,94	11,04	jílovitohlin zemina	6,18
	5—16	49,96	32,90	8,00	9,14	jílovitohlinitá zemina	6,26
	16—30	47,50	28,50	2,76	21,24	jílovitohlinitá zemina	9,18
	30—50	50,70	27,04	4,66	17,60	jíl. hlin. zem. sl. šterk.	15,16
	50—80	47,00	31,76	6,90	15,34	jíl. hlin. zem. sl. šterk.	16,08

U tohoto typu převládají jílovitohlinité půdy v dolní části svahu slabě šterkovité, v horní šterkovité až kamenité. Vyplavení jílnatých částic možno pozorovat do hloubky 30 cm. Je pravděpodobné, že vzhledem k tému bude mít na mechanickou skladbu vrchních vrstev profilu velký vliv posun materiálu po svahu (splach).

Fysikální vlastnosti:

Profil č.	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
16.	0— 5	34,91	20,19	41,35	13,75	55,10
	5—16	30,85	30,69	36,70	14,84	51,54
	16—30	23,53	24,86	29,29	19,10	48,39
	30—50	26,13	16,93	30,78	12,28	43,06
	50—80	32,89	2,37	34,92	0,34	35,26

Fysikální vlastnosti jsou celkem příznivé. Jen spodiny jsou ulehlé a nedostatečně provzdušněné. Po stránce půdní vlhkosti můžeme tyto půdy označit jako čerstvě vlhké.

Chemické vlastnosti:

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

Profil č.	Hloubka v cm	Acidita v pH		$CaCO_3$	Humus	Celkový N
		aktivní	výměnná			
16.	0—3	4,34	3,56	—	23,33	0,520
	3—16	4,04	3,22	—	4,22	0,124
	16—30	4,48	3,88	—	1,30	0,081
	30—50	4,98	3,76	—	0,79	0,044
	50—80	5,16	3,82	—	0,69	0,037

Půdní reakce je opět kyselá. Nejvyšší acidita je v A_1 - horizontu pod humusovým krytem, kde dosahuje hodnoty až 4 pH. Směrem do hloubky se půdní reakce pomalu zvyšuje. Přítomnost $CaCO_3$ nebyla zjištěna. Poměrně dobré prohumosnění půdy je do hloubky 16 cm, pak obsah humusu klesá. Podobně je tomu i v obsahu dusíku.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

Profil č.	Hloubka v cm	SiO_2	R_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
		‰						
16.	0— 3	0,049	3,630	0,230	0,405	0,160	0,014	0,176
	3—16	0,015	4,510	0,050	0,452	0,064	0,007	0,264
	16—30	0,059	5,755	0,110	0,182	0,064	0,007	0,159
	30—50	0,055	9,660	0,330	0,383	0,107	0,011	0,151
	50—80	0,039	11,140	0,180	0,328	0,117	0,011	0,159

Půdní profil je do hloubky 30 cm (s výjimkou humusového horizontu) ochuzen o seskvioxydy i o base, které byly splaveny do spodiny. Zásoba živin v zeolitickém podílu je poměrně slabá, i když je lepší než na primárních zvětralinách křemitých porfyrů. Jedině zásoba fosforu je dobrá. Draslíkem i vápníkem jsou tyto půdy chudé, jen v iluviálních horizontech se poměry trochu zlepšují.

Celková charakteristika středně podzolovaných půd na hlinitých deluviích křemitých porfyrů a algonkických břidlic.

Půdy na hlinitých deluviích křemitých porfyrů a algonkických břidlic jsme zařadili podle morfologických znaků i podle provedených rozborů vzorků do středně podzolovaných půd. Jsou to hluboké, čerstvě vlhké půdy hlinitého až jílovitohlinitého charakteru, v dolní části svahu slabě šterkovité, v horní části šterkovité až kamenité. Fysiologicky účinný profil je dostatečně hluboký a tvoří velkou část celkové hloubky profilu. Fysikální vlastnosti jsou dosti příznivé, jen ve spodních horizontech profilu se projevuje velká ulehlost a nedostatek vzduchu. Půdní reakce je kyselá, v pod-povrchovém A_1 - horizontu dokonce silně kyselá (4 pH). Ochuzení A - horizontů je zřetelně patrné u seskvioxydů i basí do hloubky 30 cm. Obsah živin ve výluhu 20% horkou HCl je poměrně nízký, i když je lepší než na primárních zvětralinách křemitých porfyrů. V dostatečné míře je zastoupen jen fosfor; na vápník a draslík jsou tyto půdy chudé.

Poměrně nízký obsah hlavních živin však neznamená, že by na těchto půdách nemohly růst kvalitní porosty. Fysikální vlastnosti i vlhkostní poměry jsou příznivé a zbývá jen vhodnými pěstebními zásahy upravit skladbu porostů a tím zlepšit humusové poměry, které jsou jednou z hlavních příčin půdní degradace.

Okrsek č. 5 — podzolované oglejené půdy na hlinitých podsvahových deluviích křemitých porfyrů.

Tyto půdy se vyskytují pouze v jižní části pěstebního střediska na hlubokých podsvahových deluviích. Jsou středně podzolované, v dolní části profilu oglejené. Místy obsahují slabou příměs sprašových hlín.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 4:

Popis stanoviště: severozápadní expozice, mírný svah, matečná hornina křemitý porfyr, fyziologicky účinný profil 40 cm.

Porost 53 a₁: borovice 9, modřín 1, dub, habr, buk, věk 75 let, bonita 8, zakmenění 7. Mýtný borový porost se sporadickým podrostem dubu.

Půdní pokryv: Souvislý podrost borůvky s metlicí.

Popis profilu:

- 0— 2 šedočerný humus se zbytky jehličí a dubového listí,
A₀
2— 25 světlehnědá, čerstvě vlhká, mírně ulehlá, na omak mastná
A zemina,
25— 50 světlešedá, hlinitá, čerstvě vlhká zemina, s tmavšími hně-
B dými jádry a tmavěhnědými bročky, slité struktury, slabě
štěrkovitá,
50—100 oranžověhnědá, vlhká, hlinitá zemina, s šedomodkými skvr-
B/G nami, silně ulehlá, ve spodní části štěrkovitá.

Textura jemnozeme a skelet.

Profil č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie v %				Pedologická klasifikace	Skelet %
		I	II	III	IV		
4.	2— 25	40,66	28,06	6,70	24,58	hlin. zem. sl. štěrk.	10,24
	25— 50	44,24	28,30	5,74	21,72	hlin. zem. sl. štěrk.	17,07
	50—100	41,78	25,14	8,14	24,34	hlin. zem. štěrk.	27,41

Mechanická skladba ukazuje na hlinité půdy slabě štěrkovité, v dolní části profilu až štěrkovité. Jílnaté částice z povrchových horizontů byly zčásti vyplaveny do spodiny.

Fyzikální vlastnosti:

Profil č.	Hloubka v cm	Momentní		Absolutní kapacita		Pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
4.	2— 25	21,22	24,25	37,12	8,35	45,47
	25— 50	18,40	21,83	33,30	6,93	40,23
	500—100	29,49	6,10	31,69	3,90	35,59

Po stránce půdní vlhkosti jsou to půdy čerstvě vlhké, ve spodních horizontech vlhké. Poměrně, vzhledem k nízké pórovitosti, relativně vysoká absolutní vodní kapacita, která značně převyšuje optimální absolutní vodní kapacitu, způsobuje ve vlhkém období zamokření spodních horizontů a tím i oglejení půd, které se projevuje v hnědém až zelenomodrém mramorování půdních profilů. Momentní vzdušnost i absolutní vzdušná kapacita jsou nízké a v B(G)-horizontu klesají pod životní minimum kořenového systému dřevin.

Chemické vlastnosti:

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

Profil č.	Hloubka v cm	Acidita v <i>pH</i>		<i>CaCO</i> ₃	Humus	Celkový <i>N</i>
		aktivní	výměnná	%		
4.	2 — 25	4,41	3,82	—	2,78	0,087
	25 — 50	4,84	3,90	—	1,01	0,037
	50 — 100	5,36	3,94	—	1,22	0,039

Půdní reakce aktivní i výměnná je kyselá, v A-horizontu až velmi kyselá. CaCO₃ nebyl zjištěn.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

Profil č.	Hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
4.	2— 25	0,029	5,440	0,530	0,503	0,048	0,007	0,107
	25— 50	0,113	6,840	0,720	0,670	0,058	0,007	0,151
	50—100	0,043	10,640	0,710	1,395	0,080	0,011	0,082

Ve výluhu 20% HCl je zřetelně patrné ochuzení A-horizontu jak o seskvioxydy, tak i o CaO, MgO, K₂O, a P₂O₅. Obsah SiO₂ naopak v iluválních horizontech stoupá. Množství CaO je na půdy, vzniklé z půdotvorného substrátu křemitých porfyrů, neobvykle vysoké a je patrně způsobeno mírnou příměsí sprašových hlín. V dostatečném množství je zastoupen i fosfor. Obsah draslíku je nízký.

Celková charakteristika podzolovaných, oglejených půd na hlinitých podsvahových deluvních křemitých porfyrů.

Půdy vzniklé na podsvahových deluvních křemitých porfyrů jsou hluboké, hlinité, s menší příměsí skeletu. Typologicky jsou dobře vyvinuté v středně podzolované půdy, v dolní části oglejené. Jsou to půdy čerstvě vlhké až vlhké, silně ulehle a ve spodních partiích profilů nedostatečně provzdušené. Půdní reakce je kyselá, v povrchových horizontech až velmi kyselá. Obsahují dostatečné množství vápníku a fosforu, chudě je zastoupen draslík.

V současné době na těchto lokalitách nalézáme ponejvíce jen smrkové a borové porosty, které se na těchto místech, jak bylo zjištěno podle zachovaného historického materiálu, nevyskytovaly. Jsou to stanoviště, která spíše odpovídají požadavkům listnáčů, hlavně dubu, buku, z jehličnanů na některých místech jedli. Je samozřejmé, že by bylo chybou úplně odstranit dosavadní hlavní dřeviny, smrk a borovici, které již s hlediska národohospodářského zde zůstanou zastoupeny minimálně z jedné třetiny.

Okrsek č. 6 — podzoly na primárních zvětralinách křemitých porfyrů.

Podzoly na primárních zvětralinách křemitých porfyrů nalézáme v blízkosti obce Hvozdnice, hlavně v odd. 33, 34, 36, 37 a 38. Velkou měrou

k půdní degradaci přispěl člověk hrabáním steliva. Ještě v roce 1954 bylo zjištěno, že porosty jsou na několika místech v tomto okrsku hrabány.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 15:

Popis stanoviště: náhorní rovina, matečná hornina křemitý porfyr, fys. účinný prof. 20 cm.

Porost 38 c.: borovice 10, smrk, modřín, habr, věk 65 let, bonita 8, zakmenění 7. Prořídilý borový porost s pomístným náletem borovice a břízy a sporadickým podrostem smrku.

Půdní pokryv: Téměř souvisle se vyskytuje *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, pomístně *Deschampsia flexuosa*, *Nardus stricta* a jiné.

Popis profilu:

- 0—8 surový nadložní humus s četnými kořeny borůvky a vřesu, A₀
- 8—18 světlešedá, mírně humusem infiltrovaná, jílovitohlinitá, vlhká A₁ zemina,
- 18—30 šedobílá, vyloužená, hlinitá zemina, čerstvě vlhká, šterkovitá, téměř bez kořenů, A₂
- 30—70 oranžově červená zemina s četnými bělavými zátoky, jílovito-hlinitá, mírně navlhlá, šterkovitá, slité struktury, ve spodině velmi slabě oglejená. B.

Textura jemnozeme a skelet.

Profil č.	Hloubka v cm	Půdní kategorie v %				Pedologická klasifikace	Skelet %
		I	II	III	IV		
15.	8—18	47,86	19,60	3,70	28,84	jílovito-hlin. zem.	6,85
	18—30	44,20	17,80	2,48	35,52	hlin. zemina šterk.	39,30
	30—70	52,78	14,72	3,20	29,30	jíl. hlin. zem. šterk.	43,30

V eluviálních horizontech převládají hlinité zeminy, v iluviálních vrstvách nahromaděním první půdní kategorie, která byla splavena s A-horizontů, zeminy jílovitohlinité. Vyplavení jílnatých částic je patrné do hloubky 30—40 cm a způsobuje v B-horizontech silnou ulehlost půdy. Obsah skeletu kolísá, kolem 40 %.

Fyzikální vlastnosti:

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
15	0— 8	42,00	10,70	46,15	6,55	52,70
	8—18	40,60	7,92	41,10	7,42	48,52
	18—30	20,24	17,18	25,45	11,97	37,42
	30—70	21,10	8,65	26,90	2,85	29,75

Dostatečné provzdušení půdy je pouze v A-horizontech. B-horizonty jsou značně ulehlé a absolutní vzdušná kapacita klesá hluboko pod

minimum. Poměrně vysoká momentní vlhkost do hloubky 18 cm je způsobena tím, že vzorky byly odebrány po silných deštích.

Chemické vlastnosti.

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃	humus	celkový N
		aktivní	výměnná	%		
15	0—8	3,86	3,46	—	61,70	1,080
	8—18	4,32	3,71	—	4,37	0,110
	18—30	4,41	3,74	—	1,01	0,044
	30—70	4,56	3,89	—	0,95	0,090

Půdní reakce je velmi kyselá, jen v B - horizontech se mírně zvyšuje na 4,5 pH. Obsah humusu v profilu č. 15, kde nebylo v poslední době hrabáno, je do 18 cm značný. Jedná se však o kyselý surový humus, sestávající převážně z vřesu a borůvky, takže způsobuje výrazné podzolení půdy.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

profil č.	hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
15	0—8	0,052	2,373	0,187	0,164	0,091	0,011	0,209
	8—18	0,036	4,310	0,070	0,275	0,075	0,007	0,101
	18—30	0,030	2,860	0,070	0,228	0,059	0,007	0,151
	30—70	0,055	5,720	0,100	0,387	0,101	0,011	0,239

U seskvioxydů, basí i anionů je patrný výrazný posun do spodiny. Největší ochuzení je v A₂ - horizontu v hloubce 18—30 cm, kde obsah CaO a K₂O klesá na minimum. Proto také většinu kořenů nalézáme jen v povrchových vrstvách humosních horizontů A₀ a A₁.

Celkem je zásoba živin velmi nízká. Jedině fosfor je zastoupen ve vyhovujícím množství.

Celková charakteristika podzolů na primárních zvětralinách křemičitých porfyrů.

Podzoly na primárních zvětralinách křemičitých porfyrů byly velkou měrou způsobeny lidskou činností, hlavně nesprávným hospodařením a hrabáním steliva. Půdní degradace na několika místech již pokročila do té míry, že je nutno půdu uměle meliorovat chemickými prostředky. V současné době provádí melioraci těchto půd za použití horninných mouček (diabasů) v oddělení 38 Dr N ě m e c z VÚLH.

Půdy v tomto okrsku jsou středně hluboké, hlinité až jílovitohlinité, šterkovité. Jsou výrazně podzoleny a ve vlhčích partiích ve spodině mírně oglejeny. Fysikální vlastnosti jsou značně nepříznivé, obzvláště v silně ulehých B - horizontech, kde je naprostý nedostatek vzduchu. Půdní reakce je silně kyselá a nepřesahuje 4,5 pH. A - horizonty jsou výrazně ochuzeny o hlavní živiny, které byly splaveny do spodiny. Celkově po chemické

stránce jsou to půdy velmi chudě zásobené vápníkem a draslíkem, středně fosforem.

Meliorace těchto degradovaných, zavřesovatělých půd bude velmi obtížná. Především je nutno úplně zamezit ochuzování půdy o organickou hmotu, které se dosud děje ve formě hrabání steliva. Dále se musí převést borové monokultury, které se zde z převážné většiny objevují, na porosty smíšené. V podrobnostech odkazujeme na Dr Němce, který již získal na svých pokusných plochách při melioraci těchto půd cenné zkušenosti.

II. Půdy typologicky slabě vyvinuté

Pod půdy typologicky slabě vyvinuté byly zahrnuty mělké, kamenité půdy na primárních zvětralinách křemitých porfyrů a dále mělké až středně hluboké půdy na kamenitých deluviálních křemitých porfyrů a algonkických břidlic. Velká, šterkovitá a kamenitá příměs brání dokonalému vyvinutí půdních profilů. Mírné podzolení u těchto půd není makroskopicky téměř patrné, a přesvědčují nás o něm až provedené mechanické, fyzikální a chemické rozbory.

Okrsek č. 7 — slabě podzolované půdy na primárních zvětralinách křemitých porfyrů.

Svým rozsahem jsou tyto půdy omezeny na vrcholové partie masivu křemitých porfyrů ve střední a jižní části klíneckého pěstebního střediska. Jsou hlinitého charakteru, velmi kamenité a jejich hloubka nepřesahuje zpravidla 30 cm.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 5:

Popis stanoviště: vrcholový hřbet, matečná hornina křemitý porfyr, fys. účinný prof. 25—30 cm.

Porost 53 a₁: borovice 9, modřín 1, dub, habr, buk, věk 75 let, bonita 7, zakmenění 7.

Půdní pokryv: Půda kryta zbytky jehličí a dubového listí. V přízemním patru se objevují *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Deschampsia flexuosa*, *Genista germanica*, *Sarothamnus scoparius*, *Hieracium murorum*, z mečů *Dicranum scoparium* a *Entodon Schreberii*.

Popis profilu:

0—3 šedočerný nadložní humus bez vlastní měle,

A₀

3—6 světlešedá, hlinitá zemina, mírně navlhlá, šterkovitá,

A

6—30 světlehnědá, hlinitá, mírně navlhlá zemina, dosti prokořeněná

B/C s hojným šterkem a kamením, ve spodině přecházející v mechanicky hluboce rozvětralou matečnou horninu.

Textura jemnozemě a skelet:

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
5	3—6	34,32	20,10	22,44	23,14	hlin. zemina šterkovitá	29,03
	6—30	43,70	19,70	6,20	30,40	hlin. zemina kamenitá	55,78

Jako na většině půdotvorných substrátů křemitých porfyrů, vznikají i zde hlinité půdy, které jsou silně šterkovité až kamenité.

Fyzikální vlastnosti:

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
5	0 — 6	13,60	37,27	23,22	27,65	50,87
	6 — 30	14,63	36,73	32,17	19,19	51,36

Značná kamenitá příměs způsobuje velkou pórovitost půdy. Rovněž momentní i absolutní vzdušná kapacita dosahuje až přesprávně vysokých hodnot. Vzhledem k tomu, že půdní profil je mělký, s velkým množstvím nekapilárních pórů, infiltrace srážkové vody je velmi rychlá, voda proniká až do kamenitého detritátu a nenávrtně se ztrácí četnými puklinami v rozpukané matečné hornině. Jsou to půdy náchylné k vysychání, a je proto třeba jim věnovat po této stránce zvláštní pozornost.

Chemické vlastnosti:

Půdní reakce a obsah uhličitanu vápenatého.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃ %
		aktivní	výměnná	
5	0—6	4,14	3,41	—
	6—30	4,38	3,62	—

Půdní reakce je silně kyselá. Ostatní chemické rozborů nebyly provedeny. Poněvadž se jedná o půdy vzniklé in situ na primárních

zvětralinách kyselých silikátových hornin křemitých porfyrů a křemitých keratofyrů, lze očekávat nízkou zásobu všech hlavních živin, podobně jako je tomu v okrsku č. 1.

Celková charakteristika (slabě podzolovaných) půd na primárních zvětralinách křemitých porfyrů.

Půdy vzniklé na vrcholových partiích masivu křemitých porfyrů jsou mělké, kamenité, hlinité povahy, s mírným náznakem k podzolení. Vyznačují se velkým množstvím nekapilárních pórů v půdě, což se projevuje v značně vysoké pórovitosti a nadměrně velké momentní i absolutní vzdušné kapacitě. Mělký půdní profil snadno vysychá a je třeba otázkou půdní vlhkosti věnovat obzvláštní pozornost. Po chemické stránce jsou to půdy silně kyselé s nízkým obsahem základních živin.

Spodní etáž z listnatých dřevin je na těchto lokalitách v zájmu zlepšení humusových poměrů a zmenšení výparu z půdy nutná. Dobře se v kamenitých půdách uplatní zejména habr.

Okrsek č. 8 — (slabě podzolované) půdy na kamenitých deluvních křemitých porfyrů a algonkických břidlic.

Kamenitá deluvia zaujímají střední až příkré svahy a většinou vznikla na původních ssutích, které byly převrstveny slabší vrstvou splavené jemnozeme. Půdními vlastnostmi se kamenitá deluvia výrazně liší jak od

deluvií hlinitých, tak i od vlastních ssutových půd, a byla proto vylišena jako zvláštní typ. Půdní profil č. 19 je pro kamenitá deluvia typickým. Půdní profil č. 27, který reprezentuje půdní vlastnosti kamenitých deluvií pouze na malých lokalitách, je uveden pro srovnání vlivu různých porostů jako pedogenetických činitelů na půdu. Půdy na kamenitých deluviích pod smíšenými listnatými porosty inklinují k slabě vyvinutému hnědozemnímu typu, který však nebyl pro nepatrnou rozlohu vylišován.

Popis půdních profilů

Půdní profil č. 19.

Popis stanoviště: západní expozice, příkrý svah, matečná hornina algonická břidla a droba, fys. účinný profil 35 cm.

Porost 31b₂: borovice 10, smrk, habr; věk 66 let, bonita 8, zakmenění 8.

Půdní pokryv: Půda kryta borovým jehličím a klestem, trsovitě rostou *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Hieracium murorum*, ve světlinkách nacházíme *Epilobium angustifolium*, *Hypericum perforatum*, *Genista germanica*, *Fragaria vesca*, *Gnaphalium silvaticum*, *Calamagrostis epigeios*.

Popis profilu:

0—3 šedočerný nadložní humus s velmi tenkou vrstvou měle, dosti (A₀) ostře přechází do minerální půdy,

3—12 světlehnědá, slabě humusem infiltrovaná, hlinitá, čerstvě vlhká (A) zemina s hojnými kořeny, silně štěrkovitá,

12—35 okrověhnědá, hlinitá, mírně navlhlá zemina, kamenitá, ve spod. (B/c) ní části přecházející do ssutě (obr. 7 a 8).

Profil č. 27.

Popis stanoviště: severozápadní expozice, příkrý svah, matečná hornina alkonická břidlice + porfyr, fys. účinný prof. 40 cm.

Porost 18b₈: habr 9, dub 1; věk 49 let, bonita 8, zakmenění 7.

Půdní pokryv: půdní povrch porostlý hojnými travinami a bylinami. *Luzula albidula*, *Deschampsia flexuosa*, *Festuca ovina*, *Poa nemoralis*, *Pimpinella saxifraga*, *Convallaria majalis*, *Calluna vulgaris*, *Euphorbium cyparissias*, *Genista germanica*, *Sedum album* a jiné.

Popis profilu:

0—5 černohnědý, dobře se rozkládající humus, velmi dobře se mísící (A₀) s minerální zeminou,

5—20 kávověhnědá, hlinitá, čerstvě vlhká, kamenitá zemina, (A)

20—40 tmavě kávově hnědá, čerstvě vlhká, hlinitá zemina, kamenitá, (B/c) ve spodině přecházející v detritát.

Textura jemnozeme a skelet:

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
19	3—12	34,46	24,60	19,40	21,54	hlin. zemina štěrkovitá	27,99
	12—35	37,02	29,20	5,94	27,84	hlin. zemina kamenitá	52,15
27	5—20	32,39	18,75	9,74	39,12	hlin. zemina kamenitá	60,20
	20—40	44,60	13,68	7,16	34,76	hlin. zemina kamenitá	53,10

Mechanická skladba ukazuje na hlinité půdy značně kamenité. Velká pórovitost těchto půd způsobuje snadné proplavování jílnatých součástí, jejichž obsah se v hloubce 20—40 cm zvyšuje.

Fyzikální vlastnosti:

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
19	0 – 5	19,61	37,53	35,87	21,27	57,14
	5 – 12	18,40	40,27	35,80	22,87	58,67
	12 – 35	15,08	36,10	22,10	29,08	51,18
27	0 – 5	21,02	49,35	38,92	31,45	70,37
	5 – 20	21,12	25,40	35,92	10,60	46,52
	20 – 40	17,82	33,03	24,02	26,83	50,85

Velké množství skeletového materiálu způsobuje velkou pórovitost a s tím související nadměrně vysokou momentní vzdušnost a absolutní vzdušnou kapacitu. Absolutní vodní kapacita je hluboko pod svým optimem. Momentní vlhkost směrem do spodiny klesá. Je to zaviněno zmenšujícím se podílem jemnozeme a velkou kamenitou příměsí. Ssuťový materiál není schopen zadržet pronikající vodu a ta se rychle ztrácí ve spodině. Je proto žádoucí, upravit půdní poměry v horní části profilu tak, aby zpomalovaly pohyb vody v půdě a aby zadržovaly co možno nejvyšší množství srážkové vody, na niž jsou dřeviny téměř výhradně odkázány. Prakticky to znamená snížit pórovitost a vzdušnost a zvýšit absolutní vodní kapacitu a tím i momentní vlhkost. Že to jde, ukazuje nám profil č. 27 pod listnatým smíšeným porostem, kde momentní vlhkost přes větší příměs skeletu v půdě je značně vyšší než v profilu č. 19 pod borovým porostem.

Chemické vlastnosti:

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃	humus	celkový N
		aktivní	výměnná	%		
19	0—3	4,22	—	—	18,30	1,260
	3—12	3,62	3,32	—	8,21	0,132
	12—35	4,48	3,72	—	3,19	0,079
27	0—5	4,76	4,32	—	nestanoveno	
	5—20	4,74	3,42	—	nestanoveno	
	20—40	4,94	3,88	—	nestanoveno	

V půdní reakci obou profilů je nápadný rozdíl. V půdním profilu č. 19 pod borovým porostem je půdní reakce velmi kyselá; v hloubce 3—12 cm klesá dokonce až na 3,62 pH (aktivní). V profilu č. 27 jsou poměry v půdní reakci daleko příznivější a vyrovnané. Humusem jsou tyto půdy bohatě zásobeny. Je však třeba, aby to byl dobrý, rychle se rozkládající humus, který by vytvořil dokonalý organo-minerální půdní komplex a nikoliv surový nadložní humus, jak je tomu u profilu č. 19. Takovýto surový humus způsobuje naopak značnou labilitu půdního sorbčního komplexu a náchylnost půd k pozdolení.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

profil č.	hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
19	0—3	0,042	4,650	0,120	0,456	0,128	0,014	0,268
	3—12	0,047	9,775	0,050	0,232	0,069	0,011	0,206
	12—35	0,048	9,540	0,040	0,324	0,058	0,011	0,179

U těchto půd je slabě vyvinut jen A-horizont. Akumulační B-horizonty prakticky neexistují, poněvadž vyplavené seskvioxydy i base nemají, kde by se zachytily a ztrácejí se v ssuťovém materiálu. Vápníkem a draslíkem jsou to velmi chudé půdy, fosforem jsou středně zásobený.

Celková charakteristika (slabě podzolovaných) půd na kamenitých deluviích algonkických břidlic a křemitých porfyrů.

Půdy na kamenitých deluviích jsou typologicky jen slabě vyvinuty v slabě podzolované půdy.

Mírné ochuzení eluviálních horizontů je patrné, horizonty iluviální však chybějí, poněvadž vyplavené seskvioxydy i base nemohou být zadržovány ssuťovým materiálem a unikají hluboko do spodiny.

Jsou to vesměs středně hluboké, hlinité půdy s velmi vysokým podílem šterku a kamení. Z fyzikálních vlastností je typická jejich vysoká momentní vzdušnost a absolutní vzdušná kapacita, čímž vzniká nadměrné provzdušení půdy a její velká náchylnost k vysychání, zejména na jižních expozicích pod prořídlymi porosty. Půdní reakce je v celém profilu silně kyselá, hlavně vlivem nepříznivé formy nadložního humusu. Po stránce zásob živin jsou to půdy velmi chudé vápníkem i draslíkem, dobře zásobené fosforem.

Na těchto stanovištích musí pěstitel pečovat o zvýšení a udržování obsahu vláhy v půdě a o snížení půdní acidity vytvářením dobrého, živného humusu, pěstováním listnatých, smíšených porostů. Typickým příkladem příznivého vlivu listnatého porostu na takovýchto lokalitách je uvedený profil č. 27, kde poměry v půdní fyzice i chemii jsou podstatně lepší.

III. Půdy typologicky nevyvinuté

Do této skupiny náležejí půdy s nevyvinutým půdním profilem, ať již je to způsobeno mělkostí půdního profilu (mělké půdy na algonkických břidlicích), nebo velkým podílem skeletového materiálu (půdy ssuťové, skeletové půdy na adinolitových horninách a holocenní šterkové náplavy) zásahem člověka (půdy uměle převrstvené).

Okrsek č. 9 — mělké půdy na primárních zvětralinách algonkických břidlic.

Mělké skeletové půdy na algonkických břidlicích se vyskytují převážně jen v severní části klíneckého pěstebního střediska na náhorních rovinách. Hloubka těchto půd nepřesahuje 30 cm. Na většině rozlohy tohoto typu jsou to půdy ještě mělké, do 15—20 cm hloubky, skládající se z 90 % skeletu. Matečná hornina, obzvláště pokud jsou horninné vrstvy uloženy horizontálně, není ani mechanicky rozvětralá, jak je tomu u křemitých porfyrů, takže fyziologicky účinný profil pro dřeviny je zde minimální (obr. 9).

Popis půdních profilů

Půdní profil č. 2.

Popis stanoviště: náhorní rovinka, matečná hornina algonkická břidlice, fys. účinný prof. 25 cm.

Porost 60b₁₀: borovice 10, modřín, dub, smrk, habr, věk 78 let, bonita 7, zakmenění 9.

Půdní pokryv: Půda kryta jehličím; trsovitě se objevují *Deschampsia flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, ojediněle *Calluna vulgaris*, z mechu — *Dicranum scoparium*, *Entodon Schreberii*.

Popis profilu:

- 0—2 šedohnědý, vyschlý humus, špatně se rozkládající bez měle,
- 2—10 světlehnědá, hlinitá, mírně navlhlá zemina, kamenitá,
- 10—25 kávověhnědá, hlinitá, mírně navlhlá, kamenitá zemina, ve spodině přecházející do deskovité zvětralé matečné horniny.

Profil č. 32.

Popis stanoviště: náhorní rovina, velmi mírný svah, matečná hornina algonkická břidlice, fys. účinný prof. 20 cm.

Porost 16b₇: borovice 8, smrk 2, habr 2; věk 69 let, bonita 7, zakmenění 8.

Půdní pokryv: Půda porostlá dosti hojně: bylinné patro — *Euphorbium cyparissias*, *Veronica officinalis*, *Gnaphalium silvaticum*, *Hypericum perforatum*, *Brunella vulgaris*, *Jasione montana*, *Urtica dioica*, *Epilobium montanum*, *Sedum album*, *Fragaria vesca*; z trav — *Holcus lanatus*, *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*; *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus* — keřové patro.

Popis profilu:

- 0—2 šedočerný, dobře rozložený humus,
- 2—20 žlutohnědá, humusem v horní části infiltrovaná zemina s většínou břidličnatého skeletu, ve spodině přecházející do mírně rozvětralé matečné horniny (obr. 10 a 11).

Textura jemnozeme a skelet.

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
2	2—10	38,30	30,50	8,60	24,60	hlinitá zem. kamenitá	57,03
	10—25	36,76	30,20	7,30	25,74	hlinitá zem. kamenitá	61,90
32	2—5	nestanoveno				kamenitá zem.	88,27
	5—20					kamenitá zem.	84,73

Při dokonalém rozvětrání algonkických břidlic vznikají většinou jílovitohlinité až jílovité půdy. Převažuje-li však zvětrávání mechanické nad chemickým, vznikají půdy odlišného charakteru, jako v našem případě, půdy hlinité poměrně se značným obsahem hrubého písku. Velký podíl skeletu způsobuje značné snížení půdní bonity.

Fyzikální vlastnosti.

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní	kapacita	pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
2	0—10	14,72	34,95	30,12	19,55	49,67
	10—25	14,20	28,00	27,32	14,88	42,20
32	0—5	14,65	30,98	19,25	26,38	45,63
	5—20	13,50	34,70	17,70	30,50	48,20

Půdy méně kamenité (profil č. 2) mají příznivější fyzikální vlastnosti, nežli půdy, které se skládají převážně jen ze skeletu. V profilu č. 32 je velmi malá absolutní vodní kapacita a značně vysoká momentní vzdušnost i absolutní vzdušná kapacita. Tyto vlastnosti ukazují na snadné vysychání těchto půd. Náchylnost k vysychání ještě zvyšuje mělkost profilu. Nepropustná kompaktní hornina způsobuje, že půdní profil je ve vlhkém období snadno přemokřen, v suchém pak rychle vysychá. Jedině na mírných svazích, kde je stále zásobování spodní vodou, stékající s výše položených míst po horizontálně uložených vrstvách algonkických břidlic, jsou vlhkostní poměry lepší.

Chemické vlastnosti:

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃	humus	celkový N
		aktivní	výměnná			
2	2–10	4,40	4,02	—	3,36	0,087
	10–25	4,42	3,82	—	1,70	0,053
32	0–5	4,62	4,18	—	nestanoveno	
	5–25	4,75	4,15	—	nestanoveno	

Půdní reakce je kyselá, kyselost je však nižší nežli pod jehličnatými monokulturami na půdách vzniklých na křemitých porfyrech. Humus se na skeletových půdách algonkických břidlic velmi rychle rozkládá a nepůsobuje tedy ve formě nadložního surového humusu destrukci minerální půdní hmoty působením volných H-iontů z fulvokyselin.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou.

profil č.	hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
2	2–10	0,040	5,710	0,750	0,941	0,069	0,007	0,176
	10–25	0,040	7,240	0,260	1,115	0,053	0,007	0,182

Obsah draslíku je velmi nízký. Příznivější poměry jsou již v obsahu CaO. Fosforem jsou tyto půdy dostatečně zásobeny. Nejvyšší obsah živin s výjimkou fosforu je přirozeně v humosnější vrstvě do 10 cm.

Celková charakteristika mělkých půd na primárních zvětralinách algonkických břidlic.

Půdy na primárních zvětralinách algonkických břidlic se vyskytují na náhorních rovinách a velmi mírných svazích převážně v severní části pěstebního střediska. Jsou mělké (odd. 1, 24, 25, 60) až velmi mělké (odd. 4, 7, 11, 9, 15, 16), kamenité, skládající se mnohdy až z 90 % jen ze skeletu.

Mělkost profilu a nadměrně vysoká absolutní vzdušná kapacita způsobují jejich velkou náchylnost k vysychání. Humus se na skeletových půdách rychle rozkládá a nepůsobuje výraznější okyselení půdy jak je tomu na primárních zvětralinách křemitých porfyrů. Obsah hlavních živin je poměrně lepší nežli na půdách vzniklých na rozvětralých křemitých porfyrech. Vápníkem a fosforem jsou půdy na algonkických břidlicích středně zásobeny. Obsah draslíku je nízký.

Na mělkých skeletových půdách na primárních zvětralinách algonkických břidlic je hlavním činitelem, rozhodujícím o bonitě porostu, dostatečná

půdní vlhkost. Bohužel i tato stanoviště, kam by správně patřil dub a habr, byla v posledním století zalesněna hlavně smrkem a borovicí, a to na některých místech ku př. v odd. 9 a 10, velmi zajímavým způsobem. Podle sdělení vedoucího pěstebního střediska s. Urbana, bylo, ač to zní téměř neuvěřitelně, na těchto skeletových půdách polařeno a žito, které sem bylo vyséváno, dávalo velmi dobré výnosy. Dnes smrkové porosty na četných místech usychají a vzniká vážná otázka, tyto kalamitní soušové holiny znovu zalesnit stanovištně odpovídajícími dřevinami, t. j. hlavně dubem a habrem.

Ssuťové půdy.

Ssuťové půdy se soustřeďují na prudké svahy podél Bojovského potoka. Drobné ssutky nalézáme roztroušeně po celém pěstebním středisku kolem nejvyšších vrcholů. Místy se v ssutích objevují skály, které však nebyly zvlášť vylišeny.

Funkce porostů, rostoucích na ssuťových půdách, musí být především ochranná, neboť les zde slouží k upevnění ssuťového materiálu a k zamezení půdní eroze. Bylo by dobře, aby porosty na ssuťových půdách, pokud tak již nebylo učiněno, byly vyhlášeny za les ochranný.

Okrsek č. 10 — ssuťové půdy na křemitých porfyrech.

Ssutě vzniklé na křemitých porfyrech jsou zpravidla hlubší a obsahují větší příměs humusu a jemnozeme nežli ssutě na algonkických břidlicích.

Ssuťové půdy jsou většinou tvořeny šterkovitým, kamenitým až balvanitým materiálem a jen v dutinách mezi balvany a v malých terénních prohlubeninách je zachycena jemnozem.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 25.

Popis stanoviště: jižní expozice, prudký svah, matečná hornina, křemitý porfyr, fys. prof. 25 cm.

Porost 23b₂: habr 8, dub 2; věk 47 let, bonita 8, zakmenění 6.

Půdní pokryv: kameny až balvany, mezi nimi rostou *Poa nemoralis*, *Hypericum perforatum*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Hieracium murorum* a j.

Popis profilu:

0—25 tmavěhnědá, čerstvě vlhká, kyprá zemina, drobtovitě struktury, prostoupena četnými kořeny a dosahující mezi balvany různé hloubky.

Mechanické ani fyzikální rozbory nemohly být provedeny pro nedostatek jemnozeme. Půdní reakce je kyselá (4,74 pH), avšak ve zcela vyhovující formě. Organická část je velmi dobře zhumifikována a dokonale promíšena se skrovným podílem jemnozeme.

Okrsek č. 11 — ssuťové půdy na algonkických břidlicích.

Půdní poměry na ssutích vzniklých na algonkických břidlicích jsou velmi extrémní, obzvláště na jižních expozicích (profil č. 43), kde jemný půdní materiál je většinou zcela odplaven. O něco lepší poměry jsou na vlhčích severních a severozápadních svazích, kde jsou dosti podobné podmínky jako na ssuťových půdách křemitých porfyrů (profil č. 34).

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 43.

Popis stanoviště: prudký jižní svah, matečná hornina algonická břidlice, fys. účinný prof. 10 cm.

Porost 9a₁: borovice 6, smrk 2, dub 1, modřín 1, habr; věk 73 let, bonita 8, zakmenění 10.



Fot. č. 6. Borové monokultury s podrostem borůvky a metlice. Vegetační poměry v půdním okr. č. 1.

Рис. 6. Сосновые монокультуры с покровом черники и метлицы. Vegetационные условия на почвенном участке № 1.

Photo Nr. 6. Kiefermonokulturen mit Schwarzbeer- und Windhalmunterwuchs. Vegetationsverhältnisse im Bodenumkreis Nr. 1.



Fot. č. 7. Vegetační poměry na kamenitých deluviích. Půdní okr. č. 8.

Рис. 7. Vegetационные условия на каменистых делювиях. Почвенный участок № 8.

Photo Nr. 7. Vegetationsverhältnisse auf Steindeluvien. Bodenumkreis Nr. 8.

Půdní pokryv: četné kameny mezi nimi trsovité se objevují *Festuca ovina*, *Deschampsia flexuosa*, *Veronica officinalis*, *Genista germanica*, *Genista tinctoria*, *Cytisus nigricans*, *Calluna vulgaris*, *Leucobrium glaucum*, *Cladonia rangiferina* a jiné.

Popis profilu:

0—1 slabá vrstva nerozloženého, vyschlého, šedočerného humusu,
1—10 štěrky a kamení, které přecházejí v matečnou horninu.

Půdní profil č. 34.

Popis stanoviště: severozápadní prudký svah, v úžlabině, matečná hornina algonkická břidlice, fys. účinný prof. 20 cm.

Porost 15b₂: smrk 7, modřín 2, borovice 1; věk 54 let, bonita 6, zakmenění 7. Smrková bidlovina kotlíkovitě prořídlá.

Půdní pokryv: půda kryta drůbnou deskovitou ssutí bez bylinného patra, jen ve světlinách se objevují: *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus*, *Epi-lobium angustifolium*, *Urtica dioica*, *Geranium Robertianum*, *Impatiens noli tangere*, *Eupatorium cannabinum*.

Popis profilu:

0—20 hnědočerná zemina s převážnou většinou štěrku a kamení ve spodině přecházející ve vlastní ssutí.



Fot. č. 8. Půdní profil na kamenitých deluviích. Půdní okr. č. 8.

Рис. 8. Почвенный профиль каменистых делювиов. Почвенный участок № 8.

Photo Nr. 8. Bodenprofil auf Steindeluvien. Bodenumkreis Nr. 8.



Fot. č. 9. Usychající smrkové monokultury na mělkých skeletových půdách. Půdní okr. č. 9.

Рис. 9. Засыхающие еловые монокультуры на мелких скелетных почвах. Почвенный участок № 9.

Photo Nr. 9. Eintrocknende Fichtenmonokulturen auf seichten Skeletböden. Bodenumkreis Nr. 9.

Z půdních rozborů mohla být pro nedostatek jemnozeme stanovena jen půdní reakce, která je kyselá (4,58 pH).

Celková charakteristika ssuťových půd na křemitých porfyrech a algonkických břidlicích.

Ssuťové půdy zaujímají prudké svahy po obou stranách Bojovského potoka. Menší ssutě nalézáme roztroušené po celé oblasti pěstebního střediska pod nejvyššími vrcholky.

Ssutě na křemitých porfyrech obsahují zpravidla větší příměs jemnozeme a humusu, který se v dutinách a dolících mezi balvany lépe může zachycovat, nežli mezi plochým deskovitým ssuťovým materiálem vzniklým z algonkických břidlic.

Velmi výrazně ovlivňuje poměry na ssutích expozice. Jižní, vysychavé stráně, jsou na mnohých místech porostlé jen keři s ojediněle se vyskytující zakrnělou borovicí a dubem. Na severních expozicích, kde jsou vlhkostní poměry příznivější, nacházíme souvislé, i když většinou velmi prořídle porosty (obr. 13).

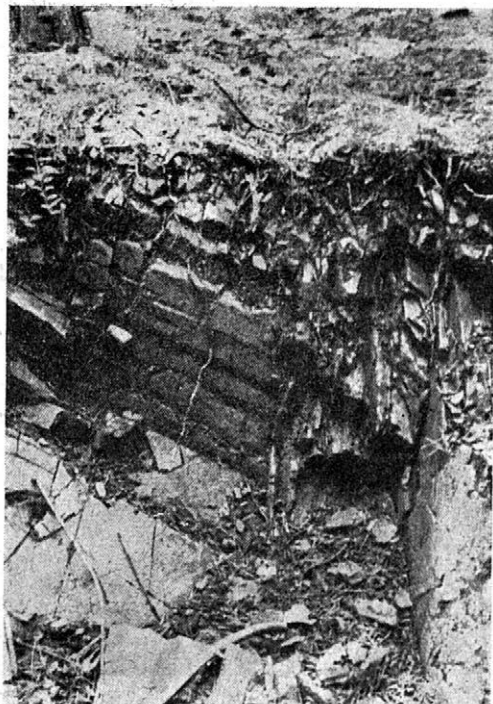
Porosty na ssuťových půdách měly by být v zájmu hydrologie a v zájmu zamezení půdní eroze a posunu ssuťového materiálu po svahu vyhlášeny za les ochranný. Pokud se na ssuťových půdách vyskytují smrkové porosty, je nutno je převést opatrnými pěstebními zásahy na porosty listnaté nebo smíšené s dubem, habrem a borovicí. Ve vlhkých úžlabinách a



Fot. č. 10: Krnící borové monokultury na velmi mělkých půdách, alg. břidlic. Půdní okr. č. 9

Рис. 10. Хиреющие сосновые монокультуры на значительно мелких почвах алг. сланцев. Почвенный участок № 9.

Photo Nr. 10. Verkümmernde Fichtenmonokulturen auf sehr seichten Böden der Algonkschiefer. Bodenumkreis Nr. 9.



Fot. č. 11: Půdní profil velmi mělké půdy na algonk. břidlicích. Půdní okr. č. 9.

Рис. 11. Почвенный профиль очень мелкой почвы на алгонк. сланцев. Почвенный участок № 9.

Photo Nr. 11. Bodenprofil eines sehr seichten Bodens auf Algonkschiefern.

stržích se může uplatnit i javor a lípa. Na ssutových půdách se hojně může využít keřů, hlavně lísky, šípku, trnky a jiných, které pomalu budou připravovat půdu pro náročnější dřeviny.

Okrsek č. 12 — půdy na zvětralinách kontaktních adinolovitých hornin.

Svémi vlastnostmi jsou to půdy velmi podobné mělkým půdám na primárních zvětralinách algonkických břidlic. Jsou mělké až středně hluboké, jílovitohlinitého charakteru s převážnou většinou skeletového materiálu, který ještě hůře zvětrává nežli algonkická břidla.

Vyskytují se jen na malé rozloze v nejjižnější části pěstebního střediska v odd. 55 a 56.

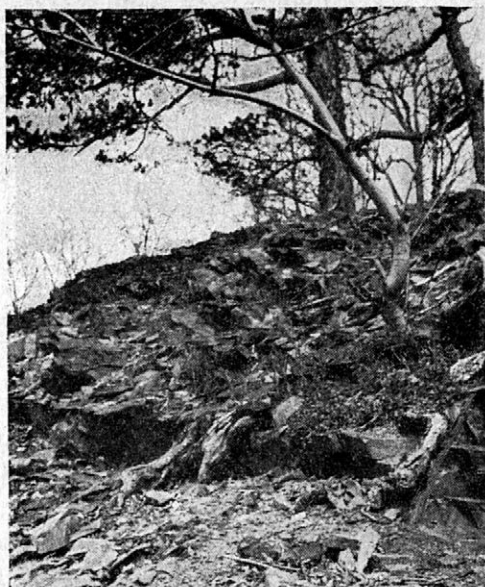
Okrsek č. 13 — holocenní náplavy.

Holocenní náplavy vyplňují spodní část údolí kolem Bojovského potoka. Obsahují poměrně malé množství jemnozeme. Většinou se skládají ze štěrkového a kamenitého materiálu, který jednak byl naplaven z větších vzdáleností, jednak se posunul do řečiště z blízkých ssutí.

Popis půdního profilu:

Půdní profil č. 35.

Popis stanoviště: údolí Bojovského potoka, půdní substrát štěrkové náplavy (břidla, oblázky křemene, křemence, porfyr, droba a jiné) fys. účinný prof. 60 cm.



Fot. č. 12: Ssutě na jižních expozicích, porostlé zakrnělou vegetací. Půd. okr. č. 11.

Fig. 12. Осыпи на южных склонах, покрытых захиревшей вегетацией. Почвенный участок № 11.

Photo Nr. 12. Schuttböden auf südlichen Expositionen, bedeckt mit verkümmelter Vegetation. Bodenumkreis Nr. 11.

Porost 9c₅: borovice 4, vrba 3, olše 2, smrk 1; věk 61 let, bonita 5, zkamenění 6. Směs borovice a smrku, podél potoka se objevují dub, olše, v podrostu habr, líska, jasan, jeřáb.

Půdní pokryv: bujná bylinná vegetace: *Urtica dioica*, *Impatiens noli tangere*, *Mycelis muralis*, *Eupatorium cannabinum*, *Geranium robertianum*, *Fragaria vesca*. Z trav převládají *Poa nemoralis*, *Poa trivialis*, *Agrostis alba*, *Agropyrum caninum*; z mečů *Entodon Schreberii*, *Polytrichum commune*.

Popis profilu:

0— 5 kyprý černohnědý humus, dobře se mísící s minerální půdou,

5— 25 tmavohnědá, hlinitopísčítá, mokrá zemina s hojným obsahem štěrku a malých oblázků, bohatě prokořeněná,

25— 50 kávověhnědá, hlinitopísčítá, vlhká zemina, kamenitá,

50— 80 tmavěhnědá, hlinitopísčítá, štěrkovitá, mokrá zemina s ojedinělými kořeny.

80—160 tmavěhnědá, mokrá zemina s většinou štěrku a oblázků ve spodní části přecházející v kameny až balvany.

Textura jemnozemě a skelet:

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
35	5—25	16,12	8,60	5,28	70,00	hlin. písč. zem. kamenitá	91,74
	25—50	15,56	5,16	3,60	75,68	hlin. písč. zem. kamenitá	60,55
	50—80	15,18	5,44	3,94	75,44	hlin. písč. zem. štěrkovitá	42,06
	80—160	10,66	2,64	0,20	86,50	hlin. písč. zem. kamenitá	60,09

Převažují zeminy hlinitopísčité, kamenité a štěrkovité. Množství skeletu se v jednotlivých vrstvách rychle střídá. Obsah hrubého písku kolísá mezi 70—80 %.



Fot. č. 13. Funkce porostů na ssutích je především ochranná.

Рис. 13. Функция лесонасаждений на осыпах — в первую очередь защитная.

Photo Nr. 13. Der Bodenschutz gehört zu den Hauptfunktionen der Bestände auf Schuttböden.



Fot. č. 14. Olše rostoucí na úpatí svahu zabraňuje mohutně vyvinutým kořenovým systémem posunu ssutového materiálu.

Рис. 14. Ольха, растущая у подошвы склона, препятствует своей мощно развитой корневой системой перемещению осыпей.

Photo Nr. 14. Die am Fuß des Abhangs wachsende Erle verhindert durch ihr mächtig entwickelten Wurzelsystem die Bewegung des Schuttmaterials.

Fysikální vlastnosti

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
35	0 — 5	22,92	46,54	31,70	37,76	69,40
	5 — 25	15,82	27,84	21,90	21,40	43,30
	25 — 50	14,62	21,39	15,72	20,29	36,01
	50 — 80	21,30	15,96	22,27	14,99	37,26
	80 — 160	23,12	15,01	25,92	12,21	38,13

Fysikální vlastnosti v době odebrání vzorků jsou celkem dosti příznivé. V hloubce pod 25 cm se momentní vlhkost značně přibližuje absolutní vodní kapacitě. Momentní vzdušnost i absolutní vzdušná kapacita jsou postačující. Tyto půdy jsou po celý rok dostatečně vlhké. Ve vlhkém údobí, kdy hladina spodní vody značně stoupne, bývají ve spodní části až přemokřeny. Proto také ve spodních vrstvách pod 60 cm nenalzáme téměř žádných kořenů.

*Chemické vlastnosti**Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku*

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃	humus	celkový N
		aktivní	výměnná			
35	0—5	4,60	4,16	—	22,95	0,332
	5—25	4,39	4,06	—	3,03	0,129
	25—50	5,22	4,76	—	1,30	0,062
	50—80	6,38	5,02	1,10	1,18	0,028
	80—160	6,44	5,51	—	0,89	0,037

Půdní reakce je v povrchové vrstvě kyselá. V hloubce 5—25 cm acidita stoupá, pak zvolna klesá, až ve spodině dosahuje půda mírně kyselé reakce. Obsah uhličitanu vápenatého byl zjištěn jen ve vrstvě 50—80 cm. Obsah humusu je zcela postačující. Již podle výskytu nitrofilních rostlin (kopřivy, netýkavky, kakostu, maliny a jiných), můžeme usuzovat na značné množství dusíku v půdě, které v povrchových vrstvách dosahuje více než 0,3 %. Směrem do spodiny rychle klesá.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou

profil č.	hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
35	0—5	0,034	8,050	0,090	0,179	0,048	0,007	0,206
	5—25	0,055	8,070	0,180	0,168	0,037	0,007	0,176
	25—50	0,042	8,585	0,160	1,301	0,043	0,011	0,203
	50—80	0,032	7,847	0,807	—	0,043	0,011	0,228
	80—160	0,065	8,740	0,170	1,101	0,053	0,014	0,196

Obsah seskvioxydů je v celém profilu vyrovnaný. Obsah vápníku, hořčíku, alkalii i fosforu v různých vrstvách profilu nepravidelně kolísá podle povahy naplaveného materiálu. V průměru jsou tyto půdy chudé na vápník (s výjimkou vrstvy 50—80 cm), velmi chudé na draslík a středně bohaté na fosfor.

Celková charakteristika půd na holocenních náplavech

Holocenní náplavy vyplňují úzké údolí Bojovského potoka. Půdy, které na nich vznikají, jsou pro velký štěrkový a kamenitý podíl typologicky nevyvinuté. Jsou hluboké až velmi hluboké, hlinitopísčité povahy. Hladina spodní vody je poměrně nízko pod půdním povrchem a zajišťuje stálý dostatek půdní vláhy. Ve vlhkém ročním období může její stoupnutí způsobovat přemokření spodních partií profilu. Půdní reakce je v povrchové vrstvě kyselá, směrem do spodiny stoupá až na 6,4 pH. Humifikace rostlinných zbytků probíhá dobře a již výskyt četných nitrofilních rostlin ukazuje na značné množství dusíku v povrchových vrstvách. Obsah hlavních živin v zeolitickém podílu v jednotlivých vrstvách kolísá. Vcelku jsou to půdy chudé na vápník, draslík, středně jsou zásobeny fosforem.

Skeletové, dostatečně vlhké půdy na holocenních náplavách jsou velmi vhodné k pěstování zejména jasanu a javoru. Při potoku jsou optimální podmínky pro olši a vrbu, které svým bohatým kořenovým systémem budou současně zpevňovat břehy potoka.

Uměle převrstvené půdy.

Uměle převrstvené půdy, t. zv. kopaniny, o nichž jsme se krátce zmí-

nili již ve všeobecné části, zaujímají menší lokality v severní části hospodářského celku Klíneč. Podle půdotvorného materiálu jsme je rozdělili na uměle převrstvené půdy na pleistocenních terasách, na uměle převrstvené půdy na sprašových hlínách a na uměle převrstvené půdy na miocenních štěrcích.

Okrsek č. 14 — uměle převrstvené půdy na pleistocenních terasách.

Uměle převrstvené půdy na pleistocenních vltavských terasách nacházíme jen na náhorním plateau v oddělení 1. Převrstvení půdy a její promísení je patrné do hloubky kolem 1 m, pod tím nacházíme původní terasové uloženiny.

Popis půdního profilu

Půdní profil č. 36.

Popis stanoviště: náhorní rovina, půdotvorný substrát pleistocenní terasové uloženiny, fys. účinný prof. 60 cm.

Porost 1a₃: smrk 10, věk 49 let, bonita 5, zakmenění 8.

Půdní pokryv: Půda kryta jehličím a listím bez přízemní bylinné vegetace, ojediněle se vyskytují mechy (*Entodon Schreberii*, *Dicranum scoparium*).

Popis profilu:

- 0— 3 tmavě-šedohnědý humus,
- 3— 60 kávově hnědá, hlinitá zemina, kyprá, kamenitá (četné oblázky), bohatě prokořeněná, mírně navlhlá,
- 60— 80 tmavě hnědá hlinitá zemina, mírně navlhlá s ojedinělými kořeny,
- 80—100 tmavě červenohnědá, písčitohlinitá zemina, kamenitá,
- 100—115 červenohnědá hlinitá zemina, silně ulehlá, bez skeletu,
- 115—125 červenohnědá, písčitohlinitá zemina, šterkovitá,
- 125—140 červenohnědá hlinitá zemina silně ulehlá, bez skeletu,
- 140—170 oranžově červená, hlinitopísčitá zemina, kamenitá (oblázky) vlhká,
- 170—200 světle žlutohnědá, písčitohlinitá zemina, vlhká, bez skeletu.

Textura jemnozeme a skelet:

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
36	3— 60	40,76	10,60	2,50	46,14	hlin. zemina kamenitá	61,00
	60— 80	39,96	24,20	11,70	24,12	hlinitá zemina	5,12
	80—100	22,91	25,73	10,18	41,18	písč. hlin. kam. zem.	54,01
	100—115	36,18	25,55	17,15	21,12	hlinitá zemina	7,52
	115—125	29,08	28,58	7,18	35,16	písč. hlin. zem. šterkov.	30,29
	125—140	33,16	25,16	20,52	21,16	hlinitá zemina	5,42
	140—170	16,04	1,84	0,32	81,80	hlin. písč. zem. kam.	61,18
	170—200	28,38	26,30	26,34	18,98	písč. hlin. zem.	3,25

V převrstvené části do hloubky 60 cm jsou hlinité, značně kamenité zeminy. Pod touto vrstvou je vodou zřetelně tříděný materiál, kde se pravidelně po 15—20 cm střídají vrstvy hlinité s vrstvami hlinitopísčitými nebo písčitohlinitými. Obsah skeletu se rovněž téměř pravidelně střídá.

Fysikální vlastnosti.

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita ²⁾		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
36	0 — 5	8,40	52,32	29,40	31,32	60,72
	5 — 60	9,60	37,52	23,80	23,32	47,12
	60 — 80	10,90	38,63	38,30	11,23	49,53
	80 — 100	7,15	36,26	29,45	13,96	43,41
	100 — 115	10,70	32,82	41,40	2,12	43,52
	115 — 125	7,65	39,25	35,55	11,45	46,90
	125 — 140	12,05	26,42	37,95	0,52	38,47
	140 — 170	12,50	21,63	26,30	17,83	34,13
	170 — 200	13,25	25,34	38,05	0,54	38,59

Fysikální vlastnosti nás zajímají hlavně v horní části profilu do hloubky 1 m. Momentní vzdušnost i absolutní vzdušná kapacita do hloubky 60 cm jsou nadměrně vysoké, což se projevuje v nízké momentní vlhkosti. Pórovitost je příznivá. V dolních vrstvách profilu, podobně jak tomu bylo u mechanických vlastností se pravidelně střídají ulehle, nedostatečně provzdušené vrstvy s vrstvami méně ulehlymi.

Chemické vlastnosti.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH	
		aktivní	výměnná
36	3 — 60	5,48	4,31
	60 — 80	5,82	4,42
	140 — 170	7,64	6,41
	170 — 200	7,98	7,06

Půdní reakce.

Půdní reakce v povrchových vrstvách je slabě kyselá (5,8 pH); většine našich dřevin nejlépe vyhovuje. V hloubce nad 140 cm přechází v alkalickou.

Celková charakteristika uměle převrstvených půd na pleistocenních terasách.

Uměle převrstvené půdy na diluviálních terasách se vyskytují jen v části oddělení 1. Jsou hluboké, v horní části profilu hlinitého charakteru. Značný podíl IV. půdní kategorie a skeletu způsobují do hloubky 60 cm až nadměrně vysokou momentní vzdušnost i absolutní vzdušnou kapacitu, takže tyto půdy jsou náchylné k vysychání. Půdní reakce je velmi příznivá a pohybuje se kolem 5—6 pH.

Většina plochy těchto půd je porostlá nízkým lesem a místy se objevují i menší smrkové monokultury. Smrk sem pochopitelně vůbec nepatří. Optimální podmínky zde má borovice, ovšem jen jako příměs v listnaté kmenovině, na kterou je třeba dosavadní pařezinu převést. Při správné volbě stanovištně odpovídajících dřevin a dostatečném krytu půdy mohou na těchto půdách růst kvalitní porosty.

Okrsek č. 15 — uměle převrstvené půdy na sprašových hlínách.

Vyskytují se na dvou místech, v jihovýchodní části oddělení 11 a v oddělení 12. Náleží mezi nejlepší půdy v celé klínecké oblasti. Vznikly promísením miocenních štěrků a sprašových hlín do hloubky 1—2 m. V podlží jsou sprašové hlíny nebo slinité spraše.

Popis půdního profilu

Půdní profil č. 56.

Popis stanoviště: velmi mírný svah, půdotvorný substrát sprašová hlína a miocenní štěrky, fys. účinný prof. 100 cm, Porost 11 c.: smrk 8, jedle 2, dub, hahr, borovice; věk 77 let, bonita 3, zakmenění 9.

Půdní pokryv: bylinné patro je poměrně bohaté: *Convallaria majalis*, *Campanula rotundifolia*, *Campanula rapuneloides*, *Campanula persicifolia*, *Campanula trachelium*, *Cardamine impatiens*, *Hepatica triloba*, *Maianthemum bifolium*, *Oxalis acetosella*, *Melica nutans*, *Symphytum tuberosum* a j. Z mechu se objevují *Hylocomium splendens*, *Mnium undulatum*, *Dicranum scoparium* a jiné.

Popis profilu:

- 0— 3 černohnědý, dobře humifikující humus,
- 3— 60 okrově hnědá, písčitohlinitá zemina se značnou příměsí oblázků a destiček břidly, bohatě prokořeněná, hrudkovité struktury,
- 60— 80 šedožlutá, hlinitá zemina s menší příměsí skeletu dosti ulehlá,
- 80—150 oranžově hnědá, ulehlá zemina, kostkovité struktury, hlinitého charakteru,
- 150—240 šedožlutá zemina s vysráženými vápnitými cicvářky, hlinité povahy (obr. 15 a 16).

Větší příměs šterkového materiálu z miocenních šterků ve sprašových hlínách způsobuje dobré provzdušení půdy, takže kořenový systém dřevin je bohatě vyvinut a sahá i u mělkokořenícího smrku do značné hloubky. Převrstvené půdy na sprašových hlínách jsou uloženy v dolní části svahu v mírné proláklíně, takže jsou po stránce půdní vlhkosti dostatečně zásobeny vodou a není zde nebezpečí jejich vysychání, jak tomu bylo u předcházejícího typu. Nevýhodou někdy až přílišného množství nekapilárních pórů v horní části profilu je snadné pronikání srážkové vody do původních nepřevrstvených částí profilu, kde může obzvláště pod smrkovými porosty dojít k podzolení.

Na těchto půdách v současné době nalézáme krásné smrkové porosty s příměsí jedle. V zájmu uchování příznivých půdních vlastností do budoucna je nutné, zmenšit zastoupení smrku a nahradit jej listnáči.

Okrsek č. 16 — uměle převrstvené půdy na miocenních štercích.

Uměle převrstvené půdy na čistých miocenních štercích mají nepříznivé vlastnosti jak fysikální, tak i chemické. Vyskytují se na dvou menších lokalitách v oddělení 16 a 11.

Na původních nepřekopaných uloženinách čistých miocenních šterků jsou vyvinuty výrazné podzoly (okolí pískovny u Sloupu). V popisu nejsou uvedeny, protože se vyskytují mimo oblast pěstebního střediska Klínce v selských lesích, které nejsou na porostní mapě zachyceny.

Popis půdního profilu

Půdní profil č. 31.

Popis stanoviště: mírná jihozápadní expozice, půdotvorný substrát miocenní štěrky, ve spodině algonkická břidlice, fys. účinný prof. 80 cm. Porost 16b₃: borovice 8, hahr 2; věk 69 let, bonita 7, zakmenění 8.

Půdní pokryv: půda kryta tenkou vrstvou suchého borového jehličí bez přízemní vegetace, jen ve světlínkách ojediněle se vyskytuje *Festuca ovina*, *Hieracium pilosella*, *Fragaria vesca*, *Siegingia decumbens*, *Calluna vulgaris*.



Fot. č. 15. Uměle převrstvené půdy na sprašových hlinách. Půdní okr. č. 15.

Рис. 15. Искусственно переслоенные почвы на лёссовых глинах. Почвенный участок № 15.

Photo Nr. 15. Künstlich umgeschichtete Böden auf Lösslehm Böden. Bodenumkreis Nr. 15.



Fot. č. 16. Půdní profil na uměle převrstvených sprašových hlinách. Půdní okrsek č. 15.

Рис. 16. Почвенный профиль, искусственно переслоенных лёссовых глин. Почвенный участок № 15.

Photo Nr. 16. Bodenprofil auf künstlich umgeschichteten Lösslehm Böden. Bodenumkreis Nr. 15.

Popis profilu:

- 0— 15 šedožlutá, písčitohlinitá, mírně navlhá zemina, šterkovitá (křemenné oblázky),
- 15— 35 hnědočervená, písčitohlinitá, čerstvě vlhká, kamenitá zemina, bohatě prorostlá kořeny,
- 35— 80 tmavě červenohnědá, hlinitopísčitá, suchá zemina, kamenitá,
- 80—160 tmavě hnědá, písčitohlinitá zemina, kamenitá, ve spodině přecházející v kameny až balvany.

Textura jemnozeme a skelet

profil č.	hloubka v cm	půdní kategorie v %				pedologická klasifikace	skelet %
		I.	II.	III.	IV.		
31	0— 15	24,34	13,50	6,84	55,32	píšč. hlin. zem. šterk.	31,50
	15— 35	25,58	7,74	17,94	48,44	píšč. hlin. zem. kamenitá	55,00
	35— 80	18,44	2,50	1,36	77,70	hlin. píšč. zem. kamenitá	57,93
	80—160	22,62	5,04	7,50	64,84	píšč. hlin. zem. kamenitá	62,63

Převažují půdy hlinitopísčité až písčitohlinité, šterkovité až kamenité. Obsah hrubého písku je velmi vysoký a dosahuje v hloubce 35–80 cm téměř 80 % z celkového podílu jemnozeme. Skeletový podíl je tvořen ponejvíce dokonale zbrošenými oblázky křemene, který se ve spodině mísí s břidlicí.

Fyzikální vlastnosti:

profil č.	hloubka v cm	momentní		absolutní kapacita		pórovitost
		vlhkost	vzdušnost	vodní	vzdušná	
		%				
31	0— 15	7,62	43,83	17,32	34,13	51,45
	15— 35	10,35	32,82	15,90	27,27	43,17
	35— 80	3,90	33,39	10,90	26,39	37,29
	80—160	13,65	19,46	24,00	9,11	33,11

Absolutní vodní kapacita je velmi nízká. Momentní vzdušnost i absolutní vzdušná kapacita jsou nadměrně vysoké a mohou vést k snadnému vysychání půdy.

Chemické vlastnosti.

Půdní reakce, obsah uhličitanu vápenatého, humusu a dusíku.

profil č.	hloubka v cm	acidita v pH		CaCO ₃	humus	celkový N
		aktivní	výměnná	%		
31	0–15	3,94	3,78	—	3,03	0,084
	15–35	4,01	3,72	—	0,70	0,014
	35–80	4,00	3,86	—	0,36	0,017
	80–160	4,52	4,02	—	0,25	0,018

Půdní acidita až do hloubky 80 cm se udržuje na 4 pH (aktivní). Teprve až v nejspodnější vrstvě profilu, kde se mísí miocenní šterky s algonickými břidlicemi, se půdní reakce mírně zvyšuje na 4,5 pH. CaCO₃ pochopitelně nebyl nalezen. Obsah dusíku i humusu je nízký.

Výluh 20% horkou kyselinou solnou:

profil č.	hloubka v cm	SiO ₂	R ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
		%						
31	0–15	0,014	6,915	0,150	0,273	0,059	0,007	0,088
	15–35	0,023	6,333	0,115	0,145	0,043	0,007	0,055
	35–80	0,034	5,425	0,150	0,163	0,043	0,007	0,079
	80–160	0,039	6,430	0,185	0,272	0,037	0,011	0,082

Obsah seskvioxydů je ve všech vrstvách profilu vyrovnán. Také množství živin nevykazuje v jednotlivých půdních vrstvách význačnějších rozdílů. Mírné zvýšení můžeme pozorovat až v hloubce pod 80 cm, kde v terciérních štercích je příměs algonických břidlic. Celkově jsou půdy na

miocenních štěrcích velmi slabě živinami zásobeny, což je způsobeno velkým obsahem křemenného hrubého písku i křemenných oblázků, které jsou prakticky nezvětratelné. Obsah fosforu, který téměř ve všech půdách v pěstebním středisku Klínec se vyskytuje v dostatečném množství, je na půdách vzniklých na tercierních štěrcích rovněž nízký.

Celková charakteristika uměle převrstvených půd na miocenních štěrcích.

Půdy na miocenních štěrcích jsou hluboké, písčitohlinitého charakteru, šterkovité až kamenité. Nízká absolutní vodní kapacita a nadměrně vysoká vzdušnost způsobující jejich snadné vysychání. Půdní reakce je v celém profilu silně kyselá. Obsah dusíku i humusu je nízký. Po chemické stránce jsou chudé jak na vápník, tak na draslík a fosfor.

Na těchto půdách, kde pro značný podíl prakticky nezvětratelného křemenného skeletu nemůžeme počítat s dostatečným uvolňováním živin, musíme se zvláště snažit o vytvoření příznivých humusových poměrů. Spodní etáž z listnatých dřevin je u tohoto typu nutná.

Z á v ě r

Půdy v klíneckém pěstebním středisku byly rozčleněny na 3 základní skupiny: půdy typologicky dokonale vyvinuté, půdy typologicky slabě vyvinuté a půdy typologicky nevyvinuté. Každá skupina byla dále detailněji rozdělena na půdní typy, subtypy a půdní variety. Za mapovací jednotku byl vzat půdní okrsek se specifickými půdními vlastnostmi fyzikálními, chemickými a biologickými. Celkem bylo v oblasti pěstebního střediska Klínec vylišeno 16 půdních okrsků:

I. Půdy typologicky dokonale vyvinuté (půdní okrsky 1—6):

1. slabě podzolované půdy na primárních zvětralinách křemitých porfyrů;
2. středně podzolované půdy na pleistocenních uloženinách sprašových hlín s podložím slinitých spraší,
3. středně podzolované půdy na pleistocenních uloženinách sprašových hlín s podložím miocenních štěrků a algonkických břidlic,
4. středně podzolované půdy na hlinitých deluviích křemitých porfyrů a algonkických břidlic,
5. podzolované oglejené půdy na hlinitých podsvahových deluviích křemitých porfyrů,
6. podzoly na primárních zvětralinách křemitých porfyrů.

II. Půdy typologicky slabě vyvinuté (půdní okrsky 7 a 8):

7. (podzolované) půdy na primárních zvětralinách křemitých porfyrů,
8. kamenité deluvia algonkických břidlic a křemitých porfyrů.

III. Půdy typologicky nevyvinuté (půdní okrsky 9—16):

9. půdy na primárních zvětralinách algonkických břidlic,
10. ssuťové půdy na křemitých porfyrech,
11. ssuťové půdy na algonkických břidlicích,
12. půdy na zvětralinách kontaktních adinolovitých hornin,
13. půdy na holocenních náplavech,
14. uměle převrstvené půdy na pleistocenních terasách,
15. uměle převrstvené půdy na sprašových hlínách,
16. uměle převrstvené půdy na miocenních štěrcích.

Převážnou část z celé oblasti zaujímají půdní okrsky 1—8. Vesměs se jedná o půdy v degračních stadiích, což do značné míry bylo způsobeno nesprávným hospodařením v minulosti, zejména nevhodnou volbou dřeviny a devastací lesa ve formě hrabání steliva. Zastavení půdní degradace a zlepšení půdní bonity docílíme jediné přeměnou jehličnatých borových a smrkových monokultur na lesy smíšené, v nichž se z listnáčů uplatní zejména dub, buk, habr a lípa.

V okrsku č. 6 degradace postoupila na několika místech již do té míry, že budeme na těchto plochách patrně nuceni použít mnohdy umělých melioračních způsobů.

Pěstováním smíšených porostů, eventuálně na určitých lokalitách i čistých porostů listnatých (ovšem ne monokultur), vytvoříme příznivé humusové poměry, čímž přispějeme k zlepšení půdních poměrů také u půd typologicky nevyvinutých (okrsky 9—12), kde dřeviny jsou často z velké části odkázány na živiny uvolňované z organické části půdy.

Druhou důležitou otázkou, které bude pěstitel nucen věnovat značnou pozornost, je vodní režim půdy, a to zejména na náhorních planinách a na jižních a jihozápadních svazích, které v letní periodě trpí nedostatkem vláhy. Vytvoření spodní dřevinné etáže k zmenšení výparu z půdy bude na těchto stanovištích nezbytné.

Literatura

1. Ambrož V.: Spráše pahorkatin. - Sb. - STGU, sv. 14 - 1947. Deflace v závětrí horských hřebenů. Praha 1952. — 2. Barviř J.: O někdejších zlatých dolech u Stěchovic a u Slap. - Vltavské proudy č. 10, 1925. - O místech dříve zlatonosných v severnějším okolí Nového Knína. 1928. O hornické práci po zlatě. Jílovská knihovnička č. 2. — 3. Borisov S. E. a Vrbenský V.: Měření reakce půd a její význam. Sb. ČAZ, II-1927. — 4. Bořický E.: Petrologická studia porfýrových hornin v Čechách. Praha 1881. — 5. Fiala F.: Několik předběžných poznámek v algonickém efusivním vulkanismu v území mezi Mníškem a Davlí. Věstník UUG., roč. XXVI., 1951. — 6. Fodor Gyula — Járó Zoltán: Talayszelvényvizsgálatok, mint az erdöműnekö természet — átalakító munkájának egyik láncszeme. Sopron 1951, 52, Budapest 1953. — 7. Gedroic K. K.: Chimičeskij analiz počvy. II. Izd. Moskva, 1929. 7a) Gössl V.: Návrh podrobného třídění půd a soustavného uspořádání okrsků pro pedokartografické účely. - Sborník ČAZ r. XVII. 1942. Genetický systém půdních typů v Čechách a jejich určování. Zemědělský archiv 1938. - Základy půdoznalství, Praha 1954 (učební texty). — 8. Jacob A.: Der Boden. Kurzes Lehrbuch der Bodenkunde, Berlin 1953. — 9. Kettner R.: Všeobecná geologie II. Praha 1953. O uloženinách III šterků a jílů u Sloupu a Klince. Věst. Králov. Čes. spol. nauk - Praha 1911. O některých vyvěřelinách z povltavského algonkia. Rozpravy č. akad. r. XXI, č. 30, Praha 1912. O lakkolithových intrusích porfýrů mezi Mníškem a Vltavou. Rozpravy č. akad. cis. Fr. Josefa, r. XXIII, tř. 2, č. 10, Praha 1914. O terasách vltavských mezi Svatojánskými proudy a Zbraslaví. Sb. čes. spol. zeměvěd. XIX - 1913. Zpráva o geologických studiích v okolí Dobříše a Nového Knína. Sb. č. spol. zeměvěd., roč. XXI, č. 3, 4, Praha 1915. — 10. Klika J. — Novák V. — Gregor A.: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. Praha 1954. Rostlinná sociologie. Praha 1948. — 11. Kodým O.: Zpráva o geolog. mapování na pravém břehu vltavském, Praha 1951. — 12. Kořán J.: K topografii dolování v Českých zemích v době předhusitské. Věst. UUG., r. XXIX, č. 1, 1954. — 13. Krafkov S. P.: Agrologičeskoje issledovanija v oblasti izučenija dynamiky biochimičeských processov v počvach podzolistego typu. Počvovedenije, 20 - 1925. — 14. Kubišna W. L.: The soils of Europe. London 1954. — 15. Kunský J.: Studie o třetihorních štercích ve středních Čechách. SGU., 1929. — 16. Lundegart H.: Klima und Boden. Jena 1954. — 17. Maninger Ernő: Vizsgálatok az erdőtalajok kémhatásának idősrakos valto zásairól es aunak talajbiológiai kapesolatairól. Erdőmérnöki Főiskola evkönyve. Sopron 1951—1952. Budapest

1953. — 18. Mařan B. — Káš V.: Biologie lesa. Praha 1948. Vliv porostů a reliefsu na rendsiny Karlštejnska. Praha 1947. — 19. Mezera A. — Samek V.: Potřeba komplexního výzkumu lesů. Práce výzk. úst. les. v ČSR. sv. 3., 1954. — 20. Najm r S.: Další příspěvek k pedochemickému výzkumu primárních půd na algonkické, jílovité břidle. Sb. ČAZ 1947. Vliv mikoreliefu na půdotvorný proces ve středoevropské hnědozemě na spraši. Sb. ČAZ, XXII, 1949. — 21. Němec A.: Typy lesních půd. Praha 1954. — 22. Novák V.: Schematický náčrt klimazonálních typů republ. Československé. Sb. ČAZ. I. 1926. — 23. Pelíšek J.: Hnědé lesní půdy ČSR. Sb. Vys. školy zem. a les. fakulty v Brně, č. 1-4, 1953. Klasifikace a chemismus podzolových půd na rulách v lesní oblasti Žďárských hor. Les. Práce XXII, 1943. Vliv půdotvorných hornin na vývoj půdních typů západní Moravy. Sb. ČAZ r. XVIII, sv. 3-4. — 24. Scamoni A.: Waldgesellschaften und Waldstandorte. Berlin 1954. — 25. Schönherr S.: Untersuchungen über die Korrelation zwischen der floristischen Zusammensetzung der Bodenvegetation und der Bodenacidität sowie anderen chemischen Bodenfaktoren. Mitteilungen des Vereins für forstliche Standortskarakterisierung, Nr. 2. 1952. — 26. Smolík L.: Příspěvek k bližšímu poznání našich glejových půd. Sb. ČAZ 1925. Studie o absorbním komplexu půdním. Sb. ČAZ 1932. — 27. Špirhanzl J.: Jednotná úprava čes. půdních map. Zem. archiv XXXI, Praha 1940. — 28. Ulrich F.: Předběžná zpráva o petrografii údolí vltavského mezi Stěhovcem a Kamýkem. 1923—1924. — 29. Vachtl J.: Soupis lomů ČSR. Benešov 1934. — 30. Vilenskij D. G.: Počvovenie. Moskva 1950. — 31. Záruba — Pfefferman Q.: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýkem a Veltrusy. Rozpravy II. tř. čes. akad. r. 52/42, č. 9. — 32. Zlatník — Zvorykin: Pokus o prozkum periodické proměny lesního a lučního stanoviště. Sb. vys. šk. zeměděl. v Brně 1932.

Почвенное обследование в районе центрального опытного участка Клинец

Почвенное обследование на территории Опытного лесного предприятия Научно-исследовательского института лесного хозяйства в Стрнадрах, в центральном опытном участке Клинец, было проведено как составная часть обследования местопроизрастания в тесном сотрудничестве с органами фитоценологического обследования. Дело идет о попытке комплексного решения вопроса об обследовании местопроизрастаний с целью предоставления лесоводам необходимых и научно обоснованных данных для правильного ведения лесного хозяйства в этой области.

Почвы в центральном опытном участке Клинец были разделены на три основные группы: почвы в типологическом отношении развитые, почвы, в типологическом отношении слабо развитые и почвы, в типологическом отношении неразвитые. Каждая группа кроме того была более детально разделена на почвенные типы, подтипы и почвенные варианты. За картографическую единицу был принят почвенный участок со специфическими почвенными свойствами физическими, химическими и биологическими. В общем в районе центрального опытного участка Клинец выделено 16 почвенных участков:

I. Почвы в типологическом отношении полностью развитые

1. Слабо оподзоленные почвы первичных выветрившихся кремнистых порфиров.
2. Средне-оподзоленные почвы на плейстоценовых отложениях лёссовых глин с субстратом мергелистых лесов.
3. Средне-оподзоленные почвы на плейстоценовых отложениях лёссовых глин с субстратом миоценовых щебней и алгонкических сланцев.
4. Средне-оподзоленные почвы на глинистых делювиях кремнистых порфиров и алгонкических сланцев.
5. Оподзоленные оглеенные почвы на глинистых делювиях кремнистых порфиров у подошвы склонов.
6. Подзолы на первичных выветрившихся кремнистых порфирах.

II Почвы в типологическом отношении слабо развитые:

7. Оподзоленные почвы на первичных выветрившихся кремнистых порфирах.
8. Каменистый делювий алгонкических сланцев и кремнистых порфиров.

III. Почвы в типологическом отношении неразвитые:

9. Почвы на первичных выветрившихся аглонкических сланцах.
10. Осыпи на кремнистых порфирах.
11. Осыпи на алгонкических сланцах.
12. Почвы на выветрившихся контактных адиноловитных горных породах.
13. Почвы на голоценовых наносах.
14. Искусственно переслоенные почвы на плейстоценовых террасах.
15. Искусственно переслоенные почвы на лёссовых глинах.
16. Искусственно переслоенные почвы на миоценовых щебнях.

Die Bodenforschung in der Wirtschaftseinheit Klíneč

Die Bodenforschung im Gebiete des der Versuchsanstalt für Forstwirtschaft in Strnady gehörigen Forstversuchsbetriebes im Forstbauzentrum Klíneč wurde als ein Bestandteil der Standortforschung im engen Zusammenhang mit phytocenologischer Forschung vorgenommen. Es handelte sich um einen Versuch die Frage der Standortforschung komplex zu lösen um der Forstwirtschaft entsprechende wissenschaftlich begründete Unterlagen für eine richtige Bewirtschaftung dieses Gebietes zu bieten.

Die Böden im Forstbauzentrum Klíneč wurden in drei Hauptgruppen geteilt: typologisch hochentwickelte Böden, typologisch schwach entwickelte Böden und typologisch unentwickelte Böden. Jede dieser Gruppen wurde dann weiter in Bodentyp, Subtyp und Bodenabarten eingeteilt. Als Einheit diente bei der Kartierung ein Bodenumkreis mit spezifischen physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften. Im Gebiete des Forstbauzentrums Klíneč wurden insgesamt 16 Bodenumkreise unterschieden:

I. Typologisch hochentwickelte Böden:

1. Schwach podsoliierte Böden auf primären Verwitterungen der kieselartigen Porphyre,
2. mittelpodsoliierte Böden auf pleistozänen Auflagerungen der Lößlehmböden mit Mergellößunterlagen,
3. mittelpodsoliierte Böden auf pleistozänen Auflagerungen der Lößlehmböden mit Miozänschotter- und Algonkschieferunterlagen,
4. mittelpodsoliierte Böden auf Lehmdeluvien kieselartiger Porphyre und Algonkschiefer,
5. gleyartige Podsolböden auf Lehmdeluvien der unteren Abhänge kieselartiger Porphyre,
6. Podsole auf primären Verwitterungen kieselartiger Porphyre.

II. Typologisch schwach entwickelte Böden:

7. Podsolböden auf primären Verwitterungen kieselartiger Porphyre,
8. Steindeluvien der Algonkschiefer und kieselartiger Porphyre.

III. Typologisch unentwickelte Böden:

9. Böden auf primären Verwitterungen der Algonkschiefer,
10. Schuttböden auf kieselartigen Porphyren,
11. Schuttböden auf Algonkschiefern,
12. Böden auf Verwitterungen kontakter Adinolgesteine,
13. Böden auf holozänen Anschwemmungen,
14. künstlich umgeschichtete Böden auf Pleistozänterassen,
15. künstlich umgeschichtete Böden auf Lößlehmböden,
16. künstlich umgeschichtete Böden auf Miozänschottern.

K otázce rozmnožování a pěstování eukomie (*Eucommia ulmoides* Oliv.) — gutaperčovníku mírného klimatu

K вопросу размножения и разведения эйкомии (*Eucommia ulmoides* Oliv.) —
гуттаперченоса умеренного климата

The question of reproduction and growing of *Eucommia ulmoides* Oliv.
— the Gütta-percha — tree of temperate zones

Ing. JIŘÍ SOUKUP

Výzkumný ústav okrasného zahradnictví Průhonice

Došlo dne 31. III. 1954.

Úvod

Gutaperča, stejně jako kaučuk, má pro náš stát velký význam jak s hlediska národohospodářského, tak i se stanoviska průmyslového.

Gutaperča je hmota chemickým složením blízká kaučuku, od kterého se však liší fyzikálními vlastnostmi. Za normální teploty má spíše vlastnosti kůže, je nepatrně pružná, ohebná a pevná, je špatný vodič tepla a elektřiny, vzdoruje kyselinám (hlavně fluorovodíkové) a zásadám. Zahříváním měkne a stává se plastickou (na příklad v teplé vodě). Při 65° C se dá vyvážet v tenké lístky. Se sírou se stejně dobře vulkanisuje jako kaučuk.

V Evropě byla gutaperča po prvé použita k technickým účelům v polovině minulého století a díky svým vynikajícím vlastnostem dosáhla rychle velkého upotřebení. Dnes je použití gutaperči již tak rozsáhlé, že nelze ani zdaleka vyjmenovat všechny obory, do nichž pronikla. Největší uplatnění našla při výrobě telefonních a telegrafních kabelů, podmořských i podzemních, jako nejlepší isolační hmota, a hojně se používá jako ochranný isolační materiál v elektrotechnice. Plastičnost gutaperči je využívána v galvanoplastice, v zubním lékařství (otisky, odlitky) a v lékařství vůbec, a to především k výrobě různých chirurgických potřeb. Gutaperči se používá v chemickém průmyslu, kde slouží k výrobě různých rour a nádob (hlavně lahví na kyselinu fluorovodíkovou), v průmyslu kožedělném, kožešinářském a obuvnickém, k výrobě ebonitu, eburitu, hnacích řemenů, tiskářských válců a jako materiál při výrobě tmelů, lepidel, vodotěsných laků, impregnovaných gumových tkanin a jiných.

Gutaperčovníky tropické

Gutaperča se získává srážením mléčné šťávy tropických stromů, t. zv. perčovníků, které náležejí do skupiny Sapotaceí. Jsou to především druhy

Palaquium Gutta Burck, *Palaquium oblongifolium Burck*, *Palaquium Trenbii* a *Payena Leerii Benth et Hook*, rozšířené hlavně na poloostrově malajském, na Sumatře a Borneu. Původně se vyskytovaly divoce, hlavně v močálovitých pralesích, později bylo zavedeno racionální pěstování na plantážích. Jsou to vesměs 10—15 m vysoké stromy s nápadně silným kmenem, a jejich kůra, dřevo a kožovité listy jsou prostoupeny mléčnou šťávou, která vytéká z poraněných míst a na vzduchu tuhne. Gutové mléko („latex“) se získává tak, že se do kůry stromů dělají klínové zářezy, které se po výronu mléka zamazávají hlinou. Dospělý strom poskytně 1—1½ kg gutaperči z jednoho výronu. Nařezávání se provádí nejvýše jednou ročně.

Gutaperčovníky rostoucí v mírném klimatu

Do třicátých let tohoto století byla veškerá světová potřeba gutaperči kryta surovinou produkovanou v britsko-holandských koloniích. Ve třicátých letech byly v SSSR po prvé založeny pokusy s hospodářským využitím kaučukonosných a gutonosných rostlin, které v podmínkách mírného pásma normálně vegetují. Sovětští pracovníci, vedeni snahou poskytnout vlastnímu průmyslu cenné látky, získávané dosud pouze ze zahraničí, zavedli do kultury také brslen (*Evonymus*) a eukomii (*Eucommia ulmoides*), které obsahují ve svých pletivech gutaperču a přes obtížné překážky podařilo se jim dosáhnout cíle, takže dnes pěstuje již řada kolchozů tyto rostliny na stovkách hektarů.

Také v naší republice byly zkoušeny možnosti pěstování kaučukonosných a gutonosných rostlin. Byly provedeny četné pokusy (v posledních letech i dříve) s rostlinami rodu *Euphorbia*, *Solidago*, *Parthenium* a *Asclepias*. Dále byly zkoušeny *Scorzonera tau-saghys* a v širším měřítku *Taraxacum Kok-saghys*. Z gutonosných to byly *Eucommia ulmoides*, *Maclura aurantiaca* a v poslední době i některé z rodu *Evonymus*.

Mnohé z těchto pokusů byly vykonány ve Výzkumném ústavu zahradnickém v Průhoncích. Zde byla věnována velká pozornost zvláště otázce rozmnožování a pěstování eukomie, neboť ona je jednou z mála gutaperčonosných rostlin, které uspokojivě vegetují v podmínkách mírného klimatu. Nevytváří však u nás semena, a je tudíž nutné hledat vyhovující způsoby vegetativního rozmnožování. Tato práce je malým přínosem k vyřešení tohoto problému.

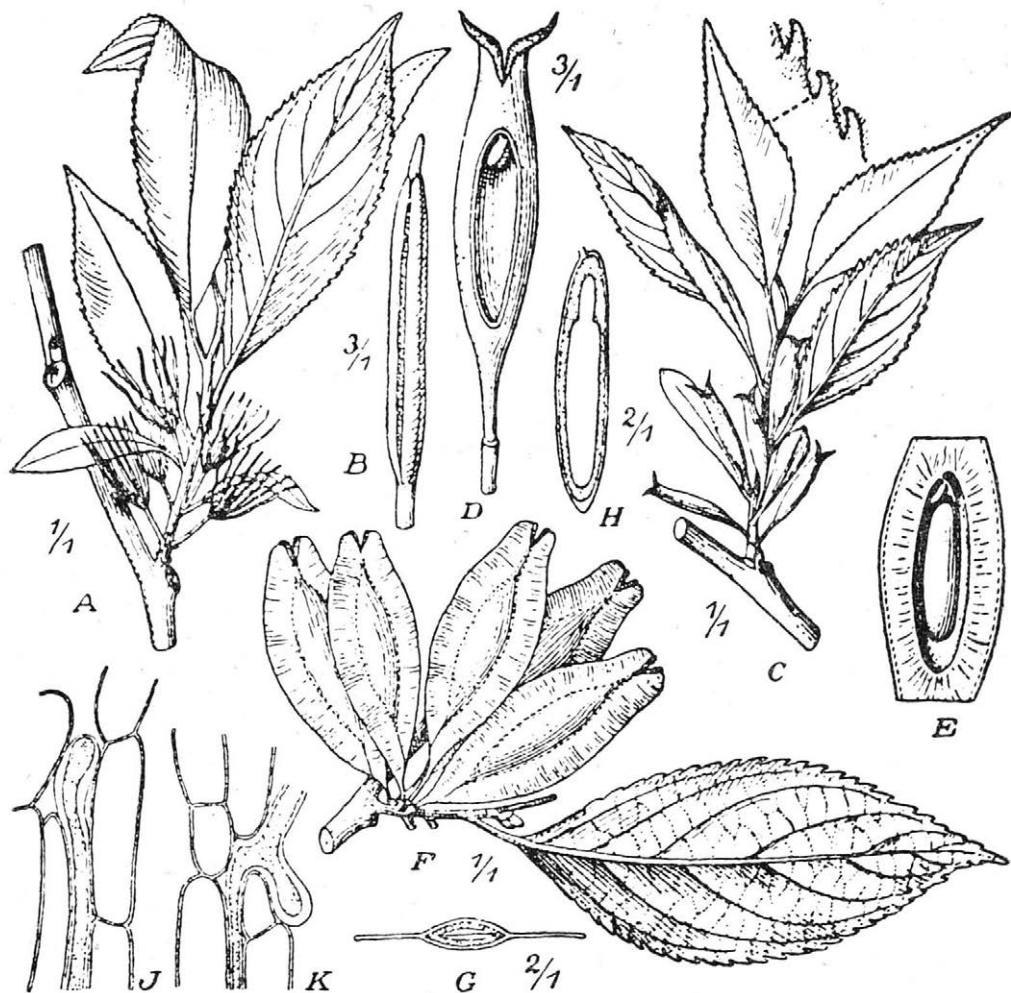
Všeobecná část

Botanický popis eukomie

V roce 1890 popsal anglický botanik Oliver (27) zvláštní strom z Číny, který nazval *Eucommia ulmoides* a přiřadil jej k čeledi *Trochodendraceae*. Později byla zařazena do čeledi *Hamamelidaceae* (35), a poněvadž její botanické znaky jsou i od této čeledi odlišné, byla nakonec zařazena do zvláštní čeledi *Eucommiaceae* (43).

Již sám odborný název tohoto stromu naznačuje, jak vzácný obsah chovají jeho pletiva. „*Eu*“ znamená v řečtině dobrý a „*kommi*“ znamená guma. Habitus eukomie připomíná poněkud jilm (*Ulmus*) a odtud je odvozeno i její druhové jméno „*ulmoides*“.

Eukomie je strom nebo keř s opadavými listy, v domácím prostředí dorůstající až 20 m výšky, u nás je vzrůst spíše keřovitý nebo tvoří menší



Eucommia ulmoides Oliver.

Obr. 1.: A - větevka; B - prašník; C - větevka; D - podélný řez semeníkem; E - podélný řez plodem; F - větevka se semeny; G - příčný řez plodem; H - podélný řez semenem; J, K - zakončení mléčných dutinek. Otištěno z ENGLERs Naturl. Pflanzenfamilien, 2. Aufl. 18a (1930) 351, Fig. 182.

stromy. Větve jsou silné, vystoupavé, vzpřímené, mají šedou borku a jsou pokryty vystouplými lenticellami (15). Listy má střídavé, řapíky 1—2 cm dlouhé, listové čepele 6—10 cm dlouhé, eliptické nebo oválné až podlouhle oválné s protáhlou špičkou a s okrajem hrubě zubatým. Na svrchní straně jsou lysé, na spodu někdy mírně řasnaté. Listové pupeny začínají 6—7 šupinami odstupňované velikosti. Nejspodnější čtyři jsou velmi malé a široké, v křížově vstřícném postavení, buď nahnědlé nebo se zahnědlou svrchní polovinou. Následující šupiny jsou poněkud delší, vejčité až podlouhle se zahnědlou špičkou; nad nimi tvoří 2—3 listeny přechod k vlastním zeleným listům. Květné ratolesti začínají několika drobnými šupinami, nad nimiž jsou listeny a malé, později opadávající listy s úžlabními, krátce stopkatými jednotlivými kvítky; teprve potom následují listy, které se plně vyvíjejí.

Eukomie je rostlina dvoudomá. Samčí i samičí květy mají

velmi jednoduchou stavbu. Samičí stromy nesou květy, pozůstávající jen z tyčinek; na krátkých květních osách jsou 3—13 sotva jeden cm dlouhých tyčinek, z nichž každá nese hnědé prašníky, obsahující čtyři pylové vaky. Také samičí květy nemají okvěti. Sestávají pouze z jednoho, krátkou stopkou přisedajícího úzkého pestíku, který se na spodu zužuje v tenkou část stopky a na konci je rozštěpen ve dvojitou bliznu. Uvnitř semeníku jsou vedle sebe vrcholově zavěšena dvě obrácená vajíčka. Ze semeníku se vyvinuje úzce podlouhlý, asi 2—4 cm dlouhý, na spodu zúžený, plochy plod, opatřený po obvodu křídlem na vrcholku rozštěpeným. Plod připomíná jasanové nažky, obsahuje jedno úzké, podlouhlé, visuté semeno, které dozrává v říjnu až v listopadu (7, 10, 15). Oboje květy jsou nenápadné a objevují se krátce před rašením listů nebo současně s ním, obvykle koncem dubna nebo začátkem května a jen vzácně přicházejí i květy podzimní (udává L. de Vilmorin).

Plodnost eukomie začíná ve stáří 4—5 let. Podle velikostí plodů se pak rozlišuje odrůda velkoplodá a maloplodá. Váha tisíce semen u první variety dosahuje 70—120 g, u druhé jen 50—65 g (10).

Původní rozšíření a použití eukomie

Wilson (48) udává, že eukomie se pěstovala v Číně všeobecně v krajích Západní Chupej a S'čchuan v nadmořské výši 300—2500 m. Množila se semenem a křížením. V lesích v Šansi a Kansu tvořila divoké porosty. Podle čínských botaniků H u a a C h u n a (11) rostla dříve eukomie hromadně divoce v krajích Chunan a Chupej, avšak v důsledku nadměrného používání na palivo jsou tyto rozsáhlé porosty z valné části zničeny.

Oblast, ve které je eukomie divoce rozšířena, vyznačuje se značným množstvím vodních srážek, dosahujících 950—1200 mm a vysokou vzdušnou vlhkostí (75—85 %). Průměrná teplota nejchladnějšího měsíce bývá podle sovětských údajů $+4 - +6^{\circ}\text{C}$ (38), průměrná roční teplota asi $16,5-17,5^{\circ}\text{C}$, absolutní minimum $-6 - -10^{\circ}\text{C}$.

Kůru eukomie ocenili Číňané jako léčivo, známé pod jménem T u c h u n g a T s c h e - m i e n. Odvar z eukomiové kůry se užívá s vínem nebo vepřovým sádlem proti chorobám ledvin, jater, sleziny, proti dně, k hojení ran a také jako afrodiziakum (48).

Rozšíření eukomie v Evropě

Do Evropy přivezl semeno eukomie v roce 1895 francouzský badatel F a r g e s z Číny, a to z oblasti S'čchuan. Rostlina se jako zvláštnost rozšířila u různých botanických zahrad v Evropě i Americe. Souvislejší výsadba eukomie byla založena v roce 1900 v Anglii, ale později byly stromy vykáčeny. P u r p u s (30) píše roku 1906 o eukomii pěstované v botanické zahradě v Darmstadtu, jako o výborně rostoucím a zimovzdorném okrasném stromu. Současně uvádí, že viděl velké exempláře v Kew v Anglii. V Rusku se eukomie začala po prvé kultivovat v roce 1906 na černomořském pobřeží, odtud se rozšířila i do několika krajů jihozápadní Ukrajiny, ale pěstovala se pouze jako strom okrasný (10). V další zprávě o eukomii uvádí L. de V i l m o r i n (podle H a r m s e, 5), že ve Verrieres-le Buisson vykvetly v říjnu 1908 5—6leté rostliny samčími květy. Na jaře téhož roku kvetl strom v botanické zahradě v Kew u Londýna. Později, jak píše P u r p u s (31), zakvetly ještě další exempláře, a to v Anglii, Darmstadtu a v Arnoldově arboretu [Boston, USA (Jamaica Plain) Massachuset]. Všechny z nich přinesly samčí květy!

Do té doby byla eukomie pěstována pouze jako strom okrasný, a to především pro krásné sytě zelené olistění, zůstávající beze změn do poloviny listopadu. I když bylo botanikům známo, že eukomie obsahuje gumovitou látku, nebyl dlouho učiněn žádný pokus o její prozkoumání a využití. První návrhy na využití eukomie jako rostliny, poskytující gutaperču a léčiva, se datují z roku 1908 a pocházejí z Ruska od V. V. Markoviče, ale tehdejší hospodářský a politický systém nedovoloval jeho návrhu využít a teprve mnohem později, za vlády sovětů, byly tyto návrhy realizovány (10). Beisner (3) píše v roce 1910, že tento strom z pohoří střední Číny je úplně otužilý, rychle rostoucí a jeho kůra dává 5 % gummy.

Gutaperča nebo jí podobná látka přichází v říši rostlinné jen velmi spore; dlouhý čas byla známa jen u určitých rodů čeledi *Sapotaceae* z tropické Asie, z jejichž mléčnic se získává. Když bylo zjištěno, že sifonické buňky eukomie obsahují látku velmi podobnou gutaperči, očekávalo se, že se tato bude moci snadno získávat, a zájem o pěstování a zkoumání eukomie byl značně podnícen (5, 7, 31).

První, kdož eukomii s tohoto hlediska hlouběji zkoumali, byli Němci, jejichž rychle se rozvíjející průmysl nejvíce pociťoval anglickou nadvládu na světovém kaučukovém trhu. Hesse (8) přesto v roce 1916 trpce konstatuje, že přes všechna pojednání o eukomii zůstává tato rostlina stále nevyužita, ač je jediným gutaperčonosným stromem, který v Německu vydrží, a pro dobrou jakost gutaperči a její hojný obsah je nutno jeho výsadbu ve velkém co nejvíce doporučit. Mimo to uvádí, že růst stromu je nanejvýš bujný a ve vztahu k půdě a stanovišti zcela nenáročný. Možno jej vysazovat ve většině naší vlasti (Německu) a docílit tak naší úplnou nezávislost na dovozu gutaperči z ciziny. V téže době udává Wresner (49), že látka získaná extrakcí toluenem se svými vlastnostmi vyrovná dobré gutaperči. Podle nejnovějších zjištění, píše, obsahují listy eukomie až 3 % gutaperči. Harms (7) uvádí, že z kůry je možno získat vyloučením chloroformem 2—3 % gutaperči, suché listy obsahují 2,25 % gutaperči, semena až 27 % gutaperči. Stěžuje si na obtíže při extraci gummy a končí stat konstatováním, že eukomie nebude cenným stromem tak dlouho, dokud nebude možno extrahovat gumu ekonomičtěji než dosud. Dybovski a Fron (38) zjistili, že v kůře eukomie je 11,5 % gutaperči a 7,8 % pryskyřice. Podle ruských rozborů, pocházejících z pozdější doby, nachází se v listech 1,5—3,5 % čisté gutaperči a 3—5 % pryskyřic, kůra kmene obsahuje 3—7 % a kůra kořene 5—10 % gutaperči (38). Na jiném místě se uvádí, že semena obsahují 7—14 %, kůra kořenů 6—13 %, kůra větví 3—6 % a listy 3—5 % gutaperči (10).

Anglické údaje o eukomii jsou skeptické. Dr. Schidrowitz na příklad zjistil rozбором kůry (získané z Číny prostřednictvím prof. Henryho), že obsažená zdánlivě gumovitá látka není rovnocenná s gutaperčou obchodní.

Všechny známé vědomosti o eukomii do dvacátých let tohoto století shrnul v obsáhlém pojednání Parkin (28). Uvádí, že kůra dává poměrně malou sklizeň gutaperči, která je nadto mechanickou cestou těžko získatelná. Ve větším množství lze získat kůru jen z poraženého stromu, a gutaperču nelze těžit nějakým „načutím“ jako u gumovníků tropických, takže bude nutno najít metodu jednak na oloupání kůry bez poškození tvořivého pletiva, jednak na zužitkování listů a plodů.

Z toho, co bylo uvedeno, je zřejmo, že hlavní překážkou, na níž se při výzkumu využití eukomie k získávání gutaperči naráželo, byla nedokonalá

technologická metoda. To byl pravděpodobně také jeden z rozhodujících důvodů, proč zájem o eukomii v různých zemích Evropy, hlavně v Německu, z počátku přímo horečný, postupně ochabl, takže ekomie zde nedoznala většího rozšíření a stále ještě patří k vzácným stromům parků a botanických zahrad.

Uložení gutaperči v pletivu eukomie

Obtíže při získávání gutaperči jsou způsobeny jejím zvláštním uložením v rostlinném pletivu eukomie. Když se slabá větev stromu prohne a kůra popraská — stejně i při roztržení listu, lze pozorovat pěkná, hedvábně lesklá táhnoucí se vlákna. Ščepotjev (39) je nazývá stříbřité nitky gutaperči. Velmi názorně má toto vyobrazeno Kache (13). Podrobné vyšetření pletiva provedl Weis (46). Podle něho jedná se o úzké, protáhlé buňky, které pronikají pletivo kůry a listů (často se ztuzenými konci) a obsahují látku podobnou kaučuku nebo gutaperči. Jemné světlé nitky sestávají právě z těchto buněk, které při potrhání pletiva vystupují. Jmenované sifonické buňky velmi připomínají mléčné dutinky kopřivovitých (*Urticaceae*), jejichž rod stojí velmi blízko jilmovitým (*Ulmaceae*).

První skutečné průmyslové využití eukomie

První větší výsadby eukomie k účelům průmyslového využití byly založeny v roce 1932 v Sovětském svazu.

V téže době byl v SSSR organisován trust „Kaučukonos“ a „Institut kaučuka i gutaperči“. Jejich úkolem bylo jednak vyhledávat a studovat kaučukonosné a gutonosné rostliny, jednak je pěstovat a průmyslově zužitkovat (10, 38). První plantáž byla vysazena ve výměře 2,25 ha v ZSFSR (Zakavkazská sovětská federativní socialistická republika). V roce 1934 bylo zde již osázeno 20,5 ha a v roce 1936 již 100 ha (38).

Sovětsští výzkumníci a pěstitelé narazili však hned z počátku na vážný problém. Eukomie, dosud pěstované v SSSR i v ostatní Evropě, byly vesměs jen samčí exempláře, takže se projevil podstatný nedostatek pěstitelského a šlechtitelského materiálu. Sovětským vědcům se však podařilo [podle Hofman-Ludera (7)] zásahem do výchovy dosáhnout plodnosti u těchto jedinců eukomie, považovaných za nositele pouze samčího pohlaví a z prvních několika set semen vypěstovali asi 30 samičích stromů.

K prvním pokusům na Kavkaze bylo použito rostlin, vysazených v roce 1912 v botanické zahradě v Batumu a v Suchumu. Byly to exempláře asi 10 m vysoké o objemu kmene ve výši prsou 60—70 cm (38). Pro rozmnožování a vyzkoušení eukomie byl speciálně organisován kaučukpromchoz v Očemčiry v suchumské oblasti ASSR, která je v nadmořské výši 40—70 m a vyznačuje se subtropickým klimatem s 1400 mm srážek ročně, značnou a stálou vlhkostí ovzduší, značnou mlhavostí a oblačností. Teplota klesá v zimě na $+5^{\circ}\text{C}$, absolutní minimální teplota -15°C (což ovšem jen zřídka), absolutní maximální teplota 32°C (38). Výměra promchozu je asi 600 ha. Plantáže byly zakládány na místě divokých houštin keřů a kapradin. Rostliny se vysazují na vzdálenost 5×2 m a jsou z nich množeny nové rostliny pro osazování dalších ploch tak, aby se promchoz stal zásobní školkou pro osazování plantáží sovechozů a kolchozů (38). Eukomiové porosty SSSR jsou rozděleny na těžební a mateční. První slouží především k získávání průmyslových látek, druhé k zajištění výchozího rozmnožovacího materiálu (10).

Rozmnožovat lze eukomii několika způsoby. Nejobvyklejší je množení semen letními řízký a rozvody (hřížením). Semena eukomie se sbírají v době úplného dozrání, to jest asi koncem listopadu. Obal plodů se v době zralosti zbarví světlehnědě a plody se snadno oddělují od plodonosných větví. Při sběru se plody strhávají přímo s větví, nebo se strásají do plachet. Aby se uchovala klíčivost, ukládají se semena po proschnutí do krabic v chladných a suchých místnostech. Klíčivost podporuje stratifikace. Provádí se asi 5 týdnů před jarním výsevem. Semeno se máčí 24 hodin ve vodě až nabobtná. Potom se ukládají do sklepů ve střídavých vrstvách se sněhem (ledem). Jednou týdně se přehodí a provětrají. Asi za 20 dnů se přenesou semena do teplejší místnosti (15—20° C) a dokonale se provlhčují. Zde se nechají až do výsevu. Vysévá se v mírném klimatu v době prvních jarních zemědělských prací, v subtropickém klimatu časněji, a to již od února. V krajinách, kde nepřicházejí pozdní jarní mrazíky, je výhodnější sít podzimní, ježto je stejnoměrnější. Semena se vysévají ve školce do řádků 1,5—2 cm hluboko a překrývají se jemným kompostem. Důležitá je pravidelná denní zalivka i po vyklíčení semen, aby svrchní vrstva půdy nevyschla a netvořila tvrdý škraloup. Za tímto účelem se také někdy pokrývají záhony mech, slamou nebo rašelinou. Nestratifikovaná semena klíčí pomalu a nestejně. Semenačky nutno chránit v létě před slunečním úpalem. Do kultury se vysazují jednotlivé rostlinky o výšce 30 cm a o průměru kořenového krčku 3 mm. Slabší sazenice se zaškolují do příštího roku (10).

Podle Š a n s k ý h o (38) provádí se v SSSR rozmnožování semenem jen zřídka, jednak proto, že je ho nedostatek, jednak i proto, že semenáče rostou pomaleji než rostliny vegetativně množené. Naše zkušenost (jak bude uvedeno dále) se s tímto poznatkem zcela shoduje. Častější je rozmnožování eukomie ze řízků. Řízky se řezí z polovyzrálých výhonů v květnu a v červnu se dvěma až čtyřmi očky. Sázejí se do množárny v pařníku nebo ve skleníku o spodní teplotě 25—27° C. Podle ruských údajů je nejlepší směs země: 2 díly listovky, 1 díl drnovky, 1 díl rašeliny a 2 díly praného písku. Důležité je udržovat dostatečnou vlhkost půdy a vzduchu (83—90 %). Řízky zakořeňují po 30 až 40 dnech. Jiná zpráva říká, že za 6—10 dnů vytvářejí řízký kalus a za 25—30 dní počínají kořenit. Nejlépe zakořeňují ty, které byly řezány ze středu výhonu, a to z rostlin tří až sedmiletých. Zakořeňování se podporuje chemickými stimulatory. Zakořeňené řízký jsou schopny výsadby již na podzim do lehké zahradní země. Přezimují v pařníku nebo studeném skleníku (10, 38).

Pokud se týká zakořeňování řízků eukomie, jsou údaje světové literatury většinou mylné. Velká část autorů udává, že řízký eukomie koření velmi snadno (15, 16, 31). Z vlastní zkušenosti i podle výsledků výzkumu v SSSR je nám známo, že koření velmi obtížně. K r e n k e (22) píše 1950, že v poslední době dosáhli sice úspěchů, ale jak bylo zjištěno při zakládání plantáží v oblasti Suchumu a Batumu na Černomořském pobřeží, nekoření obyčejné řízký (nestimulované) tak lehce, jak se uvádí.

Při vegetativním množení eukomie možno použít i rozvodů (hřížení). Mladé výhonky se ohýbají a ukládají do země až 15 cm hluboko, přikolíčkovují a zasypou zeminou. Tento způsob množení je podle P r a v d i n a (29) užíván v eukomiových matečnicích na Kavkaze. Je to metoda propracovaná I. G. K u z n j e r e m (23). Sazenice získané z rozvodů tvoří již první rok výhony až 2 m dlouhé. H o f m a n - L u d e r a (10) uvádějí, že množení rozvody je pomalejší a méně výhodné než řízkování. Za stejnou

dobu a ze stejného počtu jedinců se získá z rozvodů desetkrát méně sazenic, než při řízkování.

Eukomii možno rozmnožovat i kořenovými výběžky. Tuto metodu popisuje Š á n s k ý (38). Na jaře se jednoleté vyzrálé výhony ohnou k zemi a přiháčkují. Jakmile z oček vyrašené výhony dosáhnou určité výšky, přihrne se mateřský výhon zemi. Mladé výhony vytvoří v brzku hustou síť kořenů a bujně rostou. Ke konci vegetačního období nebo na jaře příštího roku je možno zakořenělé výhonky odříznout a vysadit. Ze silnějšího keře lze získat tímto způsobem až 200 sazenic za rok.

Uvádím ještě dva způsoby rozmnožování, publikované K a v k o u (15). Obě tyto metody jsou spíše vhodné pro rozmnožování eukomie v menším měřítku. Při prvním způsobu se berou řízky z přirychlených mladých rostlin podobně jako u *Prunus chinensis*. Přirychlené rostliny se postaví po vytvoření mladých výhonů asi na pět dní do studeného skleníku. Tím výhony částečně zatvrdnou, načež se řízkují. Tentýž autor doporučuje máčet řízky na půl hodiny ve dvoupromilovém roztoku manganistanu draselného. Další způsob je šlechtění na kousky vlastních kořenů, jak se obvykle provádí u trubače (*Bignonia*). V časném jaru odebrané pruty se roubují na kořenové řízky 5—7 cm dlouhé, sází se do hrnků a přenáší se do skleníků nebo pod skleněné zvony.

Požadavky na půdu a stanoviště

Plantáže eukomii v SSSR jsou buď stromovitého nebo keřovitého typu. První typ je vhodný spíše pro oblasti subtropické, druhý spíše pro oblasti mírného klimatu (10).

Pokud se týče požadavků eukomie na půdu, shoduje se většina údajů v tom, že je nenáročná (8, 15, 49). Podle pokusů vykonaných v Sovětském svazu daří se jí nejlépe v dobré hlinité hluboké půdě, dostatečně vlhké, avšak nezaplavované a nezamokřené s dostatečnou zásobou lehce přístupných živin (10, 38). Podle Š á n s k é h o obsahují rostliny ve vlhké půdě menší procento gutaperči (asi o 0,4), zato však vytvoří asi desetkrát více suché hmoty. Obsah pryskyřic zůstává stejný. Z hnojiv mělo největší vliv na tvorbu hmoty hnojení plné. Rostliny, hnojené dusíkem a kyselinou fosforečnou, měly sice nejvíce gutaperči, ale sklizeň byla o jednu třetinu menší. Vápnění má na vývoj rostlin příznivý vliv. Hnojením se zvyšuje produkce gutaperči o 20—50 % (10, 38).

Na stanovišti žádá eukomie především dostatek světla. V původní vlasti tvoří nízké smíšené porosty nebo podrost ve světlých lesích, ale snáší jen lehké zastínění. V mládí trpí rostlinky slunečním úžehem. Je citlivá proti velkým výkyvům teploty, ale přesto nízké teploty snáší velmi dobře. Všeobecně —24° C, a dobře zdřevnatělé části i —37° C (10).

Sklizeň listů a kůry

Eukomie se vysazuje na plantážích v řadách do sponu 2,5—3 m × 1 až 3 m. Větší spon jednak umožňuje větší přístup světla, tepla a vzduchu, čímž podporuje vývoj listů, které je hlavním produktem plantáží, jednak umožňuje používat při hnojení a obdělávání mechanických prostředků. Podle nabytých zkušeností, považuje se v SSSR za nejúčelnější těžba gutaperči z listů. Listy se sbírá po opadu se země. V porostech keřovitých (výmladkových) se mnohdy sklízí s listem i mladé větévky, z nichž se zdrhává kůra, která se rovněž zpracuje na gutaperču. První úroda listů se získává již

3—4 roky po založení plantáže. Sebrané listí se lisuje do balíků a dopravuje na místo zpracování. Kůra větví se nejprve suší a zpracovává ve farmaceutických závodech. Teprve po extrakci léčivých látek se zasílá ke zpracování na gutaperču (10).

Výtěžek gutaperči

Výtěžek gutaperči z eukomiové plantáže je různý podle způsobu pěstování a těžby. Počítá se, že v těle jedné rostliny se nahromadí do stáří patnácti let 2—3 kg gutaperči. Toto množství se však může vytěžit až při rušení plantáže. Při každoroční sklizni se získává jen určitá část gutaperči, která se nahromadila v listech nebo větvích (10). Podle Iljina a Jakimova se sklídí z 1 ha eukomiové plantáže ročně 115—135 kg gutaperči z kůry mladých větví a 90—100 kg z listů, t. j. 200—250 kg gutaperči z 1 ha. Podle těchže autorů dává sedmiletá rostlina asi 118 g a desetiletá asi 276 g gutaperči ročně. Počítá-li se 1100—1200 stromů na 1 ha, vytěží se asi 140—330 kg gutaperči. Sovětský odborník pro pěstování eukomie Kalantyr udává, že sedmiletá kultura poskytuje ročně 60—70 kg gutaperči (1100—1200 stromů), kdežto čtyř až pětiletá kultura při 2.500—5.000 stromech na 1 ha až 100 kg gutaperči (10). S uvážením všech předešlých dat možno s jistotou počítat, že 1 ha eukomiové plantáže poskytne ročně asi 150 kg gutaperči.

Ve srovnání s jinými gutaperčonosnými a kaučukonosnými rostlinami mírného a subtropického pásma ob stojí eukomie velmi dobře jak ve výši produkce, tak i v časnosti a způsobu těžby. Uvážíme-li, že kromě gutaperči se získávají z eukomie ještě cenné látky léčivé (k výrobě toxických preparátů), látky pryskyřičné a po vytěžení poskytuje dřevo, které se svými technickými vlastnostmi vyrovná jiným listnáčům, musíme uznat, že je to rostlina velkého hospodářského významu a našemu zemědělství a průmyslu by mohla být velkým přínosem.

Rozšiřování výsadeb eukomie v SSSR

V SSSR se věnuje eukomii velká pozornost a její pěstování se stále více a více rozšiřuje. V současné době se zakládají eukomiové plantáže v mnohých oblastech Krasnodarského kraje, v jihozápadní části USSR, v Moldavské SSR, Tadžické SSR a jinde (10).

Výzkum rozmnožování eukomie v Průhonicích

V průhonicím ústavu se zabýváme již delší dobu soustavným výzkumem rozmnožování eukomie. Semeno u nás netvoří, neboť obdobně jako jinde v Evropě se vyskytují ponejvíce jen rostliny samčího pohlaví, a i strom, rostoucí v průhonicím parku, přináší jen samčí květy. Metody vegetativního rozmnožování, používané v SSSR, nelze bez přizpůsobení s dobrým výsledkem aplikovat v našich podmínkách. Většina jejich matečných výsadeb se nalézá na Černomořském pobřeží, tudíž v klimatu zcela odlišném.

Byly vyzkoušeny různé způsoby vegetativního množení. Východiskem byl strom asi 30 let starý a k vegetativnímu množení ne příliš vhodný. Teprve v poslední době se nám podařilo rozmnožit eukomii hřížením slabších přízemních větví a ze semen, získaných výměnou z botanických zahrad v Dahlemu u Berlína, v Kew u Londýna a v Zagrebu. Značné úsilí bylo věnováno rozmnožování eukomie z řízků.

Část experimentální

V našem ústavu byla provedena celá řada pokusů se zakořeněním tvrdých i měkkých řízků eukomie, která vytrvale vzdorovala, takže většina pokusů skončila negativně. Teprve v roce 1953 bylo dosaženo podstatnějšího úspěchu za pomoci chemických stimulatorů.

Měkké řízky

V letech 1937—1938 a následujících provedl v našem ústavu několik pokusů Scholz: V červnu 1937 stimuloval zelené řízky eukomie kyselinou β — indolyloctovou v koncentracích 2,5, 10 a 20 mg na 100 cm vody. Doba máčení 24 hodin. Část kontrolních řízků byla máčena 24 hodin v čisté vodě, část sázena přímo do směsi písku a rašeliny ve skleníkové množárně. Jedna polovina řízků byla ponechána na množárně normálnímu celodennímu osvětlení, polovina byla osvětlována pouze 12 hodin denně (od 19,00 hodin do 7,00 hodin byly zatemněny lepenkou). Řízky s plným osvětlením, které byly stimulovány kyselinou indolyloctovou, vytvořily kalus (tento později zahrával). Kontrolní řízky z této skupiny a veškeré řízky ze skupiny s 12hodinovým dnem odumřely. Tento pokus byl později opakován v čistém písku, rovněž bez pozitivnějších výsledků. Také pokus se zakořeněním tvrdých řízků eukomie selhal.

Tvrdé řízky

V období od listopadu 1951 do dubna 1952 zkoušela zakořenění tvrdých řízků Svobodová: První část řízkovala 23.—24. listopadu. Řízky byly máčeny v různých směsích stimulatorů. Byla to směs kyseliny indolylmáslé, *cis*-thiofan-dicarbonové, nikotinové a KNO_3 v poměru $40 + 8 + 20 + 12$ mg/1 litr, a $120 + 40 + 40 + 34$ mg/1 litr, dále směs kyseliny indolylmáslé, nikotinové, 2,4-dichlorfenoxycetové a KNO_3 v poměru $40 + 16 + 8 + 4$ mg/1 litr a $32 + 12 + 12 + 8$ mg/1 litr a směs kyseliny indolyloctové, nikotinové a indolylmáslé v poměru $40 + 20 + 20$ mg/1 litr. Doba máčení 16 hodin. Řízky byly vysazeny ve skleníkové množárně do směsi rašeliny a písku (poměr 1 : 3). Do 1. února 1952 všechny řízky až na jeden odumřely.

Další řízkování provedla tatáž autorka 8. února 1952. Řízky stimulovala směsí kyseliny indolylmáslé, indolyloctové, nikotinové a *cis*-thiofan-dicarbonové v poměru $100 + 30 + 60 + 10$ mg/1 litr, $30 + 100 + 60 + 10$ mg/1 litr, $50 + 15 + 30 + 5$ mg/1 litr a $15 + 50 + 30 + 5$ mg/1 litr a směsí kyseliny indolylmáslé, indolyloctové a nikotinové v poměru $30 + 10 + 10$ mg/1 litr. Doba máčení 2, 2, 5, 6 a 20 hodin. Kontrolní řízky byly vsazeny ihned po nařezání do stejné směsi písku a rašeliny ve skleníkové množárně. Do konce března valná část řízků odumřela. Malá část utvořila kalus, který později zahrával.

30. dubna založila jmenovaná autorka pokus, k němuž použila odtržky ložského dřeva s patkou, které už měly nové listy. Listy byly jednak zcela seříznuty, jednak částečně seříznuty a jednak ponechány celé na krátkém dřevě, které bylo celé v zemi (1—2 cm). Část řízků byla stimulována již známými látkami a část sázena přímo. Výsledek byl opět negativní. Čas-

tečnou příčinou neúspěchu (jak udává autorka pokusu) byla přílišná vlhkost substrátu a výkyvy v teplotě množárny.

Tyto údajně rušivé elementy, to jest vysoká vlhkost a kolísání teploty byly omezeny na minimum při pokusu se zakořeněním tvrdých řízků, který jsem založil 5. března 1953. Řízky byly napichány do stejného substrátu a v téže množárně jako u pokusu předešlého. Byly máčeny ve vodním a lihovém roztoku kyselin indolyloctové a indolylmásečné. Stimulátory byly použity jednak samostatně v množství 100 a 200 mg/1 litr vody a 8 mg/1 ccm 50% lihu, jednak ve směsi v poměru 80 + 80 mg/1 litr vody. Doba máčení u vodních roztoků byla 24 hodin, u lihových roztoků 10 vteřin. Kontrolní řízků byly sázeny přímo. Byly rozlišeny řízků s patkou a řízků vrcholové. Pokus skončil negativně.

Podle údajů literatury a podle získaných zkušeností lze se domnívat, že tvrdé řízků eukomie nebude možno v našich poměrech zakořenit.

Schopnost vytvářet kořenové základy a adventivní kořínky

Některé rostliny zakládají ve svých letorostech během vegetace skupiny buněk druhotných dělivých pletiv, z nichž se později tvoří adventivní kořeny. Tyto kořenové základy se nalézají v blízkosti svazků cévních, v místech, kde se stýkají dřevné paprsky s kambiem. Adventivní kořínky zpravidla prorážejí ven lenticellami. Řízky s kořenovými základy koření obecně snadněji než řízků, které tuto soustavu buněk nemají. U tvrdých řízků těžko kořenících dřevin nebyly kořenové základy nalezeny (33, 44).

Je velmi pravděpodobné, že letorosty eukomie nemohou vytvářet kořenové základy vůbec. Tvrdé řízků ani po založení nemají dostatečnou schopnost vytvořit dodatečně kořenové základy a adventivní kořínky. Vysvětlení je dvojí. Pokožkové pletivo je proniknuto soustavou sifonických buněk, obsahujících gutaperču. Síť těchto buněk zasahuje bezpochyby i do kambiálního pletiva a tvorbu kořenových základů a kořenů stagnuje. Druhá příčina, proč se nevytváří kořenové základy, může spočívat v nevhodném životním prostředí. T u r e c k á (44) udává, že vytvoření kořenových základů během růstu a potom kořenů, je přirozenou vlastností všech rostlin, ale velkou úlohu při tom hrají ekologické podmínky a komplex vnějších činitelů, z nichž hlavně teplota a vzdušná vlhkost mají velký vliv na anatomickou stavbu a fyziologické vlastnosti rostlin. Jako příklad uvádí jehličiny, z nichž se většina v mírném pásmu velmi těžko množí ze řízků, kdežto ve vlhkých tropech koření jejich řízků velmi snadno. Pro eukomii jsou naše klimatické podmínky rovněž cizí. Zvláště vzdušná vlhkost je v její domovině nepoměrně vyšší a stálější. Přes to, že její přizpůsobivost životnímu prostředí je obdivuhodná — což dosvědčuje rychlý růst a odolnost i v našich podmínkách — k takovým životním úkolům, jako je tvorba kořenových základů a adventivních kořenů, nenachází dostatek podporujících činitelů.

Nedostatečná schopnost eukomie vytvářet adventivní kořeny se projevuje také při letním řízkování. Kromě zmíněného již pokusu S c h o l z o v a s měkkými řízků, bylo jejich zakořenění zkoušeno v našem ústavu ještě několikrát. Teprve poslední pokusy byly úspěšné.

Zakořeňování měkkých řízků podle sovětské metody

V červnu 1952 byl založen také pokus podle metody, která se osvědčila sovětským pracovníkům na Kavkazských eukomiových plantážích.

Zelené řízky 5—6 cm dlouhé, s listy na polovinu zakrácenými se píchají do směsi dvou dílů listovky, 1 dílu drnovky, 1 dílu rašeliny a dvou dílů praného písku. Pokus byl proveden v pařeništi. Na 8—10 cm vrstvu jmenované směsi byla nanášena vrstvička jemného bílého písku. Řízky byly napíchány asi 2 cm hluboko. Okno pařeniště bylo pokryto stínovkou, řízky několikrát denně stříkány vodou. Podle sovětských údajů (38) vytvářejí řízky za 6—10 dnů kalus a za 18—30 dní počínají kořenit. V našem pokusu vytvořila asi jedna polovina řízků kalus a ostatní odumřely. Kořínky se vůbec nevytvořily. Kalus byl nadměrně velký, 5—10 mm.

Vytváření velkého kalusu je obvyklé u řízků těžko kořenicích rostlin a nevede zpravidla k vytvoření kořenů (44).

Řízky pokud vytvořily kalus byly asi po 6 týdnech přepíchány do hrnků, avšak ani potom nevytvořily kořínky, ale naopak, začaly zahnívat. Příčinu neúspěchu možno spatřovat jednak v tom, že použité řízky byly starší než udává literatura (mají se rezat od začátku května, vhodné stáří je tehdy, když se v prvním meziuzlí objeví zralé čočky), jednak v odlišných klimatických poměrech našich a těch, za jakých se tato metoda osvědčila na černomořském pobřeží. Ve vlhkém subtropickém podnebí Podkavkazi, kde mají rostliny během roku několikeré přírůstky, bude proces vyžrávání letorostů zcela odlišný než v našich podmínkách.

„Kořenicí období“ měkkých řízků

Schopnost vytvářet adventivní kořínky ze zelených řízků je u rostlin omezena (kromě některých výjimek, kořenicích téměř po celou dobu vegetace, viz vrba) na určitý časový úsek v době, kdy letorosty dokončují růst, ale nejsou ještě zcela vyžralé. V té době jsou pletiva letorostů dostatečně uzpůsobena pro tvorbu kořenů. Toto „kořenicí období“ je samo o sobě u různých rostlin nanejvýš dlouhé. Místní klima, jmenovitě teplota a vzdušná vlhkost, ovlivňuje kořenicí období ve dvojím smyslu. Jednak posunuje jeho kalendářní umístění na dobu časnější nebo pozdější, jednak ovlivňuje samotnou dobu jeho trvání. Stejně jako má souhrn vegetačních faktorů vliv na začátek a konec vegetace, ovlivňuje také konec růstu a začátek vyžrávání letorostů, a časový rozdíl v jednotlivých letech může být dosti značný.

Vzdušná vlhkost a teplota v době, kdy rostlina zakončuje růst letorostů, rozhoduje do určité míry také o tom, jak dlouho potrvá schopnost řízků vytvářet adventivní kořínky. Čím je vyžrávání pozvolnější, tím déle se udrží pletiva letorostů ve stavu vhodném k vytváření kořenů. V našem ústavu jsme měli možnost několikrát si ověřit tuto skutečnost při vegetativním množení dřevin, obzvláště magnolií.

Čím je kořenicí období rostliny kratší, tím je závažnější a také obtížnější volit správnou dobu řízkování. Tyto vnitřní pochody nejsou zpravidla provázeny podstatnými změnami habitu. Mnohdy je jediným vodítkem tvrdost řízků, zjištěná přehnutím mezi prsty. U eukomie je toto období patrně velmi krátké. Uvážíme-li všechny zmíněné příčiny špatného zakořeňování, bude nutno k úspěšnému množení eukomie ze zelených řízků pečlivě sledovat její růst a vývoj, aby bylo možno stadium vhodné k řízkování pokud možno přesně označit.

Pokus s různě vyžralými měkkými řízky

Za tímto účelem byl založen koncem května 1953 pokus se zelenými řízky, který byl ještě dvakrát, vždy po 14 dnech opakován se řízky z vy-

zralejších letorostů. Při každém řízkování byla přesně popsána průměrná řízkovaná větévka. Výhony eukomie mění totiž svůj vnější vzhled s postupujícím vyzráváním natolik, že lze tuto změnu konkrétními hodnotami vyjádřit. Pro názornější zachycení změn byl při každém řízkování namalován jeden letorost akvarelem (provedl akademický malíř Jar. Uiberlay).

Metodika

První řízkování

První řízky byly vsazeny 29. května 1953. V té době byly letorosty až k basi zelené. Čočíčky (lenticelly) na spodních 4—6 internodiích byly zahnědlé, na 1—2 článku jen o odstín světlejší než kůra loňské větévky. Na středních článcích přechází barva čočíček do žlutohnědé, na posledních internodiích zůstávají ještě skoro bílé. Větévka je ve spodních a středních článcích pružná, a ani v nejspodnějším meziuzlí nejeví známky křehkosti. Horní články jsou měkké a nepružné. Posledních 4—5 listů není ještě zcela vyvinuto. Listy v horní polovině osy jsou světle zelené.

Druhé řízkování

Druhé řízkování bylo provedeno 12. června 1953. Letorosty byly proti předcházejícímu stadiu zřetelně výzrálejší. Větévka na spodních dvou internodiích mírně zahnědlá, v ostatních článcích zelená. Čočíčky ve spodních dvou třetinách jsou počínaje od spodu hnědé až žlutohnědé, v horní třetině větévky jsou žlutavé. Spodní a střední část výhonu je na ohyb pružná, poslední dva články jsou znatelně měkké, nepružné. Poslední jeden až dva listy nejsou zcela vyvinuty, světle zelené. Ostatní listy tmavé.

Třetí řízkování

Třetí skupina řízků byla sázena 26. června 1953. Větévka byla ve spodní polovině zahnědlá, v horní polovině s lehkým odstínem do hněda. Poslední 2—3 články byly ještě zelené. Čočíčky od base vrcholu červenohnědé až hnědé, výrazné. Všechny listy plně vyvinuté, tmavě zelené. Větévka je při ohýbání v basální třetině již zatvrdlá se sklonem ke křehkosti. Střední a horní část větévky zcela pružná. Celkově působí letorost proti dvěma předcházejícím stadiím nápadným dojmem výzrálosti.

Úprava a rozlišení řízků

Všechny řízky byly řezány stejným způsobem. Řízky ze spodní části výhonu byly ponechány s patkou, ze střední části seříznuty těsně pod postranním pupenem a sázeny zvlášť. Při třetím řízkování, kdy byla celá osa dostatečně vyzrála, byly rozlišeny řízky na tři skupiny: s patkou, ze střední části a z vrcholné části letorostu. Na každém řízku byly ponechány dva až tři listky, jejich čepele asi na jednu polovinu seříznuty, aby se zmenšila transpirační plocha. Řízky byly řezány ihned po odebrání letorostu z keře, aby bylo zabráněno vadnutí.

Délka řízků se pohybovala mezi 6—10 cm. Kratší řízky koření podle zkušených praktiků zpravidla lépe než dlouhé. Řetovský (33) to vysvětluje tím, že na dlouhém řízku jsou podél jeho délky rozložena stadijně rozdílná pletiva.

Řízky byly odebrány ze střední části keře, na sluneční straně. Podle Řetovského (33) u delších letorostů koření řízků z jejich morfologické base lépe než řízků z části vrcholové a řízků ze spodní části keřů a stromů koření lépe než řízků z vrchní části rostlin, které zpravidla opět dříve kvetou. Tentýž autor také udává, že řízků vyrostlé na plném slunečním světle koření lépe, ježto jsou lépe živeny a vývojově lépe připraveny než řízků z vnitřku koruny nebo z části zastíněné.

Stimulování řízků

Upravené řízků byly postaveny spodním koncem do roztoků růstových stimulatorů. Užití stimulatorů, koncentrace a délka použití jednotlivých roztoků jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. 1. Přehled použitých stimulatorů, jejich koncentrace a délka doby použití.

Poř. čís.	Označení		Stimulátor:	Roztok:		Doba máčení hodin:
	stimulátoru	koncentrace		vodní mg/l l	lihový	
1.	I.	a.	Kyselina β - indolyl-octová	50	—	6,00
2.		b.	Kyselina β - indolyl-octová	25	—	12,00
3.		c.	Kyselina β - indolyl-octová	12,5	—	24,00
4.	II.	a.	Kyselina β - indolyl-octová + Kyselina β - indolylmáslná	+25 25	—	6,00
5.		b.	tatáž směs	12,5 + 12,5	—	12,00 a 16,00
6.		c.	tatáž směs	6,25 + 6,25	—	24,00
7.	III.	a.	Kyselina β indolyl-octová + Kyselina β - indolylmáslná	15 +15	—	6,00
8.		b.	Kyselina α - naftyl-octová + tatáž směs	+15 7,5 + 7,5 + +7,5	—	6, a 12, a 24,00
9.		a.	Kyselina β - indolyl-octová + Kyselina - nikotinová	7,5 + +7,5	—	16,00
10.	V.	a.	Kyselina β - indolylmáslná + Kyselina - nikotinová	25 + +25	—	6, a 12, a 24,00
11.		b.	tatáž směs	12,5 + 12,5	—	6, a 12, a 24,00
12.		c.	tatáž směs	7,5 + 7,5	—	16,00
13.	VI.	a.	Kyselina β - indolylmáslná + Kyselina - nikotinová	— 50 mg/50ccm vody.	50 mg/50ccm 96 % lihu.	2 a 3 a 5 vt.

Sázení a ošetřování řízků

Stimulované řízků byly nasázeny do směsi písku a rašeliny v poměru 3:1, navrstvené ve skleníkové množárně. Množárna (parapet) byla pokryta okny. Skleník byl přikryt stínovkami, takže řízkům se dostávalo rozptýleného světla. Ošetřování spočívalo zprvu pouze v častém mlžení, aby bylo dosaženo vysoké vzdušné vlhkosti. Později byly rostliny větrány, to jest okna parapetu byla zrána na jednu až dvě hodiny sundána. Třikrát denně byla měřena teplota jednak v ovzduší skleníku a jednak v substrátu pod sklem množárny, v hloubce, do níž byly napíchány řízků, t. j. 2—3 cm.

Tab. 2. Přehled teplot naměřených v ovzduší skleníku a v substrátu množárny během zakořeňování.

Řízkování:	O b d o b í:	T e p l o t a °C:																	
		v ovzduší skleníku:									v substrátu (hloubka 1–2 cm):								
		maximální v hodin:			minimální v hodin:			průměrná v hodin:			maximální v hodin:			minimální v hodin:			průměrná v hodin:		
		8	12	21	8	12	21	8	12	21	8	12	21	8	12	21	8	12	21
I. 29. 5. 1953	1. 29. 5.–13. 6.	24	34	22,7	15	16	17,4	21	30,8	20,8	23	25	24	15	15	16	21	23,2	21,6
	2. 14. 6.–28. 6.	25	34	24	18,5	26	19,5	21,6	29,4	19,9	23,5	24	24,7	20,5	21,5	20,5	21,4	22,6	22,6
	3. 29. 6.–13. 7.	26,5	39	26	17,5	20	15,3	23,7	30	21,1	25	27	25,7	17,5	21,5	18,5	22,2	25	24,7
II. 12. 6. 1953	1. 12. 6.–26. 6.	25	34	24	18,5	20	19,5	22,6	28,6	21,1	23,5	29,5	24	20,5	21,5	19,5	21,5	23,1	22,5
	2. 27. 6.–11. 7.	26,5	39	26	17,5	20	15,3	23,8	31,8	21,7	25	27	25,7	17,5	22,5	18,5	22,6	23,6	23,6
	3. 12. 7.–26. 7.	26	38	26,2	19,5	24	18,1	21,8	21,3	21,6	25	27	26,5	19	21,5	20,4	21,8	24,3	23,5
III. 26. 6. 1953	1. 26. 6.–10. 7.	26,5	39	26	19,5	23,5	16,4	22,6	30,4	21,4	25	27	25,7	21	22	18,5	21,4	23,5	21,7
	2. 11. 7.–25. 7.	26	38	26,2	17,5	20	15,3	20,1	30,3	20,5	25	27	26,5	17,5	21,5	19,5	21,2	24	23,1
	3. 26. 7.– 9. 8.	24	38	26	17	18	15,4	20,2	25,6	20,1	25	26,5	26,5	15	17	17,4	20	23	21,6

Použitím skleníkové množárny byly vyloučeny veliké výkyvy teploty, které by se určitě projevily v množárně pařeništní. Atmosférická teplota se během doby zakořeňování značně měnila. Podle záznamů místní meteorologické stanice vystoupila teplota několikrát ke 30°C a naopak mnohdy se opět pohybovala kolem $+5^{\circ}\text{C}$. Nejvyšší naměřená teplota činila $+31,5^{\circ}\text{C}$ a nejnižší $+3,8^{\circ}\text{C}$. Rovněž denní kolísání vnější teploty bylo dosti značné. Denní rozpětí teploty činilo průměrně $10\text{--}16^{\circ}\text{C}$. Maximální rozpětí bylo 20°C . Za takovýchto kolísavých poměrů tepelných nebylo by vůbec možno v pařníkové množárně udržet teplotu v takových mezích, aby odpovídala potřebě eukomiových řízků. Mnohem příznivějších tepelných poměrů, i když ne zcela ideálních, bylo dosaženo v množárně skleníkové. Okna parapetu, nejenže dělila prostor množárny od „vnějšího“ ovzduší skleníku, ale podmínila vytvoření vlastního, od celkového prostředí ve skleníku se poněkud lišícího prostředí množárny. Okna skleníku byla pokryta laťkovými stínovkami, zatím co okna parapetů byla ponechána bez stínění, takže světelné poměry na množárně byly stejné jako ve skleníku; nebylo nebezpečí úžehu od přímých paprsků slunečních a na listy řízků dopadalo dostatečné množství rozptýleného světla. Velmi nápadné byly rozdíly v teplotě vzduchu mezi řízků (a ve svrchní vrstvě substrátu) a vzduchu ve skleníku. Zatím co v ovzduší skleníku se projevovaly všechny výkyvy vnější atmosférické teploty v míře takřka neztenčené (denní rozpětí $5\text{--}15^{\circ}\text{C}$), bylo pod okny parapetu sníženo denní kolísání teploty na takové minimum, kdy přestává být rušivým činitelem pro zakořeňování řízků. Denní rozpětí teploty substrátu nebylo větší než $1\text{--}3^{\circ}\text{C}$.

Méně příznivá byla samotná již výška teploty během zakořeňování. Podle sovětských údajů jsou nejpríznivější výsledky při teplotě $25\text{--}27^{\circ}\text{C}$. Uvážíme-li, že zával a kořínky u polovyzrálých řízků eukomie se tvoří pravděpodobně hlavně v prvních 45 dnech po vysazení, což také potvrzují sovětské výzkumy, vidíme, že teplota dosažená v tomto období na množárně v našem pokuse byla nedostatečná. Při prvním řízkování (29. května) bylo jenom 7 dnů ze 45, kdy dosáhla teplota substrátu 25°C nebo více, a to pouze mezi 11,00—17,00 hodinou. Ve dvanácti dnech nedosáhla teplota ani 20°C . Ve zbývajících 25 dnech se pohybovala teplota mezi $20\text{--}25^{\circ}\text{C}$.

Vliv teploty na zakořenění a zdravotní stav řízků

Je velmi pravděpodobné, že zakořenění této skupiny řízků do jisté míry nepříznivě ovlivnila trvale nízká teplota v prvním týdnu po vysazení. V té době se pohybovala teplota vzduchu v substrátu mezi $15\text{--}19^{\circ}\text{C}$, což je poměrně nízká a nepříznivá teplota pro počáteční stadium zakořeňování, avšak dostačující pro vegetaci mikroorganismů, způsobujících zahnívání řízků. Turecká (44) uvádí (podle Krenkeho 21, Swingleho 37), že na řezné ploše řízku právě připraveného, vystupuje šťáva z otevřených porušených pletiv. V důsledku poranění se zvyšuje u neporaněných buněk v blízkosti řezné plochy prostupnost plasmy, což umožňuje, že se prostory mezi nimi naplní buněčnou šťávou. Tato šťáva se při styku se vzduchem rychle okysličuje a vytváří na povrchu řezné plochy tenkou, ochrannou blanku. Pod ní se vytváří korková vrstvička. Rozrůstáním nově vzniklých buněk se trhá ochranná buňka a vzniká nádor, zvaný kalus. U řízků, které vytvářejí ochrannou blanku velmi pomalu, jsou velké ztráty v důsledku zahnívání, protože buněčná šťáva je velmi dobrou živnou půdou pro mikroorganismy. Je pochopitelné, že máčením řízků ve stimu-

lačních roztocích se poměry a vytváření ochranné blanky při difusi buňčných šťáv poněkud změnil, avšak v podstatě zůstává proces hojení řezné plochy a tvorby kalusu stejný. Můžeme se právem domnívat, že teplota bude jedním z rozhodujících faktorů pro příznivý či nepříznivý průběh právě popsanych regeneračních pochodů.

Teplota substrátu při druhém a třetím řízkování

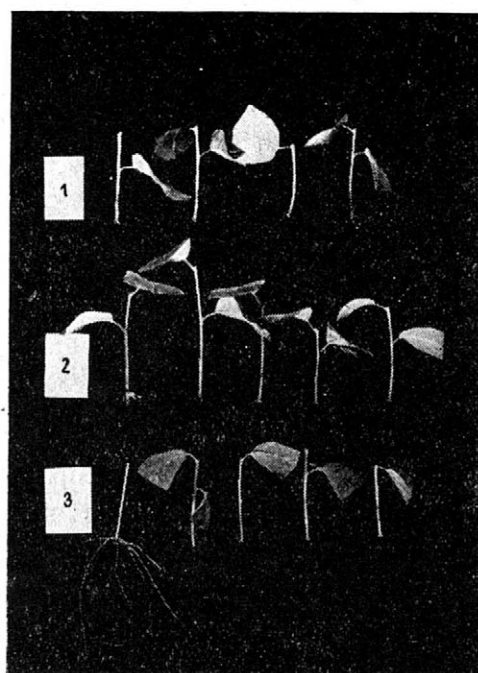
Při druhém a třetím řízkování (12. a 26. června) byly tepelné poměry poněkud příznivější. V prvních čtrnácti dnech se pohybovala teplota v obou případech nad 20°C (průměrně $22,3$ a $24,2^{\circ}\text{C}$). Ani zde však nedosáhla teplota zdaleka té hranice, která se udává jako nejpříznivější.

Vcelku možno říci, že teplota na množárně, srovnáme-li průběhy teplot ve všech třech stádiích řízkování, byla poněkud rozdílná, ale ne natolik, aby mohla skreslit dosažené výsledky.

Výsledky

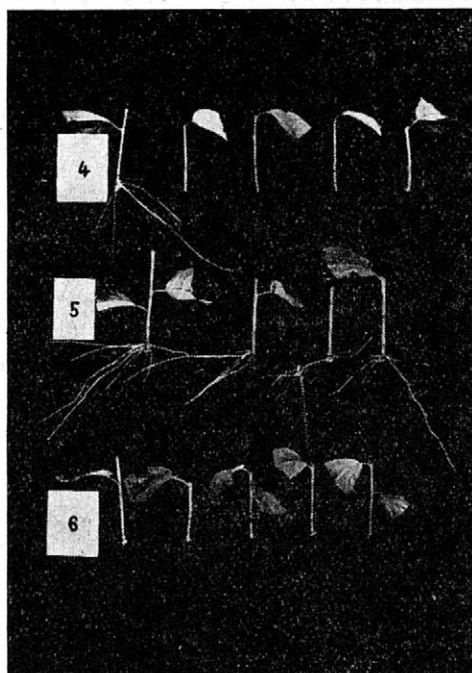
Kontrola řízků

Kořenění bylo kontrolováno u první skupiny 11. července 1953, to jest po 73 dnech, u druhé a třetí skupiny 15. září 1953, to jest po 94 a 107



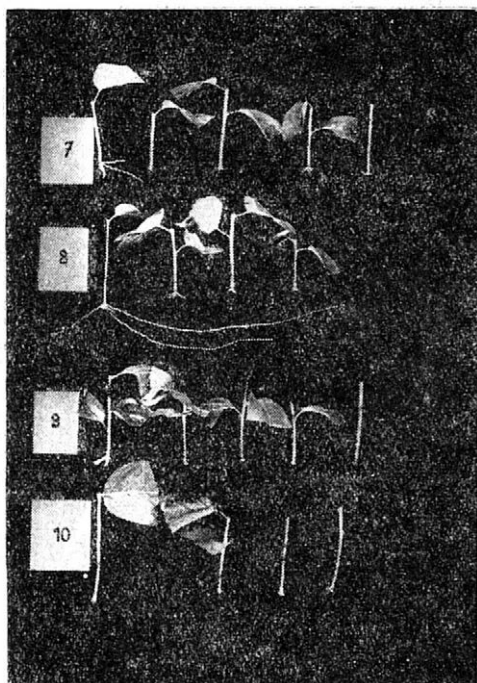
Obr. 2. Řízky eukomie (s patkou), sázené 29. V. 1953, stimulované kyselinou indolyloctovou:

1. 50 mg/1 litr vody, doba máčení trvala 6 hodin.
2. 25 mg/1 litr vody, doba máčení trvala 12 hodin.
3. $12,5\text{ mg/1}$ litr vody, doba máčení trvala 24 hodin.



Obr. 3. Řízky s patkou, sázené 29. V. 1953, stimulované roztokem kyseliny indolyloctové a indolylmáslé:

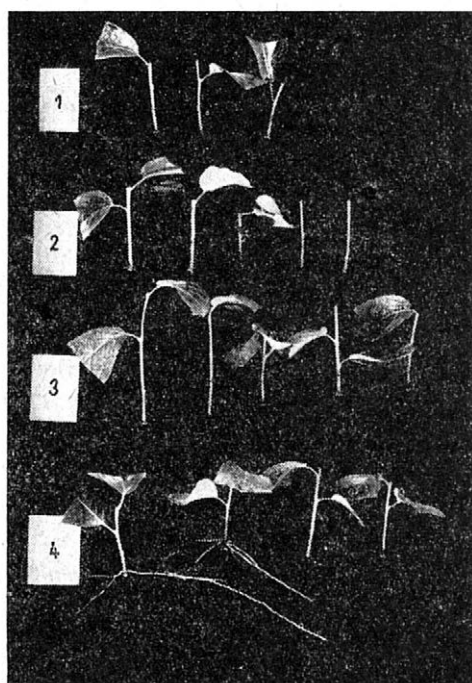
4. $25 + 25\text{ mg/1}$ litr vody, doba máčení 6 hodin.
5. $12,5 + 12,5\text{ mg/1}$ litr vody, doba máčení 12 hodin.
6. $6,25 + 6,25\text{ mg/1}$ litr vody, doba máčení 24 hodin.



Obr. 4. Řízky s patkou, sázené 29. V. 1953; řada 7 a 8: stimulovány směsí kys. indolyloctové, indolylmáslé a naftyloctové:

7. $15 + 15 + 15$ mg/1 litr vody, máčeno 6 hodin.
8. $7,5 + 7,5 + 7,5$ mg/1 litr vody, máčeno 12 hodin.

Řada 9: máčeny v čisté vodě 24 hodiny.
Řada 10: sázeny přímo do směsi písku a rašeliny.



Obr. 5. Řízky ze střední části výhonů, sázené 29. V. 1953; řada 1, 2 a 3 stimulovány kyselinou indolyloctovou:

1. 50 mg/1 litr vody, doba máčení 6 hod.
2. 25 mg/1 litr vody, doba máčení 12 hod.
3. 12,5 mg/1 litr vody, doba máčení 24 hod.
Řada 4: stimulovány směsí kyseliny indolyloctové a indolylmáslé: $25 + 25$ mg/1 litr vody, doba máčení 6 hodin.

dnech. Při prohlídce byl zaznamenán počet řízků s kořeny, se závalem, řízků zdravých, bez závalu a odumřelých. Dále byl zjištěn u jednotlivých skupin, zakořeněných různými stimulatory, nejvyšší počet kořínků na jednom řízku a jejich délka. Tabulky 3—5 udávají v přehledu výsledky zakořeňování u jednotlivých skupin.

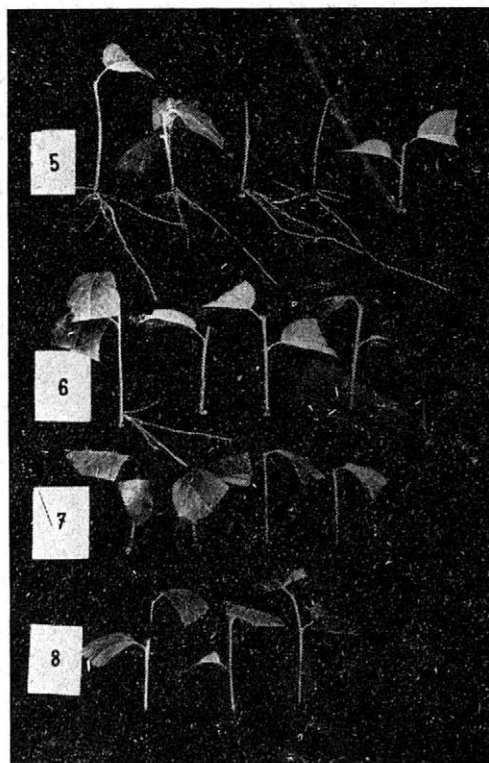
Vliv stimulatorů na zakořenění

Srovnáme-li výsledky všech tří skupin, vidíme, že největší procento řízků zakořenilo při použití směsí kyselin indolyloctové a indolylmáslé. Při prvním řízkování (29. května) byl nejúspěšnějším stimulatorem roztok $12,5$ mg kyseliny indolyloctové + $12,5$ mg kyseliny indolylmáslé v 1 litru vody. Řízky v něm máčené 12 hodin zakořenily na 80 %, a to jak řízky s patkami, tak i řízky ze střední části výhonů. Při dvojnásobné koncentraci ($25 + 25$ mg/1 litr vody) a poloviční době máčení (6 hodin) byly výsledky horší. „Středy“ zakořenily na 40 % a „patky“ na 20 %. Při poloviční koncentraci ($6,25 + 6,25$ mg/1 litr vody) a dvojnásobné době máčení (24 hodin) bylo procento zakořeněných řízků ještě nižší. „Středy“ zakořenily na 20 % a „patky“ vůbec ne.

Je zajímavé, že právě tato poslední kombinace ($6,25 + 6,25$ mg/1 litr

vody, doba máčení 24 hodin) byla u druhého řízkování (12. června) nejlepším stimulátorem. Patky jím ošetřené zakořenily na 80 % a středy na 60 %. V dalších dvou kombinacích, to jest při dvojnásobné koncentraci a poloviční době máčení a při čtyřnásobné koncentraci a čtvrtinové době máčení se kořínky nevytvořily. Při třetím řízkování (26. června) se směs kyseliny indolyloctové s kyselinou indolylmáselnou vůbec neosvědčila.

Bližším rozbořem výsledků dosažených stimulováním polovyzrálých řízků eukomie směsí kyselin indolyloctové a indolylmáselné shledáme, že neodpovídají zcela závěrům, které vyvodili ze svých pokusů Hitchcock a Zimmermann (9). Tito udávají [podle Scholze (34)], že reakce řízků závisí na množství přijaté vzrůstové látky, které je úměrné době máčení a koncentraci roztoku. Při poloviční koncentraci a dvojnásobné době máčení byl v jejich pokusech účinek stejný jako při poloviční době a dvojnásobné koncentraci. V našem pokuse se u nejméně vyzrálých řízků



Obr. 6. Řízky ze střední části výhonu, sázené 29. V. 1953; řada 5 a 6 stimulovány směsí kyseliny indolyloctové a indolylmáselné:

5. 12,5 + 12,5 mg/1 liter vody, máčeno 12 hodin.
6. 6,25 + 6,25 mg/1 liter vody, máčeno 24 hodin.*)

Řada 7: máčeny v čisté vodě 24 hodin.
Řada 8: sázeny přímo do směsi rašeliny a písku.

*) Směs 6,25 + 6,25 mg/1 liter, doba máčení 24 hodin, byla u druhého řízkování nejlepším stimulátorem.



Obr. 7. Řízky eukomie sázené 12. VI. 1953. Řada 1 a 2 stimulovány směsí kyseliny indolyloctové a indolylmáselné:

1. patky, 6,25 + 6,25 mg/1 l vody, máčeno 24 hodin.
2. středy, 6,25 + 6,25 mg/1 l vody, máčeno 24 hodin.

Řada 3 stimulována směsí kyseliny indolyloctové, indolylmáselné a naftyloctové: patky, 7,5 + 7,5 + 7,5 mg/1 l vody, máčeno 24 hod. — Řada 4 a 5 stimulovány směsí kys. indolylmáselné a nikotinové: 4. 25 + 25 mg/1 liter vody, máčeno 6 hod. 5. 25 + 25 mg/1 liter vody, máčeno 24 hod.

uplatňoval daleko nejlépe stimulátor o celkové koncentraci roztoku 25 mg/1 litr vody při době máčení 12 hodin. Při dvojnásobné koncentraci a poloviční době máčení nebo naopak, při dvojnásobné době máčení a poloviční koncentraci jsou výsledky nepoměrně horší. Tím není řečeno, že pravidlo — pokud vůbec lze v biologii o pravidle mluvit — odvozené z pokusů H i t c h c o c k a a Z i m m e r m a n a je zmíněnými výsledky vyvráceno. Je to pouze důkaz, že při práci se živým organismem musíme počítat s neustálou proměnlivostí. Vysvětlení nutno hledat ve vnitřním uspořádání pletiv použitých řízků a jejich schopnosti (v určitém stupni vyzrálosti), přijímat růstové stimulátory z roztoku o různé koncentraci a snášet urči-

Tab. 3. Výsledky pokusu se zakořeňováním polovyzrálých řízků *Eucommia ulmoides*.

Číslo kombinace	Stimulátor:	Druh řízku	Počet řízků	Počet mg v 1 l vody:	Počet hodin v roztoku	Datum prohlídky	Délka pokusu (dnů)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	I. Kyselina indolyloctová	P	5	50	6	11. 8. 53.	73
2		P	5	25	12		
3		P	5	12,5	24		
4		S	5	50	6		
5		S	5	25	12		
6		S	5	12,5	24		
7	II. Kyselina indolyloctová + Kyselina indolylmásečná	P	5	25+25	6		
8		P	5	12,5+12,5	12		
9		P	5	6,25+6,25	24		
10		S	5	25+25	6		
11		S	5	12,5+12,5	12		
12		S	5	6,25+6,25	24		
13	III. Kyselina indolyloctová + Kyselina indolylmásečná + Kyselina naftyloctová	P	5	15+15+15	6		
14		P	5	7,5+7,5+7,5	12		
15	K ₁	P	5	—	24		
16	Máčeno v čisté vodě	S	5	—	24		
17	K ₂	P	5	—	—		
18	Sázeno bez máčení	S	5	—	—		

Tab. 4. Výsledky pokusu se zakořeňováním polovyzrálých řízků *Eucommia ulmoides*.

1	I. Kyselina indolyloctová	P	5	50	6	15. 9. 53.	94
2		P	5	12,5	24		
3		S	5	50	6		
4		S	5	12,5	24		
5		P	5	25+25	6		
6	II. Kyselina indolyloctová + Kyselina indolylmásečná	P	5	12,5+12,5	12		
7		P	5	6,25+6,25	24		
8		S	5	25+25	6		
9		S	5	12,5+12,5	12		
10		S	5	6,25+6,25	24		
11		P	5	15+15+15	6		

tou dobu máčení bez poškození pletiva. Je pravděpodobné, a výsledky našeho pokusu to potvrzují, že hranice optimální koncentrace a optimální doby máčení se s postupujícím vyzráváním mění. Zdá se, že nevyzrálá pletiva eukomiových řízků spíše poškozují dlouhé máčení roztoků, než silná koncentrace stimulátorů, ovšem jen do určité hranice. Zatím co řízký sázené 29. května snášejí koncentraci spíše silnější s kratší dobou máčení, byla při druhém řízkování naopak nejlepší koncentrace nízká s dlouhou dobou máčení. Patrně také lépe vyhovuje charakteru životní činnosti řízků z méně vyzrálých výhonů, to jest s rychlejším pohybem rostlinných šťáv, nárazové přijímání stimulátorů, a k tomu je pochopitelně vhodnější

Řízkování 29. května 1953.

Počet řízků:								Kořínků:		Fotografie:	
s kořeny:		se závalem:		zdravých bez závalu:		odumřelých:		maximální počet	délka v cm	obrázek	řada
počet	%	počet	%	počet	%	počet	%				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	3	60	1	20	1	20	—	—	2	1
1	20	4	80	0	0	0	0	4	3	2	2
1	20	4	80	0	0	0	0	7	40	2	3
0	0	3	60	0	0	2	40	—	—	5	1
1	20	4	80	0	0	0	0	1	0,3	5	2
0	0	5	100	0	0	0	0	—	—	5	3
1	20	4	80	0	0	0	0	6	35	3	4
4	80	0	0	0	0	1	20	8	50	3	5
0	0	5	100	0	0	0	0	—	—	3	6
2	40	2	40	0	0	1	20	15	35	5	4
4	80	1	20	0	0	0	0	9	35	6	5
1	20	3	60	0	0	1	20	9	30	6	6
1	20	4	80	0	0	0	0	4	12	4	7
3	60	1	20	0	0	1	20	10	35	4	8
1	20	4	80	0	0	0	0	2	2	4	9
0	0	4	80	0	0	1	20	—	—	6	7
0	0	3	60	0	0	2	40	—	—	4	10
0	0	3	60	1	20	1	20	—	—	6	8

Řízkování 12. června 1953.

0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
0	0	4	80	0	0	1	20	—	—	—	—
0	0	0	0	1	20	4	80	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
0	0	2	40	0	0	3	60	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
4	80	0	0	0	0	1	20	10	40	7	1
0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
3	60	2	40	0	0	0	0	20	50	7	2
0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—

Číslo kombinace	Stimulátor:	Druh řízků	Počet řízků	Počet mg v 1 l vody:	Počet hodin v roztoku	Datum prohlídky	Délka pokusu (dnů)
1	2	3	4	5	6	7	8
12	III.	P	4	7,5+7,5+7,5	12	15. 9. 53.	94
13	Kyselina indolyloctová +	P	5	7,5+7,5+7,5	24		
14	Kyselina indolylmásečná +	S	5	15+15+15	6		
15	Kyselina naftyloctová	S	5	7,5+7,5+7,5	6		
16		S	5	7,5+7,5+7,5	12		
17		S	5	7,5+7,5+7,5	24		
18		P	5	25+25	6		
19		P	5	25+25	12		
20	V.	P	5	25+25	24		
21	Kyselina indolylmásečná +	P	5	12,5+12,5	6		
22	Kyselina nikotinová	P	5	12,5+12,5	12		
23		P	5	12,5+12,5	24		
24		S	5	25+25	12		
25		S	5	12,5+12,5	12		
26		P	5	1.	2 vt.		
27	VI.	P	5	1.	5 vt.		
28	Kyselina indolylmásečná +	S	5	1	2 vt.		
29	Kyselina nikotinová	S	5	1.	5 vt.		
30	K ₁ – máčeno v čisté vodě	P	5	—	24		
31	K ₂ – sázeno bez máčení	P	5	—	—		
32		S	5	—	—		

1) 50 mg kys. indolylmásečné v 50 ccm 96% lihu + 50 mg kys. nikotinové v 50 ccm vody.

Tab. 5. Výsledky pokusu se zakořeňováním polovyzrálých řízků *Eucommia ulmoides*.

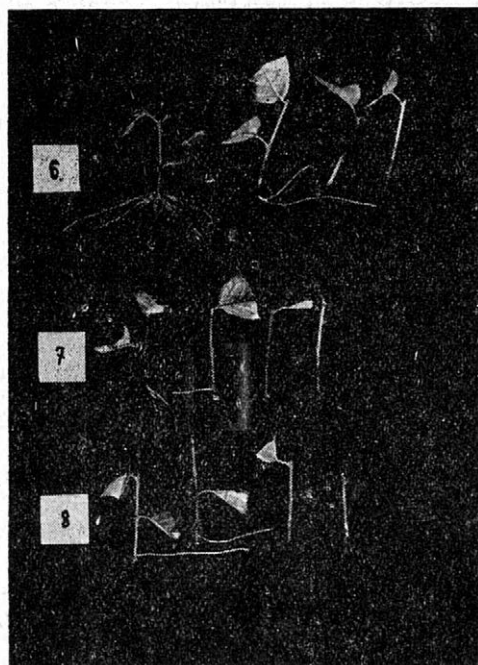
1	II.	P	4	12,5+12,5	16	15. 9. 53.	107
2	Kyselina indolyloctová +	S	4	12,5+12,5	16		
3	Kyselina indolylmásečná	V	4	12,5+12,5	16		
4	IV.	P	4	7,5+7,5	16		
5	Kyselina indolyloctová +	S	4	7,5+7,5	16		
6	Kyselina nikotinová	V	4	7,5+7,5	16		
7	V.	P	4	7,5+7,5	16		
8	Kyselina indolylmásečná +	S	4	7,5+7,5	16		
9	Kyselina nikotinová	V	4	7,5+7,5	16		
10	VI.	P	4	1.	3 vt.		
11	Kyselina indolylmásečná +	S	4	1.	3 vt.		
12	Kyselina nikotinová 1.	V	4	1.	3 vt.		
13		P	4	—	—		
14	K ₂	S	4	—	—		
15	Sázeno bez máčení	V	4	—	—		

1) 50 mg kys. indolylmásečné v 50 ccm 96 % lihu, 50 mg kys. nikotinové v 50 ccm vody.

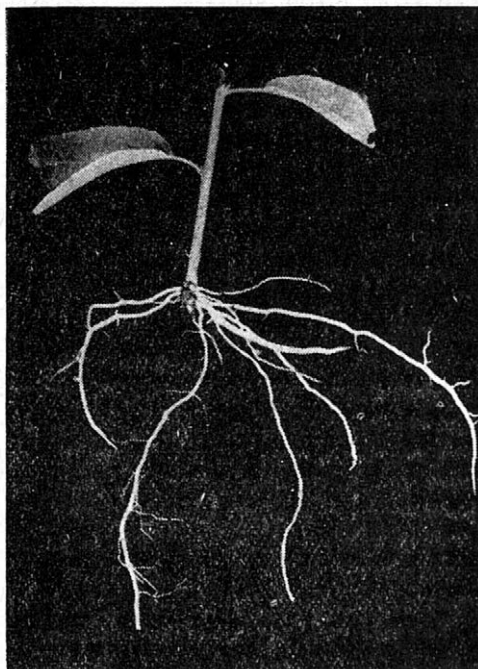
	Počet řízků:								Kořínků:		Fotografie:	
	s kořínky		se závalem		zdravých bez závalu		odumřelých		maximální počet	délka cm	obrázek	řada
	počet	%	počet	%	počet	%	počet	%				
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	0	0	0	0	1	20	4	80	—	—	—	—
	1	20	0	0	0	0	4	80	32	70	7	3
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	0	0	0	0	1	20	4	80	—	—	—	—
	0	0	1	20	0	0	4	80	—	—	—	—
	1	20	3	60	0	0	1	20	10	30	7	4
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	2	40	0	0	1	20	2	40	40	80	7	5
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	2	40	0	0	0	0	3	60	30	60	—	—
	0	0	5	100	0	0	0	—	—	—	—	—
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	1	20	0	0	0	0	4	80	3	20	—	—
	1	20	2	40	0	0	2	40	3	7	—	—
	0	0	3	60	0	0	2	40	—	—	—	—
	0	0	2	40	0	0	3	60	—	—	—	—
	0	0	0	0	0	0	5	100	—	—	—	—
	0	0	2	40	0	0	3	60	—	—	—	—
	0	0	5	100	0	0	0	0	—	—	—	—
	0	0	1	20	0	0	4	80	—	—	—	—

Řízkování 26. června 1953.

0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
0	0	1	25	0	0	3	75	—	—	—	—
0	0	1	25	0	0	3	75	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
0	0	3	75	0	0	1	25	—	—	—	—
2	50	2	50	0	0	0	0	15	90	8	6
0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
2	50	2	50	0	0	0	0	1	10	8	8
2	50	2	50	0	0	0	0	6	18	8	7
0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	4	100	—	—	—	—
0	0	1	25	2	50	1	25	—	—	—	—
0	0	2	50	0	0	2	50	—	—	—	—
0	0	1	25	3	75	0	0	—	—	—	—



Obr. 8. Řízky eukómie sazené 26. VI. 1953. Řada 6 stimulována směsí kyseliny indolyloctové a nikotinové. — Vrcholy, 7,5 + 7,5 mg/1 liter vody, máčeno 16 hodin. Řada 7 a 8 stimulovány směsí kyseliny indolylmásečné a nikotinové:
7. vrcholy, 7,5 + 7,5 mg/1 liter vody, máčeno 16 hodin.
8. středy, 7,5 + 7,5 mg/1 liter vody, máčeno 16 hodin.



Obr. 9. Řízek eukómie, 3 měsíce po vysazení; stimulovaný roztokem 7,5 mg kyseliny indolyloctové + 7,5 mg kys. indolylmásečné + 7,5 mg kys. naftyloctové v 1 litru vody.

Procento zakořenění bylo menší než při použití směsí indolyloctové a indolylmásečné.

silnější koncentrace roztoku. Jinak je tomu u řízků s pletivy vyvrážděnějšími, jejichž životní projevy jsou línější, a lépe jim vyhovuje pozvolnější přijímání stimulačních látek z roztoků slabších.

Stejným způsobem se uplatnila také směs kyselin indolyloctové, indolylmásečné a naftyloctové, ovšem procento zakořenění bylo mnohem menší. I zde se při prvním řízkování ukázala nejlepší celková koncentrace kolem 25 mg v litru vody a doba máčení 12 hodin a 45 mg/1 liter vody a doba máčení 6 hodin. Při druhém řízkování zakořenilo 20 % řízků při téže koncentraci a době máčení 24 hodin.

V první skupině se vytvořily kořínky také u řízků stimulovaných samotnou kyselinou indolyloctovou. Patky i středy, máčené 12 hodin v roztoku 25 mg/1 liter vody zakořenily na 20 %. Stejný výsledek daly patky stimulované 24 hodin roztokem 12,5 mg kyseliny indolyloctové v 1 litru vody.

Účinným stimulem byla směs kyseliny indolylmásečné a nikotinové. U první skupiny řízků nebyla užita, ježto jsme kyselinu nikotinovou získali až později. Stimulační účinky této směsi se zdají být opačné než účinky směsi kyseliny indolyloctové s indolylmásečnou. Zatím co směs s kyselinou nikotinovou působí při druhém řízkování nejlépe v koncentraci silnější, působí směs s indolyloctovou v témže stupni vyvrážděnosti lépe v koncentraci slabší. U třetí skupiny řízků byla směs s kyselinou nikotinovou

Tab. 6. Vliv směsi kyseliny β -indolyloctové s kys. β -indolylmáseľnou na zakořehování zelených řízku eukómie.

Číslo	Datum řízování	Délka pokusu ve dnech	Druh řízku	Koncentrace mg/l l vody:	Doba má- čení hodin	% zakořeh- něných řízku	Poznámka:
1	2	3	4	5	6	7	8
1	29. V. 53.	73	P	12,5+12,5	12	80	Kořinky poněkud nad kalusem. Pokožka v místech na- sazení koř. popraskaná. Kořinky nad kalusem. Kořinky z kalusu a těsně nad kalusem, který je velmi malý. Kořinky velmi vysoko! Zdravý dobře vyvinutý kalus.
2	29. V. 53.	73	S	12,5+12,5	12	80	
3	29. V. 53.	73	S	25+25	6	40	
4	29. V. 53.	73	P	25+25	6	20	
5	29. V. 53.	73	S	6,25+6,25	24	20	
6	29. V. 53.	73	P	6,25+6,25	24	0	
7	12. VI. 53.	94	P	6,25+6,25	24	80	
8	12. VI. 53.	94	S	6,25+6,25	24	60	
9	12. VI. 53.	94	P	25+25	6	0	
10	12. VI. 53.	94	P	12,5+12,5	12	0	
11	12. VI. 53.	94	S	25+25	6	0	
12	12. VI. 53.	94	S	12,5+12,5	12	0	
13	26. VI. 53.	107	P	12,5+12,5	16	0	
14	26. VI. 53.	107	S	12,5+12,5	16	0	
15	26. VI. 53.	107	V	12,5+12,5	16	0	

P = řízek s patkou

S = řízek ze střední části letorostu

V = řízek z vrcholové části letorostu

Tab. 7. Vliv růstových stimulantů na zakořehování měkkých řízku eukómie.

Stimulátor:		% zakořeh. řízku z množství ošetřehého stimulanty:						
		29. V. 1953		12. VI. 1953		26. VI. 1953		
		P	S	P	S	P	S	V
1.	Kyselina β - indolyloctová	13,3	6,6	0	0	—	—	—
2.	Kyselina β - indolyloctová +	13,3	46,6	26,6	20,0	—	—	—
3.	Kyselina β - indolylmáseľná							
4.	Kyselina β - indolyloctová +	40,0	0	6,6	0	—	—	—
5.	Kyselina β - indolylmáseľná +							
6.	Kyselina α - naftyloctová	—	—	16,6	10,0	0	50,0	50,0
7.	Kyselina β - indolyloctová +							
8.	Kyselina nikotinová	20,0	0	0	0	0	0	0
9.	Kyselina β - indolylmáseľná +							
10.	Kyselina nikotinová (lihový	0	0	0	0	0	0	0
11.	roztok)							
12.	K ₁ - máčehno v čisté vodě	0	0	0	0	0	0	0
13.	K ₂ - sázeno ihned po narezáhí							

P = řízky s patkou (od base výhonu)

S = řízky ze středu výhonu

V = řízky z vrcholu výhonu

vůbec nejlepším stimulátorem. Středy a vrcholy výhonů jí stimulované zakořenily na 50 %, zatím co směs s indolyloctovou se vůbec neuplatnila. V této skupině byly řízky stimulovány také směsí kyseliny indolyloctové a nikotinové. Vrcholy jí ošetřené zakořenily na 50 %.

Zdá se, že kyselina nikotinová a směsi stimulátorů s ní se velmi dobře uplatňují u řízků z vyzrálějších letorostů, pravděpodobně z toho důvodu, že lépe zapadají do procesu výměny látkové, která má v tomto stadiu vyzrálosti nesporně jiný charakter než u řízků méně vyzrálých, případně ještě dokončujících růst.

U druhé a třetí skupiny byly řízky stimulovány také koncentrovaným roztokem s ethylalkoholem, který udává R e t o v s k ý (33) jako základní roztok pro rychlou stimulaci. Skládá se z 50 mg kyseliny indolylmásečné v 50 ccm 96% ethanolu a 50 mg kyseliny nikotinové v 50 ccm vody. Oba roztoky byly před použitím smíchány a řízky namáčeny do této směsi svými basemi 2, 3 a 5 vteřin. Úspěch byl zaznamenán pouze v jednom případě; patky sázené 12. června, máčené dvě vteřiny ve jmenovaném roztoku zakořenily na 20 %.

Kontrolní řízky eukomie, máčené 24 hodin v čisté vodě, zakořenily pouze v první skupině, a to patky na 20 %. Kontroly sázené přímo kořínky vůbec nevytvorily.

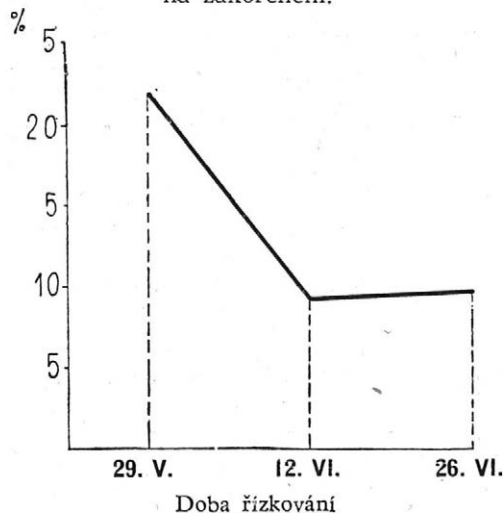
Vliv druhu řízků na zakořenění

Přihlédneme-li k tomu, jakým procentem se na celkové množství zakořeněných řízků podílely řízky s patkou, řízky ze střední části a řízky z vrcholové části výhonu, vidíme, že u první a druhé skupiny svědčí výsledky poněkud ve prospěch řízků s patkami. V první skupině činí rozdíl asi 4 %, ve druhé přibližně 6 %.

Tento výsledek možno vysvětlit, aniž bychom brali na pomoc hlas literatury, který říká, že řízky z morfologické base výhonu koření lépe než řízky z její vrcholové části. V době prvního a druhého řízkování nebyl ještě růst výhonů zcela dokončen. Víme, že rozhodující vliv na vznik nových buněk, nutných pro tvorbu kořenů, má uspořádání pletiv řízkovaného letorostu; jednoduše, i když ne zcela přesně řečeno, stupeň zdřevnatění.

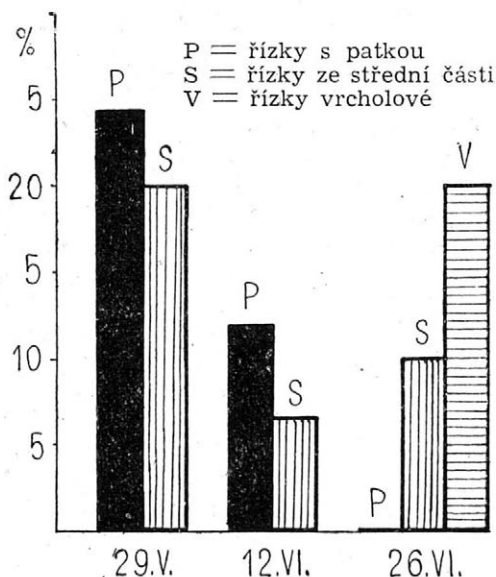
Řízky od base výhonu měly pletiva jistě vyzrálější než řízky ze střední části letorostu. Z výsledku je však patrné, že rozdíl byl menší, než by se dalo předpokládat. Diagram č. 2 by mohl svědčit také o tom, že rozmezí „kořeního období“ je u eukomie přece jen poněkud širší než se původně zdálo. Zcela odlišný obraz se jeví u třetí skupiny řízků. Basální řízky zde vůbec nekořenily, řízky ze střední části výhonu kořenily průměrně na 10 % a řízky vrcholové na 20 %. Ve 12 dnech, což je interval mezi druhým a třetím řízkováním, letorosty eukomie zřejmě úplně dokončily růst. To konečně dosvědčuje i jejich habitus v době třetího řízkování. Především však nastala podstatná změna ve

Diagr. 1. Vliv vyzrálosti řízků na zakořenění.



vnitřním uspořádání pletiv. Vyžívání, postupující od base k vrcholu, dosáhlo ve spodní části výhonu zřejmě takového stupně, kdy je tvorba adventivních kořinek již zcela nemožná nebo nadmíru ztížena. Na habitu letorostu se tyto změny velmi zřetelně projeví. Spodní polovina výhonu byla nápadně zahnělá s výraznými červenohnědými až hnědými lenticellami, což je velmi názorně zachyceno na akvarelu akademického malíře Jar. Uiberlaye. Větévka sama byla v basální třetině zatvrdlá s náznakem křehkosti. Střední části výhonu nebyly postupujícím vyžíváním, a tudíž tvrdnutím pletiv, zasaženy natolik, aby si nepodržely aspoň částečně schopnost vytvářet adventivní kořinky. Skutečnost, že výsledky řízků ze středních částí výhonů vyzněly u třetí skupiny procenticky lépe než u druhé skupiny nás nesmí klamat, ježto u třetí skupiny bylo použito mnohem menší množství řízků a méně různých kombinací stimulatorů. Řízky vrcholové se svěžestí svých pletiv v tomto stupni vyžrállosti rovnaly asi řízkům ze střední části výhonu v první skupině.

Diagr. 2. Vliv druhů řízků na zakořenění



Vliv doby řízkování na zakořenění

Diagram 1 znázorňuje, jaký vliv na zakořenění řízků eukomie má doba řízkování. Je samozřejmé, že hlavní roli zde nehraje datum řízkování, nýbrž stav vegetace, v němž se rostlina v té které době nachází. Dá se předpokládat, že rok od roku připadne „koření období“ vždy na jiné datum. Záleží na celém komplexu vegetačních činitelů, které nemůžeme vcelku ovládat. Na diagramu vidíme, že nejúspěšnější byla první skupina. Druhá a třetí skupina se navzájem vyrovnávají. Křivka diagramu je dokladem toho, že o vhodnosti řízků k zakořenění nerozhoduje pouze určitá „tvrdost“ výhonů, nýbrž především vnitřní procesy výměny látkové, které se s postupným vyžíváním mění. Tím je vysvětleno, proč jsou tolik rozdílné výsledky na příklad mezi první a třetí skupinou, kde si řízky tvrdostí přibližně odpovídaly (patky první skupiny asi středům třetí skupiny a středy první skupiny vrcholům třetí skupiny).

Přehledneme-li nakonec všechny činitele, účastníci se při zakořeňování, vidíme, že neexistuje samorozhodující faktor, který by, jsa v optimu, zajistil dostatečný úspěch. O výsledku rozhoduje dávka všech faktorů a jejich poměr v komplexu.

Zakořeněné řízky byly přesazeny z množárny do hrnků a založeny nejprve v parníku a později přeneseny do studeného skleníku k přezimování.

II. Rozmnožování eukemie hřížením a ze semene

Rozmnožování eukemie hřížením větví bylo v průhonickém ústavu zkoušeno v dubnu a květnu 1952. I když jsou metody hřížení pro eukomii dostatečně propracovány, i praxí ověřeny (SSSR), nebyla u nás žádná z nich dříve užita. Jediná rostlina eukemie, která roste v našem parku, je asi 30 roků stará a silné přízemní větve, poměrně křehké se nesnadno ohýbají. Teprve v posledních letech bylo možno pohřížit dlouhé výhony (podobné vlkům), které vyrazily z přízemních větví blízko kmene. První pokus provedla S v o b o d o v á ve spolupráci s K. K o s t k o u a B o h. K r á l e m. Pohřížili tři větve do směsi pařeništní země a listovky. K snadnějšímu provedení byl zeminný substrát ve větší bedně na cihlovém podstavci. Celkem bylo pohříženo 17 výhonů o průměrné délce 4 cm. Výhonky byly odlistěny až na dva poslední listy a až k těmto zasypány zeminou. Později byly ještě dvakrát přisypávány. V téže době pohřížil soudruh Boh. K r á l jeden z výše zmíněných dvouletých výhonů na připraveném záhoně pod keřem. Zemina a způsob hřížení byly stejné jako v případě předešlém. Zde bylo pohříženo patnáct krátkých výhonků. Po měsíci byl výhon okroužkován mezi keřem a záhonem. Ošetřování během vegetace spočívalo v tom, že se udržoval záhon i zemina v bedně bez plevelu a v dostatečné vlhkosti. Hřížení v bedně mělo nevýhodu v poměrně rychlém vysychání nízké vrstvy zeminy (20 cm).

Výsledky hřížení

Na jaře 1953 byly zhodnoceny výsledky. V bedně zakořenily tři výhonky ze sedmnácti, to jest 17,6 %. Na záhoně vytvořilo kořínky dvanáct výhonků z patnácti, to jest 80 %. Nepříznivý výsledek v bedně byl způsoben především výše zmíněným vysycháním zeminy. Potvrzuje to i ta skutečnost, že tři výhonky, které na záhoně nezakořenily, byly právě na okraji záhonu a tudíž vystaveny většímu vysychání okolní zeminy.

Zakořeňování v zavěšených hrncích

V květnu 1952 provedl K. Kostka pokus se zakořeňováním tří jednoletých výhonů v zavěšených hrncích. Loňské výhony, bujně rostoucí, byly provlečeny rozšířeným otvorem ve dně květináče a tento částečně vyplněn lehkou zemí (kompost a listovka s přidavkem rašeliny a písku). Na dno květináče byl navrstven mech a zemina postupně dosypávána. Výhon byl po délce květináče odlistěn a pod listovým pupenem poraněn. Tento způsob vegetativního množení se příliš neosvědčil. Zemina v květináči silně vysychá a neustálé pohyby květináče jsou rušivým elementem při vzniku adventivních kořínků. Zhodnocení bylo provedeno na jaře 1953. V jednom hrnku se vytvořily kořínky, byly však zaschlé. Ve dvou hrncích se kořínky vůbec nevytvořily.

Množení ze semen

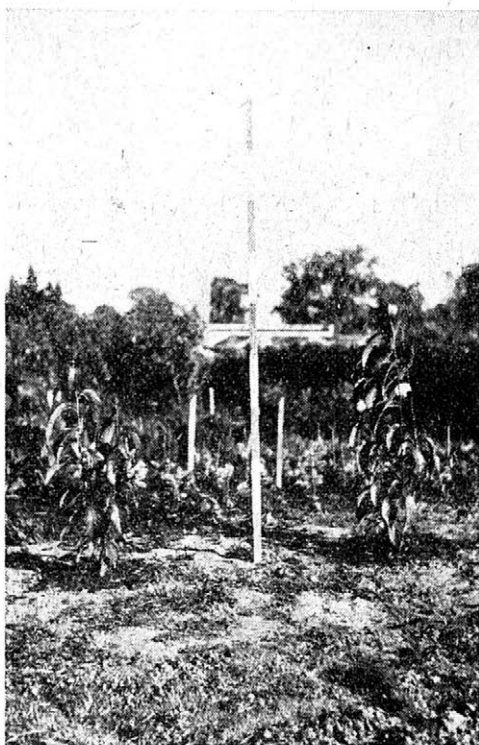
Eukemie v klimatických podmínkách mírného pásma semeno zpravidla netvoří, jak bylo již uvedeno, z toho důvodu, že se zde vyskytují pouze samčí exempláře. Mimo SSSR, kde získali (podle údajů literatury) samičí rostliny zásahem do výchovy samčích exemplářů, se nalézají samičí stromy jen na málo místech v Evropě. V zimě 1951—1952 jsme získali pomocí výměnné služby mezi botanickými zahradami semena eukemie z botanických zahrad z Berlína — Dahlemu, z Kew u Londýna a ze Zagrebu.

V květnu 1952 byla semena vyseta do hrnků do směsi kompostové země, listovky a písku s přidavkem rašeliny, bez předcházející stratifikace. Vyklíčilo asi 20 semen. Rostlinky dosáhly během prvního roku výšky 10 až 15 cm.

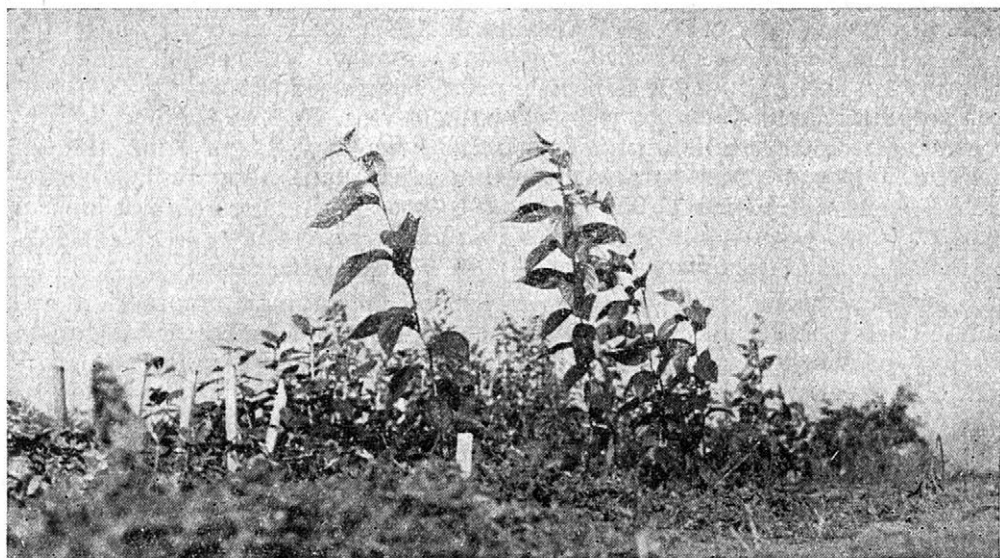
Ze sklizně 1952 jsme získali semena z Kew a z Dahlemu, která byla vyseta na jaře 1953. Nestratifikovaná semena klíčí asi na 50 až 60 %.

Zhodnocení hříženců a semenáčů

V květnu 1953 byly hříženci a semenáčky z roku 1952 vysazeny vedle sebe na záhon do připravené lehké země. Rostlinky však byly v té době již dosti narašené a značná část jich po přesazení uhynula, především hříženců, jejichž orgány, obzvláště kořínky, byly bezpochyby mnohem citlivější. Další příčinou uhynutí mohlo být také počáteční sucho (a nedostatek zálivky) a pozdější přílišné zamokření zeminy pod rostlinami v důsledku činnosti v sousedství umístěného postřikovacího zařízení (revolt). Tato zkušenost potvrzuje údaje literatury, která uvádí, že rostliny eukomie vyžadují sice značné množství vláhy, ale nesnášejí zamokření či zcela rozblácení zeminy.



Obr. 10. Dvouleté rostliny eukomie získané hřížením.



Obr. 11. Dvouleté rostliny eukomie, získané ze semene.



Obr. 12. Semenaček eukomie pět měsíců po vysazení (při vysazení měřil 15 cm).

násobné množství jednotlivých výhonů, počítáno v průměru na jednu rostlinu. Tato skutečnost je zdůrazněna ještě tím, že úhrnná délka výhonů je tvořena u hříženců především dlouhými, řádně vyvinutými pruty, kdežto u semenáčů se na celkové délce výhonů zúčastňují značným podílem i krátké a slabé přízemní výhonky, pro vegetativní množení málo vhodné. V důsledku větší úhrnné délky výhonů mají hříženci také lepší bilanci v množství vytvořené listové hmoty. Vezmeme-li celkovou délku všech listů, připadá u semenáčů průměrně na jednu rostlinu 339,5 cm, kdežto u hříženců 873 cm, to jest dvaapůlkrát více. Na 1 m výhonu připadá u semenáčů 260,3 cm listů, u hříženců 322,1 cm listů. Bujnějším vzrůstu hříženců odpovídá i větší průměrná délka jejich listů. Tato činila u semenáčů 9,7 cm, u hříženců 11,95 cm. Podle těchto zjistitelných hodnot lze říci aspoň v tomto počátečním stadiu růstu a vývoje, že rostliny eukomie, získané hřížením jsou nepoměrně výkonnější než rostliny ze semen.

Je pochopitelné, že 13 popsaných rostlin je příliš malé množství, a jednoleté pozorování příliš krátká doba k tomu, aby bylo možno ze získaných čísel vyvozovat konečné závěry. Mimo to by bylo zapotřebí zapojit do srovnávacího pokusu také rostliny získané ze řízků (bude provedeno později). Přesto však zůstávají výše zmíněné výsledky určitým ukazatelem, který se zatím silně přiklání na stranu hříženců. V jejich prospěch mluví ještě jedna skutečnost. Nynější rostliny byly získány hřížením větví třicetiletého stromu, což bylo poměrně obtížné. V další práci můžeme však použít k vegetativnímu rozmnožování mladé rostliny, což bude mnohem snazší a nepochybně i úspěšnější.

Množení eukomie ze semen není těmito předběžnými výsledky nikterak

Celkem zůstalo ze všech vysazených rostlinek na živu 11 semenáčků a 4 hříženci, z nichž dva zakrněli ve vzrůstu v důsledku mechanického poškození.

Požadavky na mladé rostliny

Tabulka č. 8 udává, jaké byly roční přírůstky, především hmota listů u rostlin, získaných hřížením ve srovnání se semenáči. Při hodnocení mladých rostlin vycházíme především ze dvou hledisek. Za prvé je to vhodnost k dalšímu vegetativnímu množení a za druhé vhodnost k průmyslovému využití. Při vegetativním množení, ať ze řízků nebo hřížením, potřebujeme co nejvíce řádně vyvinutých výhonů. Při hospodářském využití sledujeme především množství listové hmoty.

Vzrůst v prvním roce po vysazení

Hříženci se od semenáčů liší na první pohled mohutnějším vzrůstem. Vytvořily více než dvoj-

Tab. 8. Růstové poměry u dvouletých semenáčků a hříženců.

Druh rostlin	číslo rostliny	výhony:			počet listů:		délka listů:		cm listů na 1 m výhonu:		délka listu v cm			
		počet	délka celkem	délka prům. na 1 rostl.	celkem	průměrně na 1 rostl.	celkem	průměrně na 1 rostl.	celkem	průměrně na 1 rostl.	největší	nejmenší	průměrná	průměrně na 1 rostl.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Semenáčky	1	1	80		27		235		275		17	5	8,3	
	2	2	100		28		313		303		16	5	10,9	
	3	3	220		39		562		251		19	6	14,0	
	4	9	278		89		721		255,7		17	4	8,0	
	5	4	177		40		379		208,4	260,7	15	4	9,3	9,7
	6	2	125	128,0	31	35,0	334	339,5	259,2		15	5	10,4	
	7	4	100		25		237		255		3	3	9,1	
	8	1	62		17		165		250		15	6	9,3	
	9	2	114		26		327		274,5		17	7	12,0	
	10	1	52		16		161		280,7		16	5	9,0	
	11	5	100		43		299		286		15	2	6,7	
Hříženci	1	4	230		64		800		347,8	322,1	20	5	12,4	11,95
	2	5	319	274,5	82	73,0	946	873,0	296,5		21	4	11,5	

zlehčeno. Naopak, budeme-li se vážně zajímat o hospodářské využití eukomie, bude nezbytně nutné namnožit v době co nejkratší veliké množství rostlin. K výsadbě 1 ha je zapotřebí asi 5.000 rostlin. Je to obrovský úkol a nebylo by patrně možné, vzhledem k malému množství výchozích rostlin, zvládnout jej v dohledné době pouze pomocí vegetativního množení. Je totiž nesporné, že výsev klíčivého semene zůstává i nadále nejspolehlivějším a nejrychlejším způsobem množení přesto, že výsledky řízkování pomocí stimulatorů růstu, jak bylo prokázáno vpředu, dávají dobré vyhlídky do budoucna.

Pokus o získání vlastních semen

Vedení snahou o získání samičí rostliny, našlechtili jsme očka všech semenáčů do koruny dospělé eukomie. Lze totiž předpokládat, že některá z těchto rostlin bude samičího pohlaví. V takovém případě by v koruně již kvetoucího stromu vykvetla očka mnohem dříve, než na mladé rostlině. Očkování však bylo provedeno dosti pozdě a za poměrně obtížných podmínek, takže valná část oček se neujala. U přirostlých oček není zajištěno, zda budou mít v silné konkurenci dostatečnou životaschopnost k zachování existence. Toto očkování případně i roubování bude opakováno.

Zatím jsme získávali semena pouze výměnou z botanických zahrad. Takto získané množství je velmi nepatrné a při větší známosti eukomie mezi milovníky exot by nestačilo krýt ani potřebu rostlin pro okrasné účely. Větší množství semen (aspoň pro počátek) by bylo snad možno získat ze Sovětského svazu, kde mají větší počet samičích stromů. Nebude jistě příliš obtížné navázat s příslušnou instancí v SSSR v této záležitosti jednání.

Obsah gutaperči v listech a v kůře větví

Obsah gutaperči byl stanoven v listech, sebraných se země po opadu a vyschlých na vzduchu. Současně byly uřezány kousky (asi 10 cm) jednotlivých větví, oloupána kůra, a v ní zjištěn obsah gutaperči.

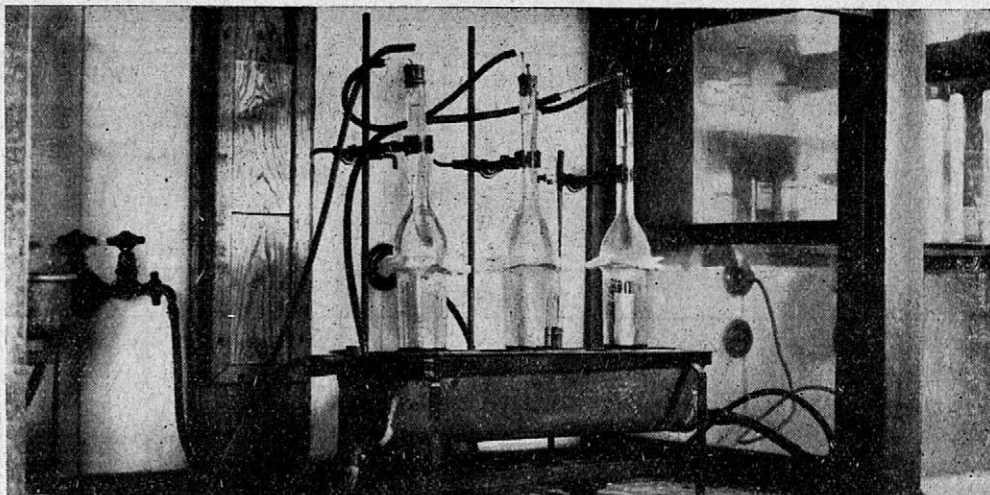
Gutaperča byla stanovena metodou upravenou podle Rychnovské-Soudkové (32), jejíž princip spočívá v tom, že se jemně rozetřené listy a kůra (předem vysušené v exikátoru) extrahují čistým benzenem. Do extraktu přejdou mimo gutaperču i látky pryskyřičné a tukovité povahy, které se oddělí 96% ethanolem. Výsledky analýsy jsou uvedeny v tabulce číslo 9.

Tab. 9. Obsah gutaperči v listech a v kůře eukomie.

Materiál:	% gutaperči u:		
	dvoulétých semenáčků:	dvoulétých hříženců:	třicetiletého keře:
listy	2,6	1,66	2,18
kůra letorostů	2,25	2,6	1,93

Matečná rostlina

Eukomiový keř, který poskytoval výchozí materiál ke všem pokusům s vegetativním množením v našem ústavu, je asi třicetiletý. Jeho výška činí přibližně 8 m, průměr koruny 3—3,5 m. Byl získán našlechtěním roubu na vlastní kousek kořenu. Roste stále na jednom stanovišti v těžší uléhavé půdě (hnědozem na spraši, jevíci se ve svrchní vrstvě jako hlína, ve vrstvě podorniční jako jílnatá hlína). Pod keřem je travnatý porost a po jedné

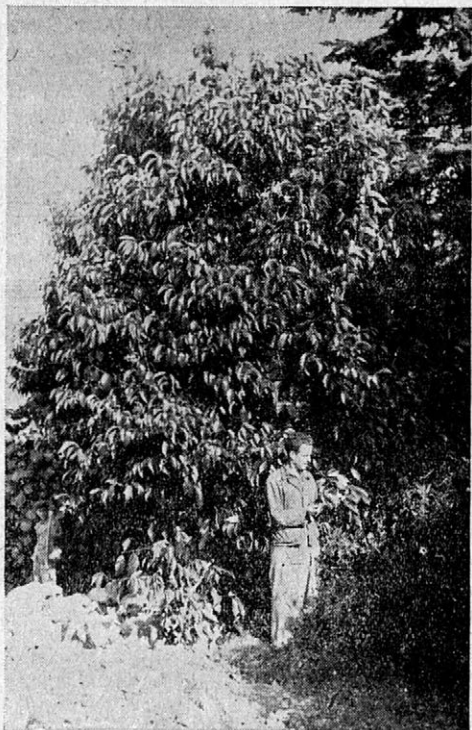


Obr. 13. Jednoduchá extrakční aparatura ke stanovení gutaperči v listech a v kůře eukomie.

straně (asi 150 cm od kmene) vede štětovaná cesta, snížená asi 40 cm pod úroveň terénu. Dosud vegetovala jmenovaná rostlina takřka bez nejmenších agrotechnických či péstitelských zásahů. Pouze snad tehdy, když byl přihnojován trávník, získaly kořeny eukomie část splavených živin. Tím-též způsobem se jim dostalo i vláhy z umělé zálivky. Jediný vědomý péstitelský zásah, který byl eukomiovému keři poskytován při nejmenším v dostatečné míře, bylo téměř každoroční (v posledních asi 15 letech) důkladné seřezávání letorostů na řízky. Po takovém řezu keř bujně obráží zpravidla ještě v témže roce. Tato vlastnost je pro hospodářské využití eukomie velmi vítaná, chceme-li těžit s listy současně i mladé výhonky. Proti nízkým teplotám je náš eukomiový keř velmi odolný. Velké mrazy v zimě 1939—1940 (25,7, 26,0, 27,5° C), 1942 (25,8, 31,0° C), přestála bez poškození. Rovněž tak předčasné mrazy na podzim i pozdní mrazy na jaře (říjen —3,5, —5,9, —8,0° C, duben —5,5, —6,5, —9,5° C) jí nikdy podstatně neublížily. Po spálení mladých výhonů (nevyzrálých) znovu bujně obrůstá.

Opakovaný pokus se zakořeněním řízků eukomie 1954

Pro nedostatek materiálu bylo při řízkování v roce 1953 použito v každé skupině nejvýše pět řízků.



Obr. 14. Třicetiletý keř eukomie z Průhonického parku, který poskytuje rozmnožovací materiál.

Tabulka č. 10. Výsledky opakovaného pokusu se zakořeňováním

Číslo kombinace	Stimulátor:	Počet řízků	Druh řízků	Počet mg v 1 litru vody:	Počet hodin v roztoku	
1	2	3	4	5	6	
1.	I. Kyselina β -indolyloctová + Kyselina β -indolylmáselná	15	P	12,5 + 12,5	24	
2.		15	P	6,25 + 6,25	24	
3.		12	S	12,5 + 12,5	24	
4.		12	S	6,25 + 6,25	24	
5.		10	P	12,5 + 12,5	12	
6.		10	P	6,25 + 6,25	12	
7.		10	S	12,5 + 12,5	12	
8.		10	S	6,25 + 6,25	12	
9.	II. Kyselina β -indolyloctová + Kyselina nikotinová	15	P	12,5 + 12,5	24	
10.		15	P	6,25 + 6,25	24	
11.		12	S	12,5 + 12,5	24	
12.		12	S	6,25 + 6,25	24	
13.		10	P	12,5 + 12,5	12	
14.		10	P	6,25 + 6,25	12	
15.		10	S	12,5 + 12,5	12	
16.		10	S	6,25 + 6,25	12	
17.	III. Kyselina β -indolylmáselná + Kyselina nikotinová	15	P	12,5 + 12,5	24	
18.		15	P	6,25 + 6,25	24	
19.		12	S	12,5 + 12,5	24	
20.		12	S	6,25 + 6,25	24	
21.		10	P	12,5 + 12,5	12	
22.		10	P	6,25 + 6,25	12	
23.		10	S	12,5 + 12,5	12	
24.		10	S	6,25 + 6,25	12	
25.	IV. Manganistan draselný	10	P	1000	30 min.	
26.		10	S	1000	30 min.	
27.		10	P	2000	15 min.	
28.		10	S	2000	15 min.	
29.	Kontrola	12	P	—	—	
30.		13	S			

P — řízky s patkou.

	Prohlídka — délka pokusu	Počet řízků							
		s kořinky		se závalem		zdravých bez závalu		odumřelých	
		Počet	%	Počet	%	Počet	%	Počet	%
7		8	9	10	11	12	13	14	15
25. VIII. 1954 — 70 dnů		6	40	8	53	—	—	1	7
		6	40	6	40	—	—	3	20
		5	42	2	16	—	—	5	42
		9	75	—	—	—	—	3	25
		6	60	3	30	—	—	1	10
		7	70	3	30	—	—	—	—
		4	40	1	10	1	10	4	40
		—	—	3	30	1	10	6	60
		2	13	6	40	—	—	7	47
		1	7	8	53	1	7	5	33
		—	—	—	—	2	16	10	84
		1	8	1	8	—	—	10	84
		4	40	6	60	—	—	—	—
		4	40	4	40	—	—	2	20
		4	40	1	10	1	10	4	40
		3	30	6	60	—	—	1	10
		6	40	6	40	—	—	3	20
		5	33	9	60	1	7	—	—
		4	33	—	—	—	—	8	67
		3	25	2	16	—	—	7	59
		10	100	—	—	—	—	—	—
		1	10	7	70	—	—	2	20
		5	50	1	10	2	20	2	20
		6	60	3	30	1	10	—	—
		8	80	2	20	—	—	—	—
		3	30	2	20	—	—	5	50
		4	40	5	50	—	—	1	10
		2	20	1	10	1	10	6	60
		1	8	10	84	—	—	1	8
		2	15	2	15	2	15	7	55

Při tak malém množství rostlin nejsou dosažené výsledky pochopitelně natolik průkazné, aby dostatečně doložily učiněné závěry. Aby uvedená práce měla praktickou hodnotu, byl v roce 1954 proveden ověřující pokus.

15.—16. června byly obdobným způsobem jako v roce 1953 vysázeny řízků do skleníkové množárny. Doba řízkování byla stanovena podle vnějšího vzhledu letorostů (na základě vpředu zmíněného akvarelu). Aby bylo možno použít pro jednotlivé kombinace většího počtu řízků, provedli jsme pouze jedno řízkování. Ze stimulátorů byly použity jenom ty kombinace, které se nejlépe uplatnily. Navíc byly dvě skupiny řízků namáčeny do 1 ‰ a 2 ‰ roztoku manganistanu draselného. Celkem bylo stimulováno 322 řízků a 25 řízků bylo vysázeno jako kontrola. Tepelné, světelné a vlhkostní poměry na množárně byly obdobné, jako při předchozích pokusech. V prvním týdnu v červenci, kdy nastalo chladné počasí, bylo ve skleníku přitopeno, aby se teplota na množárně udržela kolem 20—25° C. Řízky byly nasázeny jednotlivě do malých hrnečků a nikoliv volně do substrátu jako předešle. Při sázení do volného substrátu se sousední rostlinky navzájem prokoření a při přesazování se snadno poškodí. Naproti tomu v hrnečkách vytvoří kořinky balíček, který se snadno přesazuje.

25. srpna 1954, to jest po 70 dnech, byly řízků kontrolovány. Jak ukazuje tabulka č. 10, byla i v tomto pokuse nejméně úspěšným stimulátorem směs kyseliny indolyloctové s kyselinou indolylmásečnou. Dobře se uplatnila také směs kyseliny indolylmásečné s kyselinou nikotinovou. Při dvanáctihodinovém použití jejího roztoku (celková koncentrace 25 mg na 1 litr vody) bylo dosaženo 100 % zakořeňování. Řízky, stimulované roztokem kyseliny indolyloctové s kyselinou nikotinovou, zakořeňovaly v průměru pouze na 20 %.

Řízky byly máčeny ve stimulačních roztocích 12 a 24 hodin. Průměrné zakořeňování v prvním případě je 45 %, ve druhém případě 30 %. Dvanáctihodinová doba máčení se osvědčila v tomto stupni vyžrálosti, při celkové koncentraci roztoku 25 mg v 1 litru vody, i v předchozím pokuse.

Stimulační roztoky byly dvojí koncentrace: 25 mg (12,5 + 12,5) v 1 litru vody a 12,5 mg (6,25 + 6,25) v 1 litru vody. Při čtyřnadvacetihodinovém máčení byly účinky obou roztoků v průměru vyrovnané. Při dvanáctihodinovém máčení byla u všech tří stimulačních směsí úspěšnější koncentrace silnější.

Velmi dobrého výsledku bylo dosaženo u řízků máčených 30 minut v jednopromilovém roztoku manganistanu draselného. Budou-li výsledky s hypermanganem letos dosažené ověřeny, byl by to nejlepší stimulátor vzhledem k levné ceně, snadnosti přípravy roztoku a krátké době máčení řízků. V literatuře jsou o použití manganistanu k těmto účelům jen sporné zmínky. Řetovský udává, že pro některé rostliny je lepším zakořeňovadlem minerální látka než organické růstové stimulátory. Mangan má podle četných fyziologů význačnou úlohu při dýchání kořenů. U nás zkoušel účinek hypermanganu se střídavým úspěchem Kavka při zakořeňování řízků různých okrasných dřevin.

Kontrolní řízků zakořeňovaly na necelých 12 % a jejich kořinky byly podstatně málo vyvinuté.

Stejně jako v předchozím pokuse byly sázeny zvláště řízků s patkou a řízků ze střední části výhonů. Srovnáme-li výsledek (patky zakořeňovaly průměrně na 37 %, střední části na 31 %) s diagramem č. 2, shledáme značnou podobnost.

Výsledky tohoto opakovaného pokusu vcelku potvrzují závěry, učiněné z předchozího informačního pokusu. Nyní budou dva osvědčené stimulátory

(směs kyseliny indolyloctové s kyselinou indolylmáselnou a směs kyseliny indolylmáselné s kyselinou nikotinovou), případně i hypermangan, použity na velkém množství materiálu ke konečnému ověření, a to jak stimulačních účinků, tak i metodického postupu.

Z á v ě r

Eucommia ulmoides je jednou z mála rostlin, poskytujících gutaperču, které normálně rostou v podmínkách mírného klimatu. V evropských krajích však netvoří semena, a je nutné hledat vhodné způsoby vegetativního rozmnožování. Nedostatek množitelského materiálu byl po nalezení vhodného způsobu průmyslového zpracování, největší překážkou, která stála v cestě větším výsadbám.

Ve Výzkumném ústavu okrasného zahradnictví v Průhonicích bylo provedeno několik pokusů s vegetativním rozmnožováním eukomie. V době od 29. května do 15. září 1953 byl vykonán pokus se zakořeňováním letních řízků. Byl vyzkoušen vliv chemických stimulátorů růstu a vliv vyžrálosti eukomiových letorostů na zakořenění řízků. Řízkování bylo třikrát opakováno vždy po čtrnácti dnech. Byly odděleně sázeny řízky z basální části, ze střední části a z vrcholové části letorostů. Řízky byly stimulovány slabými roztoky kyselin: indolyloctové, indolylmáselné, naftyloctové a nikotinové.

V pokuse bylo zjištěno, že chemické stimulátory sice velmi ovlivňují zakořenění eukomiových řízků, ale stejně důležitým činitelem pro vytvoření adventivních kořínků je stupeň vyžrálosti výhonů, respektive způsob výměny látkové, vyžrálosti odpovídající. Je samozřejmé, že vnější podmínky (vlkost, teplota a jiné) musí být dodrženy v optimálním množství a poměru.

Nejlepšího výsledku bylo dosaženo u řízků, které byly vysazeny v první skupině, to jest 29. května. U řízků sázených 12. a 26. června bylo procento zakořenění o více než o polovinu nižší. V první a ve druhé skupině se uplatnily lépe řízky z basální části, ve třetí skupině lépe řízky z vrcholové části větví.

Z chemických stimulátorů byla nejúspěšnější směs kyseliny indolyloctové s kyselinou indolylmáselnou. Dobré výsledky daly také řízky máčené ve směsi kyseliny indolylmáselné a nikotinové. Kontrolní řízky vůbec nezakořenily.

Kromě řízkování bylo vyzkoušeno několik způsobů množení hřížením (rozvody). Uspokojivého výsledku bylo dosaženo hřížením přizemních větví.

Z botanických zahrad Kew u Londýna, Dahlemu u Berlína a Zagrebu bylo získáno semeno eukomie. Rostliny ze semen vyrostlé byly vysazeny na pokusné parcele vedle rostlin získaných hřížením. Oboje budou sloužit k dalšímu rozmnožování.

Za účelem získání samičí rostliny byla očka semenáčů přenesena do koruny dospělého kvetoucího keře, aby dříve vykvetla.

V listech a kůře větví eukomie byl stanoven obsah gutaperči. Průměrný obsah v listech semenáčů 2,6 %, hřízenců 1,66 %, dospělého keře 2,18 %. Kůra větví obsahuje 2,25 %, 2,6 % a 1,93 %.

Závěrem je možno říci, že výsledky provedených pokusů s vegetativním rozmnožováním eukomie dávají slibnou naději do budoucna. Nedostatek rostlinného materiálu by byl tím odstraněn a otevřena cesta k pěstování eukomie ve velkém. Vzhledem k jejím přednostem je *Eucommia ulmoides*

nesporně nejvhodnější rostlinou pro těžbu gutaperči v našem prostředí, a její pěstování by bylo pro národní hospodářství přínosem.

Poměrně malá náročnost na půdu dovoluje výsadbu na svazích a stráních (mimo jižní, kde trpí rostliny slunečním úžehem), v zářezech vodních toků a na jiných místech hospodářsky málo využitých. Lze předpokládat, že by se dala s úspěchem pěstovat v doubravních oblastech. Není pochyb o tom, že by se našlo dostatečné množství ploch, které by byly kulturou eukomie racionálněji využity než jsou dosud.

• Literatura

1. Avakjan A. A. - 1951: Stadijní procesy a tak zvané květní hormony. Vědecké vydavatelství Praha. — 2. Bayer Aug. - 1937: Botanika speciální. Praha. — 3. Beisner L. - 1910: Dendrologischer Büchertisch. Mitteil der Deutsch. Dendrolog. Gesel. — 4. Beyer Hans - 1953: Lehrbuch der organischen Chemie. S. Hirzel Verlag Leipzig. — 5. Diels L. - 1918: Ersatzstoffe aus dem Pflanzenreiche. 304. — 6. Gočolašvili M. M. i Maksimov N. A. - 1937: Vlijanije geteroauksina na ukoreněnije subtropičeských dřevěných porod. DAN SSSR, 17 (1—2): 51—54. — 7. Harms H. - 1933: Zur Kenntnis von Eucommia ulmoides Oliver. Mitt. der Deutsch. Dendrol. Gesellsch. S. 1. — 8. Hesse H. A. - 1916: Neue und seltene Pflanze. Mitt. der Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. — 9. Hitchcock — Zimmerman - 1936: Effect of growth substances on the rooting response of cuttings. Contr. Boyce Thompson Inst. 8 : 63—79. — 10. Hofman J. — Ludera - 1953: Pěstování eukomie v Sovětském svazu. Lesnická práce, str. 77—82. — 11. Hu a Chun - 1927: Icon. pl. sin., t. 26. — 12. Cholodnyj N. G. - 1939: Fitogormony. Izd-vo AN USSR, Kijev. — 13. Kache P. - 1926: Gartenflora LXXV., 70. — 14. Kavina K. - 1950: Anatomie rostlin. Brázda Praha. — 15. Kavka B. - 1931: Eucommia ulmoides Oliv., ein gummilieferndes dekoratives Laubgehölz. Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung. 307—308. — 16. Kew Bulletin. 1906. Royal Botanic Gardens, Bulletin of Misc. inform. Addit. Series, vol. 8, p. 3. Rubler, London. — 17. Kiselev N. I. - 1937: Cvětovodstvo. Selchozgiz. — 18. Kolesnik Z. V. - 1948: Vlijanie geteroauksina na kalljusoobrazovanie. Vinodělie i vinogradarstvo SSSR. 5 : 21—22. — 19. Komissarov D. A. - 1946: Priměnění rostových věšestv pri vegetativnom rozmnoženiji dřevěných rastěnij čerenkami. CNILCH. — 20. Krenke N. P. - 1928. Chirurgija rastěnij. Novaja děrevňa. — 21. Krenke N. P. - 1940: Teorija cikličeskovo starenija i omoloženija rastěnij. Selchozgiz. — 22. Krenke N. P. - 1950: Regeneracija rastěnij. Izd-vo AN SSSR, Moskva, 11 a 580. — 23. Kuznjer I. G. i Ljubimov M. A. - 1935: Ejkomia i novyje sposoby jej rozmnoženija. Sov. subtropiki, 5. — 24. Maximov N. A. - 1951: Rostlinná fysiologie. Přírodovědecké vydavatelství Praha. — 25. Nebovidský J. - 1937: Výroba rostlinného a syntetického kaučuku. Věstník ČAZ XIII., 55—62. — 26. Němec B. - 1924: Methoden zum studium der regeneration der Pflanzen. Handb. biol. Arbeitsmethoden, abt. XI. Teil 2. — 27. Oliver - 1890: Hookers Icon. pl., t. 1950; 1895, t. 2361. — 28. Parkin J. - 1921: The Tutchung of the Chinese. Bulletin Misc. Inform., Royal Botanic Gardens, Kew, 177—185. — 29. Pravdin L. F. - 1938: Vegetativnoje rozmnoženije rastěnij. Selchozgiz. — 30. Purpus A. - 1906: Neue und seltene Gehölze aus dem Botanischen Garten zu Darmstadt. Mitt. der D. D. G. — 31. Purpus A. - 1917: Über einen Guttapercha liefernden frostharten Baum aus China. Möllers D. G. Z. XXXII., 249—251. — 32. Rychnovská — Soudková - 1953: Kvantitativní stanovení gutaperči v rostlinném materiálu. Čs. biologie II., č. 5., str. 306. — 33. Řetovský R. - 1953: Stimulátory. Náklad. ČAV. — 34. Scholz J. - 1937: Vliv indol - 3 - octové kyseliny na zakořeňování letních řízků některých okrasných dřevin. Sborník ČAZ XII., č. 5. Str. 648—659. — 35. Solereder H. - 1899: Berl. Deutsch. Bot. Gesell. XVII, 389. — 36. Swingle C. F. - 1929: A physiological

study of rooting and callusing in apple and Willow. Journ. Agr. Res., 39: 81—128. — 37. Swingle C. F. - 1940: Regeneration and vegetative propagation. Bot. Rev. 6: 301—355. — 38. Š á n s k ý B. - 1937: Kultury Asclepias a Eucommia v SSSR. Pokusy s pěst. kaučukodárných rostlin v ČSR. 17—20. Nákl. ČAZ. — 39. Š č e p o t j e v F. L. - 1949: Dendrologija. Goslesumizdat, 140. — 40. Tarouca S. — Schneider C. - 1922: Unsere Freiland Laubgehölze, 199 abb. 223. — 41. Teyssler — Kotyška - 1929. Technický slovník naučný. Díl IV., str. 986-8. — 42. Thimann — Behnke - 1947: The Use of Auxins in the rooting of Woody cuttings. Published under the Auspices of the Harvard Forest, Petersham, Massachusetts. — 43. von Tieghem - 1900: Journ. de bot. XIV, 274. — 44. Turecká R. Ch. - 1951: Urychlené množení rostlin řízkováním. Brázda Praha. — 45. Vechov, N. K. i Iljin M. P. - 1934: Vegetativnoje razmnoženije drevěsných rastěnij letnimi čerenkami. Izd-vo Vsjesojuzn. in-tu rastěnijevodstvo. — 46. Weis F. E. - 1892: Trans. Linn. Soc. London, 2 ser., III., 243. — 47. Went F. W. and Thimann K. V. - 1937: Phytohormones. The Macmillan Comp. New York. — 48. Wilson E. H. - 1922: Natur. Chin. II., 41. — 49. Wresner Rohstoffe des Pflanzenreiches, 3 aufl. I., 440. — 50. Zahradnický a ovocnicko-vinařský slovník. Díl II. Str. 46.

К вопросу размножения и разведения эйкомии (*Eucommia ulmoides* Oliv.) — гутаперченоса умеренного климата

Eucommia ulmoides является одним из немногих растений, дающих гуттаперчу, которые нормально растут в условиях умеренного климата. В европейских областях оно, однако, не образует семена, и нужно искать подходящие способы вегетативного размножения. Недостаток материала для размножения — после того как был найден способ его промышленной обработки — был самым большим препятствием для проведения посадок в крупном масштабе.

В научно-исследовательском институте декоративного садоводства в Пруго-ницах было произведено несколько опытов с вегетативным размножением эйкомии. В период от 29 мая до 15 сентября 1953 г. был произведен опыт с укоренением однолетних черенков. Исследовалось влияние химических стимуляторов роста и влияние степени зрелости годовых побегов на укоренение черенков. Опыт с посадкой черенков был повторён три раза с промежутками в 14 дней. Отдельно сажались черенки из базальной части, из средней части и из верхушечной части побегов. В качестве стимуляторов применялись слабые растворы кислот: индолилуксусной, индолилмасляной, нафтолуksусной и никотиновой.

Этим опытом было установлено, что химические стимуляторы, хотя и оказывают очень сильное влияние на укоренение черенков эйкомии, но не менее важным фактором в процессе образования адвентивных корешков является степень зрелости побегов, т. е. способ обмена веществ, соответствующий данной степени зрелости. Само собой разумеется, что внешние условия (влаги, температура и др.) должны быть оптимальными как по высоте, так и по соотношению.

Самый лучший результат был достигнут у черенков, которые были высажены в первой группе, т. е. 29 мая. У черенков, 12 и 26 июня процент укоренения был более чем на половину низким. В первой и во второй группе лучше результаты дали черенки из базальной части, в третьей группе — черенки из верхушечной части побегов.

Из химических стимуляторов лучшие результаты дала смесь индолилуксусной кислоты с индолилмасляной кислотой. Хорошие результаты дали также черенки, намоченные в смеси индолилмасляной кислоты и никотиновой кислоты. Контрольные черенки вообще не укоренялись.

Кроме размножения черенками было испытано несколько способов размножения отводками. Удовлетворительных результатов было достигнуто при отводе нижних ветвей.

Из ботанических садов Кью Лондона, Далем у Берлина и Загреба были получены семена эйкомии. Растения, выращенные из семян, были высажены на опытные участки рядом с растениями, полученными путем размножения отводками. Оба вида послужат для дальнейшего размножения.

С целью получения женского растения глазки сеянцев переносились на крону взрослого цветущего куста, чтобы они раньше зацвели.

В листьях и коре веточек эйкомии определялось содержание гуттаперчи. Среднее содержание гуттаперчи в листьях сеянцев — 2,6%, в листьях отводков — 1,66%, взрослого куста — 2,18%. Кора веточек содержит 2,25, 2,6, 1,93% гуттаперчи.

The question of reproduction and growing of *Eucommia ulmoides* Oliv. — the Gutta-percha — tree of temperate zones

Eucommia ulmoides is one of few gutta-perchaferous plants normally growing in the temperate zones which, however, in spite of this fact, grown in European countries, does not reproduce and no seeds can be obtained. For this reason it is necessary to seek suitable ways for its vegetative reproduction.

After a suitable way of industrial elaboration of gutta-percha tree has been found — the shortage of reproduction material was the greatest obstacle that was in the way of plantation organised on a large scale.

At the research institute of Průhonice (Bohemia-Czechoslovakia) several experiments with the vegetative reproduction of *Eucommia* have been carried out. Within a period of several months, from May 29th to September 15th the root-taking of summer-cuttings has been experinced. The influence of chemical growth-stimulators and also the influence of the complete ripeness of springs on the root-taking of summer-cuttings has been put to the test. The cutting was three times repeated, always at the end of fourteen days. Cuttings from the lower, central and top part of the sprigs have been planted seperatedly. The cuttings were stimulated by a feeble solution of the folowing acids: Indole-3-acetic acid, Indole-3-burinic acid, Naphtalene-acetic acid and Nikotinacid.

It was found out that the chemical stimulators influence the root-taking of the cuttings very much indeed. But another factor of the creation of adventiv roots of the same importance, is the stage of the complete ripeness of sprigs, let us say the way of metabolism corresponding to the complete ripeness. It is obvious that the outward conditions (humidity, temperature etc.) have to be kept in largest quantity and corresponding proportion.

The best result was reached with the cutting planted in the first group, i. e. on May 29th. The result of the groups planted on June 12th and June 26th was inferior to the former and only a half of the cuttings took their roots. In the first and second group the lower-part-cuttings prooved more successful and in the third group on the contrary the top-part-cuttings of the twig.

Among the chemical stimulators the mixture of the Indole-3-acetic acid and the Indole-3-burinic acid prooved to be the best.

Satisfactory results were also achieved with the cuttings wetted with the mixture of the Indole-3-burinic acid and of the Nikotin acid. But the roots did not produce any control cuttings.

Beside the cutting several ways of reproduction by separation have been put to the test. A satisfactory result was reached by separation on the ground twigs.

We have got some seeds of *Eucommia* from the botanical gardens of Kew, near London of Dahlem near Berlin and of Zagreb (Yougoslavia). Part of these seed sprouted up and these plants and plants gained by separation will be employed for continued reproduction.

In the leaves and in the bark of the twigs the gutta-percha was found out.

Některé výsledky studia o vlivu prostředí na srnčí zvěř

Некоторые результаты исследований влияний внешней среды на козули
Some Results of Study about the Influence of Environment upon the Roe-Deer

Stanislav MOTTL a Miroslav JANDA

Výzkumný ústav myslivosti a lesnické zoologie ve Zbraslavi n. Vlt.

Úvod

Srnčí zvěř je nejpočetnější ze všech evropských Cervidů. V různých oblastech Evropy však není srnčí (týká se sbsp. *Capreolus capreolus capreolus* L.) stejné kvality paroží i tělesné mohutnosti. Němci na př. jenom podle mohutnosti a tvaru paroží rozdělili evropské srnčí na šest typů. Do jaké míry je toto rozdělení správné a opodstatněné, se zde zatím nebudeme zabývat. Je nám ovšem známo, že i v našich revírech a krajích se místy objevuje většina paroží jistého stavebního typu, na př. někde převládá tvar pohárovitý, jinde věncovitý či klínovitý a pod.

Vývoj paroží je podmíněn jak vlivy dědičnými, tak i množstvím faktorů vnějších a somatických, uplatňujících se zejména ve vývoji postembryonálním. Povaha a stupeň síly vlivu těchto činitelů nejsou dosud uspokojivě prozkoumány, podobně jako nic zcela definitivního nevíme o dědičné podstatě vývoje paroží. Z těchto důvodů také mnohdy posouzení srnčích chovů (při použití srnčí trofeje jako kritéria) naráží na obtíže. Bezpečně zatím víme jenom to, že srnčí paroží je útvarem silně variabilním, a to jak tvárově, tak i hmotnatě. Podobně je nám známo, že jedním z nejdůležitějších činitelů při tvorbě paroží hmoty u zdravého kusu je výživa (V o g t, 10), která je vlastně jedním z nejdůležitějších činitelů existenčního prostředí srnčí zvěře.

Působí-li podmínky vnějšího prostředí na vývoj a celkové utváření typu paroží, je samozřejmé, že obdobné vlivy se uplatňují i na celkovém charakteru tělesné stavby (konstituci) srnčí zvěře. Studium vlivu prostředí na konstituci srnčí zvěře nutno pokládat za základní a první etapu souborného výzkumu vlivu prostředí na srnčí zvěř, t. j. na její sílu ve zvěři i trofeji, způsob života a pod.

Podstata studia

Dosud byla věnována pozornost hlavně váze vyvržených srnčích kusů a zejména v literatuře německé jsou udávána průměrná čísla pro celé oblasti. B i e g e r (2) dokazuje, že váha srnčí zvěře je přímo závislá na sta-

novištních faktorech a na základě pečlivých statistických šetření doslova uvádí: „Rehwild auf Sandböden ist im Durchschnitt um 7,8 % leichter als auf Lehm Böden, jedoch gleiche sonstige Bedingungen vorausgesetzt, denn der ostpreussische ‚Sandbock‘ ist schwerer als der mecklenburgische ‚Lehmbock‘ — infolge der übrigen verschiedenartigen Umweltsverhältnisse und wegen seines anderen Erbgutes.“ Obdobně je uváděn vliv stoupající nadmořské výšky na váhu srnčí zvěře:

Bavorsko		Hessensko	
Nadmořská výška	Váha vyvrženého srnce	Nadmořská výška	Váha vyvrženého srnce
m	kg	m	kg
— 500	13,6	200	14,6
500—1000	15,1	500	15,5
1000—	15,7		

Současně se stoupající nadmořskou výškou však v širokém průměru klesá početnost srnčí zvěře pro 100 ha honební plochy. Podle saské statistiky z r. 1937 (M a n t e l, 4) je srnčí nejpočetnější v pahorkatinách (13,9 ks pro 100 ha), méně početné v nížinách (13,7 ks pro 100 ha) a nejméně početné v horách (9,3 ks pro 100 ha).

Vyšší tělesnou váhu srnčí zvěře v horských oblastech, jejichž úživnost (jehličnaté monokultury) je nižší než úživnost pahorkatin a zejména nížin, lze s největší pravděpodobností zdůvodnit dokonalejším přirozeným výběrem. V horských oblastech, kde výška sněhu dosahuje kritické hranice pro srnčí zvěř (F o r m o z o v, 3), přetrvávají zimní období většinou jen ti nejsilnější jedinci.

Studiem vlivu stanoviště na fenotyp srnčí zvěře se v poslední době zabýval Ů c k e r m a n n (9). Stanovil čtyři základní faktory, působící na kvalitu srnčí zvěře:

1. Podíl hranic polí a lesa honitby.
2. Rozloha luk v honitbě.
3. Druhov a skladba lesních porostů v honitbě.
4. Základní hornina.

Celkem bylo zkoumáno 171 honiteb v prostoru dnešního západoněmectkého území.

Výzkumem vlivu podílu hranic polí a lesa honitby na váhu srnčí zvěře byly získány tyto výsledky:

Podíl hranic polí a lesa k celkové hranici honitby	Vzestup váhy zvěřiny 3 a víceletých srnců proti hodnotě 0 %
%	kg
1—20	0,2
21—40	0,7
41—60	1,2
61—80	1,7
81—	2,1

Výsledek je ověřen korelačním koeficientem
 $r = 0,68 \pm 0,11$.

Výzkum druhého faktoru dává tyto výsledky:

Podíl luk na celkové ploše honitby	Vzestup váhy zvěřiny proti hodnotě 0 %
%	kg
1—4	0,2
5—10	0,7
11—20	1,4
21—	2,1

Statisticky je výsledek ověřen relativně vysokým korelačním koeficientem

$$r = 0,85 \pm 0,06.$$

Studium třetího faktoru bylo poměrně nesnadné. Podle vyhledávanosti druhů dřevin srnčí zvěři byly sestaveny třídy a zjištěn jejich vliv na váhu srnčí zvěře:

Třída	Aritmetický průměr váhy vyvržených srnců v kg
1. Podíl smrku přes 50 %	12,9
2. Podíl borovice přes 50 %	13,4
3. Stejněměrné rozdělení druhů dřevin, žádný druh nepřesahuje přes 50 % (u dubu přes 30 % plochy)	13,6
4. Podíl buku přes 50 %	13,7
5. Podíl dubu přes 50 %	15,2

Korelace byla vyjádřena koeficienty

$$r = 0,64 \pm 0,11$$

$$\varrho = 0,65 \pm 0,11.$$

Výzkum čtvrtého faktoru vycházel z předpokladu nejužšího vztahu mezi typem půdním a fytocenosou:

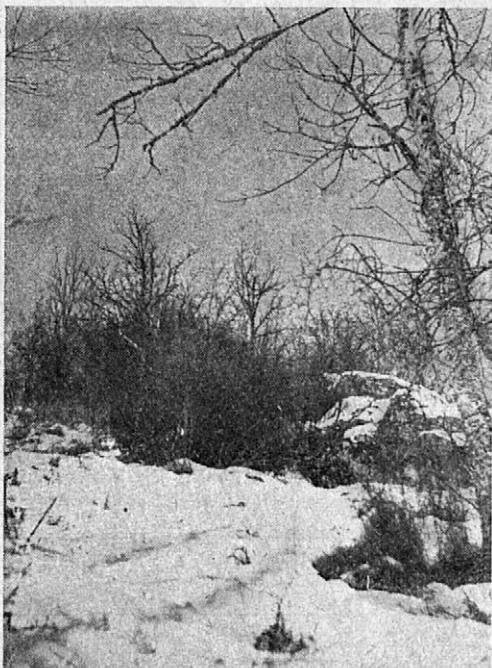
Základní hornina	Aritmetický průměr váhy vyvržených srnců v kg
1. Vápenec	15,8
2. čedič Jura	15,0
3. čedič	13,8
4. droba	13,4
5. barevné pískovce	13,3
6. starší dilluvium	13,1
7. údolní pisky a písečné plochy staršího dilluvia a alluvia	12,4

Také v tomto případě byla korelace ověřena korelačními koeficienty

$$r = -0,74 \pm 0,05$$

$$\varrho = -0,61 \pm 0,07.$$

Porovnáme-li však uvedené výsledky s našimi poměry, zjistíme, že naše poznatky a zkušenosti jim mnohdy odporují. Je nám na př. známo, že nejsilnější srnci karpatské oblasti začasté neviděli pole po celý svůj život. Podobně i v srnčí rezervaci Sitno u Banské Štiavnice, kde po několik let provádíme soustavný ekologický výzkum tamější srnčí populace, vychází do polí velmi málo srnčí zvěře. Statistická šetření v poměrech našich i zahraničních nám dokazují, že v širokém průměru je v horských oblastech váha srnčí zvěře vyšší než v nížinách, přestože lesní porosty v horských oblastech tvoří hlavně smrk, a to převážně v monokulturách. Podobně má-



Nedostatek pupenů a větviček dřevin v českých oblastech do jisté míry vyvažuje pokrývka sněhová, která nedosahuje značné výše a dovoluje zvěři přístup k zemi, kde spásá borůvku, vřes a pod. Na obrázku je vidět znatelný rozdíl ve výšce sněhové pokrývky na pasece a v lesním porostu. — Oblast Zbraslav.

Na polesí Sitno je dostatek větviček a pupenů různých měkkých listnáčů, avšak v zimním období je tato potrava na volnějších plochách srnčí zvěři těžko přístupná pro silnou vrstvu sněhu (až 50 cm). Srnčí v té době přednostně vyhledává etáže pod starými porosty, kde se zejména na koncem zimy koncentruje v hustotě až 30—40 kusů na 100 ha. — Oblast Sitno.

me oblasti, které Ückermann zařazuje na první místo co do vlivu na zvýšení tělesné váhy srnčí zvěře (vápenec) a přece vykazují velmi nízkou váhu srnčí zvěře proti oblastem jiným, s méně hodnotným horninným podkladem (příklad: Karlštejn — Sitno).

Vliv prostředí na srnčí zvěř je zesilován způsobem života srnčí zvěře, který je individuální, nepřehlídíme-li ovšem k zimnímu shlukování několika kusů zpravidla z téže rodiny a srnčímu polnímu. Pro prostředí srnčí zvěře lze zhruba rozdělit na šest základních složek, které jsou s hlediska jejich ekologických požadavků důležité (Mottl, 6):

1. Křovinná patra.
2. Bylinné formace pod starými listnatými porosty.
3. Bylinné formace pod starými jehličnatými porosty.
4. Bylinné formace pod starými smíšenými porosty.
5. Bylinné formace pasek, holin a ředin.
6. Bylinné formace luk, polí a políček pro zvěř.

Vzájemný plosný poměr těchto složek, jejich rozmístění, úživná hodnota a krycí možnosti spolu s činiteli klimatickými přímo ovlivňují rozměry a spolu s jinými činiteli (říje, kladení atd.) také stupeň izolovanosti jednotlivých individuálních areálů (teritorií) srnčí zvěře. V Německu při zjišťování stupně věrnosti srnčí zvěře stanovišti použili značkovacích plomb ve slechách zvěře. Z celkového počtu označovaných 1430 srnců a 802 srn



Přímý vliv na úživnost honbiště má kromě jiných faktorů hlavně množství dešťových srážek. Asociace skalnaté lesostepí na Sitně je zastoupena značným počtem druhů dřevin, které v českých poměrech mají stanovištní nároky mnohem vyšší. Průměrné roční srážky za období 1920—1939 a 1943—1948 činí 798,5 mm. — Oblast Sitno.

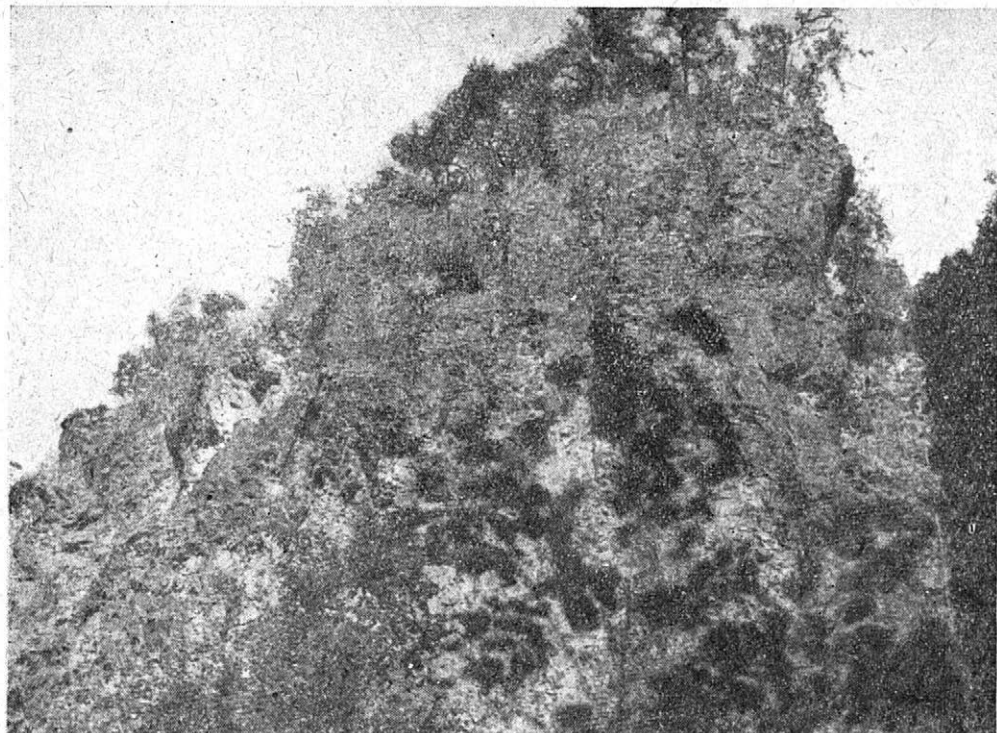
(Ulrich, Bieger, 2, Ůckermann, 9) se vzdálilo do 1 km od místa značkování 57,9 % srnců a 60,1 % srn. Naše dosavadní výzkumy tuto věrnost srnčí zvěře stanovišti potvrzují.

Migrace srnčí zvěře jsou vcelku nepatrné. Délka dráhy, kterou v zimě urazí jeden kus srnčí zvěře za noc, byla zjišťována podle stop na sněhu; stopováním a okulárním sledováním známých kusů byla také zjišťována velikost teritoria jedince. Stejná pozorování byla činěna i na jaře, v létě a na podzim.

Značná věrnost srnčí zvěře stanovišti ovšem velmi zesiluje, jak již bylo řečeno, vliv prostředí na tuto zvěř; uplatňuje se také příznačněji než u jiné zvěře vliv příbuzenského křížení. Dochází tak nejen k tvoření jakýchsi oblastních rasových okruhů, nýbrž dokonce i k utváření určitých typů (snad ekotypů) na jedné a téže lokalitě o poměrně malé plošné výměře. O této skutečnosti jsme se přesvědčili na Sitně, kde lze pozorovat určité rozdíly ve stavbě paroží uvnitř populace typické sitňanské srnčí zvěře: jednotlivé typy paroží se vyskytují vždy na určité, omezené lokalitě v areálu (viz mapka). Tomuto zajímavému problému je věnována patřičná pozornost.

Materiál a metodika

Srnčí zvěř, jakožto vyslovený herbivor, zastává v lesní biocenose funkci konsumenta produktů fytocenos. Kvalita fytocenos je ovlivněna množstvím faktorů, které zpravidla shrnujeme pod pojem „faktory stanovištní“.



Přímý vliv na úživnost honbiště má kromě jiných faktorů hlavně množství dešťových srážek. Asociace skalnaté lesostepi je představována toliko sporadicky se vyskytující krnicí borovicí a akátem; rovněž bylinný pokryv je velmi chudý druhově i početně (densita). Průměrné roční srážky za období 1916—1939 a 1942—1949 činí 496,8 mm. — Oblast Zbraslav.

Tyto stanovištní faktory tedy vlastně prostřednictvím fytocenos působí na srnčí zvěř, která jakožto živý organismus asimiluje podmínky vnějšího existenčního prostředí. Na tomto principu jsme založili svá srovnávací studia o konstituci srnčí zvěře ve třech různých oblastech.

Vybrali jsme tyto oblasti:

Zbraslav — Mníšek — t. j. jihovýchodní část brdských Hřebenů;
Brno — t. j. jižní část Moravského Krasu — Dražanské Vysočiny;
Sitno — t. j. střední část Štiavnického pohoria.

Popis prostředí všech třech oblastí je uveden v tabulce. U popisu prostředí je též uváděna hustota zazvěření na 100 ha a zdravotní stav ulovených kusů. Dále je uvedeno ohodnocení úživnosti honbišť v bodech, na základě pokusné metodiky bonitace honbiště se srnčí zvěří (Mottl, 6).

Úživnost je brána jako základ dalšího studia korelace: srnčí zvěř — prostředí. Pojem „úživnost honbiště“ však není vyjádřeno jen množstvím rostlinstva zvěří dosažitelného, nýbrž i vztah zvěře k tomu rostlinstvu, či do jaké míry je zásoba rostlinné potravy srnčí zvěří využívána. V našem případě bylo použito k ohodnocení úživnosti pokusné bonitace, sestavené VÚMLZ. Každá ze šesti výše uvedených složek prostředí je klasifikována určitým počtem bodů a je uveden konečný součet, vyjadřující úživnou hodnotu honbiště. Složky jsou hodnoceny podle dvou kritérií:



Křovinné patro na volných plochách je druhově velmi rozmanité — obsahuje přes 40 druhů dřevin. Hustota etáží je značně vyšší než v jiných oblastech. — Oblast S i t n o.

a) podle množství potravy ve složce prostředí se nacházející;

b) podle množství rostlin, preferovaných srnčí zvěří a nacházejících se v hodnocené složce.

Na základě analys obsahů žaludků (prováděl prof. Dr. J. D o s t á l z Botanického ústavu Karlovy university v Praze) v jednotlivých ročních obdobích a sledováním čerstvého okusu bylo zjištěno, které rostliny zvěř v určité době vyhledává. Detailním přihlédnutím k ekologii každého takového rostlinného druhu a jeho výskytu ve studovaném honbišti (na základě fytocenologického průzkumu) bylo zjištěno, ve kterých biotopech tvoří složku rostlinné asociace. Rozdíly v úživnosti stejných biotopů v jednotlivých studovaných oblastech jsou vyjádřeny souhrnně jednak v tabulce vypočítanou bodovou hodnotou, jednak jsou znázorněny na několika typických fotografiích.

Biometrická data o rozměrech a váze srnců jsou zpracována ze třech výše zmíněných studovaných oblastí. Z každé oblasti byla zpracována data celkem 70 kusů zvěře srnčí, pohlaví samčí, stáří 3 a více roků, doba ulovení květen — říjen. Zjišťováno bylo:

v ý š k a v k o h o u t k u — body měření: špička spárku přední končetiny — vrchol trnu čtvrtého obratle hrudního (*processus spinosus vertebrae thoracalae quartae*);

o b v o d h r u d i — body měření: norma lateralis — sedmé žebro (*costa septima*), norma dorsalis — sedmý obratel hrudní (*vertebra thoracalis septima*);

d é l k a t ě l a — body měření: větší hrbolek kosti pažní (*tuberculum maius humeri*) — hrbol sedací (*tuber ischiadicum*);

v á h a t ě l e s n á — váha vyvrženého, kusu včetně hlavy s parožím.

Získaná data jsou porovnávána s činiteli prostředí; vztah váhy tělesné k úživnosti, hustotě zazvěření a zdravotnímu stavu je vyjádřen graficky.



Křovinné patro na volných plochách je druhově jen o málo bohatší než na ploše z oblasti Zbraslav, avšak hustota etáží je mnohem větší. Bylinné podpatro jest se zřetelem na hustotu křovinného patra chudé. — Oblast B r n o.

V ý s l e d k y s t u d i a

Tři základní biometrická data — výška v kohoutku, obvod hrudi, délka těla — jsou podle jednotlivých oblastí uvedena v tabulce:

Oblast	Výška v kohoutku			Obvod hrudi			Délka tělesná		
	max.	min.	prům.	max.	min.	prům.	max.	min.	prům.
	cm								
Sitno	77,0	67,0	72,0	76,0	65,0	67,6	83,0	70,0	74,0
Zbraslav	75,0	64,0	70,0	77,0	53,0	65,1	81,0	61,0	70,6
Brno	75,0	62,0	68,8	70,0	59,0	63,1	80,0	62,0	69,9

Variační rozpětí těchto dat je vyjádřeno graficky na připojených grafech. Nejmenší variační rozpětí vykazuje Sitno, což zřejmě svědčí o ustálenosti konstitučního typu tamější zvěře.

Podobně jako základní tělesné rozměry, i váha srnců vykazuje značné rozdíly. Zjišťována byla váha kusů nevyvržených i vyvržených. Pro další srovnávací studia však byla použita výhradně váha kusů vyvržených, a to proto, že obsah zaživacího traktu jednotlivých kusů vykazuje značné váhové rozdíly. Váha vyvržených srnců ze třech oblastí je uvedena v tabulce:



Křovinné patro na volných plochách je poměrně chudé. Do jisté míry je tento nedostatek vyvažován ve vegetační periodě bohatým podpatrem bylinným a rozsáhlými porosty maliníků. — Oblast Zbraslav.

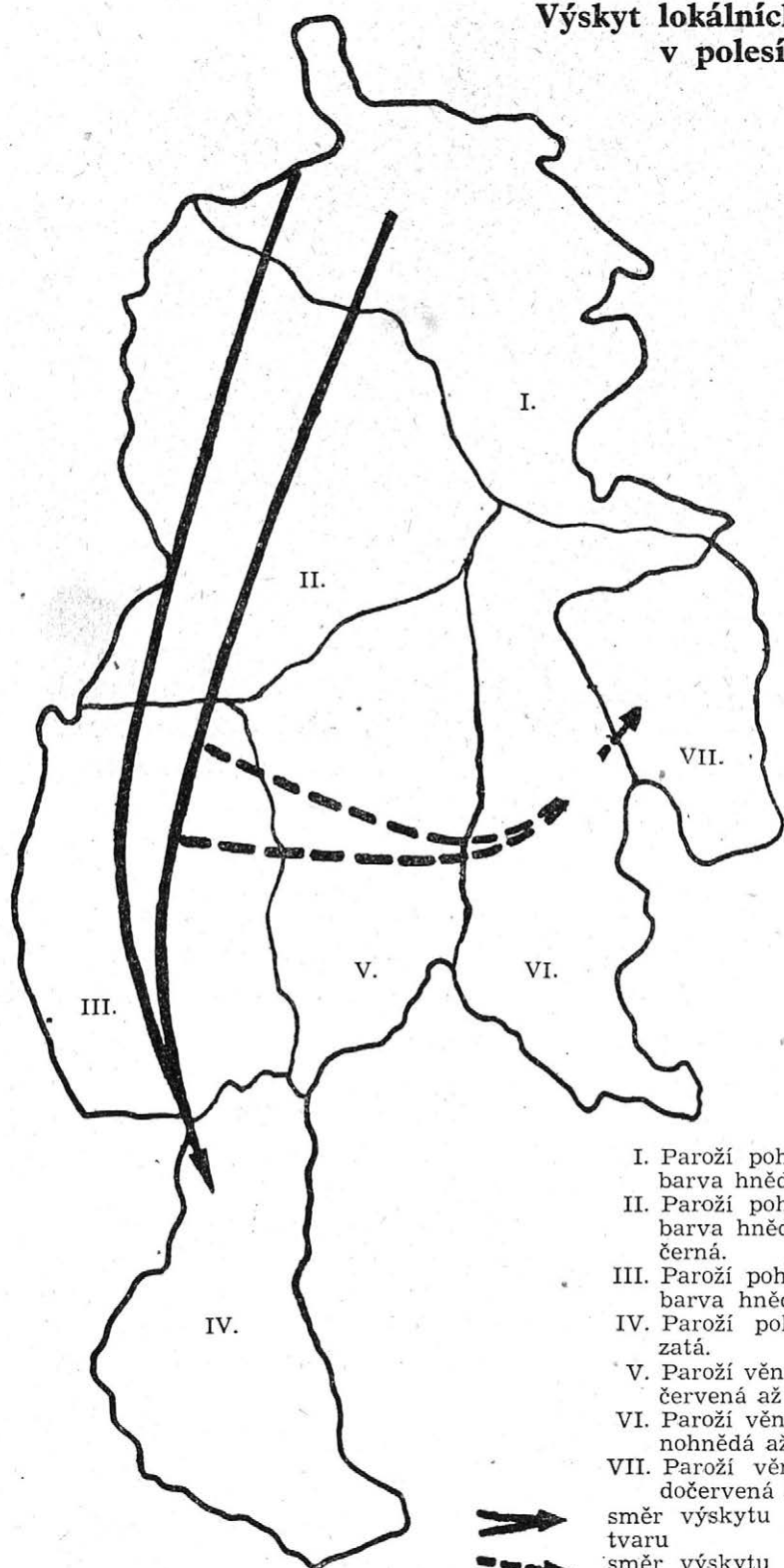
Oblast	Váha vyvržených srnců		
	aritmetický průměr	střední odchylka	
	kg	kg	%
Sitno	17,6	$\pm 1,92$	$\pm 10,09$
Zbraslav	16,4	$\pm 2,01$	$\pm 12,25$
Brno	14,8	$\pm 1,20$	$\pm 8,10$

Pro lepší srovnání je variační rozpětí vah vyvržených srnců ze všech třech oblastí znázorněno graficky na připojeném grafu. Rozdíly ve váze srnců z jednotlivých oblastí jsou uvedeny v tabulce:

Oblast		Sitno	Zbraslav	Brno
		$\omega = \text{kg}$		
Sitno	$\omega = \text{kg}$	—	$1,2 \pm 3,24$	$2,8 \pm 2,25$
Zbraslav		$1,2 \pm 3,24$	—	$1,6 \pm 2,34$
Brno		$2,8 \pm 2,25$	$1,6 \pm 2,34$	—

Vyjádříme-li jednotlivé číselné hodnoty graficky, t. j. váhu srnců a činitele prostředí, vidíme jejich vzájemnou podmíněnost. Nejvýznačněji se

Výskyt lokálních typů paroží v polesí Sitno



- I. Paroží pohárovité a klínovité, barva hnědočervená až černá.
- II. Paroží pohárovité a klínovité, barva hnědočervená až hnědočerná.
- III. Paroží pohárovité a věncovité, barva hnědočervená až hnědá.
- IV. Paroží pohárovité, barva rezatá.
- V. Paroží věncovité, barva hnědočervená až hnědočerná.
- VI. Paroží věncovité, barva červenohnědá až hnědočervená.
- VII. Paroží věncovité, barva hnědočervená až šedohnědá.



směr výskytu paroží pohárovitého tvaru
směr výskytu paroží věncovitého tvaru

projevuje vliv endoparasitů (brněnská oblast), vliv konkurence jiných herbivorních příslušníků zoocenoty nepadá v celkových poměrech trofocenotických vůbec na váhu. Vliv abiotických činitelů prostředí ovlivňuje plně úživnost. Pokud se týká koncentrace srnčí zvěře na ploše studovaného areálu, je vidět, že nejkvalitnější zvěř se nachází na lokalitě nejhustěji zazvěřená (Sitňanská oblast) a nejslabší zvěř na lokalitě nejméně zazvěřená (Brněnská oblast). Lze se domnívat, že Sitňanský areál dosud zdaleka nepřekročil hranici maximálního biologického zazvěření, kdežto Brněnský areál se octl pod minimální hranici biologického zazvěření. K této domněnce nás také opravňuje ta skutečnost, že zbraslavská oblast, ač méně úživná a hustěji zazvěřená, nevykazuje v průměru tak slabou a především parazity napadenou srnčí zvěř, jako úživnější a celkově ekologicky příhodnější oblast brněnská. Další skutečností je, že „podzvěření“, resp. jeho následky na populaci srnčí zvěře v určité oblasti, se projevuje mnohem citelněji než u jiné zvěře spárkaté právě pro značnou omezenost teritorie jednotlivců. Podle našich dosavadních poznatků dochází dříve či později k nepříznivým zjevům v kvalitě srnčí zvěře, klesne-li její populační hustota pod 3—4 kusy na 100 ha. Ovšem, že v takových případech se již nepříznivě projevuje (t. j. zhoršuje kvalitu populace) i normální odstřel, který již lze prakticky těžko plánovat s hlediska biologického i hospodářského.

Vzhledem k malé početnosti dosud získaného materiálu nelze ještě činit definitivní závěry, avšak dosavadní výsledky nám dovolují prohlásit následující:

Dosahuje-li srnčí zvěř v určitém revíru při odpovídajícím zazvěření nízkého váhového průměru, není to — je-li ovšem zvěř zdravá a je-li s ní myslivecky racionálně hospodařeno — známka degenerace chovu, nýbrž známka přizpůsobení se živočišného organismu podmínkám existenčního prostředí, v němž je této potravy menší množství nebo je horší kvality. Kus o celkově slabší konstituci má také menší nárok na potravu, a tak může lépe existovat v prostředí, kde je této potravy méně.

V budoucnu bude nutno celou práci prohloubit na početnějším materiálu a rozšířit o studie vlivu prostředí na utváření srnčího paroží a na způsob života srnčí zvěře. Jenom na základě takových studií je možno vytyčit správné směrnice pro chov srnčí zvěře.

S o u h r n

1. Byl zkoumán vliv faktorů prostředí na konstituci srnčí zvěře ve třech oblastech: Zbraslav (Čechy), Brno (Morava), Sitno (Slovensko).

2. Měření byla prováděna na srncích, starých 3 a více roků. Zjišťována byla výška v kohoutku, obvod hrudi, délka těla a váha vyvrženého kusu.

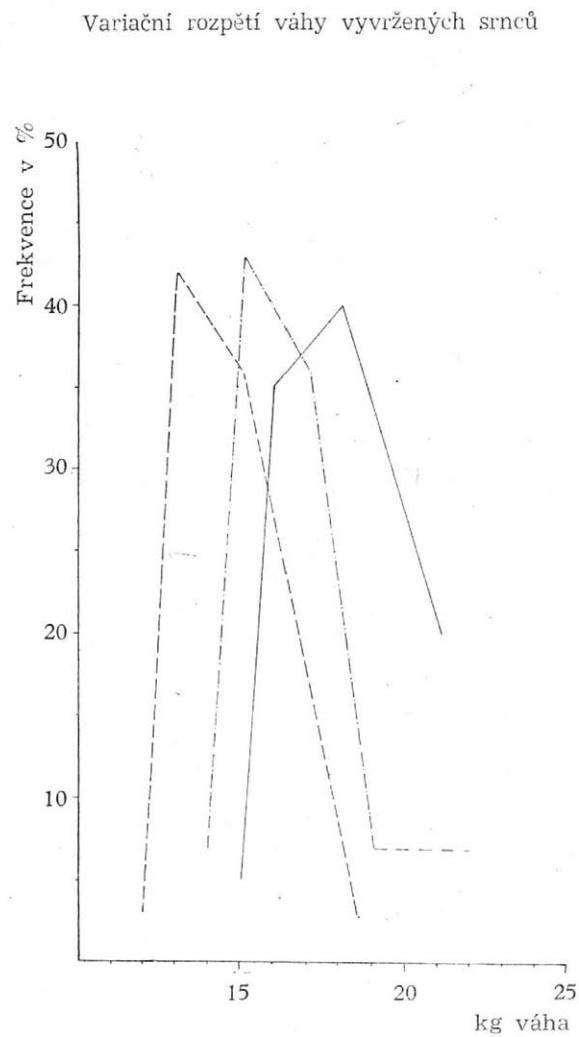
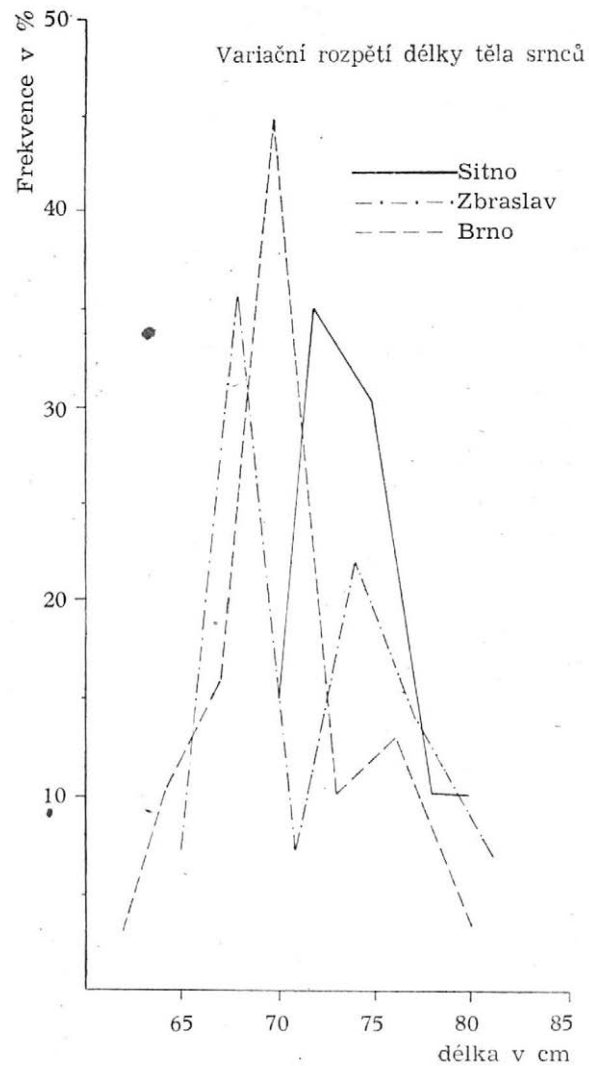
3. Biometrická data byla srovnávána mezi jednotlivými oblastmi. Váha vyvržených srnců byla srovnávána s některými faktory prostředí (úživnost, hustota zazvěření, výskyt parazitů).

4. Nejznatelnější vliv na váhu srnčí zvěře vykazoval výskyt parazitů.

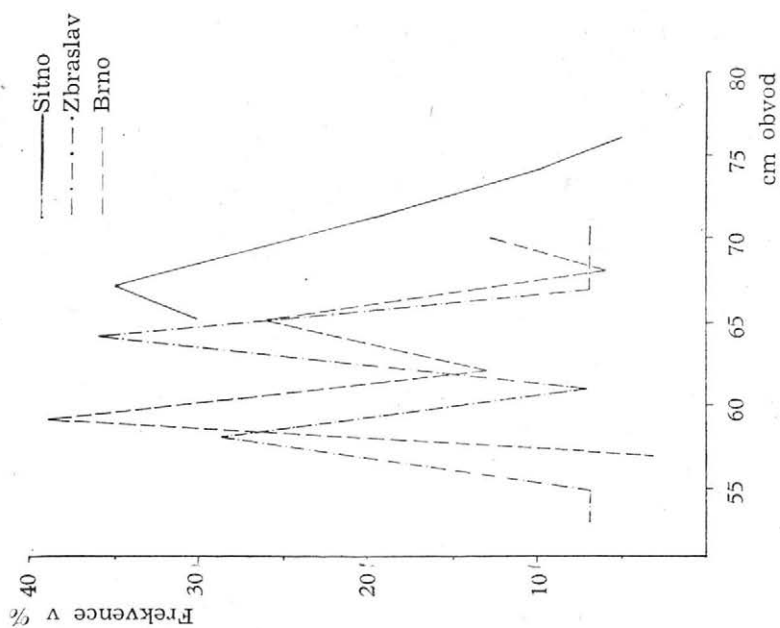
5. Vliv potravní konkurence jiných herbivorních příslušníků zoocenoty se v poměrech trofocenotických ztlačně neprojevil.

6. Abiotičtí činitelé prostředí plně ovlivňují úživnost honbiště.

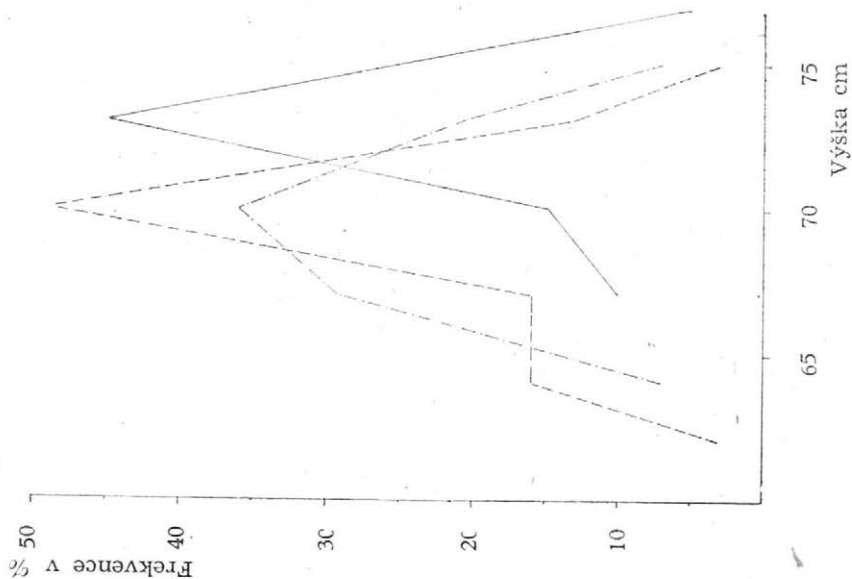
7. Váhový průměr a tělesné rozměry srnčí zvěře v určitém honbišti při odpovídajícím zazvěření, dobrém zdravotním stavu zvěře a správném mysliveckém hospodaření jsou výslednicí a ukazatelem dalekosáhlého přizpůsobení se živočišného organismu podmínkám daného existenčního prostředí.



Variální rozpětí obvodu hrudi srnců



Variální rozpětí výšky v kohoutku srnců



Popis prostředí oblastí Sitno, Zbraslav a Brno.

Oblast	Výška nad mořem	Geologický podklad	Půda		Roční srážky mm	Relativní vlhkost %	Sníh		Průměrná roční teplota °C	Původní oblast lesů	Úživnost body	Zazvěření na 100 ha		Zdravotní stav ulovených srnců %	
	m		druh	typ			dnů	cm				srnčí	jelen	zdravé	nemoc.
Sitno	640	Rhyolity, trachyty, dacity a andesity, a jejich tufy	Půdy podzola- né a pod- zoly	Půdy na trachytech, andesitech a pod.	800	79	45	100	5,50	Horský les listnatý	75	15,99	1,35	55	45
Zbraslav	484	Ordovik; holocén; plistocén; porfýry a porfýrity	Středo- evropská hnědozem	Jílovitá jílovito- hlinitá; půdy na algonkických a silur. břidlicích	690	69	40	50	8,15	Středo- evropský les	65	7,75	—	70	30
Brno	450	Plistocén; spodní karbon; devon; žula, syenit, diorit	Středo- evropská hnědozem; půdy humu- so-karbo- nátové; alluviony	Hliny; kulmské půdy seve- romoravské mělké půdy půdy kame- nité	760	74	35	60	7,50	Lesostep a teplomilný les	70	1,07	0,16	25	75

1. Atlas de la République tchécoslovaque, Agriculture, Extrait de l'Atlas de République tchécoslovaque, Praha. — 2. Bieger W.: Handbuch der deutschen Jagd, Berlin 1941. — 3. Formozov A. N.: Sněžný pokrov kak faktor srjedy, jeho značenie v žizni mlekopitajuščich i ptic SSSR, Moskva 1946. — 4. Mantel K.: Beiträge zur Sächsischen Jagdwirtschaftsstatistik mit besonder Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Grundlagen der Jagd in Sachsen, Tharandter Forstliches Jahrbuch 1937. — 5. Mottl St.: Vliv prostředí na kvalitu srnčí zvěře. Referát. — 6. Mottl St.: Bonitace honbiště se zvěří srnčí, Práce výzkumných ústavů lesnických 7, Praha 1954. — 7. Mottl St.: Les a lovná zvěř, Lesnická práce 10/1954. — 8. Prát S.: M-koncentrace jako obecně biologický problém, Sborník České akademie technické 1944. — 9. Ueckermann E.: Rehwild und Standort, Graz 1952. — 10. Vogt-Schmidt: Das Rehwild, Wien 1950.

Некоторые результаты исследования влияния внешней среды на козуль

Было исследовано влияние факторов внешней среды на конституции козуль. Из трёх областей: Збраслав (Чехия), Брно (Моравия), Ситно (Словакия). Исследования были сделаны на 70 шт. из каждого района, у самцов веком выше 3 лет. Была исследована высота в холке, объем груди, длина туловища и вес. Биометрические данные были сровнаны на некоторых факторах внешней среды (количество корма, штук на 100 га и находящиеся паразиты).

Самое большое влияние на вес козуль показало действие паразитов. Влияние конкуренции в добывании пищи другими животными в трофоценотических условиях биоценозы не появилось. Абиотические факторы внешней среды псказывают полное влияние на обилие запасов корма. Средний вес и конституция козуль (при здоровой популяции и при биологическом правильном количестве зверей) в данном месте охоты являются результатом больших адаптаций козуль к данным условиям местообитания.

Some Results of Study about the Influence of Environment upon the Roe-Deer

Authors studied an influence of environment upon the constitution of roe-deer in 3 territories: Zbraslav (Bohemia), Brno (Moravia), Sitno (Slovakia). They lead the biometric studies upon the roe-bucks (the age: 3 and more years); it has been ascertained the height, the length of the body, the circumference of the thorax and the weight of disemboweled roe-bucks. The biometric dates was compared between individual territories and with some factors of an environment (the nourishment, the density of the roe-deer, exist of parasites). The dates were taken from a total of 210 roe-bucks (70 from one territory).

The highest influence upon the weight of roe-bucks had an exist of parasites. The influence of the competition for a food of the others members of the association showed itself in a none case. The abiotic factors fully exercise an influence on the nourishment of the hunting district. The average weight and dimensions of roe-deer in the hunting district (during the right sanitary condition, the correct density of roe-deer and correct farming) are the result and the indicator of the far-reaching adaptation of the roe-deer's constitutial type by the positive conditions of the essential environment.

Příspěvek k poznání vlivu výstavků na růst mlaziny

К вопросу о влиянии семенников на рост молодняка

Ein Beitrag zur Feststellung des Einflusses von Kieferüberständen auf den Jungwuchs.

Ing. Dr. Jan JURČA

Katedra pěstění lesů lesnické fakulty v Brně

Profesor Konšel ve své knize „Stručný nástin tvorby a pěstění lesů“ poukazuje na to, že první zprávy o ponechávání výstavků pocházejí už ze středověku. Jako výstavky byly ponechávány takové stromy, které nebyly způsobilé pro rychlé zpracování. Tyto ponechané výstavky prokázaly částečně i význam pro přirozenou obnovu na pasekách, avšak vzhledem k jejich špatné jakosti nemohlo býti jejich nasemeňování příliš uspokojivé. Proto se od r. 1495 stává pravidlem ponechávat jako výstavky určitý počet kvalitních stromů, které by byly lepší pomocí pro přirozenou obnovu na pasekách. V pozdější době se už mimo funkce nasemeňování očekávalo od výstavků i vytváření hrubých sortimentů. U nás se do nedávna používalo často výstavků zvláště ve spojení s pruhovými holosečemi.

Také v dnešní době nemůže býti použití výstavků rozhodně bez významu. Naši snahou má být, aby pokud možno nejmenší část obnovované plochy byla dočasně vyřazena z produkce hroubí. Nové směry v prostorové porostní úpravě umožní nám přecházeti k jemnějším způsobům obnovným, při nichž jsou rozpracovány porosty na co nejvíce místech, abychom na co největší ploše mohli zasunout pod sebe první a poslední věkovou třídu. To pak umožní využití produkční prostor nejen pro dokonalejší dozrávání části mytního porostu, nýbrž i pro současný vznik následného porostu pod těmito dozrávajícími stromy. Takové obnovné způsoby jsou příkladem poměrně dobrého využití obnovované plochy pro nepřetržitou produkci hroubí.

Avšak i v poměrech, kde se tyto obnovné způsoby z různých důvodů prozatím nebudou používat, máme možnost aspoň částečně obnovené porosty I. věkové třídy pro produkci hroubí využití právě ponecháváním určitého počtu výstavků. Naskytuje se ovšem několik okolností, pro něž se výstavků používá s rezervou. Jednou z nich je na příklad otázka, do jaké míry způsobují ponechané výstavky zdržování mlaziny v jejím růstu.

Tento problém jsme řešili orientačně na ŠLH lesnické fakulty v Brně, v odd. 37 pěstebního střediska Bílovice. Nadmořská výška tohoto oddělení je 400 m, průměrné roční srážky se pohybují od 400—500 mm. Část tohoto oddělení, které má mírnou severní expozici, tvoří mlazina ve věku cca 20 let, v níž je ponecháno 30 výstavků na 1 ha.

Tab. 1.

Procentické zastoupení dřevin dle počtu v mlazině v odd. 37 (PS Bílovice, ŠLH les. fak. v Brně).	
habr	59,34
dub	21,33
buk	1,23
lípa	0,86
ostatní listnáče	1,64
smrk	7,36
jedle	7,26
borovice	0,84
ostatní jehličnany	0,14

Druhová skladba vyšetřované mlaziny je uvedena v tabulce č. 1, z níž je vidět, že jde o mlazinu smíšenou, s naprostou převahou listnáčů, především habru. Tato mlazina vznikla přirozenou obnovou sečí clonnou.

Ve vyšetřované mlazině bylo vybráno celkem 20 borových výstavků o výčetní tloušťce 35—50 cm, přibližně stejnoměrně po ploše rozestavených. Kolem všech těchto výstavků byla proměřena mlazina následujícím způsobem.

Na každou hlavní světovou stranu od výstavku byl vytyčen pruh široký 1 m a dlouhý 12 m, t. j. celkem čtyři pruhy u každého výstavku po dvanácti metrech čtverečních, na nichž byly změřeny výšky všech stromků. Hodnoty naměřených výšek stromků byly zaznamenány pro každý čtvereční metr zvlášť.

Tak jsme dostali dosti přesné údaje o tom, jaké jsou výšky stromků v různých vzdálenostech od výstavků. Nyní jde o to, porovnat, zda ve vzdálenějším okruhu od výstavků je vzrůstově mlazina vyspělejší než v okruhu bližším. Pro toto orientační zjištění vlivu výstavků na vzrůst mlaziny postačí rozdělení okolí výstavků na dva okruhy, a to na okruh do vzdálenosti 6 metrů od výstavků (který je charakterisován hodnotami výšek stromků, naměřených na 1—6 metrech čtverečních čtyř zkusných pruhů u všech výstavků) a na okruh vzdálený 6—12 m od výstavků (charakterisovaný hodnotami výšek stromků 7—12 metrů čtverečních).

1. Vliv výstavků na aritmetický průměr výšek stromků

Za tím účelem, abychom zjistili působení výstavků na výškové poměry v mlazině v okolí vyšetřovaných výstavků, zjistili jsme aritmetický průměr výšek stromků v bližším okruhu a porovnali jej s aritmetickým průměrem výšek stromků okruhu vzdálenějšího. Výpočet byl proveden sumárně pro okolí všech dvaceti výstavků, avšak pro pruh každého směru zvlášť. Výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 2.

Z tabulky č. 2 vidíme, že na všech čtyřech stranách od výstavků je aritmetický průměr výšek stromků okruhu bližšího menší než aritmetický průměr výšek okruhu vzdálenějšího. Rozdíl činí 0,09—0,68 m. Vcelku je aritmetický průměr výšek stromků v okruhu bližším o 0,64 m nižší než v okruhu vzdálenějším, t. j. o 18,5 %.

Tab. 2.

Směr pruhu	Aritmetický průměr výšek stromků nacházejících se na		Rozdíl $R = a - b$
	1. až 6. metru čtverečním od výstavků = a	7. až 12. metru čtverečním od výstavků = b	
jižní	1,80 m	2,44 m	-0,64 m
severní	2,07 m	2,75 m	-0,68 m
východní	2,15 m	2,24 m	-0,09 m
západní	2,10 m	2,53 m	-0,43 m
Celkem	2,03 m	2,49 m	-0,46 m

2. Vliv výstavků na výšku produkčního prostoru zaujímaného mlazinou

V podstatě můžeme říci, že v dané části mlaziny zaujímá tato produkční prostor do té výše, která se rovná výšce maximálního stromku na dané ploše se nacházejícího. Kdybychom však porovnali hodnotu maximální výšky stromku z okruhu bližšího s hodnotou maximální výšky stromků z okruhu vzdálenějšího, nedostali bychom správný obraz o výšce produkčního prostoru mlaziny v těchto okruzích, neboť malý počet hodnot, na jejichž základě srovnání provádíme, výsledek příliš skresluje.

Z každého metru čtverečního, do vzdálenosti 6 m od výstavků (každého směru) vzali jsme tedy hodnotu maximální výšky stromku a vypočítali aritmetický průměr těchto hodnot. Tím jsme dostali hodnotu, která nám udává, do jaké výšky v průměru mlazina v bližším okruhu zaujímá produkční prostor. Jde tedy o „přibližnou výšku produkčního prostoru“ v bližším okruhu kolem výstavků. Stejným způsobem jsme tuto „přibližnou výšku produkčního prostoru“ zjistili i pro okruh vzdálenější. Porovnání zjištěných výsledků je uvedeno v tabulce č. 3.

Tab. 3.

Směr pruhu	Přibližná výška produkčního prostoru zaujímaného mlazinou ve vzdálenosti		Rozdíl $R = a - b$
	do 6 metrů od výstavků = a	od 6. do 12. metru od výstavků = b	
jižní	3,03 m	4,09 m	-1,06 m
severní	3,59 m	4,00 m	-0,41 m
východní	3,58 m	3,99 m	-0,41 m
západní	3,71 m	4,21 m	-0,50 m
Celkem	3,48 m	4,07 m	-0,59 m

Z tabulky č. 3. je patrné, že i v tomto případě (podle výsledků ze všech pruhů) je výška produkčního prostoru zaujímaného mlazinou v okruhu bližším menší než v okruhu vzdálenějším a rozdíl činí 0,41 až 1,06 m. Největší rozdíl je vidět ve směru jižním. Celkem je tedy v okruhu bližším u výstavků výška produkčního prostoru zaujímaného mlazinou o 0,59 m menší než v okruhu vzdálenějším, t. j. o 14,5 %.

3. Vliv výstavků na hustotu mlaziny

Porovnání celkového počtu stromků, nacházejících se v bližším a ve vzdálenějším okruhu od výstavků je uvedeno v tabulce č. 4.

Tab. 4.

Směr pruhu	Počet stromků nacházejících se ve vzdálenosti		Rozdíl $R = a - b$
	do 6. metru od výstavků = a	od 6. do 12. metru od výstavků = b	
jižní	574	659	-85
severní	542	477	+65
východní	660	655	+5
západní	542	559	-17
Celkem	2.318	2.350	-32

Z tabulky č. 4 je vidět, že pokud se týká počtu stromků, neukazuje se zvláštní rozdíl mezi bližším a vzdálenějším okruhem kolem výstavků, neboť ve vzdálenějším okruhu kolem výstavků je pouze o 32 stromků více než v okruhu bližším. To je hodnota tak malá, že ji lze s praktického hlediska úplně pominout.

Shrneme-li tedy tyto stručně uvedené výsledky šetření, můžeme říci, že v bližším okruhu kolem výstavků (t. j. do vzdálenosti 6 m) je:

1. aritmetický průměr výšek stromků o 0,46 m (t. j. o 18,5 % menší),
2. výška produkčního prostoru o 0,59 m (t. j. o 14,5 %) menší než v okruhu vzdálenějším a
3. hustota mlaziny je v obou případech přibližně stejná.

K tomu je potřeba zdůraznit to, že toto zpoždění růstu mlaziny kolem výstavků není příliš značné. Rozhodně není takové, aby mělo přílišný vliv na budoucí stav porostu. Tato mírná výšková diference mlaziny není nikterak na závadu. Lze předpokládat, že zpoždění ve vzrůstu stromky kdykoliv po odstranění výstavků doženou. Mimo to, ani není příliš žádoucí, aby se porost vyrovnal do úzké jedné etáže, neboť výšková diference porostu je žádoucí. Tím spíše, poněvadž nenastala ztrátové (na příklad nerovnoměrným zmazováním, kdy určitá místa jsou dočasně vyřazena z produkce), nýbrž nastala tím, že se dočasně ještě využívá části produkční plochy pro produkci kvalitní užitkové hmoty.

V našem případě je ponechání výstavků v mlazině zvláště odůvodněné. Jde totiž o výstavky borovice, která, jak známo, netrpí zavlčováním. Její odolnost proti vývrtnosti je značná. Stínivost borovice je velmi malá. Koruny ponechaných výstavků jsou nasazeny poměrně vysoko, takže k přímé zábraně ve vzrůstu následného porostu dojde velmi pozdě.

Dále musíme uvážit tu okolnost, že podle našeho měření zvětšila v průměru každá borovice za posledních 20 let svou výčetní tloušťku o 6 cm, což jest velmi významné zvláště proto, že jde vesměs o velmi kvalitní sortimenty.

Zhodnocením všech těchto okolností dojdeme k závěru, že ponechání výstavků borovic v tomto případě bylo vhodné, neboť neškodí příliš růstu následného porostu a naopak umožňuje využití obnovované plochy pro současnou (aspoň částečnou) produkci hroubí, a to na cenných užitkových sortimentech. Předržením jistého počtu zdravých výstavků až do

příštího obmýti mohli bychom dosáhnout ještě větších rozměrů nejkvalitnějších borovic a lepšího využití produkčního prostoru.

Počet výstavků, které se mají ponechávat na jeden hektar, se pohybuje kolem 25—30 kusů. Jejich redukování by se mělo provádět tak, aby do příštího obmýti zbylo cca 5—7 kusů na 1 ha.

Závadou však zdá se to, že kácení výstavků v následném porostě je velmi obtížné. Nejobtížnější je těžba výstavků v mlazině. Ovšem s jejich redukcí můžeme začít až v pozdějším vývojovém stadiu porostu, kdy obavy z přílišných škod vzniklých kácením výstavků nebudou tak velké. Také je vhodné káceti nejdříve výstavky, které jsou při cestách, chodnicích a rozdělovacích liniích a k předržení až do příštího obmýti ponechávat především ty zdravé výstavky, jejichž nynější odstranění z porostu je spojeno s velkými obtížemi.

Dále podle dosavadních údajů na př. u borovice ve 140—150 letech hrozí její odumírání. Ovšem musíme uvážit to, že doposud se za výstavky ponechávaly obyčejně stromy nejlustší, nejvyvinutější, od nichž se očekávalo nejvíce semene a přírůstu. Půjde-li nám o to, abychom mohli předržeti výstavky co nejdéle, nemůžeme za výstavky volit stromy nejvyšší, jejichž růst je na sestupu, nýbrž stromy s vývojem opožděným (stromy vývojově mladé), u nichž je předpoklad delší životaschopnosti.

Konečně je důležité provést předběžně (aspoň 5—10 let předem) přípravu stromů, které jako výstavky chceme ponechat, aby přivykly na nové postavení, do něhož budou převedeny.

Budeme-li dbátí všech těchto pravidel, můžeme dosáhnouti hodně zkušeností, které nám umožní zlepšit aspoň částečně (dlouhým předržením výstavků) využití produkčního prostoru, který máme k dispozici. Proto by se mělo státi pravidlem, ponechání určitého počtu vhodných výstavků při obnově každého porostu.

Z á v ě r

Na základě šetření vlivu výstavků borovice na růst mlaziny můžeme učiniti následující závěry:

1. Aritmetický průměr výšek stromků mlaziny, nacházející se do vzdálenosti 6 m od výstavků, je o 0,46 m (t. j. o 18,5 %) menší než mlaziny, nacházející se ve vzdálenosti 6—12 m.

2. Výška produkčního prostoru mlaziny nacházející se ve vzdálenosti do 6 m od výstavků, je o 0,59 m (t. j. o 14,5 %) menší než ve vzdálenosti 6—12 m.

3. Počet stromků v bližším a ve vzdálenějším okruhu kolem výstavků je prakticky přibližně stejný.

L i t e r a t u r a

1. Dengler A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage (Berlin 1935). — 2. Jurča J.: Přirozená obnova semenná. (Rukopis.) — 3. Jurča J.: Příspěvek k racionalizaci pěstebních zásahů v mlazinách (Rukopis). — 4. Jurča J.: Studium skladby přirozeně vzniklých mlazin (Sborník vysoké školy zemědělské a lesnické fakulty v Brně 1954/3-4). — 5. Konšel J.: Stručný nástin tvorby a pěstění lesů (Písek 1931). — 6. Krejtník V. S.: Učebnice statistiky (Překlad V. Gruzina 1949). — 7. Letkovskij A. I.: Semenniki sosny i ich chozjajstvennoe značenie (Les. chozj. 1954/12). — 8. Tkačenko M.: Obščee lesovodstvo (Moskva 1952).

На основании произведенного исследования влияния семенников сосны на рост молодняка, можно сделать следующие выводы:

1. Средняя арифметическая высота стволов молодняка ближлежащего семенникам (расстояния до 6 м) является на 0,46 м (т. е. на 18,5%) меньше молодняка произрастающего на расстоянии от 6 до 12 м.

2. Высота продукционного пространства молодняка лежащего близ семенников, является на 0,59 м (т. е. на 14,5%) меньше молодняка произрастающего на расстоянии от 6 до 12 м. %

3. Число деревьев на площадях до 6-ти и от 6-ти до 12-ти метров от семенников приблизительно одинаково.

Ein Beitrag zur Feststellung des Einflusses von Kieferüberständen auf den Jungwuchs.

Auf Grund der Feststellung des Einflusses des Kieferüberstandes auf das Wachstum des Jungwuchses, kann nachstehender Abschluss gefasst werden:

1. Der arithmetische Durchschnitt der Baumhöhen, der sich von Überwüchsen in der Entfernung bis 6 m befindenden Bäume, ist um 4,46 m (das ist um 18,5 %) kleiner, als bei Entfernung von 6—12 m.

2. Die Höhe des Wachsraumes ist in Entfernung bis 6 m von Überwüchsen um 0,59 (das ist um 14,5 %) keiner, als in Entfernung von 6—12 m.

3. Der Unterschied in der Zahl der Bäume ist in beiden Fällen so klein, dass er praktisch keine Bedeutung hat.

Pelíšek J.: Nové výzkumy o vzniku podzolových půd v lesních oblastech střední Evropy ve vztahu k biologii lesa	
Новые исследования о возникновении подзолистых почв в лесных районах средней Европы с точки зрения биологии леса	
New researches about the origin of podzol soils in the forest regions of Central Europe in relationship to the biology of forest	
Neue Forschungen über die Entstehung der Podsolisationsböden in den Waldgebieten Mitteleuropas im Bezug zur Waldbiologie	479
Záruba C., Lhotský J.: Vztah desinfekce půdy Hexachloranem k základním půdním vlastnostem	
Зависимость между обеззараживанием почвы «Гексахлораном» и основными свойствами почвы	
Beziehungen zwischen der Bodeninfektion mit Hexachloran und den Grundeigenschaften des Bodens	493
Ferda J.: Půdní průzkum oblasti hospodářského celku Klíneč	
Почвенное обследование в районе центрального опытного участка Клинец	
Die Bodenforschung in der Wirtschaftseinheit Klíneč	591
Soukup J.: K otázce rozmnožování a pěstování eukómie, gutaperčovníku mírného klimatu	
К вопросу размножения и разведения эйкомии (<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.) — гутаперченоса умеренного климата	
The question of reproduction and growing of <i>Eucommia ulmoides</i> Oliv. — the Gutta-percha tree of temperate zones	573
Motíl S., Janda M.: Někteří výsledky studia o vlivu prostředí na srnčí zvěř	
Некоторые результаты исследований влияний внешней среды на козули	
Some Results of Study, about the Influence of Environment upon the Roe-Deer	613
Jurča J.: Příspěvek k poznání vlivu výstavek na růst mlaziny	
К вопросу о влиянии семенников на рост молодняка	
Ein Beitrag zur Feststellung des Einflusses von Kieferüberständen auf den Jungwuchs	629



Socialistická věda pomáhá socialistické praxi

Z připravovaných knih

Československé akademie zemědělských věd na rok 1956

Stehlík a kolektiv, Řepářství (stran 590, cena asi 52 Kčs). Encyklopedická práce o biologii řepy, její agrotechnice, o nejdůležitějších chorobách i škůdcích a boji proti nim. Kniha je bohatě ilustrována.

Šimon, Pokusy s osevními sledy polních plodin v osevních postupech (stran 240, cena asi 20 Kčs). Publikace, určená školám, agronomům JZD i jednotlivě hospodařícím rolníkům, rozebírá pokusy se zařizováním jednotlivých plodin od osevních postupů.

Dráb a kolektiv, Pěstování brambor (stran 480, cena asi 32 Kčs). Obsáhlá kniha k odbornému studiu i pro běžnou potřebu praxe. Seznamuje s novými poznatky v pěstování brambor a s mechanisací prací.

Lerche, Starokladrubský kůň (stran 350, cena asi 39 Kčs). Obsahuje přehled vývoje plemenářské práce se starokladrubským koněm. Je zaměřena zejména na období od roku 1918 do dneška. Našími zájemci o dějinný vývoj koně vůbec a starokladrubského zvláště, dlouho očekávaná kniha.

Mezera, Studie o lužních lesích (stran 320, cena asi 36 Kčs). Autor objektivně řeší možnosti, jak zvýšit produkci jakostního dřeva na podkladě rozboru stanovištních podmínek v oblasti lužních lesů a rozbořem vegetace a současného stavu porostů. Určeno především pracovníkům lesního průmyslu a pěstebních oddělení.

Dyk, Naše ryby (stran 430, cena asi 37 Kčs). Po několika rozebraných vydáních vychází opět hledaná, obsáhlá publikace, vybavená četnými ilustracemi a obrazovými tabulemi. Popisuje jednotlivé druhy ryb, jejich orgány a funkce těchto ústrojí. Všímá si podrobně biologie, líčí životní prostředí ryb a uvádí vše, co potřebuje znát nejen odborník, ale i každý sportovní rybář.

Höckl-Štěpánek, Hygiena mléka (stran 480, cena asi 42 Kčs). Kniha, určená posluchačům vysokých škol, je cennou pomůckou i pro chovatele a technické pracovníky v závodech pro zpracování mléka. Seznamuje čtenáře s fyziologií laktace a s hygienickými způsoby ošetřování mléka ve všech úsecích jeho zpracování.

Maloch a kolektiv, Pícninářství (stran 560, cena asi 43 Kčs). Encyklopedická práce, seznamující čtenáře s významem, který mají louky a pastviny pro zajištění krmivové základny. Do práce, určené pracovníkům národních výborů, státních statků a JZD, jsou zahrnuty i polní pícniny a přehled organizace krmivové základny.

Myslivec, Teorie dispersních soustav a statistické metody (stran 440, cena asi 47 Kčs). Publikace je první prací v naší odborné literatuře, které si všímá nejen dispersních soustav a jejich rozborů, ale podává i soustavný výklad statistických metod. Nemáme u nás dosud ještě ani jedinou knihu, která by systematicky pojednávala o plánování pokusů v zemědělském a lesnickém výzkumnictví a o jejich statistickém sledování. Tuto citelnou mezeru kniha ze značné části vyplňuje.

Žádejte knihy ve všech prodejnách nebo si je objednejte přímo u nás, abychom vám zajistili přednostní vybavení.

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

TISK A NÁBOR, PRAHA XII, SLEZSKÁ 7.

Vytiskla Mladá fronta, n. p., Praha II, Legerova 22.

Novinová sazba povolena ředitelstvím pošt a telegrafů v Praze čís. 130.110-IIIa-1937

a ředitelstvím v Brně čís. 107.947-IIIa-1940.

Dohlédací poštovní úřad Brno 2 a Praha 022.