

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Rostlinná výroba

LUKAŘSTVÍ A PASTVINÁŘSTVÍ

3

ROČNÍK 10 (XXXVII) — PRAHA, BŘEZEN 1964

CENA 18 Kčs

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ,
LESNÍHO A VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada: prof. dr. inž. Václav Káš, DSc., člen-korespondent ČSAV (předseda), inž. Jozef Belej, CSc., dr. Jaroslav Brčák, CSc., inž. Jilji Fiedler, CSc., inž. Ján Jasič, prof. dr. Vladimír Kosil, DSc., doc. dr. inž. František Landovský, inž. Jozef Lopatník, CSc., inž. František Mareček, člen-korespondent ČSAV., inž. František Mráz, inž. Ctirad Patejdl, inž. Jaroslav Prugar, CSc., doc. inž. Václav Rybáček, inž. Vladimír Segeta, inž. Miloslav Schmied, inž. Vladimír Skládal, inž. Antonín Straňák, CSc., inž. Josef Svítíl, inž. Juraj Uhliár, inž. Josef Zadina, RNDr. inž. Jaroslav Zákopal. Vedoucí redaktorka Milena Sovová.

© Ústav vědeckotechnických informací MZLVH, Praha 1964

Obsah — Содержание — Content — Inhalt

Schmied M.: Zlepšením lukařství a pastvinářství k intenzifikaci rostlinné výroby	231
Tomka O., Pristaš J: Vývin ladence rožkatého (<i>Lotus corniculatus</i> L.) v monokultúre a v miešankách pri využití pasením a kosením Развитие лядвенца рогатого (<i>Latus corniculatus</i> L.) в монокультуре и в травосмесях при пастьбе и косьбе The Development of Birdsfoot Trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.) in a Monoculture and in Mixtures when Pastured and Cut	235
Fryček A.: Štúdium vplyvu striedavého senokosno — spásacieho spôsobu využitia trvalého pasienka a sietej lúky na úrodnosť, zloženie porastu, produkciu živín a mikrobiálny život v pôde Изучение влияния чередующегося сенокосно-ставливающего способа использования многолетнего пастбища и сеяного луга на урожайность, состав травостоя, продукцию питательных веществ и микробиальную жизнь в почве Studium des Einflusses der abwechselnden Methode des Schnittes und Beweidens einer Dauerweide und Wiese auf den Ertrag, die Zusammensetzung des Bestandes, die Nährstoffproduktion und mikrobielles Leben im Boden	251
Večeřa M.: Zajišťování vysoké výnosnosti trvalých luk agrotechnickými zásahy Обеспечение высоких урожаев многолетних лугов путем агротехнических вмешательств The Securing of High Yields of Permanent Meadows by Means of Agrotechnical Measures	271
Hrazdira Z.: Zúrodnění lučních půd rychloobnovou travního porostu Улучшение плодородия пойменных почв путем быстрого обмена травостоя Fertilization of Meadow Soils by Means of Rapid Renovation of Grass Stands	291

Zlepšením lukařství a pastvinářství k intenzifikaci rostlinné výroby

Inž. Miloslav SCHMIED

Výzkumná stanice jetelářsko-travinářská VÚK, Troubsko

Současným prvořadým úkolem národního hospodářství ČSSR vytyčeným ÚV KSČ a schváleným XII. sjezdem je radikální zvýšení zemědělské výroby a pozvednutí tohoto důležitého národohospodářského odvětví do roku 1970 na úroveň průmyslu.

Základní a nejdůležitější cestou podstatného zvyšování zemědělské výroby je intenzifikace rostlinné výroby, která jediná může umožnit vysokou intenzitu i efektivnost výroby živočišné.

V souvislosti s tím vyvstává úkol rychlé a důsledné specializace a koncentrace rostlinné výroby, a to i v podhorských a horských oblastech dosud značně opomíjených. Zavedení specializace a zlepšování hospodaření v těchto oblastech, které je podloženo usnesením vlády č. 1101 ze dne 28. listopadu 1962, není dobře realizovatelné bez podstatného zlepšení péče o louky a pastviny. Tyto porosty nejsou v současné době využívány uspokojivě, poskytují průměrné výnosy značně nižší než jsou jejich možnosti a představují z tohoto hlediska obrovskou a poměrně rychle mobilizovatelnou výrobní rezervu.

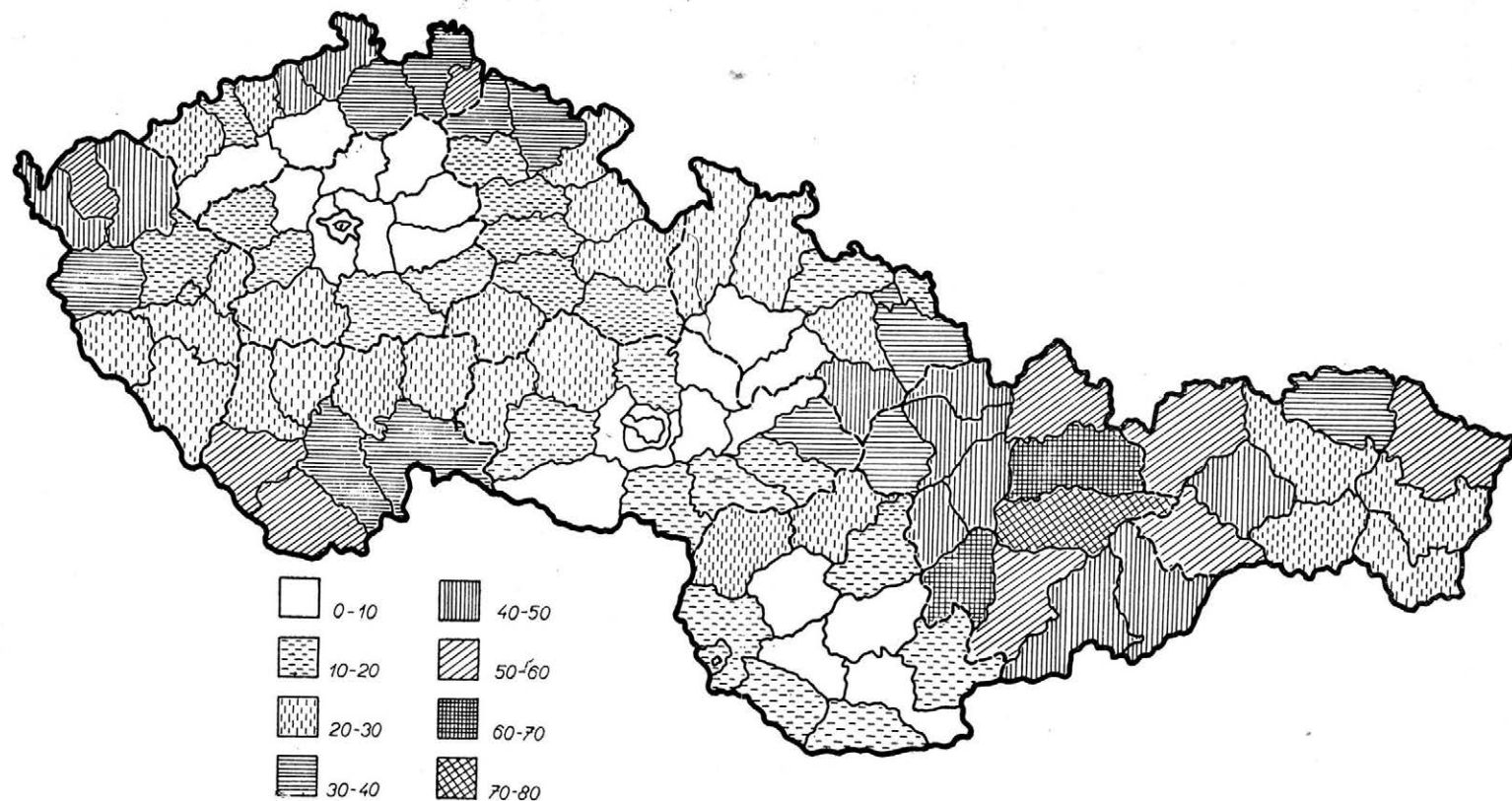
Podle statistických údajů činila k 31. 12. 1962 výměra luk a pastvin v ČSSR 1,833 064 ha, což je více než 25 % veškerého fondu zemědělské půdy v ČSSR.

Kdyby se zvýšila sklizeň sena na této ploše v celostátním průměru o 5 q na 1 ha (což je minimální možnost zvýšení), znamenalo by to vyrobit celostátně navíc 9 miliónů q sena. Toto množství jen při průměrné kvalitě představuje téměř 1/2 mil. q stravitelných bílkovin, z nichž by bylo možno vyrobit 1 miliardu litrů mléka nebo 80 tisíc tun masa.

Zastoupení luk a pastvin v jednotlivých oblastech ČSSR není všude stejné. Největší je v oblastech horských a podhorských, především tedy v pohraničních. Z českých krajů má největší podíl luk kraj Jihočeský — 37,5 % a kraj Západočeský — 33,3 %. Na Slovensku je největší podíl luk a pastvin v kraji Středoslovenském, kde převyšuje 50 %. V některých okresech, zejména na Slovensku, je podíl luk a pastvin podstatně vyšší než 50 %. Jsou to například okresy Jablonec n. N. 52,4 %, Sokolov 53,4 %, Prachatice 54,5 %, Dolný Kubín 59,3 %, Zvoleň 50,5 %, Žiar n. Hr. 61,2 %, Lipt. Mikuláš 65,1 %, Banská Bystrica 75,5 %, Humenné 56,0 %, Poprad 50,5 %, Rožnava 59,5 %.

Perspektivně se počítá sice s tím, že podíl luk a pastvin na zemědělské půdě se sníží ve prospěch orné půdy asi o 1/5, což je zhruba 1,5 mil. ha. Avšak bude to stále neobyčejně velký podíl ze zemědělské půdy, na kterém je nejen možno, ale také nutno produkovat na jednotku plochy téměř stejné množství krmných živin, jako je tomu v oblastech intenzivních.

Louky a pastviny představují v ČSSR v současné době daleko převážně kultury typicky extenzivní. Je tomu tak proto, že se nalézají v oblastech, kde se nese snadno dají vytvářet větší obdělávatelné celky, kde pro svaživost pozemků činí potíže zavedení a používání vhodné mechanizace a kde pěstování rostlin je obtížnější pro drsnější klimatické podmínky a kratší vegetační dobu. Avšak také v těchto podmínkách je nutno zemědělskou výrobu zintenzivňovat a zvyšovat produkci.



Obr. 1. Podíl luk a pastvin v jednotlivých okresech ČSSR v % ze zemědělské půdy

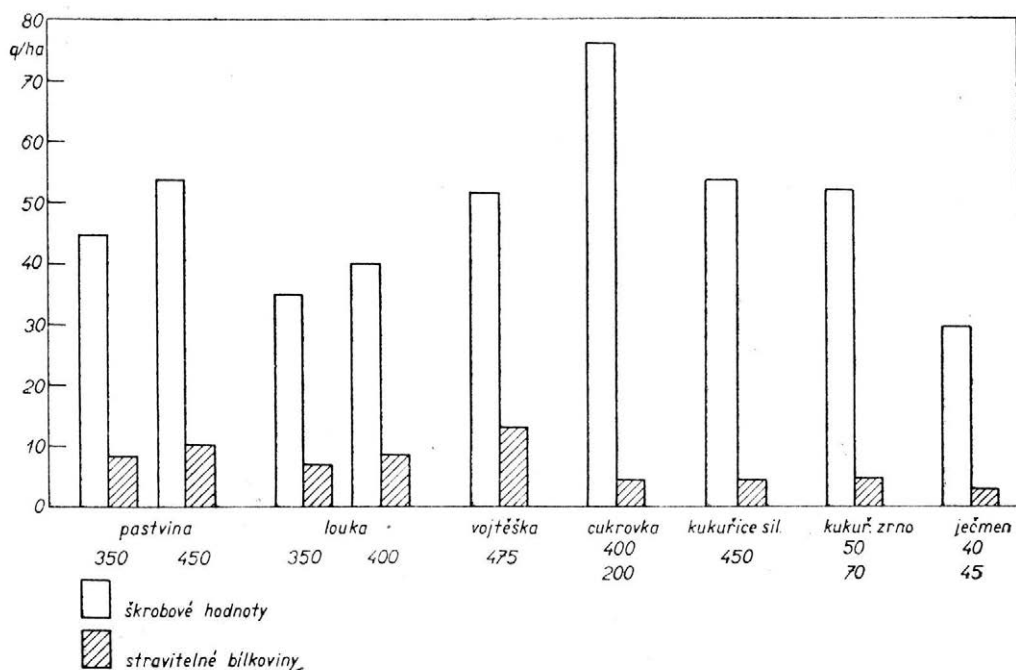
Na louky a pastviny se pohlíží u nás velmi často jako na kulturu nuceně extenzivní, která se v žádném případě nemůže svou výkonností rovnat vysoce intenzivním a vysoce produktivním plodinám jakými jsou např. cukrovka, kukuřice a vojtěška. Jsou to názory nesprávné, neboť právě v klimatických a půdních podmínkách našich podhorských a horských oblastí, kde zmíněným třem plodinám se již dobře nedaří, luční a pastevní porosty jsou jim nejen rovnocenné, ale často je i z více hledisek mohou značně předčit.

Srovnání produktivnosti luk a pastvin s některými vysoce produktivními plodinami vidíme v diagramu č. 1. Dobře ošetřené, tak zvané žirné pastviny dávají v našich podmínkách 3–5 tisíc škrobových jednotek na ha. Avšak při vysoké intenzitě obhospodařování v zahraničí, to je při správné pastevní technice, zavlažování a vysokém dusíkatém hnojení se dosahuje až 9 tisíc škrobových jednotek na ha. Aby kukuřice poskytla takový výnos, musela by dát na 1 ha 720 q zelené hmoty. Je proto nutno lučním a pastevním porostům u nás věnovat podstatně větší péči než jak tomu bylo a dosud je.

Nestačí však zvyšovat jen produktivnost lučních a pastevních porostů, ale je nutné pro oblasti s vysokým podílem luk a pastvin vypracovat speciální soustavy hospodaření.

Nemůžeme však jen zvyšovat péči věnovanou těmto porostům přímo ve výrobě, ale musíme také zintenzivnit vědeckovýzkumnou práci na tomto úseku. Rozvoj vědeckého bádání v lukařství a pastvinářství dosáhl v cizině velkého rozmachu, a to jak již před druhou světovou válkou, tak také po ní. U nás zejména po druhé světové válce byl výzkum v lukařství a pastvinářství značně zanedbán a teprve v roce 1960 došlo ke zřízení Výzkumného ústavu luk a pasienkov v Popradě a jeho ředitelem jmenován ČSc. O. Tomka. Mnozí pracovníci, kteří se u nás specializovali na obor lukařství a pastvinářství, prováděli na jiných pracovištích výzkumné práce a dosáhli cenných výsledků. Některé z těchto prací přináší toto číslo časopisu „Rostlinná výroba“.

Tematickou bázi výzkumu v lukařství a pastvinářství je nutné v ČSSR v příštích letech podstatně rozšířit. Především jako základní cíl je nutné na podkladě výzkumných prací určit nejvhodnější sortiment druhů pro jednotlivé výrobní podmínky a různé účely využití vytrvalých pícních porostů.



Diagr. 1. Srovnání hektarových výnosů škrobové hodnoty a stravitelných bílkovin lučních a pastevních porostů s některými výnosovými polními plodinami

Tento směr výzkumu je zejména proto důležitý, že názory na výběr a počet druhů v sestavách se mění. V našich drsných podmínkách stěží bude možno snižovat počet druhů tak podstatně, jak se to děje v mírnějších podmínkách např. Anglie, Francie, Holandska a jinde. Na základě vybraného sortimentu bude nutno vypracovat podrobnou rajónizaci vhodných sestav směsek pro různé ekologické podmínky a stanovit pro ně současně také nejvhodnější agrotechniku, zejména soustavu hnojení.

Soustava hnojení je nejdůležitější součástí agrotechniky luk a pastvin a dokonalé propracování výživy je nutno rovněž podrobit důkladné výzkumné práci, zejména se zřetelem na odchylnou biologii půd pod vytrvalými porosty v různých podmínkách a na odlišnou dynamiku půd.

Vzhledem k neobyčejnému významu, který lukařství a pastvinářství v ČSSR má, je zapotřebí, aby vědeckovýzkumná práce na tomto úseku byla co nejdříve podstatně rozšířena a prohloubena. Je proto zapotřebí, aby Výzkumný ústav luk a pastvin byl co nejdříve dobudován a doplněn vhodnými regionálními pracovišti a vytvořeny tak podmínky pro žádoucí výzkumné práce, jejichž výsledky přispějí k podstatnému zvýšení výnosů na lukách a pastvinách a tím k zintenzívnění rostlinné výroby v ČSSR.

Vývin ľadenec rožkatého (*Lotus corniculatus* L.) v monokultúre a v miešankách pri využití pasení a kosením

Развитие лядвенца рогатого (*Latus corniculatus* L.) в монокультуре и в травосмесях при пастьбе и косьбе

The Development of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in a Monoculture and in Mixtures when Pastured and Cut

Inž. Ondrej TOMKA, CSc., Jozef PRISTAS
Výskumný ústav lúk a pasienkov, Poprad

Ľadenec rožkatý je u nás málo využívaný i keď sa vie, že areál jeho rozšírenia, s prihliadnutím na klimatické a pôdne podmienky, je značne široký. Doteraz bol používaný takmer výlučne do zložitých, mnoho druhov obsahujúcich miešaniek, i to len nižším percentom. V poslednom čase sa výskum, vychádzajúc z požiadaviek praxe, zameráva najmä pri krátkodobých porastoch, na jednoduché, málo druhov obsahujúce miešanky, alebo i na monokultúry tráv.

I keď je známe, že predovšetkým v suchších oblastiach, na pôdach pre lucernu menej vhodných a nevhodných, je ľadenec jednou z hlavných ďatelinovín, najmä ak porasty majú byť využívané okrem kosenia i spásaním nie sú doteraz naše poznatky práve pri striedavom využívaní (t. j. kosením i pasením) ľadenca či v monokultúre, alebo v jednoduchých miešankách, dostatočné ako z hľadiska teoretického, tak i praktického.

Pokiaľ ide o produktivnosť ľadenca rožkatého, udáva Kolář (1956), že ľadenec rožkatý pestovaný v monokultúre na „lucernových pôdach“ poskytuje o 20—40 % nižšiu produkciu ako lucerna siata, kým na pôdach pre lucernu menej vhodných sa v produkcii lucerne vyrovnáva. Podobne hodnotí produktivnosť ľadenca i Maloch (1953). Nenarokov a Ramenská (1954) uvádzajú, že v stepnom pásme SSSR, na normálnych černoziemiach, ostáva ľadenec v produkcii za lucernou siatou a vičencom vikolistým. Podľa Demelu (1956) má monokultúra ľadenca svoje opravné len pri pestovaní na semeno. Inak však považuje za účelné zaradiť asi 20 % (cca 3 kg) ľadenca k hociktorej ďatelovine, alebo ďatelinotrávnej miešanke, aby sa zlepšilo dorastanie do druhej kosby a zaručila dvojročnosť ďatelinotrávnej miešanky.

O schopnosti ľadenca rožkatého uplatňovať sa v miešankách primerane k jeho podielu vo výsevku vyjadruje sa Kolář (1956) tak, že ľadenec nie je tak rozpínavý, aby potlačal druhé zložky, ale na druhej strane je zas natoľko vitálny, že zaplňuje miesto nimi uvoľnené. Podľa neho ľadenec potláčajú z tráv najsilnejšie mätonoh mnohokvetý a ovsík obyčajný, miernejšie reznáčka laločnatá. Za zvlášť vhodné do miešanky s ľadencom považuje lipnicu močiarnu. Pagáč (1957) zistil, že najcitlivejšie je potlačovaný mätonohom mnohokvetým a je najlepším komponentom ľadenca je lipnica močiarna. Z ostatných tráv udáva ako dobré druhy do miešaniek s ľadencom trojštět žľastý, kostravu lúčnu a kostravu červenú. Demela (1954) nepovažuje miešanku ľadenca rožkatého s lipnicou močiarnou za vhodnú, lebo podľa neho je značne poliehavá. Za dobrých komponentov ľadenca považuje z tráv trojštět žľastý, kostravu lúčnu, ovsík obyčajný a reznáčku laločnatú. Caputa (1948) udáva, že ľadenec je lucernou siatou a reznáčkou laločnatou trvale potlačovaný. Carda (1961) zisťuje, že v lucernotravných miešankách sa ľadenec slabo uplatní.

I. Zloženie miešaniek v % normálneho výsevu

Komponent	Označenie miešaniek																							
	A												B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ľadenec rožkatý <i>Lotus corniculatus</i> L.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	100	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	60
Ďatelina plazivá <i>Trifolium repens</i> L.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	40
Reznačka laločnatá <i>Dactylis glomerata</i> L.	50	25	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	25	33	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stoklas bezbranný <i>Bromus inermis</i> Leyss	—	25	—	50	—	25	30	25	—	—	20	—	—	25	—	50	—	25	30	25	—	—	20	—
Pýr hrbenitý <i>Agropyrum cristatum</i> Gaertn	—	—	—	—	50	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	25	—	—	—	—	—	—
Lipnica močiarna <i>Poa palustris</i> L.	—	—	7	—	—	—	20	12,5	—	15	7	—	—	—	7	—	—	—	20	12,5	—	15	7	—
Kostrava červená <i>Festuca rubra genuina</i> Hack	—	—	—	—	—	—	—	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,5	—	—	—	—
Psinček biely <i>Agrostis alba</i> L.	—	—	10	—	—	—	—	—	—	10	10	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	10	10	—
Trojštět žltkastý <i>Trisetum flavescens</i> P. Beauf	—	—	—	—	—	—	—	—	50	25	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50	25	13	—

Okrem miešaniek uvedených v tabuľke bola v pokuse zaradená monokultúra lucerny sietej — *Medicago sativa* L. a miešanka lucerny sietej s ľadencom rožkatým (označená v texte ako C 12) so zložením 40 % lucerny sietej a 60 % ľadenca rožkatého

Ywalkar a Schmied (1954) udávajú, že sa ľadenec v miešanke s lucernou neuplatní ani pri využívaní porastu pasením. Klofera (1956) zaradil ľadenec do druhej skupiny podľa výkonnosti, podľa čoho by mal byť potlačovaný lucernou, ale konkurenčne vyrovnalý s reznáčkou.

Metodika a pracovný postup

Cieľom nami vykonaného štúdia bolo zistiť produkčnú schopnosť a vývoj ľadenca rožkatého v monokultúre a v miešankách s inými, do úvahy prichádzajúcimi komponentami (trávami a ďatelinovinami) pri využívaní kosením a pasením v porovnaní s kosenou lucernou siatou v suchých (lucernových) oblastiach Slovenska.

Miešanky boli zostavené s 50 % zastúpením tráv a 50 % zastúpením ďatelínovín. Druhové zloženie miešaniek a percentové zastúpenie jednotlivých druhov je v tabuľke I.

Pri výpočte výsevku sa vychádzalo z nasledovných výsevných noriem v kg/ha (pri 100 % užitočnosti osiva):

ľadenec rožkatý	18	pýr hrebenitý	22
ďatelina plazivá	11	lipnica močiarna	20
lucerna siata	23	kostrava červená	27
reznáčka laločnatá	22	psinček biely	15
stoklas bezbranný	32	trojštet žlkastý	14

K sejbe bolo použité obchodné osivo. K výsevkom vypočítaným z uvedených výsevných noriem a užitočnosti použitého osiva sa dala u všetkých druhov 100 % prirážka, pretože porasty sa využívali aj pasením. Sejba sa vykonala 17. apríla 1957 bez krycej plodiny. Miešanky sa siali na široko a monokultúra lucerny do riadkov sejačkou. Pred sejbou pri príprave pôdy sa dodalo 40 kg/ha N v sírane amónnom, 70 kg/ha P_2O_5 v superfosfáte a 80 kg/ha K_2O v 40 % draselnej soli. Po prvom zbere úrody sa prihnojili miešanky 30 kg/ha N a monokultúra lucerny 15 kg/ha N v liadku vápenatom. V jeseni roku založenia a v ďalších rokoch sa hnojili miešanky jak ukazuje tab. II.

II.

Hnojenie kg č. ž./ha	Miešanky			Lucerna		
	N	P	K	N	P	K
na jar	20	10	40	10	10	40
po prvom zbere	10	10	—	—	10	—
po druhom zbere	10	10	—	—	10	—
v jeseni	—	30	40	—	30	40
Spolu	40	60	80	10	60	80

N sa dodával na jar v sírane amónnom, po zberoch v liadku vápenatom, P_2O_5 sa dodával v jeseni v Thomasovej múčke, na jar a po zberoch v superfosfáte. Porasty sa bránili na jar každého roku.

Miešanky boli vysiate do 2 blokov. V bloku prvom, kde boli parcelky usporiadané párovou metódou, pričom ako štandard bola monokultúra lucerny sietej, sa miešanky využívali len kosením. Veľkosť jednotlivých pokusnej plochy bola 3×3 m. Jednotlivé varianty sa 3krát opakovali. V bloku druhom boli zaradené tie isté miešanky i čistá lucerna a využívali sa nasledovne: a) využitie po všetky roky len kosením, b) využitie v roku 1958 len pasením 3krát do roka, c) využitie pasením 3krát do roka v r. 1958 a v r. 1959 po prvej kosbe a 2krát spásané, d) v r. 1958 využité kosením, v r. 1959 po prvej kosbe 2krát spásané. So spásaním sa začalo cca 2 týždne pred počiatkom kvitnutia lucerny a kosilo sa cca 1 týždeň pred začiatkom kvitnutia lucerny.

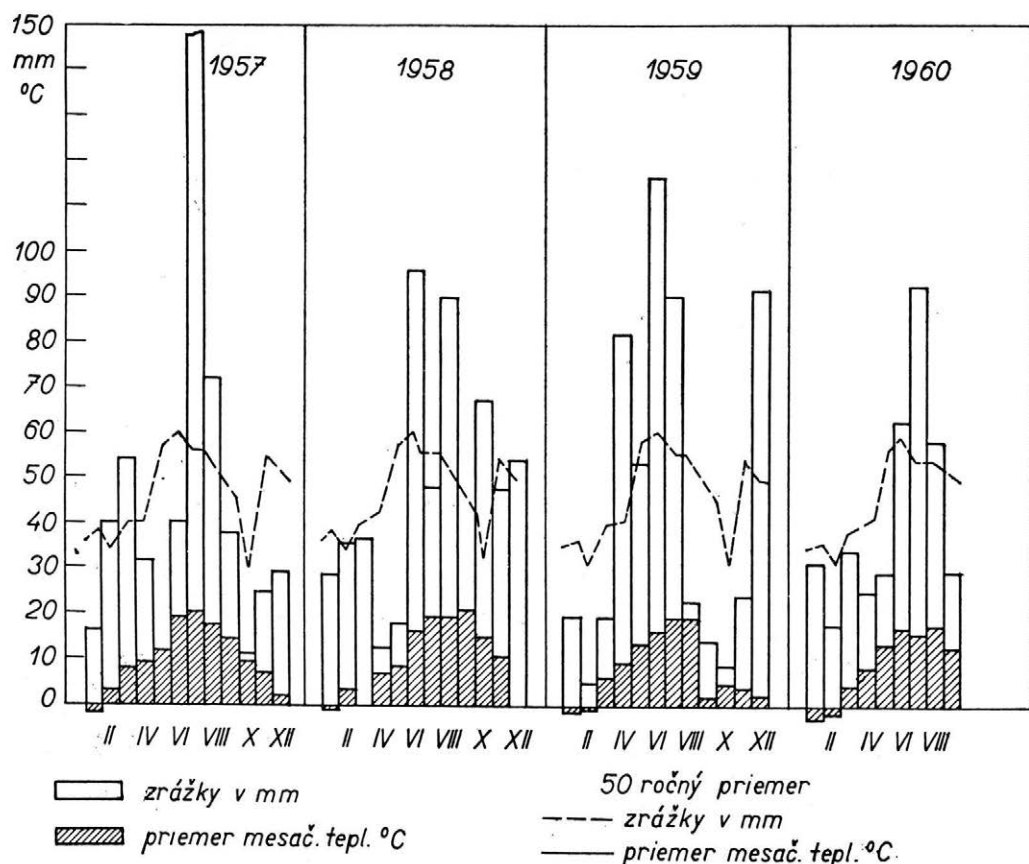
Úroda sa zisťovala v zelenej hmote. Porasty sa kosili v čase od 9. do 16. hod., keď boli oschnuté. Dosiahnuté výsledky, pokiaľ ide o výšku úrody na bloku prvom, sa početne spracovali a vyhodnotili analýzou variácie. Rozdiel vo výške úrody pri využívaní kosením a pasením sa zisťoval na bloku druhom. Vyhodnotili sme len rozdiel medzi časťami „a“ a „b“ bloku druhom, pretože nedostatočná veľkosť pokusných parceliek v časti „c“ a „d“ nezaručovala hodnovernosť výsledkov čo do výšky úrody. Z týchto variantov pokusu uvádzame len sledovanie zmien botanického zloženia porastov.

Pôdne a klimatické pomery pokusného miesta

Pokus bol založený v Trnave. Pozemok je rovinný, na spraši, nadm. výška 144 m. Pôda je ílovitohlinitá hnedozem. Podzemná voda je mimo dosahu koreňov rastlín. Pozemok nebol 8 rokov hnojený maštaľným hnojom. Predplodinou bola ozimná pšenica. Rozbormi bola zistená zásoba živín P_2O_5 4,14 mg/100 g (Ěgner) K_2O 16,06 mg/100 g (Schachtschabel) 50-ročný priemer ročných zrážok je 566 mm a priemerná ročná teplota 9,52° C, zrážky a priemerné ročné teploty za obdobie pokusu sú v diagr. 1.

Vyhodnotenie výsledkov

Úrody porastov v jednotlivých rokoch a v priemere za 1 rok uvádzame v tabuľke III. Rok 1957 nevyhodnocujeme, pretože v tomto roku boli pomerne rozšírené buriny.



Graf 1. Meteorologické dáta z obdobia trvania pokusov a 50ročné priemery

III. Úroda zelenej hmoty v q/ha

Rok	Miešanky															Mono- kultúra lucerny	Najmen- ší preu- kazný rozdiel	Najmen- ší vyso- kopreu- kazný rozdiel
	Podľa dat. va- riant	Podľa tráv variant																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Prie- mer	12	12 C			
1957	A	166,4	167,2	189,9	192,9	156,1	154,3	154,6	198,8	177,9	217,5	198,2	179,4	198,6	—	—	—	—
	B	122,9	158,3	145,9	149,7	144,4	131,2	165,9	151,8	132,1	160,8	139,0	145,6	180,4	—	—	—	—
	Prie- mer	144,7	162,8	167,9	171,3	150,3	142,8	160,3	175,3	155,0	189,2	168,6	162,5	189,5	161,7	176,5	22,0	29,0
1958	A	254,4	263,5	253,4	272,2	273,6	252,0	268,1	282,5	256,5	313,5	284,7	270,4	291,8	—	—	—	—
	B	102,1	133,9	182,0	155,5	217,8	186,1	145,0	159,5	169,3	244,1	154,4	168,2	134,5	—	—	—	—
	Prie- mer	178,3	198,7	217,7	213,9	245,7	219,1	206,6	221,0	212,9	278,8	219,6	219,3	213,2	364,1	383,18	63,2	83,3
1959	A	450,5	386,6	405,8	438,5	464,3	452,5	402,8	494,2	421,7	453,3	453,2	438,5	473,0	—	—	—	—
	B	264,2	304,5	292,1	304,7	385,4	354,7	304,5	290,3	344,4	381,1	271,5	317,9	317,8	—	—	—	—
	Prie- mer	357,6	345,6	348,9	371,6	424,9	403,6	353,7	392,3	383,1	417,2	362,4	378,2	395,4	504,5	509,8	42,6	55,8
1960	A	225,2	178,7	191,9	183,9	213,2	233,7	189,1	208,0	206,5	205,5	176,9	201,1	201,0	—	—	—	—
	B	122,0	162,6	184,6	142,9	167,8	190,9	130,4	191,6	172,2	167,7	137,6	160,9	133,4	—	—	—	—
	Prie- mer	173,6	170,7	188,3	163,4	190,5	212,3	159,8	199,8	189,4	186,6	157,3	181,0	167,2	347,5	356,9	32,4	42,7
V prie- mere na 1 rok	A	274,1	250,0	260,3	271,9	276,8	273,1	253,6	295,8	265,6	297,4	278,2	272,4	291,1	—	—	—	—
	B	152,8	189,8	201,1	188,2	228,9	215,7	186,4	198,3	204,5	238,4	175,6	198,2	191,6	—	—	—	—
	Prie- mer	213,5	219,9	230,7	230,1	252,9	244,4	220,0	247,1	235,1	267,9	226,9	235,3	241,4	345,7	356,6	21,4	28,2

V ostatných rokoch a v priemere za všetky roky miešanky s 50 % ľadenca (A 1—11) a monokultúra ľadenca (A 12) výškou úrody vysoko preukazne prevyšujú miešanky s 30 % ľadenca a 20 % ďateliny plazivej (B 1—11) i miešanku s 60 % ľadenca a 40 % ďateliny plazivej (B 12). Nepriaznivý vplyv ďateliny plazivej na produkciu miešaniek bol predovšetkým dôsledkom jej celkovo slabého vývoja a neustáleho a značne premenlivého zastúpenia v poraste, ako to vyplýva z diagramov 2—6. Pritom treba ešte uviesť, že zastúpenie v hmote miešaniek (váhový podiel) u ďateliny plazivej bolo vždy značne nižšie než jej plošné zastúpenie. Úrody miešaniek ľadenca s trávami, ako i miešaniek ľadenca s ďatelinou plazivou, v priemere za všetky roky, v žiadnom prípade preukazne neprevýšili úrodu monokultúry ľadenca.

Produkcia porastov využívaných pasením a kosením

Vplyv pasenia na výšku produkcie posudzujeme podľa výšky úrody v r. 1959 a prvej kosby 1960 na parcelách spásaných v r. 1958 v porovnaní s úrodou na parcelách využívaných len kosením. V tabuľke IV uvádzame zistené rozdiely vo výške úrody vypásaných a skášaných miešaniek (vyššia +, nižšia —). Z tabuľky je zrejmé, že miešanky ľadenca (rada A) i ľadenca s ďatelinou plazivou (rada B) s trávami, ako i monokultúra ľadenca nereagovali na spásanie jednotne ako v jednom roku, tak i v oboch rokoch. Väčšina zistených rozdielov je však v medziach nepreukaznosti. K preukaznému zníženiu úrody došlo v r. 1959 u miešanky A 1 (50 % reznáčka) a u miešanky B 10 (25 % trojšet, 15 % lipnica, 10 % psinček). Miešanka B 12 (60 % ľadenca, 40 % ďatelina) reagovala na spásanie preukazným zvýšením úrody. Úroda monokultúry lucerny a miešanky c 12 (40 % lucerna, 60 % ľadenec rožkatý) sa po vypásaní v oboch rokoch preukazne znížila.

Vyhodnotenie jednotlivých komponentov

Zmeny v zastúpení jednotlivých druhov v porastoch využívaných len kosením: V miešankách ľadenca s trávami A1—11 (diagram 2—5) sa ľadenec udržiava po všetky roky pomerne vysokým percentom v poraste. Okrem prvého roku, kedy vo všeobecnosti nenadobúda väčšieho rozšírenia, dosahuje vo všetkých kosbách a rokoch cca 40—50 % plošných, a to aj s druhmi konkurenčne silnými, ako reznáčka laločnatá a stoklas bezbranný. Reznáčka laločnatá pri tom istom výsevu zaberá o málo vyššie plošné percento než stoklas. Druhy s nižšou konkurenčnou schopnosťou, napríklad trojšet žltkastý, alebo lipnica močiarna (miešanka D 10) sa rozšírili už koncom druhého a v nasledujúcich rokoch skoro takou mierou, ako reznáčka laločnatá. Aj pýr hrebenitý, zaradený ako samotný trávny komponent (miešanka A 5), sa v poraste uplatnil prevážnou mierou.

V miešankách B 1—11 (pri výsevu ľadenca 30 % a ďateliny plazivej 20 %) pohybuje sa zastúpenie ľadenca okrem roku výsevu v priemere od 25—40 % plošných. Jeho zastúpenie, aj pri tomto menšom percente výsevu, sa udržiava pomerne tak vysokým plošným percentom s druhmi so slabšou konkurenčnou schopnosťou, ako s reznáčkou laločnatou. Ďatelina plazivá sa rozšírila v poraste hneď v roku výsevu. Percentuálne zastúpenie u nej značne kolísalo. V prvej kosbe sa vyskytovala podstatne nižším percentom ako v druhej, čím sa menila aj hustota porastu. Na nepriaznivý vplyv rozšírenia ďateliny plazivej, na hustotu porastu poukazuje miešanka bez tráv (B 12), kde ústupom ďateliny sa zvýšilo percento prázdnych miest, na ktoré sa už ľadenec nerozšíril.

Z trávnych komponentov ako druh konkurenčne silnejší sa ukázala reznáčka laločnatá, ktorá silne potlačila aj stoklas bezbranný. Stoklas bezbranný sa začal v miešanke s reznáčkou rozširovať pri intenzívnom pasení (miešanky A, B 2).

V treťom a štvrtom roku po výseve sa značne rozšírili v poraste trojšet žltkastý a lipnica močiarna. Lipnica močiarna, ktorá bola zaradená s reznáčkou, uplatňuje sa aj tu značným podielom. V miešanke s lucernou (C 12) sa ľadenec rozšíril len veľmi malou mierou, z čoho vidieť, že lucerna potláča ľadenec najsilnejšie, aj keď bol vysiaty vyšším percentom.

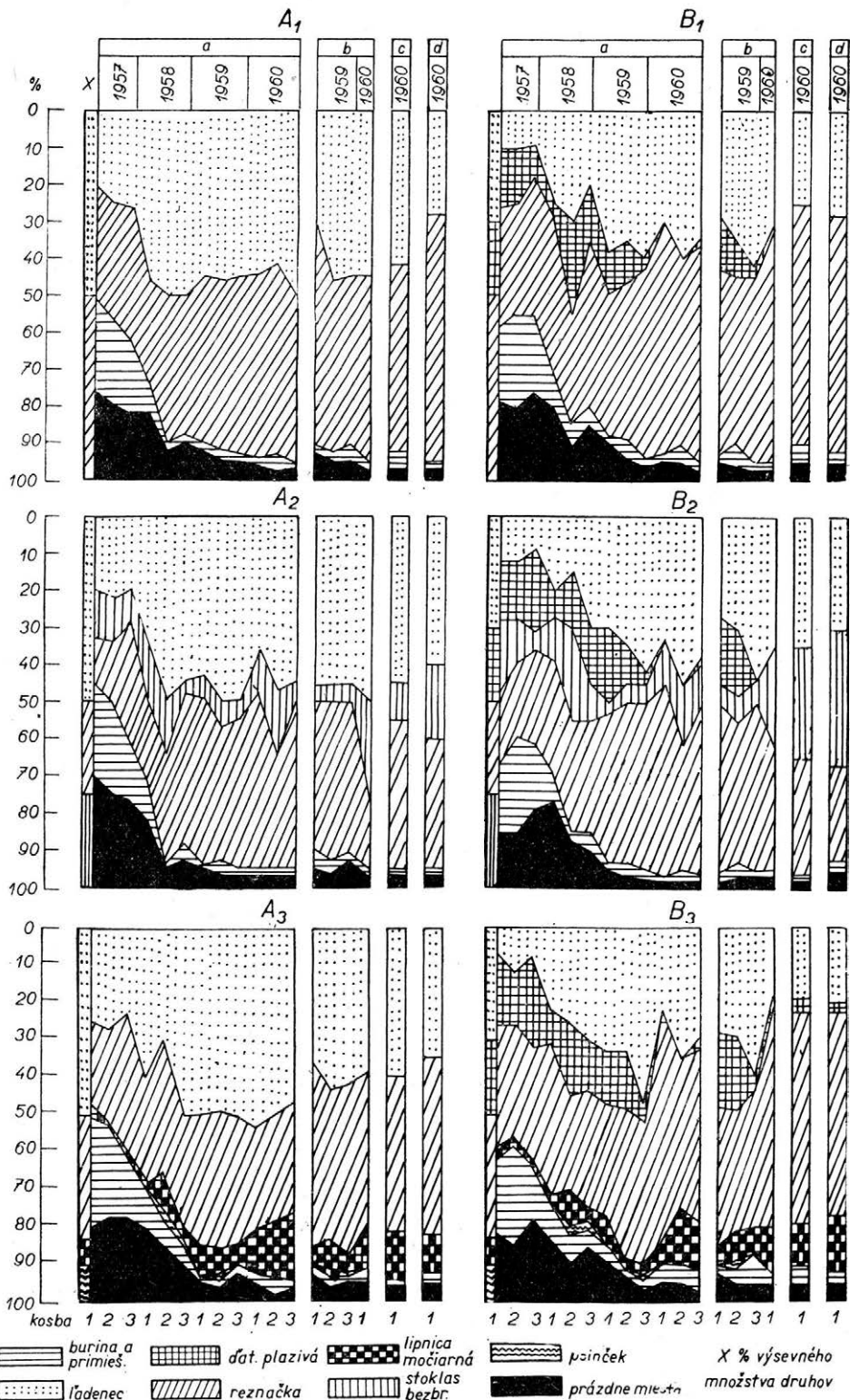
Zmeny v zastúpení jednotlivých druhov v porastoch využívaných pasením a kosením: Pastevným využitím nedošlo k markantnejším zmenám v zastúpení jednotlivých druhov v porovnaní pri využití len kosením. Pastevným využitím (znázornené taktiež na diagramoch 2, 3, 4, 5, 6) pokleslo zastúpenie ľadenca v miešankách len nepatrne. K silnejšiemu poklesu ľadenca ne-

IV. Rozdiel vo výške úrody zelenej hmoty v q/ha po spásaní porastu v r. 1958 (spôsob využitia)

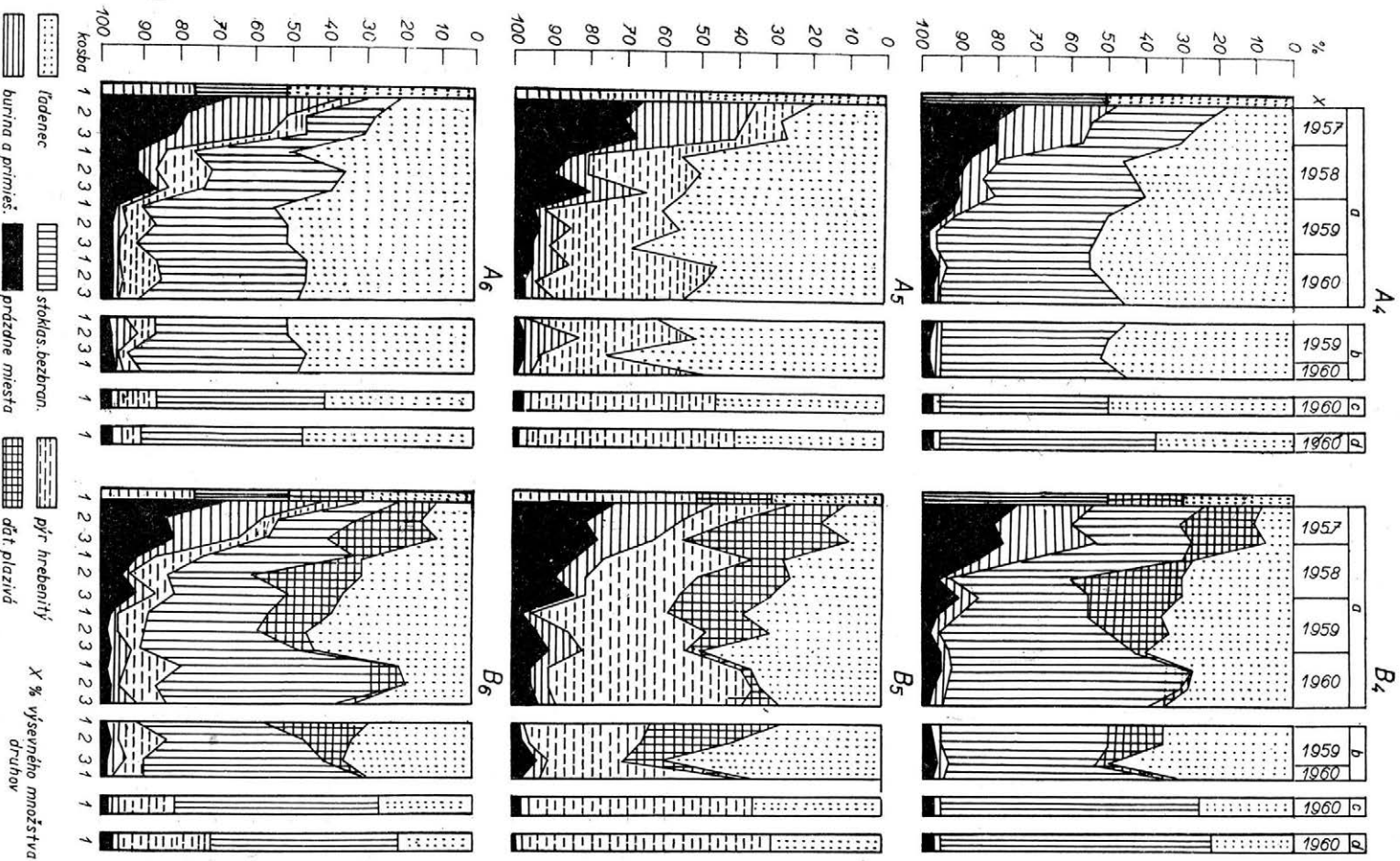
Rok	Miešanky															12 C	Mono- kultúra lucerny
	Podľa dateľ. variant	Podľa tráv variant															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Prie- mer	12			
1959	A	- 48,6	- 19,6	- 22,2	+ 12,1	+ 13,5	+ 20,9	+ 11,2	- 9,7	- 24,6	+ 16,5	- 15,5	- 6,0	- 35,5	-	-	
	B	- 2,2	+ 11,9	+ 7,2	+ 5,0	+ 53,8	- 6,1	+ 26,0	+ 7,7	+ 15,9	- 34,5	- 4,1	+ 5,5	+ 47,3	-	-	
	Priemer	- 25,4	- 3,9	- 7,5	+ 8,5	+ 33,6	+ 7,4	+ 18,6	- 1,0	- 4,4	- 19,0	- 9,8	- 0,5	+ 5,9	- 45,4	- 45,8	
I.kos- ba 1960	A	- 9,5	+ 14,3	+ 10,0	+ 16,7	+ 19,6	+ 6,0	+ 31,0	+ 23,8	+ 24,8	+ 34,1	+ 27,8	+ 20,0	+ 19,9	-	-	
	B	+ 11,9	- 14,3	- 14,3	- 2,5	- 9,1	+ 0,0	- 4,8	+ 20,0	+ 28,6	± 0,0	- 12,5	- 1,1	+ 29,4	-	-	
	Priemer	+ 1,2	± 0,0	- 2,2	+ 7,1	+ 5,3	+ 3,0	+ 13,1	+ 21,9	+ 26,7	+ 17,1	+ 7,2	+ 9,5	+ 24,6	- 27,0	- 46,1	

V. Percentuálny váhový podiel ľadenca v miešankách v I. kosbe 1960

Spôsob využitia	Miešanky														C 12
	Podľa datel. variant	Podľa tráv variant													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Prie-mer	12	
Stále kosením	A	56	52	56	47	51	50	45	44	43	44	46	49	—	1
	B	24	27	26	26	34	26	27	25	32	24	22	27	61	
V r. 1958 spásaním	A	42	51	50	46	54	48	48	46	49	47	45	48	—	7
	B	24	24	21	19	28	28	22	24	21	20	24	23	68	



a) využitie len kosbou, b) v r. 1958 využitie len pastvou 3krát do roka, c) využitie pastvou 3krát do roka v r. 1958 a v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, d) v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, * percentá výsevného množstva druhov.
 Graf 3. Plošné percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov v poraste A, B, C — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 označenie miešaniek

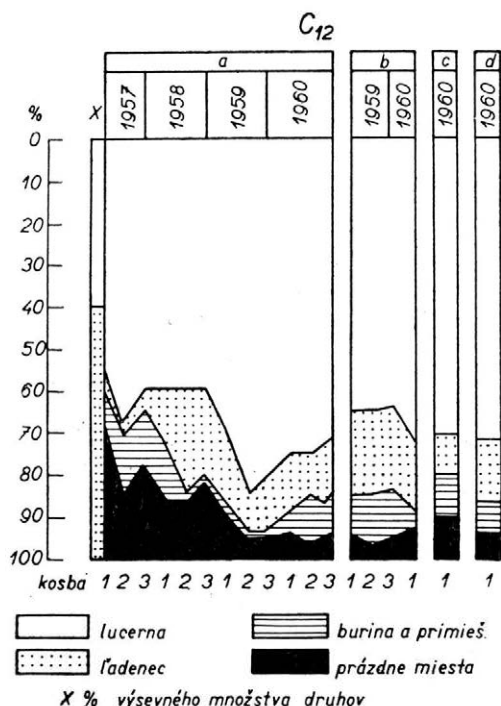


a) využitie len kosbou, b) v r. 1958 využitie len pastvou 3krát do roka, c) využitie pastvou 3krát do roka v r. 1958 a v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, d) v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, * percentá výsevného množstva druhov.

Graf 4. Plošné percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov v poraste A, B, C — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 označenie miešaniek

došlo ani u miešaniek s reznáčkou laločnatou. Intenzitou spásania sa percento ľadenca relatívne znížilo oproti trávam, predovšetkým len v miešankách B s ďatelinou plazivou, kde zaberajú uvoľnené priestory po ďateline plazivej predovšetkým len trávy. Pri zaradení viac tráv do miešanky rozširoval na najviac pastevným využitím stoklas bezbranný, a to aj v miešanke s reznáčkou.

Váňové zastúpenie ľadenca rožkatého v miešankách: Váňový rozbor sa robil z technických príčin len v prvej kosbe 1960 (tab. V). Potvrďuje predovšetkým, že v miešankách A 1—11 a B 1—11 nedošlo vplyvom pasenia k značnému poklesu zastúpenia ľadenca rožkatého. U miešanky ľadenca s lucernou a tiež v miešankách ľadenca s ďatelinou plazivou sa po vypásení zastúpenie ľadenca v hmote mierne zvýšilo.



Graf 6. Plošné percentuálne zastúpenie jednotlivých druhov v poraste A, B, C — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 označenie miešaniek

a) využitie len kosbou, b) v r. 1958 využitie len pastvou 3krát do roka, c) využitie pastvou 3krát do roka v r. 1958 a v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, d) v r. 1959 po I. kosbe 2krát spásané, * percentá výsevného množstva druhov.

Rozbor výsledkov a diskusia

Monokultúra ľadenca poskytla v priemere rokov 1957—1960 o 18,4 % nižšiu úrodu ako monokultúra lucerny sietej, čo zodpovedá tvrdeniu Malocha (1953), Koláča (1956) Nenarokova a Ramenskej (1954), Demelu (1956). Po využívaní pasením poklesli úrody u ľadenca len v prvom (po vypásení nasledujúcom) roku, zatiaľ čo v ďalšom roku v prvej kosbe sa javilo zvýšenie úrody. U lucerny sietej znížila sa úroda v oboch rokoch. I tak však úroda lucerny spásanej v r. 1958 bola v r. 1959 o 6 % a v I. kosbe v r. 1960 o 40,8 % vyššia ako bola úroda monokultúry ľadenca.

Úrody miešaniek ľadenca s trávami sa v priemere vyrovnali úrode monokultúry ľadenca. Ľadenec si udržiaval vo všetkých miešankách zastúpenie blízke 50 %, t. j. jeho percento výsevu. Z tráv nami preskúšaných boli vhodnými komponentami ľadenca z hľadiska konkurenčných vzťahov trojštět žlkastý, lipnica močiarna, stoklas bezbranný, pýr hrebenitý a reznáčka laločnatá. Kostrava červená a najmä psinček biely sa v porastoch neuplatnili primerane k svojmu zastúpeniu vo výsevu (najmä vo váňovom zastúpení v poraste), čo vyplýva z toho, že pre dané podmienky nie sú

vhodné, ako uvádza Demela (1956) a iní. Pokiaľ ide o trojštet žľkavý a lipnicu močiarnu sú naše výsledky v zhode s názormi Koláča (1956) i Pagáča (1957). Poliehanie lipnice močiarnnej, čo ako nevýhodu uvádza Demela (1956), sa v našich pokusoch nevyskytlo pravdepodobne preto, že nebola v pokuse zaradená s ľadencom samotná (bez inej trávy) a ide o pomerne suchšie podmienky ako kde pracoval Demela. Reznáčka laločnatá, na rozdiel od Caputových (1948) údajov, nepotlačala znateľnejšie ľadenec.

K potlačovaniu ľadenca môže pravdepodobne dôjsť len pri jeho zatienení v porastoch, kde je jeho percentuálne zastúpenie nízke. Pri cca 50 % zastúpení v miešanke aj s reznáčkou laločnatou dostáva sa ľadencu dostatok svetla, pretože je i v prvej kosbe v najvrchnejších vrstvách nad ľadencom pomerne riedky, a v ďalších kosbách reznáčka už nevytvára stebľá. Z tohoto hľadiska je treba posudzovať lucernu, ktorá počas celej vegetácie silno zatienuje ľadenec; v dôsledku toho sa pri jej výšom zastúpení v poraste ľadenec neuplatňuje.

Celkove možno konštatovať, že jednotlivé trávne komponenty podstatnejšie nevlývajú na zvýšenie alebo zníženie úrody. Je to pravdepodobne v dôsledku toho, že ľadenec tvorí hlavnú zložku vo všetkých miešankách a najpodstatnejšie ovplyvňuje aj výšku produkcie. Nevhodné sa ukázalo len zaradenie niektorých trávnych komponentov spolu do miešanky, u ktorých značnejšie rozšírenie sa prejavuje až v druhom a v treťom roku po výseve. Tak napríklad, nie je vhodné zaradiť spolu stoklas s lipnicou močiarnou, kde stoklas pri nižšom percente výsevu nemôže sa v prvom roku podieľať dostatočne na výške produkcie.

Využitie porastov pasením neovplyvnilo výšku úrody ani miešaniek ľadenca s trávami, ani úrodu miešaniek ľadenca a ďateliny plazivej s trávami. V miešankách, kde ako hlavné komponenty boli reznáčka laločnatá a stoklas bezbranný, sa po vypásaní stoklas rozšíril viac ako pri využívaní kosením. Úroda miešanky lucerny s ľadencom boli len málo nižšie od úrody čistej lucerny. Podiel ľadenca v tejto miešanke nezodpovedal ani približne pomeru zložiek vo výseve. Pri 60 % vo výseve bol ľadenec váhovo zastúpený v prvej kosbe 1960 v skášanom poraste 1 % a v spásanom 7 %. Podobné výsledky uvádza Carda (1961) a Yawalkar-Schmied (1954).

S ú h r n

V pokusoch založených v r. 1957 v Trnave (priemerná ročná teplota 9,5°C a priemerné ročné zrážky 566 mm) sme za obdobie 1957—1960 zisťovali produktivnosť a sledovali vývoj ľadenca rožkatého v monokultúre a v miešankách s trávami (reznáčka laločnatá, stoklas bezbranný, pýr hrebenitý, trojštet žľkavý, lipnica močiarna, kostrava červená, psinček biely) s ďatelinou plazivou a s lucernou siatou.

Úrody monokultúry ľadenca a jeho miešaniek s trávami pri zaradení 50 % tráv boli cca o 20 % nižšie ako úroda lucerny. Miešanka s 60 % ľadenca a 40 % ďateliny plazivej a miešanky s 30 % ľadenca a 20 % ďateliny plazivej s trávami poskytli ešte nižšie úrody oproti lucerne o 44 % nižšie. Ľadenec sa udržoval vo všetkých miešankách s trávami a ďatelinou plazivou pomerne rovnako a blízko k zastúpeniu určenému vo výseve. Miešanka so 40 % lucerny a 60 % ľadenca poskytla úrodu o 3 % nižšiu ako lucerna, ale ľadenec sa v nej veľmi slabou uplatnil.

Po využití porastov pasením sa úroda lucerny a lucerno-ľadencovej miešanky znížila, kým úroda miešaniek ľadenca s trávami i ľadenca a ďateliny plazivej s trávami sa prakticky nezmenila. Vhodnými trávnymi komponentami ľadenca v daných podmienkach sa ukázali trojštet žľkavý, lipnica močiarna, stoklas bezbranný, pýr hrebenitý a reznáčka laločnatá.

Ľadenec nebol trávami potlačovaný, ani konkurenčne najsilnejším druhom reznáčkou laločnatou, a to aj pri využití pasením. Dá sa predpokladať, že pri jeho vysokom zastúpení v poraste s trávami nie je natoľko zatienený, aby toto negatívne vplývalo na ľadenec. Ľadenec silno potláča lucerna siatu, ktorá počas celej vegetácie ľadenec silno zatienuje.

Trávne komponenty podstatnejšie nevlývajú na zvýšenie alebo zníženie produkcie, pretože ľadenec rožkatý vo všetkých miešankách tvoril silnú zložku a tým aj najviac vplýval na výšku produkcie.

Допору́чение пре прах

З практического hľadiska je ľadenec nedostatočne využívaný. Pre 3—6 ročné lúčnopastevné miešanky ukázal sa ako vhodný hlavný komponent. Pri jeho zaradení vysokým percentom (cca 50 %) s jedným alebo dvomi trávnyimi komponentami zaručuje stále pomerne vysoké úrody. Takéto miešanky môžu byť perspektívne, okrem pôd pre lucernu vhodných. Je však potrebné venovať sa v praxi semenárstvu ľadenca rožkatého.

Zaradenie jednotlivých vhodných druhov tráv a pôdne klimatické podmienky podmieňujú plánovanú dĺžku využitia miešaniek. Reznáčka laločnatá a stoklas bezbranný i pyr hrebenitý sú vhodné pre suché podmienky, vo vlhších podmienkach sa môžu uplatniť ďalšie nami sledované druhy, trojšet žlkastý a lipnice močiarna.

Literatúra

1. Caputa J.: Untersuchungen über Entwicklung einiger Gräser und Kleearten in Reinsaat und Mischung. Bern 1948. — 2. Carda J.: Nejvhodnější složení jetelino-trávních směsí pro bramborářské oblasti. Sborník ČSAZV-Rostlinná výroba 1, 81-94, 1961. — 3. Demela J.: Praktické trávinářstvo a ďatelinářstvo, Bratislava 1959. — 4. Kolář J.: Štírovník obecný a bažinný. ČSAZV, Praha 1956. — 5. Maloch, Regál, Bureš, Klofera: Pícninářství, ČSAZV, Praha 1956. — 6. Maloch M.: Krmovinářstvo II., Bratislava 1953. — 7. Pagáč P.: Vývin tráv v čistých kultúrach a v miešankách. SAV Bratislava 1957. — 8. Nenarokov N. I., Ramenská V. M.: Víceleté pícniny v lukařsko-pastvinářských osevních postupech. (Za redakcie Š. P. Smelova a N. S. Koňuskova) Praha 1954. — 9. Yawalkar K. S., Schmied A. R.: Performance of Birdsfoot trefoil alone in Comparison with other Specimens in Pastures. Agronomy Journal Vol. 46, No. 9, s. 407-411, 1954.

Развитие лядвенца рогатого (*Latus corniculatus* L.) в монокультуре и в травосмесях при пастьбе и косьбе

В заложенных в 1957 году в Трнаве (среднегодовая температура 9,5°С и среднегодовые осадки 566 мм) опытах мы определяли за период 1957—1960 гг. продуктивность и изучали развитие лядвенца рогатого в монокультуре и в смесях со злаковыми травами (ежа сборная, костер безостый, житняк, трищети́нник, мятлик болотный, овсяница красная, полевица белая), клевером ползучим и люцерной посевной. Урожай монокультуры лядвенца рогатого и его смесей с травами при наличии 50 % трав были приблизительно на 20 % ниже урожая люцерны.

Смесь 60 % лядвенца рогатого и 40 % клевера ползучего, равно как и смеси 30 % лядвенца и 20 % клевера ползучего со злаковыми травами дали еще меньшие урожаи (по сравнению с люцерной на 44 % ниже). Лядвенец рогатый сохранялся во всех смесях со злаковыми травами и с клевером ползучим сравнительно одинаково и близко к пропорции, установленной при посеве. Смесь с 40 % люцерны и 60 % лядвенца рогатого дала на 3 % ниже урожай, чем сама люцерна, но лядвенец в этой смеси имел лишь слабое влияние.

После использования травостоев пастьбой урожай люцерны и люцерно-лядвенцовой смеси понизился, тогда как урожай смесей лядвенца со злаковыми и лядвенца и кле-

вера ползучего со злаковыми почти что не изменился. Хорошими злаковыми компонентами травосмеси с лядвенцем в данных условиях оказались трищетинник, мятлик болотный, костер безостый, житняк и ежа сборная.

Лядвенец рогатый не был злаковыми травами угнетен (даже в отношении конкуренции самым сильным видом — ежой сборной), причем и при использовании травостоя пастбой. Можно полагать, что при высоком наличии лядвенца в травостое со злаковыми он не настолько затенен, чтобы это оказывало на него отрицательное влияние. Лядвенец очень угнетается люцерной посевной, которая в течение всей вегетации его сильно затеняет.

Злаковые компоненты не оказывали более существенного влияния на повышение или на понижение продукции, так как лядвенец рогатый во всех травосмесях образовал сильный компонент и таким образом больше всего влиял на размер продукции.

The Development of Birdsfoot Trefoil (*Lotus corniculatus* L.) in a Monoculture and in Mixtures when Pastured and Cut

In tests established in 1957 at Trnava (average annual temperature 9,5° C and average annual precipitation 566 mm) we determined the productivity and examined the development of birdsfoot trefoil in the period of the years 1957—1960, and that in a monoculture and in mixtures with grasses (cocksfoot, smooth brome-grass, crested wheatgrass, yellow oat-grass, fowl bluegrass, red fescue, and fiorin bent-grass) and with white clover and lucerne. The yields of monocultures of birdsfoot trefoil and of its mixtures with grasses in the case of a 50 per cent admixture of grasses were lower by about 20 per cent than were the yields of lucerne.

A mixture of 60 per cent of birdsfoot trefoil and 40 per cent of white clover, and of 30 per cent of birdsfoot trefoil and 20 per cent of white clover with grasses gave even lower yields (lower by 44 per cent than were those of lucerne). In all mixtures with grasses and with white clover birdsfoot trefoil maintained its proportion as determined in the sowing. A mixture with 40 per cent of lucerne and 60 per cent of birds-foot trefoil gave a yield lower by 3 per cent than that of lucerne, but birdsfoot trefoil did not do very well in this mixture.

After pasturing of the stands the yields of lucerne and of lucerne-birdsfoot mixtures decreased, whereas the yields from mixtures of birdsfoot trefoil with grasses and from mixtures of birdsfoot trefoil and white clover with grasses remained practically unchanged. Suitable grass components for birdsfoot trefoil under the given conditions proved to be yellow oat-grass, fowl bluegrass, smooth brome-grass, crested wheatgrass, and cocksfoot.

Birdsfoot trefoil was not suppressed by the grasses, and that not even by the strongest competitive species, cocksfoot, and that not even in the case of pasturing. It may be assumed that in consequence of its great proportion in the stands with grasses it is not shaded to such an extent that this would exert a negative influence on

the birdsfoot. Birdsfoot trefoil is strongly suppressed by lucerne, which shades it strongly for the whole length of the vegetation period.

Grass components exerted no substantial influence on an increasing or decreasing of production, as birdsfoot trefoil formed a predominant component in all mixtures, and so had the greatest influence on the height of production.

Štúdium vplyvu striedavého senokosno-spásacieho spôsobu využitia trvalého pasienka a siatej lúky na úrodnosť, zloženie porastu, produkciu živín a mikrobiálny život v pôde

Изучение влияния чередующегося сенокосно-ставливающего способа использования многолетнего пастбища и сеяного луга на урожайность, состав травостоя, продукцию питательных веществ и микробильную жизнь в почве

Studium des Einflusses der Wechselnutzung einer Dauerweide und Wiese auf den Ertrag, die Zusammensetzung des Bestandes, die Nährstoffproduktion und mikrobielles Leben im Boden

Inž. Alfréd FRYČEK, CSs.

Výskumný ústav lúk a pasienkov, Poprad

Za hlavné príčiny nízkej produktívnosti trávnych porastov sa z celosvetového hľadiska považuje zlý vodný režim, nedostatočný obsah živín pre rastliny v pôde a nesprávny spôsob využitia trávnych porastov. Výskum sa doteraz zameriaval na riešenie prvých dvoch problémov, tretí problém sa u nás neriešil a zahraničné údaje sú len čiastkové. Možno poukázať na práce Kolosovej (1950), Ivanova (1950), Klappa (1951), Zürna (1953), Smoljakovej (1958), Hryncewicza (1959), Voisina (1959) a iných, ktoré vyznievajú síce v prospech striedavého využitia trávnych porastov kosením a pasiením, ale v návrhoch na spôsob prevedenia tohto opatrenia sa autori rozchádzajú. Preto si tento problém vyžiadala podrobnejšie riešenie a najmä z hľadiska našich podmienok.

V práci sa predkladajú trojročné výsledky z prvej etapy riešenia tejto výskumnej úlohy.

Materiál a metóda

Za účelom riešenia tematickej úlohy sa založili pokusy so striedavým využitím porastu pasiením a kosením v Lubietovej v okrese Banská Bystrica. V rokoch 1957—59 sa problematika riešila na trvalom pasienku a v rokoch 1959—61 na siatom (umelom) lúčnom poraste.

Pokusné plochy boli umiestnené na mierne svažitých pozemkoch s vyrovnaným trávnm porastom. Na pasienku sa pred založením pokusu dosahovala priemerná úroda zelenej hmoty 150 q/ha a na lúke 300 q/ha. V pasienkovom poraste prevládali vysoké trávy (ovsík obyčajný, reznáčka laločnatá). Pasienok sa v minulých obdobiach pred založením pokusu 2—3krát spásal hovädzím dobytkom. Lúka bola založená r. 1956 a v priebehu roku 1957—58 využívaná ako viackosná lúka. Obe plochy neboli v minulých rokoch hnojené.

V priebehu riešenia pokusu sa celý pokus na pasienku i na lúke hnojil jednotne a každý rok týmito množstvami živín (v kg čistých živín na ha) P_2O_5 — 55, K_2O — 80 a N — 65. Ak sa porast využíval v priebehu roka aspoň raz na seno, použilo sa 50 % dávky N skoro na jar a 50 % po prvom využití. Ak sa porast vy-

užíval len ako pasienok, tak sa použilo 50 % dávky N skoro na jar, 25 % po prvom využití a 25 % po druhom využití.

Využívanie porastu 7 spôsobmi — variantami v priebehu 3 rokov je uvedené v tabuľke I.

Veľkosť jednej parcelky bola 60 m² v troch opakovaniach.

I. Štúdium vplyvu striedavého senokosno — spásacieho spôsobu využitia pasienku (lúky) na úrodnosť a zloženie porastu

Variant číslo	1. rok 1957(59)	2. rok 1958(60)	3. rok 1959(61)
1	pasenie	pasenie	pasenie
2	kosenie	kosenie	kosenie
3	kosenie (pasenie)	pasenie (kosenie)	kosenie (pasenie)
4	pasenie kosenie pasenie	pasenie kosenie pasenie	pasenie kosenie pasenie
5	pasenie kosenie pasenie	pasenie (kosenie)	pasenie kosenie pasenie
6	kosenie pasenie pasenie	kosenie pasenie pasenie	kosenie pasenie pasenie
7	kosenie pasenie pasenie	pasenie (kosenie)	kosenie pasenie pasenie

Poznámka: Údaje uvedené v zátvorkách platia pre pokus založený na lúke.

Porast na všetkých variáciách sa kosil motorovou ručnou kosačkou, v rôznych fenologických štádiách (senokosnej a spásacej zrelosti). Po parcelkách pokosených v štádiu spásacej zrelosti hneď po pokosení sa nechal chodiť dobytok, aby sa tým nahradilo skutočné pasenie a jeho vplyv na trávny porast.

V pokusoch sa sledoval vplyv rôzneho využitia porastu na úrodnosť, na botanické zloženie, na chemické zloženie porastu, na produkciu stráviteľných bielkovín a škrobových hodnôt, na mikrobiálny život v pôde (mikrobiologický rozbor pôdnych vzoriek previedol dr. J. Bernát z oddelenia pôdnej mikrobiológie KU v Bratislave).

Prostredie, v ktorom sa riešili pokusy, je typicky horské. Pokusy boli založené v nadmorskej výške 820—860 m. Päťdesiatročný priemer zrážok v tejto oblasti činí 931 mm, v jednotlivých obdobiach vegetácie od apríla do októbra činí priemer 604 mm. V priebehu riešenia úlohy boli na pracovisku v období vegetácie roku 1956 zaznamenané zrážky:

Roky	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Zrážky v mm	342,1	569,3	534,7	459,0	545,8	410,5

od apríla do októbra

Ročný priemer teploty vzduchu činí 5⁰ C.

Výsledky zisťovania úrodnosti

Rozdielny spôsob využitia siatych lúčnych porastov mal veľký vplyv na úrodnosť (tabuľka II). Za kontrolu bola vzatá varianta 4, zaužívaný spôsob využívania trávnych porastov v praxi, t. j. jarne pasenie, potom kosenie a na jeseň opäť pasenie. V priebehu troch rokov sa rôznym spôsobom využitia úrodnosť trávnych porastov zmenila. V treťom úžitkovom roku boli rozdiely u jednotlivých variant veľmi markantné. Maximálne zvýšenie úrodnosti o 51 %, t. j. o 114,8 q zelenej hmoty na ha bolo zaznamenané u varianty 7 a u varianty 6, kde sa úroda zvýšila o 42 %, t. j. o 94,4 q zelenej hmoty na ha. Možno konštatovať, že na tomto žirnom poraste bol striedavý spôsob využitia varianty 7 a 6 vysoko preukazný.

Na prirodzenom pasienkovom poraste (tabuľka III) bol z hľadiska úrodnosti najoptimálnejší spôsob využitia zaznamenaný u var. 3. U var. 3 bolo zaznamenané zvýšenie úrodnosti o 33 %, t. j. o 74,5 q zelenej hmoty na ha, u var. 7 bolo zvýšenie o 32 %, t. j. o 72,4 q zelenej hmoty na ha. Konečný efekt rôzneho spôsobu využitia var. 3 a 7 bol preukazný.

Ak podľa tabuľky sledujeme úrodnosť pokusu na siatom lúčnom poraste v jednotlivých rokoch 1959, 1960, 1961 zistíme, že úrodnosť u všetkých variant sa znižuje. Bolo to spôsobené jednak klimatickými podmienkami (rok 1959 mimoriadne priaznivý, teplo, vlhko; rok 1960 chladné počasie, roku 1961 v druhej polovici vegetácie sucho, teplota pod priemer) a jednak fyziologickými, nakoľko tento typ porastu s vyšším zastúpením tráv vyžadoval vyššiu dávku dusíka ako bolo metodicky určené. Úrodnosť pokusu na prirodzenom pasienkovom poraste v rokoch 1957, 1958, 1959 sa zvyšuje. Klimatické pomery pri riešení tohto pokusu neboli v r. 1957 a 1958 tak priaznivé ako roku 1959. Plocha nebola pred založením pokusu hnojená a preto sústavné hnojenie v priebehu riešenia sa prejavilo vo vzostupnej tendencii zvyšovania úrodnosti u všetkých variant. Roku 1959 bola zaznamenaná v priemere rovnaká úrodnosť z kontrolných plôch pokusu na siatom lúčnom poraste a na pokuse na prirodzenom pasienkovom poraste.

II. Vplyv rozdielneho spôsobu využitia siatych lúčnych porastov na úrodnosť (v zelenej hmote) Lubietová

Var. č.	Spôsob využitia trávneho porastu	1959		1960		1961		Zvýšenie	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1.	len pasenie	308,9	103	312,9	106	290,9	130	67,7	30
2.	len kosenie na seno alebo siláž	384,2	128	374,1	118	301,2	135	78,0	35
3.	prvý rok pasenie druhý rok kosenie	332,6	111	331,9	113	275,7	124	52,5	24
4.	z jari pasenie, potom kosenie a na jeseň znovu pasenie	299,0	100	293,0	100	223,2	100	—	—
5.	prvý a tretí rok z jari pasenie, potom kosenie a na jeseň pasenie druhý rok len kosenie	297,4	99	331,9	113	257,6	115	34,4	15
6.	z jari kosenie, potom pasenie	380,9	127	360,9	125	317,6	142	94,4	42
7.	prvý a tretí rok z jari kosenie, potom pasenie druhý rok kosenie	386,4	129	337,8	115	338,0	151	114,8	51

III. Vplyv rozdielného spôsobu využitia prirodzeného pasienkového porastu na úrodnosť (v zelenej hmote) Lubietová

Var. č.	Spôsob využitia trávneho porastu	1957		1958		1959		Zvýšenie o	
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
1.	len pasienie	153,4	101	205,9	132	281,9	126	58,6	26
2.	len kosenie na seno alebo siláž	151,4	100	198,8	127	276,6	123	53,3	23
3.	prvý rok kosenie druhý rok pasienie tretí rok kosenie	149,4	99	193,1	124	297,8	133	74,5	33
4.	z jari pasienie, potom kosenie a na jeseň znova pasienie	151,2	100	155,4	100	223,3	100	—	—
5.	prvý a tretí rok z jari pasienie, potom kosenie a na jeseň pasienie druhý rok len pasienie	151,1	100	223,2	142	260,2	116	36,9	16
6.	z jari kosenie, potom pasienie	155,7	103	196,8	126	275,8	123	52,5	23
7.	prvý a tretí rok z jari kosenie, potom pasienie druhý rok pasienie	155,6	103	216,8	139	295,7	132	72,4	32

Botanické zhodnotenie porastu sietí lúky po trojročnom rôznom využití

Pôvodný porast umelej lúky v období založenia pokusu nebol plne zapojený (10 % prázdnych miest). Podľa miešanky, ktorá bola roku 1956 vysiatá, hlavnými komponentami porastu boli druhy, ktoré boli r. 1956 pri založení lúky vysiaté, a to: ovsík obyčajný, reznáčka laločná a mätonoh trváci. Botanické zmeny boli sledované v priebehu trvania pokusu. Po troch rokoch pri rôznom striedavom využití trávneho porastu boli roku 1961 zaznamenané tieto zmeny (tabuľka IV, diagram 1).

Prázdne miesta v poraste sa zmenšili z 10 % na 3—4 % prakticky u všetkých variantov okrem variant 1 a 3, t. j. kde siet porast bol viac využívaný v spásacej zrelosti, a to v priebehu celého roka. Z hľadiska pomeru zastúpenia jednotlivých agrobotanických skupín v poraste, t. j. tráv motýľokvetých, bylín je medzi zisťovanými variantami v podieloch skupiny tráv rozdiel 11 %, u motýľokvetých 5 %, u bylín 7 %. Pasením sa znižuje podiel tráv a zvyšuje podiel motýľokvetých a bylín. Najmarkantnejšie sa to prejavilo u variantu 4, kde na jar sa sústavne v priebehu troch rokov porast využíval v spásacej zrelosti.

Z hľadiska agrotechnického zloženia porastov je možno kladne hodnotiť porast varianty 7, 6, 2 (varianty, ktoré sa využívali viac v senokosnej zrelosti).

Z hľadiska druhového zloženia rôzne využívaných porastov možno konštatovať, že hlavné komponenty miešanky viacročných krmovín i pri rôznom spôsobe využitia zostávali naďalej ako hlavné druhy porastu. Využitie ovplyvnilo do určitej miery ich pomer, a to rozdielom až 10 %. Okrem vysiatych druhov sa v poraste objavili aj druhy iné, z tráv to bola kostrava lúčna, podielom až 5 %, a to u variant, ktoré z hľadiska úrodnosti i prateľníckeho zloženia možno hodnotiť kladne (var. 1, 6 a 7). Byliny sa rozšírili na všetkých variantoch, a to najmä púpavec jesenný, púpava lekárska a skorocel prostredný. Ich podiel v poraste bol od 5 do 12 %. Pestrejšie zastúpenie bolo zaznamenané u variant, ktoré boli častejšie využívané v spásacej zrelosti. Z motýľokvetých boli v poraste zastúpené ďatelina lúčna a ďatelina plazivá.

IV. Botanický rozbor porastu sietej lúky po trojročnom striedavom využití
(Lubietová 1961)

Var. čís.	Trávy		Celk. %	Motýľokveté		Celk. %	Byliny		Celk. %	Prázd. miesta %
	Druh	%		Druh	%		Druh	%		
1	reznáčka laloč. ovsík žlt. mäton. trv. kostrava lúčna	50 20 10 2	82	ďatelina lúčna. ďatelina plazivá	4 2	6	skorocel pr. púpavec jesenný púpava lekárska	3 1 1	5	7
2	reznáčka laloč. ovsík žlt. mätonoh trváci	50 20 15	85	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	3 2	5	púpavec jes. skorocel pr.	4 3	7	3
3	reznáčka laločnatá ovsík žlt. mätonoh trváci	36 18 20	74	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	3 4	7	púpavec jesenný skorocel pr.	5 4	9	10
4	reznáčka laloč. ovsík žlt. mätonoh trváci	45 20 10	75	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	6 4	10	púpavec púpava lek. sedmikrás. obyčajná černohlav. obyčajná skorocel.	6 3 1 1 1	12	3
5	reznáčka laloč. ovsík žlt. mätonoh trváci ovsík ob.	40 20 15 4	79	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	4 3	7	púpavec jes. skorocel. pr. myši chv.	6 3 1	10	4
6	reznáčka laloč. ovsík žlt. mätonoh trváci ovsík ob. kostrava	45 20 10 2 5	82	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	4 2	6	púpavec jes. skorocel pr. černohlav. obyčajný myši chvost	5 2 1 1	9	3
7	reznáčka laloč. ovsík žlt. mätonoh tr. ovsík kostraval.	45 18 11 4 4	82	ďatelina lúčna ďatelina plazivá	3 2	5	púpavec jes. myši chvost skorocel pr. čakanka	5 1 2 1	9	4

V. Botanický rozbor porastu prirodzeného pasienkového po trojročnom striedavom využití (Lubietová 1959)

Var. číslo	Trávy		Celk. %	Motýľokveté		Celk. %	Byliny		Celk. %	Prázd. miesta %
	Druh	%		Druh	%		Druh	%		
1	lipnica lúč. kostrava kostr. červ. tomka voň.	20 10 5 4	39	ďatelina lúčna ďatelina prostred. ďatelina biela	25 15 10	50	púpava púpavec veronika chlpaňa rasca, skor. pr. iskerník, alch.	2 2 2 5	11	
2	lip. lúč. kostr. lúč. kostr. červ. tomka voň. reznáč. la- ločnatá	20 10 13 12 5	60	ďatelina lúčna ľadenec rožkatý	8 4	12	púpava myši chv. rasca skor. pr. ostatné	8 4 3 4 9	28	
3	lipnica l. kostr. lúč. kostr. čer. tomka voň. rez. lal.	22 8 11 15 4	60	ďatelina lúčna ľadenec rožkatý	20 5	25	skorocel prostredn. materina dúška ostatné	4 2 7	13	2
4	lip. lúč. kostr. lúč. kostr. č. tomka voň. rez. laloč.	20 10 5 10 5	50	ďat. lúč. ďatelina porostred. ďatelina biela	20 10 5	35	chlpaňa rasca púpava púpavec skor. pr. isker. ver. alchemil.	2 2 3 3 2 3	15	
5	lip. lúč. kostr. lúč. kostr. červ. tomka voň.	15 10 5 10	40	ďatelina lúčna ďatelina prostr. ďatelina biela	25 15 10	50	púpava púpavec chlpaňa, rasca, skor. pr. isker. ver. alchemil.	2 2 6	10	
6	lip. lúč. kostrava l. kostr. čer. tomka voň. reznáč. l.	20 10 6 18 6	60	ďatelina prostred. ľadenec rožkatý	11 4	15	skorocel, jastrab. isker. alch. púpavec, púpava myši chvost	4 2 19	25	
7	lip. lúč. kostr. lúč. kostr. červ. tomka voň. reznáč. l.	18 12 9 16 5	60	ďatelina prostred. ľadenec rožkatý	12 3	15	skorocel jastrab. isker. alch. púpavec, púpava, myši chvost	5 2 18	25	

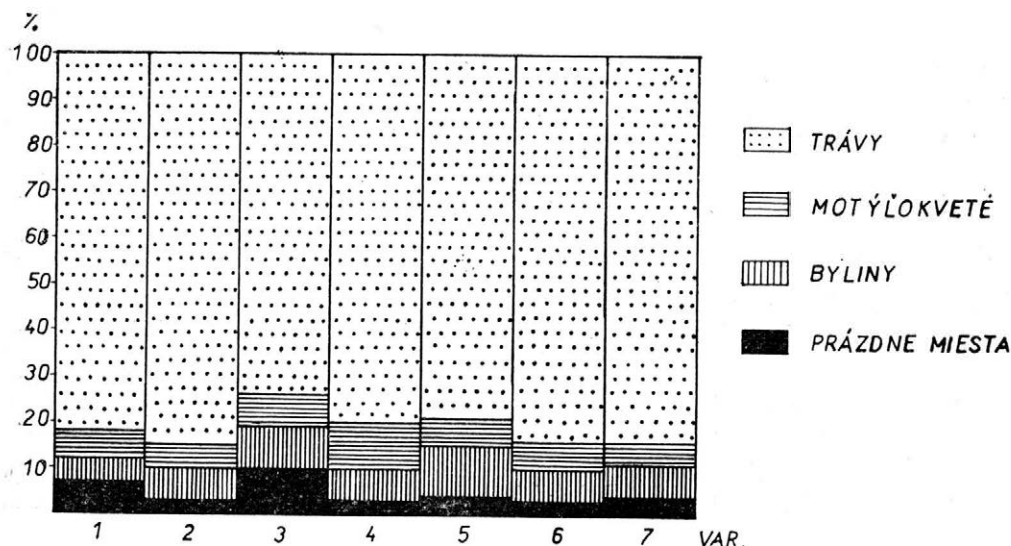


Diagram 1. Botanické zloženie siateho lúčneho porastu pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová 1961)

Botanické zhodnotenie trvalého pasienkového porastu po trojročnom rôznom využití

Varianta 1, ktorá bola využívaná len ako pasienok, bola celkom bez vysokých tráv a porast nebol úplne zapojený (tab. V, diagram 2).

Vo variante 2, ktorá sa využívala len ako lúka, prevládali len vyššie tráv. Nízke tráv boli utlačené, motýľokveté boli na ustupe.

Varianta 3 mala pomerne dobrý, zapojený a vyrovnaný porast, s priaznivým zastúpením motýľokvetých, tráv a bylín.

Varianta 4 mala v poraste vyššie zastúpenie motýľokvetých a najmä bylín a porast bol celkovo nižšieho vzrastu.

U varianty 5 sa javil spôsob využitia na botanické využitie nepriaznivo, pretože

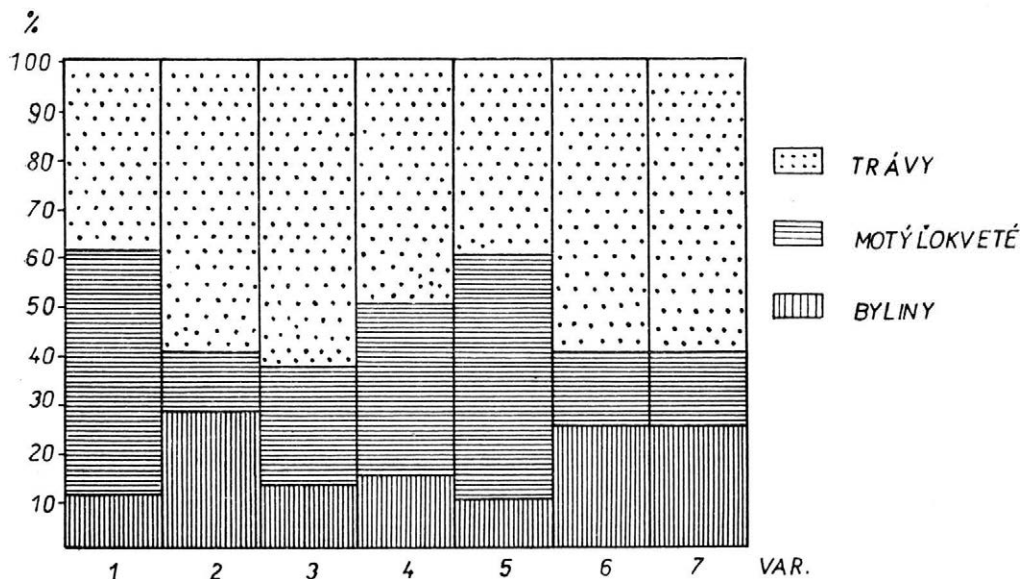


Diagram 2. Botanické zloženie trvalého pasienkového porastu pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová 1959)

porast i napriek vyššiemu zastúpeniu motýľokvetých robil dojem porastu príliš nízkého.

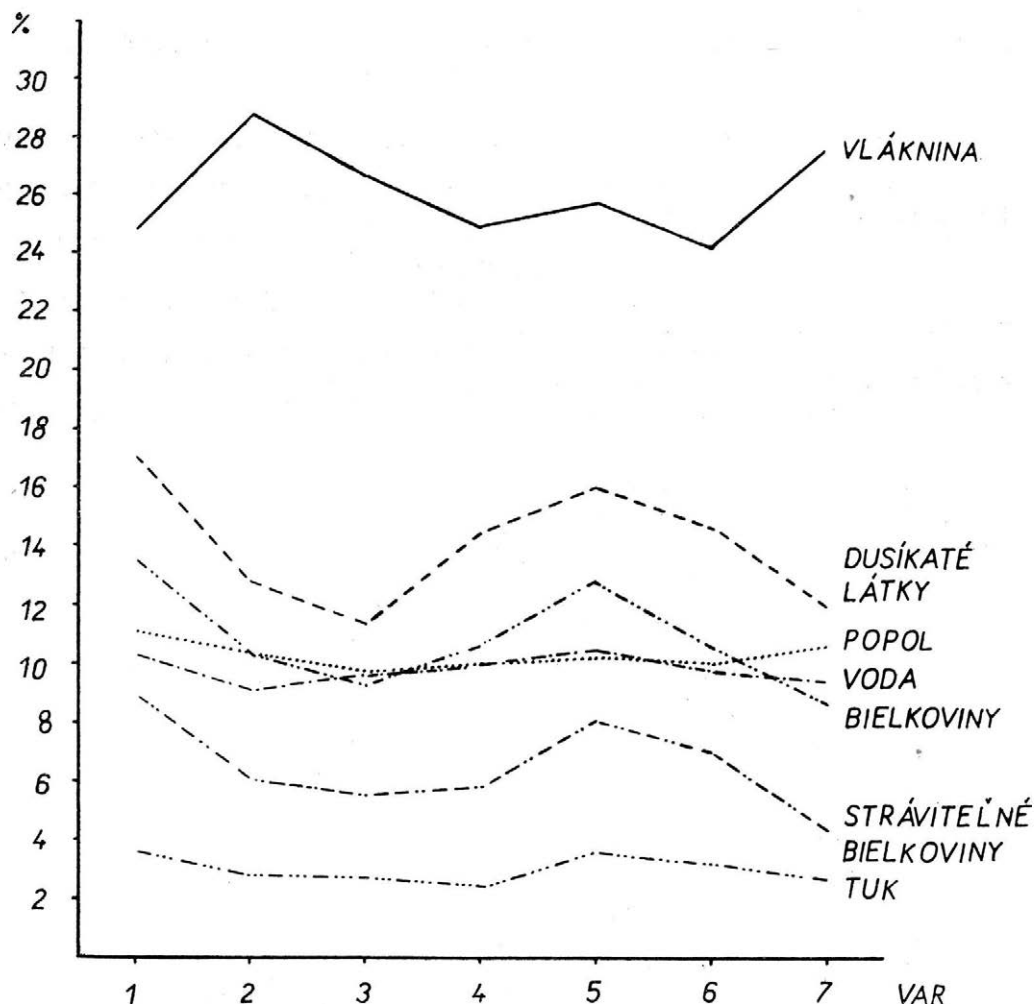
Varianta 6, ktorá bola sústavne na jar využívaná kosením na seno, mala porast bujný a zapojený, s vyšším zastúpením motýľokvetých. To isté bolo možno pozorovať u varianty 7.

Chemické zloženie porastu

Podľa chemického rozboru boli organické látky v poraste na pokuse so striedavým využitím pri jednotlivých zberoch prirodzeného pasienkového porastu v roku 1959 zastúpené, ako uvádza tabuľka VI a graf 1.

Podľa priemeru z jednotlivých variant sa zistilo najviac dusíkatých látok, tuku, bielkovín a stráviteľných bielkovín u varianty 1. U varianty 7 bolo najmenej bielkovín a stráviteľných bielkovín. Dusíkatých látok obsahovala najmenej varianta 3. Tuku mala najmenej varianta 4. Vlákna mala najväčšie zastúpenie vo variante 2, najmenšie vo variante 6. Popola bolo maximum vo variante 7, minimum vo variante 2.

U varianty 1 sa dosiahlo pri prvom spásaní maximum stráviteľných bielkovín, bielkovín a dusíkatých látok. Tuk bol v maxime u varianty 6 pri druhom využití.



Graf 1. Obsah organických látok trvalého pasienkového porastu pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová 1959)

VI. Obsah organických látok v poraste na pokuse so striedavým využitím pri jednotlivých zberoch (pasienkoch) v roku 1959
Lubietová

Var.	Organické látky v % v sušine							
	voda	dusikaté látky	tuk	vláknina	popol	bielkoviny	stráv. bielk.	dátum odberu vzoriek a zrelosť
1	11,06	19,82	3,58	22,07	10,14	15,35	10,94	20. 5. spás.
1	11,66	19,41	3,32	22,86	10,19	15,11	10,61	21. 6. spás.
1	10,64	14,29	3,92	30,06	10,18	12,04	7,88	7. 7. spás.
1	11,26	14,78	3,56	24,52	10,27	11,44	6,27	4. 9. spás.
2	10,82	13,34	2,79	30,63	8,56	10,89	6,99	20. 6. senokos.
2	9,76	12,05	2,85	27,02	9,73	9,84	5,16	31. 8. senokos.
3	9,58	10,35	2,30	28,31	8,88	8,08	4,86	20. 6. senokos.
3	9,93	12,38	3,03	24,91	10,30	10,59	6,35	31. 8. senokos.
4	10,09	17,37	3,62	22,84	10,13	10,75	6,16	21. 5. spás.
4	9,63	11,32	2,30	28,84	9,41	9,82	4,94	29. 7. senokos.
4	10,37	14,59	1,19	23,18	10,59	11,57	6,68	18. 9. spás.
5	10,38	18,99	3,47	25,85	10,32	14,06	9,74	21. 5. spás.
5	10,08	12,64	3,07	30,66	10,26	10,56	5,53	29. 7. senokos.
5	10,89	16,29	3,95	20,83	10,46	13,75	8,62	18. 9. spás.
6	10,25	11,36	2,95	32,33	8,39	9,36	5,66	20. 6. senokos.
6	9,33	15,58	4,45	22,39	10,77	10,85	7,09	4. 8. spás.
6	10,00	17,11	2,16	17,97	10,72	11,62	8,08	18. 9. spás.
7	9,50	9,47	1,98	29,64	8,65	7,68	3,72	20. 6. senokos.
7	9,30	14,52	3,45	25,76	12,66	9,64	5,01	4. 8. spás.
1	11,15	17,07	3,59	24,87	10,19	13,48	8,92	Priemery z jednotlivých variant
2	10,29	12,69	2,82	28,82	9,14	10,36	6,07	
3	9,75	11,36	2,66	26,61	9,59	9,33	5,60	
4	10,03	14,42	2,37	24,95	10,04	10,71	5,92	
5	10,45	15,97	3,49	25,78	10,34	12,79	7,96	
6	9,86	14,68	3,18	24,23	9,96	10,61	6,94	
7	9,40	11,99	2,71	27,70	10,65	8,66	4,36	

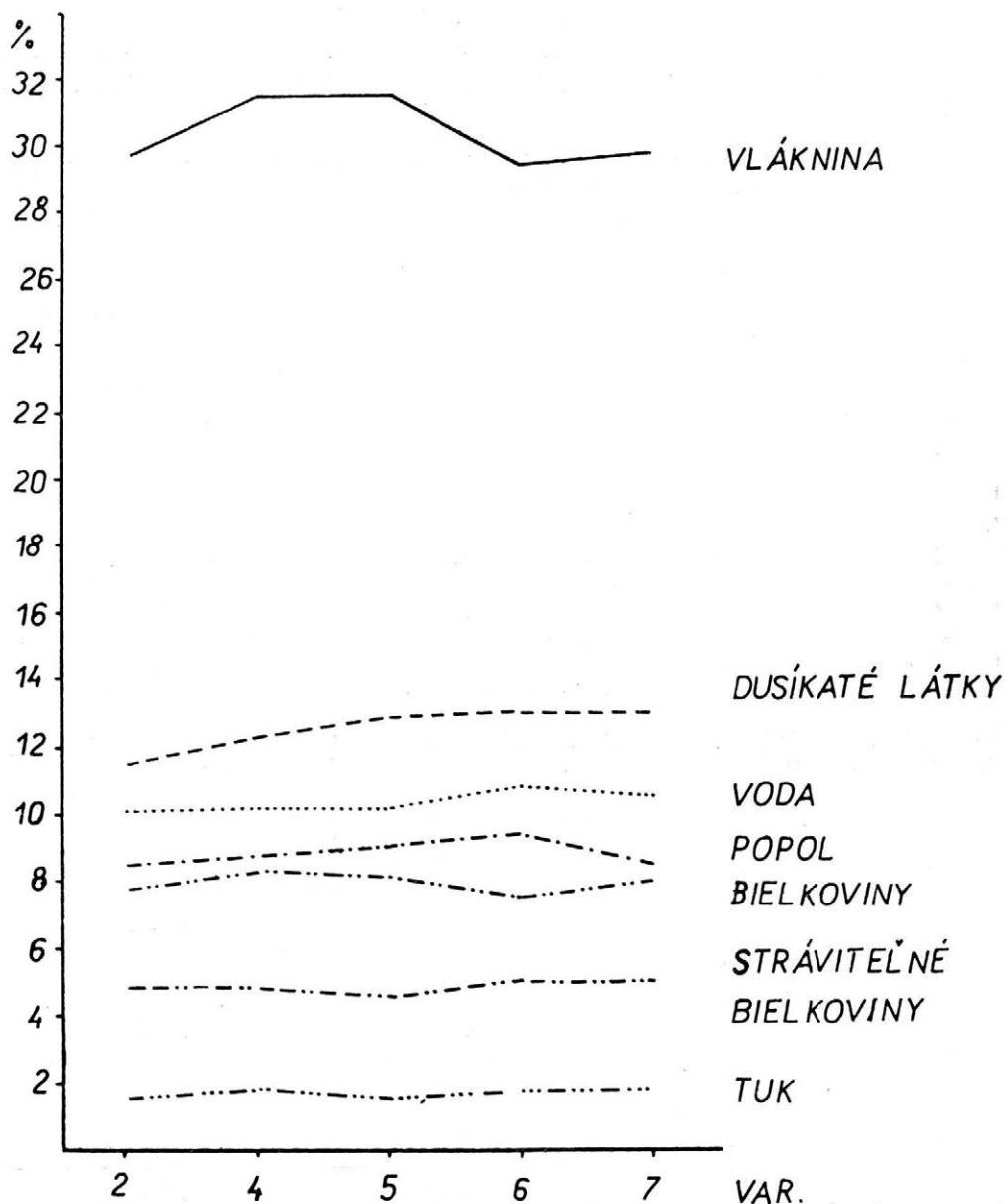
VII. Obsah organických látok v poraste na pokuse so striedavým využitím pri jednotlivých zberoch (lúka) v roku 1961
Lubietová

Var.	Organické látky v % v sušine							Dátum odberu vzoriek a zrelosť
	voda	dušikaté látky	tuk	vláknina	popol	bielkoviny	stráv. bielk.	
2	9,75	10,92	1,62	28,49	7,54	7,93	5,03	2. 8. 1961
2	10,44	11,42	1,51	28,80	10,47	8,78	6,11	
2	10,10	11,85	1,71	32,01	7,64	6,60	3,55	
4	10,25	12,65	1,83	32,64	7,95	9,15	5,31	13. 7. 1961
4	10,94	12,51	1,85	31,30	10,36	8,58	4,69	
4	9,30	11,66	1,71	30,71	8,09	7,32	4,44	
5	10,22	13,25	1,80	31,97	8,06	8,46	5,01	13. 7. 1961
5	11,11	13,02	1,67	31,50	10,32	8,38	4,71	
5	9,17	12,41	1,43	31,23	8,75	7,88	4,19	
6	10,35	14,35	1,72	29,73	7,26	8,67	5,51	25. 7. 1961
6	11,02	12,21	1,69	28,77	10,36	7,34	4,80	
6	11,14	12,29	1,82	29,96	10,47	6,93	4,75	
7	10,12	13,28	1,71	28,65	7,01	8,56	5,45	25. 7. 1961
7	10,27	13,43	1,77	29,37	7,67	8,46	5,44	
7	11,13	12,25	1,72	31,24	10,72	6,78	4,35	
2	10,09	11,47	1,61	29,76	8,54	7,77	4,89	Priemery z jednotlivých variant
4	10,16	12,27	1,79	31,55	8,80	8,35	4,81	
5	10,16	12,89	1,63	31,56	9,06	8,26	4,63	
6	10,83	12,95	1,74	29,48	9,39	7,64	5,02	
7	10,56	12,98	1,73	29,75	8,46	7,94	5,08	

Popola obsahovala najmenej varianta 6 pri prvom využití. Vlákna mala najväčší obsah u varianty 5 pri druhom využití, najmenší u varianty 6 pri treťom využití.

Obsah organických látok v poraste na pokuse so striedavým využitím pri jednotlivých zberoch lúčneho siateho porastu v roku 1961 je uvedený v tabuľke VII a v grafe 2.

Podľa priemeru z jednotlivých variant obsahuje najviac tuku a bielkovín varianta 4, najmenej bielkovín varianta 6 a najmenej tuku varianta 2. Vlákna je najviac zastúpená vo variante 5, najmenej vo variante 6. Popola je najviac vo variante 6, najmenej vo variante 7. Varianta 7 obsahuje najviac stráviteľných biel-



Graf 2. Obsah organických látok siateho lúčneho porastu pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová 1961)

kovín a dusíkatých látok; stráviteľné bielkoviny sú najmenej zastúpené vo variante 5, dusíkaté látky vo variante 2.

Maximálne zastúpenie stráviteľných bielkovín je vo variante 2 pri druhom využití, minimálne v tej istej variante pri treťom využití. Maximálne zastúpenie bielkovín je vo variante 4 pri prvom využití. Popol je maximálne zastúpený vo variante 7 pri treťom využití, minimálne v tej istej variante pri prvom využití. Vlákna je v maxime vo variante 4 pri prvom využití, v minime vo variante 2 pri prvom využití. Tuk je maximálne zastúpený v variante 4 pri druhom využití, minimálne vo variante 5 pri treťom využití. Dusíkatých látok je najviac vo variante 6 pri prvom využití, najmenej vo variante 2 pri prvom využití.

Produkcia stráviteľných živín

Na základe chemických rozborov suchých vzorkov porastu (sena) bola vypočítaná produkcia stráviteľných bielkovín a škrobových hodnôt jednotlivých variant na 1 ha.

VIII. Stráviteľné bielkoviny a škrobové hodnoty pri striedavom využití lúky roku 1961 vypočítané na základe hektárových úrod zelenej hmoty a chemického rozboru
Lubietová

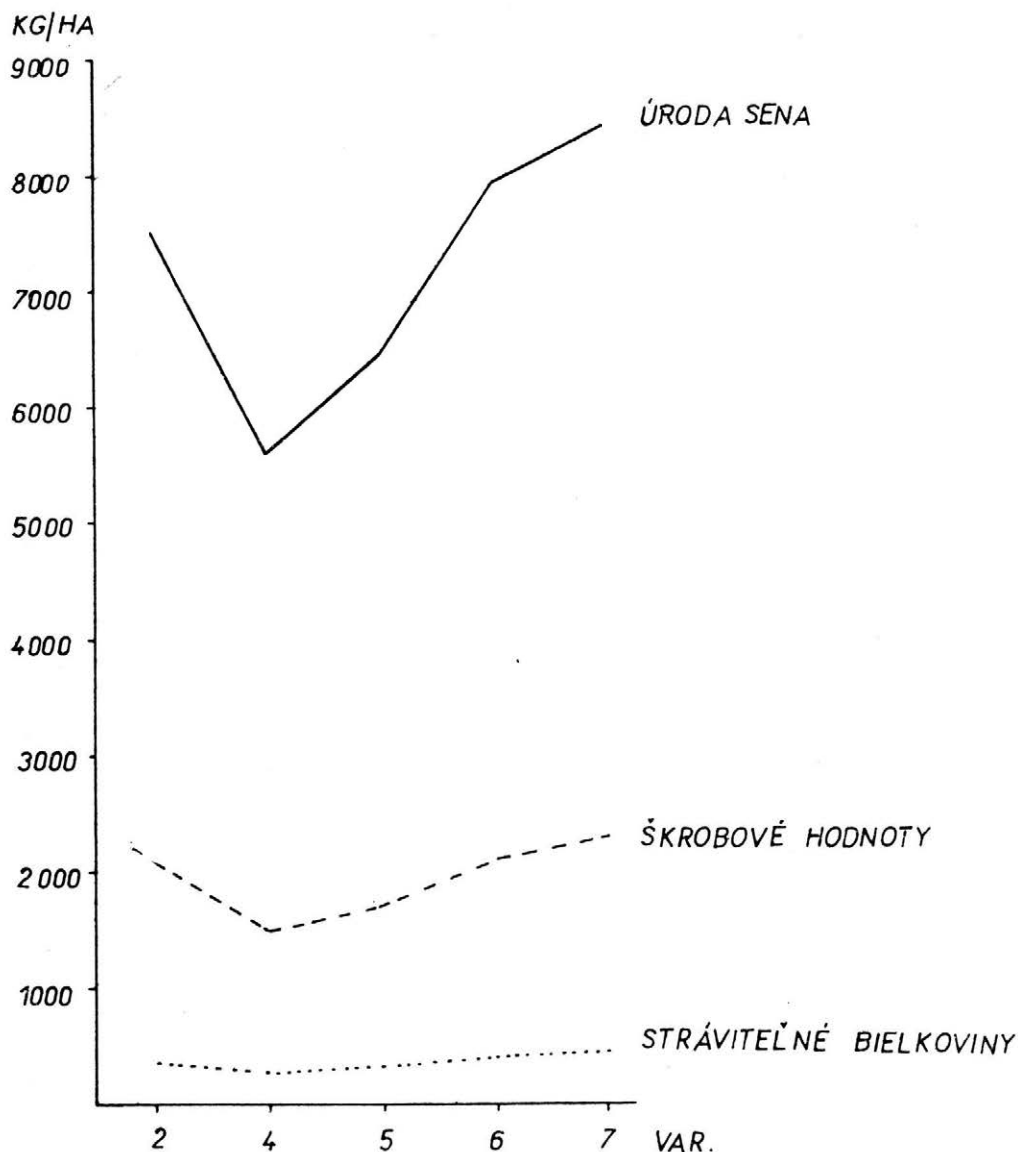
Var. č.	Úroda sena v q/ha	Stráviteľné bielkoviny v kg/ha	Škrobové hodnoty v kg/ha
1	72,7	—	—
2	75,3	368,21	2 085,81
3	68,9	—	—
4	55,8	268,39	1 477,58
5	64,4	298,17	1 664,09
6	79,4	398,58	2 075,51
7	84,5	429,26	2 264,60

IX. Stráviteľné bielkoviny a škrobové hodnoty pri striedavom využití pasienka roku 1959 vypočítané na základe hektárových úrod zelenej hmoty a chemického rozboru
Lubietová

Var. č.	Úroda sena v q/ha	Stráviteľné bielkoviny v kg/ha	Škrobové hodnoty v kg/ha
1	70,47	628,59	2 095,07
2	69,15	419,74	2 011,57
3	74,45	416,92	2 269,23
4	55,82	330,45	1 663,99
5	65,05	517,79	1 934,58
6	68,95	478,51	2 109,18
7	73,92	322,29	2 128,89

Produkcia stráviteľných živín na siatom lúčnom poraste (tabuľka VIII, graf 3) vo vplyve rôzneho spôsobu využitia je totožná s dosiahnutou úrodou. Najvyššia produkcia stráviteľných živín sa dosiahla u varianty 7 (429,26 kg/ha stráviteľných bielkovín a 2 264,60 kg škrobových hodnôt) a u varianty 6 (398,58 kg stráviteľných bielkovín a 2 075,51 kg škrobových hodnôt). V porovnaní s kontrolou (var. 4) je produkcia u variant 6 a 7 vyššia o 130—160 kg stráviteľných bielkovín na ha.

Produkcia stráviteľných živín na prirodzenom pasenkovom poraste (tabuľka IX, graf 4) pri rôznom spôsobe využitia trávneho porastu nie je totožná s úrodnosťou. Najnižšia produkcia stráviteľných bielkovín bola u varianty 7, kde sa dosiahla uspokojivá úrodnosť, a u varianty 4. Najvyššia úrodnosť bola zaznamenaná u variant, ktoré boli predvážne využívané pasením. Ide o variantu 1, ktorá bola využívaná výhradne pasením (628,59 kg/ha stráviteľných bielkovín a 2 095,07 kg/ha škrobových



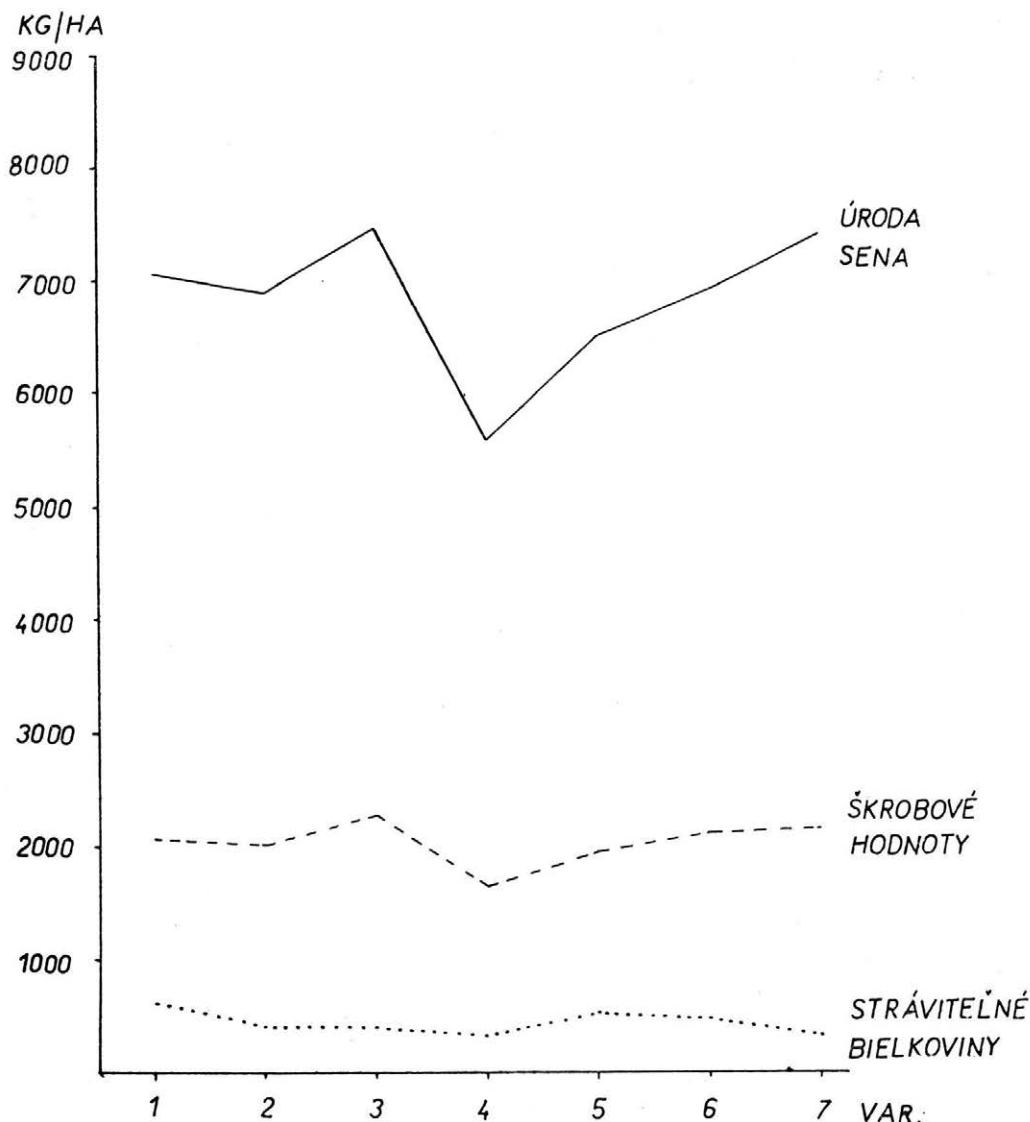
Graf 3. Produkcia sena, škrobových hodnôt a stráviteľných bielkovín na siatom lúčnom poraste pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová 1961)

hodnôt) a o variantu 5, kde sa prvý a tretí rok z jari páslo, potom kosilo a na jeseň znovu páslo; druhý rok sa len páslo (517,79 kg/ha stráviteľných bielkovín a 1 934,58 kg/ha škrobových hodnôt). V porovnaní s kontrolou (var. 4) je produkcia u variant 5 a 1 vyššia o 187–209 kg stráviteľných bielkovín na ha. Nesúlad medzi úrodnosťou a produkciou stráviteľných bielkovín bol spôsobený tým, že

1. Porasty prirodzeného pasienku využívané viac pasiením sa využívali v období pred metaním, t. j. v dobe, kedy prevážna časť rastlín má najoptimálnejší obsah stráviteľných bielkovín.

2. Porasty týchto variant pozostávali najmä z nízkych tráv a motýľokvetých, ktoré obsahujú viac stráviteľných bielkovín ako trávy vysoké.

Na druhej strane vyššia úrodnosť, napr. u varianty 7 bola spôsobená jarným kosením, zmenou nízkeho pasienkového porastu na porast vysoký s prevážnym zastúpením vysokých tráv.



Graf 4. Produkcia sena, škrobových hodnôt a stráviteľných bielkovín na trvalom pasienkovom poraste pri rôznom spôsobe využitia (Lubietová, 1959)

Z výsledkov vyplýva, že produktivitu porastov takého typu nie je možné posudzovať podľa úrodnosti, ale podľa produkcie bielkovín. Presvedčivo o tom hovoria údaje tabuľky.

Pri porovnaní tabuliek VIII a IX, a najmä kontrolných variant 4, zistíme, že pri skoro rovnakej úrodnosti je produkcia stráviteľných bielkovín na prirodzených pasienkových porastoch vyššia ako u siatych lúčnych porastov. Táto produkčná schopnosť je v sledovanom pokuse na prirodzenom pasienkovom poraste oproti siatemu lúčnemu porastu v priemere o 20—30 % vyššia.

Mikrobiologické vyhodnotenie

Podľa trojročného priemeru úrod zelenej hmoty a mikrobiologickej analýzy pôd umelej lúky v poslednom roku pokusu (1961) sa jednotlivé varianty umiestnili do poradia, ktoré je uvedené v tabuľke X (poradie 1 — najlepšie, 7 — najhoršie).

Z tabuľky možno usudzovať, že najlepšie sa umiestnili varianty 6 a 7. Zvýšená koncentrácia CO₂ (tab. XI, graf 5), svedčí o dobrej intenzite mikrobiologickej činnosti a je predpokladom dobrej úrodnosti pôdy, čo sa prejavilo i zvýšením úrody zelenej hmoty oproti variante 4. Správne využitie porastov v priebehu roka spôsobuje dostatočné nahromadenie organickej hmoty, čo podmieňuje zvýšený rozklad za predpokladu prítomnosti amonizačných baktérií. Zvýšené uvoľňovanie amónnych látok svedčí o tom, že i nitrifikácia bude dobrá. Pri variante 6 a 7 najmä pôda nie je tak utláčaná a je viac prevzdušená ako u tých variant, kde sa na jar začínalo pasením. Menšia prevzdušenosť má za následok oslabenie činnosti nitrifikačných baktérií.

Ako protiklad slúžia varianty 3, 4 a 5, kde využívanie umelého porastu z jara začínalo sa pasením. Tým porast bol viac poškodený, pôda viac utláčaná, čo zapríčiňuje aj plytšie zakorenenie. S tým spojená i menšia pórovitosť spôsobuje i slabšiu mikrobiálnu činnosť a najnižší výnos zelenej hmoty.

Vcelku možno povedať, že najpriaznivejšia mikrobiálna činnosť prebiehala v pôde umelej lúky u varianty 6, kde amonizácia a nitrifikácia bola najlepšie zladená.

Podľa trojročného priemeru úrod zelenej hmoty a výsledkov mikrobiologickej analýzy pôd prirodzeného pasienku v poslednom roku pokusu r. 1959 sa jednotlivé varianty umiestnili v poradí podľa tabuľky XII.

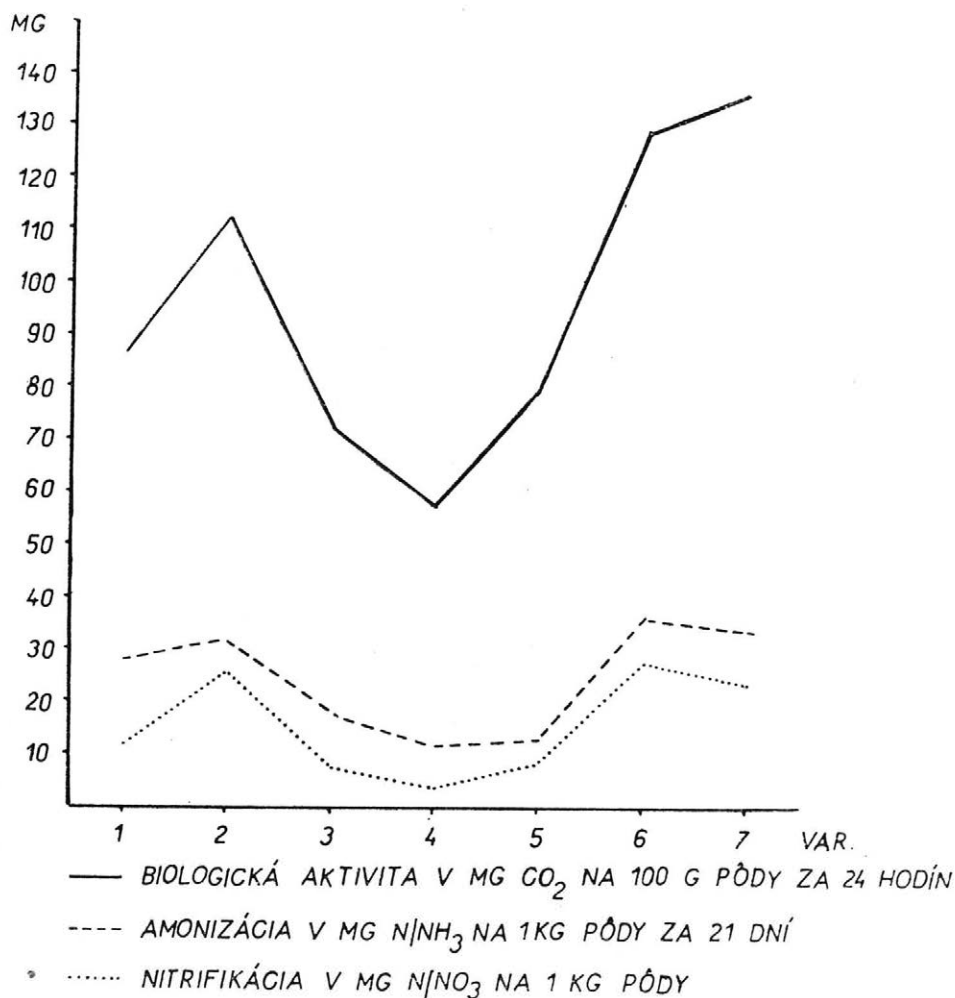
Z rozboru možno usudzovať, (tab. XIII, graf 6), že intenzita pôdných baktérií na prirodzenom pasienku bola vyrovnannejšia. Množstvo CO₂, vylúčeného za 24 hodín

X. Mikrobiologické vyhodnotenie r. 1961 (lúka)

Podľa trojročného priemeru úrod zelenej hmoty a mikrobiologickej analýzy pôd v poslednom roku pokusu sa jednotlivé varianty umiestnili následovne (1 najlepšie, smerom k 7 horšie).

P. č.	Varianta				
	úrodnosť	amonizácia	nitrifikácia	rozklad cel.	biolog. akt.
1	7	6	6	6	7
2	6	7	2	7	6
3	2	2	7	2	2
4	1	1	1	1	1
5	3	5	5	5	5
6	5	3	3	4	3
7	4	4	4	3	4

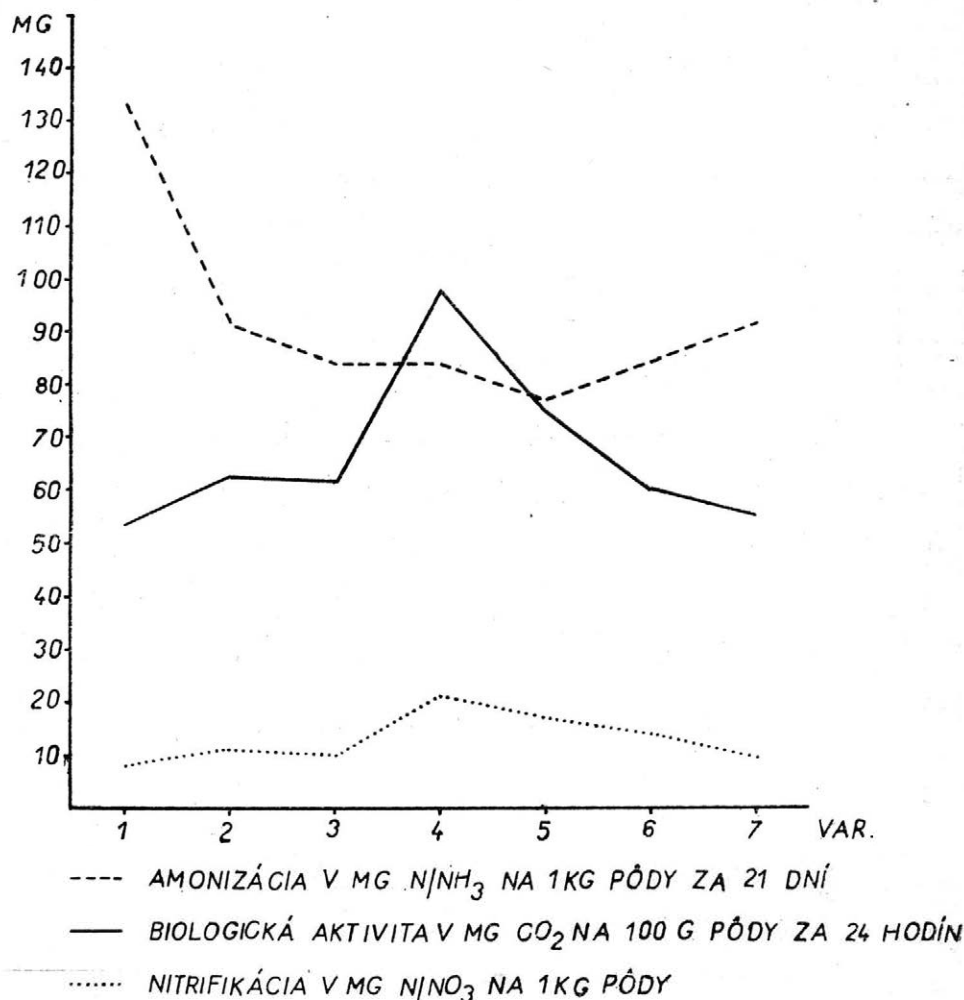
P. č.	Pôdny mikrobiologický rozbor	Varianta číslo						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Amonizácia v mg N/NH ₃ na 1 kg pôdy za 21 dní	28	32	18	12	13	36	34
2	Nitrifikácia v mg N/NO ₃ na 1 kg pôdy	12	26	8	4	9	28	24
3	Rozklad celulózy	20	17	35	28	30	14	16
4	Biologická aktivita v mg CO ₂ na 100 g pôdy za 24 dní	86	112	72	58	80	128	136



Graf 5. Sledovanie dynamiky pôdnej mikrofóry pri rôznom spôsobe využitia na sialúčnom poraste (Lubietová 1961)

sa ukázalo najväčšie u varianty 4, tiež rozklad celulózy prebiehal u tejto varianty najpriaznivejšie. To svedčí o dobrej činnosti pôdných baktérií, javí sa však nedostatok organických látok. Rozklad organickej hmoty na amonné látky bol pomerne u všetkých variant dosť vyrovnaný a vysoký. Naproti tomu stupeň nitrifikácie u všetkých variant zase nízky, čo svedčí o nedostatočnom množstve nitrifikačných baktérií. Najlepšie prebiehala premena amónnych látok na nitráty u varianty 4, vo výnose zelenej hmoty sa však umiestnila na poslednom mieste. Priaznivé mikrobiálne procesy má varianta 7, ktorá i výnosove stojí na druhom mieste. Amonizácia prebiehala tiež hladko, množstvo vylúčeného CO_2 bolo však malé.

Z prehľadu tabuľky vidieť nesnadnosť hľadania závislosti medzi jednotlivými procesmi pôdných baktérií. Treba podotknúť, že úrodnosť pôdy nie je možno posudzovať len podľa činnosti pôdných baktérií. Aby sme v našom prípade mohli stanoviť presné príčiny tejto nezávislosti procesov pôdných baktérií, bolo by potrebné vedieť fyzikálno-chemické vlastnosti pôdy a taktiež biologickú schopnosť jednotlivých druhov mikróbov, (napríklad rôzne druhy mikróbov potrebujú na stavbu jednotky svojho tela rôzne množstvo organických látok).



Graf 6. Sledovanie dynamiky pôdnej mikroflóry pri rôznom spôsobe využitia na trvalom pasienkovom poraste (Lubietová 1959)

XII. Mikrobiologické vyhodnotenie r. 1959 (pasienok)

Podľa mikrobiologickej analýzy sa jednotlivé varianty umiestnili nasledovne (1 najlepšie, smerom k 7 horšie).

P. č.	Varianta				
	úrodnosť	amonizácia	nitrifikácia	rozklad cel.	biolog. akt.
1	3	1	4	4	4
2	7	7	5	7	5
3	1	2	6	2	2
4	2	6	2	3	3
5	6	3	7	5	6
6	5	4	3	6	7
7	4	5	1	1	1

XIII. Pôdne mikrobiologické rozborý jednotlivých variant z roku 1959 — pasienok

P. č.	Pôdny mikrobiologický rozbor	Varianta číslo						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Amonizácia v mg N/NH ₃ na 1 kg pôdy za 21 dní	133	91	84	84	77	84	91
2	Nitrifikácia v mg N/NO ₃ na 1 kg pôdy	8	11	10	21	17	14	10
3	Aeróbny rozklad celulózy v %	30	50	50	80	50	40	50
4	Biologická aktivita v mg CO ₂ na 100 g pôdy za 24 hodín	53	62	61	98	75	60	55
5	Celkové množstvo C v %	1,8	2,1	2,1	1,7	1,2	2,1	1,2
6	Maximálna kapilárna kapacita	25,4	26,6	30,7	28,8	25,2	24,3	24,9

S ú h r n

Práca riešila 7 spôsobov striedavého využitia porastov v senokosnej a spásacej zrelosti v priebehu vegetácie a v priebehu niekoľkých rokov. Pokusy sa riešili na prirodzenom pasienkovom poraste (1957—1959) a siatom lúčnom poraste (1959—1961) v horskej oblasti 820—860 m n. m. v Ľubietovej, okres Banská Bystrica.

V práci sledoval sa vplyv striedavého využitia porastov na úrodnosť, botanické zloženie porastu, produkciu stráviteľných bielkovín a zmeny pôdnej mikrobiológie.

Po zhodnotení všetkých zisťovaných veličín dochádzame k uzáveru, že na siatom lúčnom poraste sa v daných podmienkach dosiahla najvyššia úrodnosť i produkcia stráviteľných živín pri spôsobe využitia: na jar porast zavčasu kosíť a potom

првú а друхú млáдзу вууžíват пасенím. Друхý рок порасты лén косíф (вар. 7) алёбо каждорóчнэ на жар косíф а потóm пáсф (вар. 6). Тýmто спóсòбòм вууžíтíа са звáчšíла úроднóсť óпрòтí дотерájšíему спóсòбу вууžíтíа в послédнém рóку трвáнíа пòкóсу ó 32—33 %, т. ј. ó 72—74 q/ha зелéной гмòты, в жívíнах ó 60 % т. ј. ó 130—160 кг стрáвítельных бiелковín на 1 га.

На прíроднóм пасíенковóм порасте прí рóзнóм спóсòбе вууžíтíа прòдукцiа стрáвítельных жívín нiе је тóтòжнá с úроднóсťю. У вáриáнт, кде са дóсiахла úспòкiвá úроднóсť нáжмá јáрнým косенím (вышiше зástúпенíе трáв в порасте), бóла прòдукцiа стрáвítельных бiелковín нiжiша áкò у вáриáнт, кòрòе бóли превáжнэ вууžíвáнэ пасенím (вышiше зástúпенíе мотýлокветýх). Нáжвышiша прòдукцiа са дóсiахла прí вууžíтíи порасту лén пасенím (вар. 1), алёбо кедь са првý а третí рок з јáри пáсло, потóm косíло а нá јесéш знову пáсло, друхý рок са лén пáсло (вар. 5). В порóвнáнiи с кòнтрòлòу се тýmто спóсòбòм звышiла прòдукцiа стрáвítельных бiелковín ó 90 %, т. ј. ó 187—298 кг стрáвítельных бiелковín на га.

Литерáтура

1. Kolosovova A. V.: Ispol'zovanie mnogoletnich trav v lugopastbišnych sevooborotach. str. 3—50, 1950. — 2. Ivanov D. A.: Načalo vypasa na zalužennoj ploščadi. Sborník. — 3. Klapp E.: Borstgrasheiden der Mittelgebirge, Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau. 93, 1951. — 4. Zürn F.: Neuere Forschungsergebnisse über Grünlandwirtschaft, Veröffentlichungen der Bundesanstalt für alpine Landwirtschaft in Admont. 8, 1953. — 5. Smoljakova V.: Preobrazovanie senokosnogo travostoja v pastbišnyj. Životnovodstvo. r. 20, č. 5, str. 52-55, 1958. — 6. Hryncewicz Z.: Spasanije tak jako zabieg pielęgnacyjny. Nowe Rolnictwo, r. VIII., č. 8, str. 310-311, 1959. — 7. Voisin A.: Produktivnost' pastbišč. 1959.

Изучение влияния чередующегося сенокосно-ставливающего способа использования многолетнего пастбища и сеяного луга на урожайность, состав травостоя, продукцию питательных веществ и микробиальную жизнь в почве

Рáбота прíводит 7 спóсòбòв чередующегося применёния трáвостóя в сенокосной и пástбишнóй зрелóсти в хóде вегетáции в тече́ние нёскольких лет. Óпыты прòхòдили нá естёственнóм пástбишнóм трáвостóе (1957—1959 гг.) и нá сеяном лóговóм трáвостóе (1959—1961 гг.) в горнóй óблáсти, 820—860 м н. у. м. в Лóубётóвей, рáйон Б. Быстрiца.

В рáботе изучáлось влiяние чередующегося испòльзовáния трáвостóев нá плòдóрòдие, бòтáнический сòстáв, хiмический сòстáв трáвостóя, нá прòдукциóу перевáримых питáтельных вёществ и iзмёнения почвеннóй мiкрóбиолóгии.

Прíзвòдя óценку всех устáновленных вёличин, мы прíхòдим к зáклòчению, что нá сеяном лóговóм трáвостóе в дáнных услóвиях мòжно дóстичь сáмого высòкого úрожáя и прòдукции перевáримых питáтельных вёществ прí слéдующем спóсòбе рáбот: веснóй трáвостóй сòвремённо покóсiть, а потóm первýй и вторóй úкос испòльзовáть дiя пástбы. Нá слéдующий гòд трáвостóй тóлько скóсiть (вар. 7), илi же ёжёгòдно веснóй косiть, а зáтем стрáвливать (вар. 6). Блáгодаря применёнию ётòго спóсòба úрожáй пòвысiлся, пò сáвнóению с дó сiх пор применяемым спóсòбòм в послédнем гòду прòведёния óпыта, нá 32—33 %, т. е. нá 72—74 ц/га зелёной мáссы, а у питáтельных вёществ нá 60 %, т. е. нá 130—160 кг перевáримых бёлков нá га.

Нá естёственнóм пástбишнóм трáвостóе прí рáзнóм спóсòбе испòльзовáния прòдукцiа питáтельных вёществ нé тóждёственнá с úрожáйнóсťю. У вáриáнтòв с úдóвлётвòрительными úрожáями, óсòбенно прí весённым úкосе (бóльшее нáличie зláковых трáв в трáвостóе), прòдукцiа перевáримых бёлков бýла нiже, чем у вáриáнтòв, кòрòе испòльзовáлись прèимущёственнó дiя стрáвливания (бóльшее применёние бòбóвóзлáкòвых). Нáибòльшей прòдукции бýло дóстигнуто прí испòльзовáнии трáвостóя тóлько дiя пástбы (вар. 1), илi в тáком слóучае, кòгда первýй и третíй гòд веснóй трáвостóй óтвòдiлся под выпáс, потóm скáшивáлся, а óсёнью óпять óтвòдiлся под выпáс, нá вторóй гòд трáвостóй óтвòдiли тóлько под выпáс (вар. 5). Пò сáвнóению с кòнтрòльнóй дёлянкóй, прòдукцiа перевáримых бёлков тáким óбрáзом пòвысiлась нá 90 %, т. е. нá 187 дó 298 кг перевáримых бёлков нá га.

Studium des Einflusses der Wechsellnutzung einer Dauerweide und Wiese auf den Ertrag, die Zusammensetzung des Bestandes, die Nährstoffproduktion und mikrobielles Leben im Boden

Die Arbeit löste sieben Arten der abwechselnden Ausnützung von Beständen in Schnitt- und Weidereife während der Vegetation und im Verlaufe von einigen Jahren. Die Versuche wurden auf einem natürlichen Weidebestand (1957—1959) und gesättem Wiesenbestand (1959—1961) in einem Gebirgsgebiet 820—860 m ü. d. M. in Lubietová, Kreis Banská Bystrica durchgeführt.

In der Arbeit verfolgte man den Einfluß einer abwechselnden Ausnützung von Beständen auf den Ertrag, botanische Zusammensetzung, chemische Zusammensetzung des Bestandes, Produktion verdaulicher Nährstoffe und auf Änderungen der Bodenmikrobiologie.

Nach der Bewertung sämtlicher Werte gelangten wir zur Schlußfolgerung, daß man bei einem Wiesenbestand unter den gegebenen Bedingungen den höchsten Ertrag sowie Produktion verdaulicher Nährstoffe folgendermaßen erreichte: im Frühjahr wird der Bestand rechtzeitig geschnitten, wonach der erste und zweite Nachwuchs durch Beweiden ausgenützt werden soll. Im zweiten Jahr wird der Bestand nur geschnitten (Var. 7), oder es soll alljährlich im Frühjahr geschnitten und nachher beweidet werden; durch diese Ausnützungsart wurde der Ertrag im Vergleich zu der bisherigen Ausnützungsart im letzten Versuchsjahr um 32—33 %, d. h. um 72—74 dt/ha Grünmasse und — in Nährstoffen ausgedrückt — um 60 %, d. h. um 130—160 kg verdaulicher Nährstoffe je 1 ha gehoben.

Auf einem natürlichen Weidebestand, bei verschiedener Ausnützungsart, ist die Produktion der verdaulichen Nährstoffe mit dem Ertrag nicht identisch. Bei denjenigen Varianten, wo ein befriedigender Ertrag vor allem durch den Frühjahrsschnitt (größere Anzahl von Gräsern im Bestand) erreicht wurde, war die Produktion des verdaulichen Eiweißes niedriger als bei den Varianten, die vorwiegend durch Beweiden ausgenützt worden waren (höhere Anzahl der Schmetterlingsblütler). Man erreichte die höchste Produktion, falls der Bestand nur durch Beweiden ausgenützt wurde (Var. 1), oder falls der Bestand das erste und dritte Jahr durch Beweiden, sodann durch Mähen und im Herbst wieder durch Beweiden und im zweiten Jahr nur durch Beweiden ausgenützt wurde (Var. 5). Im Vergleich zur Kontrollparzelle wurde die Produktion des verdaulichen Eiweiß um 90 %, d. h. um 187—298 kg verdaulichen Eiweißes je 1 ha erhöht.

Zajišťování vysoké výnosnosti trvalých luk agrotechnickými zásahy

Обеспечение высоких урожаев многолетних лугов
путем агротехнических вмешательств

The Securing of High Yields of Permanent Meadows by Means of Agrotechnical Measures

Inž. Miloslav VEČEŘA

Výzkumný ústav meliorací, Praha, pracoviště Veselí nad Moravou

Celých 15 % veškeré zemědělské půdy naší republiky tvoří trvalé louky. Zvyšování stavu dobytka i jeho užitkovosti klade stále větší požadavky jak na množství, tak i kvalitu píce z těchto ploch. Stav luk a dosahované výnosy však zdaleka neodpovídají našim požadavkům a proto je nutné hledat účinné prostředky k jejich zlepšení. Cílem práce je vyjasnit některé problémy hnojení, válení a vláčení luk v našich podmínkách především z hlediska praktických potřeb.

Část všeobecná

I když otázky výživy lučních porostů nejsou plně vyřešeny, hnojařské pokusy potvrdily příznivý vliv statkových i minerálních hnojiv na celkový výnos, botanické složení porostů a krmnou hodnotu píce. Většina prací dokazuje, že největší zvýšení sklizně přináší plné hnojení luk při jejich pravidelném vápnění. Romašev (1952) dosáhl zvýšení sklizně na odvodněných rašeliništích až o 150 %, na nížinných loukách v průměru o 111 %. Klečka (1938) uvádí sklizeň na nehnojené parcele 57 q/ha a při NPK hnojení 81 q/ha. Klapp (1954) udává, že plné hnojení zvýší v průměru sklizeň o 80 %. Duchoň (1948) dosáhl v 12letém pokuse 59 % zvýšení, Demela (1955) u 8 pokusů 65 %. I jiní autoři (Maloch, 1956, Kolařík, 1959 aj.) potvrzují, že největší sklizně lze dosáhnout jen plným hnojením. Plné hnojení ovlivní však silně i druhové složení porostu. Redukuje se celkový počet druhů v porostu (Klapp, 1954, Klečka, 1938), zvyšuje se množství kvalitních trav a klesá podíl jetelovin a plevelů (Osiečzanský, 1954). Zvláště pronikavě působí dusíkatá složka (Klečka, 1934, Duchoň, 1948). Močůvka sama o sobě působí kladně na zvyšování výnosu, nepříznivě však ovlivňuje botanické složení, neboť na úkor trav a jetelovin se rozšíří okoličnaté plevele (Klapp, 1954, Klečka, 1933, Romašev, 1952).

V otázkách mechanického ošetřování luk není jednotného názoru. Klečka (1938) dokazuje, že luční brány naprosto nemohou ovlivnit strukturu půdního povrchu v tom směru, že by se nakypřením zmenšil výpar a umožnil přístup vzduchu. Na loukách s dobře zapojeným drnem se radikálním vláčením po seči může poškodit obrůstání a tedy i výnos následující seče. Klapp (1954) uvádí celou řadu negativních výsledků — snížení výnosu o 9–22 %. Také Petersen (1954) poukazuje na nepříznivý vliv vláčení. Viljams (1951) dosáhl vláčením zvýšení výnosu luk o 1–2 q/ha, avšak tento příznivý účinek netrval více než 1 až 2 roky. Osiečzanský (1954) odmítá vláčení dobrých luk a uvádí názor Smelova, že louky mají být ošetřovány zásadně branami s trnovitými zuby, aby se zabránilo poranění porostu. Naopak Maloch (1956) zdůrazňuje, že luční brány mají drn souvisle prořezávat. Vláčení se týká především porostu, půdy jen v malé míře. Demela (1955) pokládá vláčení na jaře za nutné, zvláště na těžkých a středních půdách.

Válení luk je příznivě hodnoceno na lehkých a rašelinných půdách. Klečka (1938) dokazuje, že vlivem válení ustupují vlhkomilné druhy a jsou nahrazeny jačkostními druhy trav a jetelovin. Též množství sklizené hmoty je na válené ploše větší. Válení má před probuzením vegetace ukončit jarní práce na loukách. K obdobným závěrům docházejí i ostatní autoři (Maloch, 1956, Petersen, 1954 aj.). Demela (1955) uvádí zvýšení výnosu o 4–10 i více q/ha. Klapp (1954) získal velmi rozdílné výsledky — +26 až —21 %; na humózních půdách dosáhl zvýšení o 3,7 q/ha, na nivních snížení o 4 q/ha. Kladné výsledky se rovněž snižují se stoupajícím množstvím srážek. Silným a v nevhodnou dobu provedeným válením snížila se vzdušná kapacita půdy a silně se rozšířily vlhkomilné plevely. V normálních podmínkách je válení částečným prostředkem proti některým plevelům (Czerwinka, 1948, Dmitrijev, 1948). Klečka (1938) zjistil ústup přesličky a širokolistých plevelů (močůvkových) a příznivý vliv na kulturní trávy. Demela (1955) používá válení v boji proti medynku a metlici trsnaté.

Část experimentální

Vliv různých agrotechnických zásahů byl sledován v našich poloprovozních pokusech na 3 pracovištích po dobu 4–6 let. Při hnojení bylo zdůrazněno používání statkových hnojiv (močůvka, kompost) a jejich doplňování hnojivy koncentrovanými. Roční dávky živin na 1 ha byly následující: 80 kg N, 60 kg P₂O₅, 100 kg K₂O a jednou za 3 léta 10 q CaO (20 q CaCO₃).

Z mechanických povrchových zásahů bylo použito smykování, válení a vláčení. Současně bylo zkoumáno skarifikování a orba drnu s obnovou porostu.

V pokuse byly zařazeny tyto varianty:

- 1 — bez hnojení (kontrola)
- 2 — minerální hnojení NPK a Ca
- 3 — každoroční močůvkování doplňované minerálními hnojivy P a Ca
- 4 — močůvkování a minerální hnojení NPK a Ca
- 5 — kompostování, močůvkování a minerální hnojení NPK
- 6 — kompostování a minerální hnojení NPK (skarifikování)
- 7 — chlévská mrvá, močůvkování a minerální hnojení NPK a Ca (orba a obnova louky).

Plán hnojení je uveden v tabulce I. Pokusné parcely byly rozděleny na část A, která byla pouze smykována a na část B, kde parcely 1–5 byly také každoročně na jaře váleny a po první seči vláčeny. Celkem byl pokus prováděn na 14 parcelách o rozměru 20×25 m (0,05 ha).

Z průmyslových hnojiv dusíkatých byl na jaře a v létě používán ledek vápenatý, ledek ostravský (vápenato-amonný) nebo síran amonný podle půdní reakce a půdního typu, na podzim pak dusíkaté vápno. Z hnojiv fosforečných byl na jaře a v létě rozmetán superfosfát, na podzim Thomasova moučka. Jako draselné hnojivo byla převážně používána 40 % draselná sůl. Močůvka byla ředěna vodou v poměru 1:3. Komposty byly složeny ze 60 % chlévské mrvy, 35 % zeminy a 5 % vápence, při přehazování bylo na 1 m³ dodáno ve třech dávkách 3 hl močůvky.

Z jara po oschnutí krtin byl celý pokus smykován lučním smykem s obručemi (Hroudův). K válení byl používán hladký luční válec V-12, k vláčení luční kloubové brány. Skarifikována byla celá parcela (napříč a podél do hloubky 5–7 cm) a na část A byl do rozvláčeného kompostu vyséván přísev (poloviční množství směsi dočasné louky). Na parcele 7 byla ve 3letém polním období zařazena silážní směska, krmná řepa a směska na zeleno (40 kg vikev, 30 kg hrách a 100 kg oves) s podsevem. Složení směsi dočasné louky bylo následující:

jetel luční	3 kg
štírovník růžkatý	3 kg
ovsík vyvýšený	10 kg
trojštět žlutavý	8 kg
bojínek luční	4 kg
kostřava luční	10 kg
srha říznačka	3 kg
celkem	41 kg/ha

Před sklizní bylo konáno sociologické hodnocení porostů podle Braun-Blanquet, v každé seči bylo zjištěno agrobotanické složení.

I. Hnojařský plán 1953—1958 (množství živin na 1 ha — u NPK čisté živiny v kg, u Ca v kg, u močůvky v hl, u kompostu v m³
a u chlévské mrvy v q)

Rok, období Parc., hnojiva	1953		1954			1955			1956			1957			1958			Celkem
	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
2 N P K Ca	60 40 80 —	20 20 20 —	20 40 80 1000	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 1000	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	480 kg 360 kg 600 kg 2000 kg
3 P močůvka Ca	40 200 —	20 100 —	40 — 1000	— 200 —	20 100 —	40 — —	— 200 —	20 100 —	40 — —	— 200 —	20 100 —	40 — 1000	— 200 —	20 100 —	40 — —	— 200 —	20 100 —	360 kg 1800 hl 2000 kg
4 N P K močůvka Ca	60 40 80 —	20 20 20 —	— — — —	— 40 — 200	— 20 — 100	20 40 — 1000	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	— — — —	— 40 — 230	— 20 — 100	20 40 — —	40 — — —	20 20 20 —	320 kg 360 kg 240 kg 600 hl 2000 kg
5 N P K močůvka komp.	— 40 — 200 —	20 20 — — —	— — — — 30	— — — — —	20 20 30 — —	— 40 — — —	— — — 200 —	20 20 — — —	— 40 — — —	— — — 200 —	20 20 — — —	— 40 — — —	— — — 200 —	20 20 — — —	— — — 30 —	— — — — —	20 20 30 — —	120 kg 280 kg 60 kg 800 hl 60 m ₃
6 N P K komp.	60 40 80 —	20 20 20 —	— 20 40 —	— — — 30	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	— 20 40 —	— — — 30	20 20 20 —	20 40 80 —	40 — — —	20 20 20 —	360 kg 320 kg 520 kg 60 m ₃
7 N P K močůvka mrva Ca	60 40 80 — — —	20 20 20 — — —	— — — — — 1000	40 60 — 200 — —	— — — — — —	— — — — 300 —	20 40 40 — — —	— — — 200 — —	— — — — — —	20 60 40 — — —	40 20 20 — — —	— 40 80 — — —	40 — — — — —	20 20 20 — — —	— 40 — — — 1000	— — — 200 — —	20 20 20 — — —	280 kg 360 kg 320 kg 600 hl 300 q 2000 kg
			silažní směska			krmná řepa			směska s podse- vem									

Období: a — na podzim, b — na jaře, c — po první seči.

Dosažené výsledky

A — Pracoviště Rožnov pod Radh.

Poloprovozní pokus byl založen na pastevním objektu v Tylovicích u Rožnova pod Radh. v oplůtku, kde byl porost po delší dobu jen kosen, takže se původní pastevní porost změnil v porost vysloveně luční. Pracoviště leží ve výrobní oblasti horské. Pozemek se sklonitostí 5° je exponován na severovýchod, nadmořská výška 400 m, odvodnění trubkovou drenáží. Půdní druh v 25 cm orniční vrstvě je hlinito-jílovitý se slabě kyselou reakcí, ve spodině je pak jíl.

Porost na vybrané ploše byl vyrovnán, typu ovsíku vyvýšeného. V agrobotanické skupině velmi dobré luční trávy (I) byly postupně zastoupeny *Trisetum flavescens* (trojštět žlutavý), *Festuca pratensis* (kostřava luční), *Phleum pratense* (bojinek luční), *Dactylis glomerata* (srha říznáčka), *Alopecurus pratensis* (psárka luční), *Arrhenatherum elatius* (ovsík vyvýšený), *Poa pratensis* (lipnice luční), z hodnotných motýlokvětých rostlin (II) *Lotus corniculatus* (štírovník růžkatý), *Trifolium pratense* (jetel luční), *Trifolium repens* (jetel plazivý), *Lathyrus pratensis* (hrachor luční), *Vicia cracca* (vikev ptačí), z dobrých trav (III) *Bromus mollis* (sveřep měkký), *Holcus lanatus* (medyněk vlnatý), *Poa trivialis* (lipnice obecná), *Cynosurus cristatus* (pohánka hřebenitá), *Anthoxanthum odoratum* (tomka vonná), z dobrých lučních rostlin (IV) *Taraxacum officinale* (smetanka lékařská), *Alchemilla vulgaris* (kontryhel obecný), *Plantago lanceolata* (jitrocel kopinatý), *Achillea millefolium* (řebríček obecný), z méně dobrých až bezcenných lučních rostlin (V) *Galium mollugo* (svízel povázka), *Chrysanthemum leucanthemum* (kopretina bílá), *Crepis paludosa* (škarda bažinná), *Galium verum* (svízel syřišový), *Bellis perennis* (sedmikráska chudobka), *Rumex acetosa* (šťovík kyselý), z bezcenných trav a trávovitých (VI) *Luzula campestris* (bika ladní) a z jedovatých lučních rostlin (VII) *Ranunculus acer* (pryskyřník prudký).

Podzemní voda během vegetace byla v průměru 76 cm pod povrchem. Maximálně hladina vystoupila na 19 cm a 9krát ze všech měření nedosahovala hloubky sond — 120 cm. Vedle atmosférických srážek měla tedy vliv na porosty i voda podzemní, především na první seč.

II. Přehled povětrnostních poměrů v letech 1953—1958 (meteorologická stanice Rožnov pod Radh.)

Hospodářský rok	Průměrná teplota		Atmosférické srážky		Langův Df
	a	b	a	b	
1952—53	—	14,00	—	622,9	—
1953—54	6,82	13,14	634,9	521,1	93,1
1954—55	6,90	12,62	868,6	647,9	125,9
1955—56	6,84	13,37	759,2	418,1	111,—
1956—57	7,35	13,12	821,2	464,—	111,7
1957—58	7,71	13,83	888,3	598,9	115,2
Průměr	7,12	13,21	794,4	530,—	111,5
1933—52	7,66	13,94	920,8	577,2	120,2

a — celoroční, b — vegetační období

Kvantitativní změny porostu

a) Hnojení bez mechanických zásahů. Výnos na parcele kontrolní kolísal od 44,4 do 62,6 q/ha (průměr 51,6). Hnojením bylo u variant 2—6 dosaženo zvýšení o 33,8 %, tj. 17,5 q/ha sena ročně. Zvýšení v první seči činilo 11,6 q/ha

III. Část A — výnosy sena v jednotlivých letech na pokusných parcelách (Rožnov pod Radh.)

Parcela Rok	1	2	3	4	5	6	7 (A—B)
1953	35,— 27,6 62,6	45,3 30,1 75,4	38,2 21,1 59,3	54,9 22,7 77,6	41,5 35,— 76,5	43,3 26,5 69,8	45,8 28,6 74,4
1954	34,4 19,— 53,4	44,8 23,3 68,1	38,2 25,4 63,6	47,2 18,6 65,8	39,7 29,2 68,9	34,4 26,5 60,9	295,6 sil. směska
1955	37,5 19,6 57,1	59,1 28,5 87,6	54,1 22,8 76,9	45,8 23,9 69,7	52,2 32,9 85,1	66,3 27,3 93,6	468,— krmná řepa 180,— chrást
1956	33,7 11,2 44,9	56,2 17,— 73,2	41,4 19,1 60,5	51,5 19,1 70,6	47,1 17,3 64,4	46,— 19,3 65,3	243,— směska
1957	29,4 17,9 47,3	36,2 26,5 62,7	48,2 32,9 81,1	52,8 28,5 81,3	38,8 28,— 66,8	34,4 23,1 57,5	59,— 32,2 91,2
1958	27,6 16,8 44,4	39,7 19,4 59,1	38,9 23,8 62,7	39,2 24,3 63,5	28,4 21,5 49,9	32,3 23,4 55,7	34,6 21,3 55,9
celkem	197,6 112,1 309,7	281,3 144,8 426,1	259,— 145,1 404,1	291,4 137,1 428,5	247,7 163,9 411,6	256,7 146,1 402,8	139,4 82,1 221,5 (seno)

U výnosových dat je vždy uveden výnos první i druhé seče a výnos celkový v q/ha.

(35,2 %), v druhé seči 5,9 q/ha (31,5 %) proti výnosům na parcele nehnojené — 32,9 a 18,7 q/ha (tabulka III).

Vliv hnojení se projevil zřetelněji až do 3 roku, pokles v posledním roce byl pak způsoben velmi nepříznivým počasím pro růst píce, zvláště v první seči. V prvním pokusném roce došlo dokonce v druhé seči na hnojených parcelách ke snížení výnosu.

Nejlepších výsledků bylo dosaženo u kombinace 4 — minerální hnojení a každým třetím rokem močůvkování. Celkově byl výnos zvýšen o 38,3 % (ročně 19,8 q/ha sena). Příznivě byla především ovlivněna první seč (47,7 %), naproti tomu druhá seč vykazovala nejmenší přírůstky (22,3 %).

Přibližně stejné zvýšení (37,6 %) bylo na parcele hnojené jen průmyslovými hnojivy. Vedle první seče (42,3 %) byla příznivě ovlivněna i druhá seč (29,1 %).

Na parcele 5, kde vedle průmyslových hnojiv byla každoročně dodávána i hnojiva statková, bylo sklizeno o 32,9 % více sena. Tato kombinace měla nejmenší vliv na zvýšení první seče (25,3 %), na druhé straně však byla nejvíce zvýšena druhá seč (46,2 %).

Každoročním močůvkováním doplňovaným fosforečnými hnojivy (parcely 3) byl zvýšen výnos o 30,5 %, v obou sečích přibližně stejně.

U varianty 6 bylo dosaženo zvýšení výnosu o 30 %, v obou sečích stejnoměrně. V prvním roce po skarifikování a přisevu bylo dosaženo maximálního výnosu na celém pokuse.

Mezi zkoušenými kombinacemi nebylo tedy podstatných rozdílů, maximálně 8,3 %, tj. ročně 4,3 q/ha sena. V průměru byl výnos sena za 6 let na hnojených parcelách zvýšen o 104,9 q/ha (93,1—118,1), přírůstky 1 kg NPK činily 7,3 kg sena (6,4—8,3 kg).

IV. Část B — výnosy sena v jednotlivých letech na pokusných parcelách (Rožnov pod Radh.)

Parcela Rok	1	2	3	4	5	6
1953	29,7 16,4 46,1	37,5 29,9 67,4	29,5 26,9 56,4	54,2 25,3 79,5	32,4 28,3 60,7	42,1 26,3 68,4
1954	38,6 12,2 50,8	50,6 20,3 70,9	38,6 23,6 62,2	39,5 17,2 56,7	39,3 26,5 65,8	31,2 32,1 63,3
1955	40,2 23,9 64,1	61,— 18,2 79,2	46,3 23,5 69,8	47,7 27,6 75,3	46,7 35,1 81,8	63,1 30,8 93,9
1956	53,2 10,6 63,8	48,4 19,8 68,2	42,7 17,1 59,8	45,5 19,7 65,2	46,3 16,6 62,9	50,7 15,1 65,8
1957	29,7 20,3 50,—	46,— 29,— 75,—	44,6 28,2 72,8	47,1 31,3 78,4	47,5 25,4 72,9	30,5 20,1 50,6
1958	25,1 16,6 41,7	29,— 20,5 49,5	30,2 22,— 52,2	35,7 21,5 57,2	26,7 19,7 46,4	42,4 20,6 63,—
celkem	216,5 100,— 316,5	272,5 137,7 410,2	231,9 141,3 373,2	269,7 142,6 412,3	238,9 151,6 390,5	260,— 145,— 405,—

Vyšší dosažené výnosy než v části A (mechanicky neošetřované) jsou vytištěny tučně.

b) Hnojení a mechanické zásahy. Jak ukazuje tabulka IV, mělo mechanické ošetřování vcelku negativní vliv na výnos. V průměru byla první seč snížena o 2,1 q/ha, druhá o 0,6 q/ha sena ročně.

Předpokládáme-li, že poměrně malé povrchové zásahy měly bezprostřední vliv jen v následující seči, byl válením (na 1 m pracovní šířky zatížení 5,7 q) snížen výnos maximálně v prvním roce. Kladně se válení projevilo na parcele nehnojené, naproti tomu velmi negativně na parcelách močůvkovaných. Vlácení bylo negativní především na parcele nehnojené, nejmenší snížení vykazovaly parcely močůvkované.

Využití živin bylo mechanickými zásahy sníženo; 1 kg NPK poskytl v průměru přírůstek 6,1 kg sena, tj. o 1,2 kg méně než při pouhém hnojení.

c) Pícninový osevní postup. V tabulce V je porovnávána rozorávka s nejlepší variantou povrchového ošetřování, s parcelou 4 A. Krmiva jsou hodnocena podle jejich objemnosti (sušiny), obsahu stravitelných bílkovin a škrobových hodnot (Herzig, 1955). Seno v obou případech je velmi dobré jakosti.

V. Vyrobené množství sušiny, stravitelných bílkovin a škrobových hodnot za 6 let (v kg/ha)

	Pícninový osevní postup				Trvalá louka	Zvýšení při rozorávce
	seno	směsky	řepa	celkem		
sušina	18830	11310	7130	37270	36420	850
stravitelné bílkoviny	1107	969	320	2396	2142	254
škrobové hodnoty	8004	4632	4410	17046	15512	1534

Při rozorávce bylo průměrně ročně vyrobeno o 1,4 q/ha více sušiny, 42 kg stravitelných bílkovin a 256 škrobových hodnot (427 ovesných jednotek).

Kvalitativní změny porostu

a) Sociologická analýza porostu. Pro vyhodnocení sociologických snímků byly použity koeficienty, které byly navrženy na základě průměrné pokryvnosti jednotlivých stupňů (pro stupeň 5—15, 4—10, 3—6, 2—2,5, 1—0,5 a pro + koeficient 0,1). Z celkového součtu koeficientů každého snímku bylo vypočteno procentické zastoupení agrobotanických skupin. Při zařazování rostlinných druhů do těchto skupin byly vohdtkem především místní podmínky a hodnocení podle Klappa (1953) a Malocha (1946, 1956). U agrobotanických skupin bylo podle jejich upotřebitelnosti jako pícniny počítáno s těmito průměrnými hodnotami:

I. Velmi dobré luční trávy	7
II. Hodnotné motýlokvěté rostliny („jeteloviny“)	7
III. Dobré trávy	4
IV. Dobré luční rostliny	5
V. Méně dobré až bezcenné luční rostliny	2
VI. Bez cenné trávy a trávovité („kyselé trávy“)	0
VII. Jedovaté luční rostliny	-2

Hodnota porostu byla vypočtena podle vzorce:

$$\frac{\text{agrobotanická skupina (I—VII) v \%} \times \text{její hodnota (7 až -2)}}{100}$$

Podle tohoto ocenění může tedy porost dosáhnout maximální hodnoty 7. V tabulkách je uváděna „pícní hodnota porostu“ v procentech, např. porost o celkové hodnotě 6,3 je označen jako porost s 90% pícní hodnotou.

Rozdíly v jakosti porostu (tabulka VI) nejsou tak výrazné, poněvadž původní porost vykazoval vysoké zastoupení hodnotných druhů. Porosty v první seči měly nižší jakost než v seči druhé. V obou částech pokusu byla nejlepší jakost porostu na parcelách 3 a 4. Parcely mechanicky ošetřované vykazovaly v první seči vyšší

VI. Pícní hodnota porostů v % (průměry ze sociologických analýz 1953—1958, u parcely 7 z let 1957—1958)

	Pokusná parcela							Průměr 2—6
	1	2	3	4	5	6	7	
A — 1. seč	80,9	82,4	85,3	85,—	82,3	81,5	97,2	83,3
2. seč	87,7	87,9	89,8	88,3	89,9	79,3	98,—	87,—
B — 1. seč	82,2	83,2	87,1	84,2	84,9	84,1	—	84,7
2. seč	79,3	87,1	88,—	88,1	84,2	85,2	—	86,5

jakost, ve druhé seči nastalo oproti parcelám pouze hnojeným snížení hodnoty. Velmi negativní vliv mělo radikální rozvláčení drnu. Nově založený porost byl velmi hodnotný, v druhém užitkovém roce však jakost dosti poklesla.

b) Agrobotanické rozbor y. Při sklizni byl prováděn rozbor porostů do 7 agrobotanických skupin. Průměrné hodnoty z let 1954—58 jsou uvedeny v tabulce VII.

Hnojením se v průměru zvýšilo zastoupení hodnotných trav — v první seči o 5,8 % ve druhé o 11,2 %, převážně na úkor jetelovin (snížení o 5,5 % a 12,6 %). Podíl hodnotných druhů I—IV zůstal v obou sečích přibližně stejný, 96,4 a 95 %. První seč však byla bohatší na trávy, druhá na jeteloviny.

Mechanické zásahy měly na složení porostu příznivý vliv. Podíl hodnotných trav na parcelách 2—6 se v průměru zvýšil o 1,7 % v první seči a 3,3 % ve druhé seči. Také jeteloviny zaznamenaly v první seči 1 %, v druhé seči 0,6 % zvýšení.

Z výsledků fytosociologických analýz a agrobotanických rozborů můžeme učinit tyto závěry:

1. Jakost porostu byla nejpriznivěji ovlivněna každoročním močůvkováním doplňovaným fosforečnými hnojivy. Byly podpořeny především jeteloviny, podíl trav se snížil. Přibližně stejný vliv mělo i minerální hnojení; na úkor jetelovin se však rozšířily hodnotné luční trávy. Z ostatních kombinací bylo nad průměrem minerální hnojení s občasným močůvkováním.

2. Válení mělo na složení a kvalitu porostů v první seči příznivý vliv při všech kombinacích hnojení.

3. Vlácení bylo podle sociologických analýz vyhodnoceno jako nevhodný zásah, podle agrobotanických rozborů však působilo kladně. Z rozdílnosti výsledků můžeme usuzovat, že nebyl podstatně snížen počet druhů v porostu, ale že byly ve své vitalitě podpořeny hodnotné druhy, které omezily vzrůstnost druhů méně hodnotných.

4. Nově založený porost dočasné louky po 3letém polním období byl v prvním užitkovém roce vysoce kvalitní. V druhém roce začala se jakost snižovat, převyšovala však porosty trvalé.

Ekonomické zhodnocení

Pro ekonomické vyhodnocení (tabulka VIII) byly použity podklady z běžné praxe při sušení na zemi. Náklady na 1 ha se při minerálním hnojení nebo močůvkování zvýšily zhruba o 115 %, náklady na 1 q sena o 60 %, při kompostování o 160 % (na 1 q sena o 100 %) a v pícninovém osevním postupu o 250 %. Potřeba traktorových hodin byla při minerálním hnojení vyšší cca o 35 %, pracovních jednotek také o 35 %, při větším používání statkových hnojiv o 80 %, PJ o 50 % a pícninový osevní postup si vyžádal o 135 % více traktorových hodin a o 105 % PJ než pouhá sklizeň. Na kontrolní parcele byl 1 kg bílkovin vyroben za 1,86 Kčs, na parcele 4 za 2,85 Kčs a na parcele 7 za 4,19 Kčs.

Tyto vývody mluví v neprospěch jak hnojení tak i rozorávání luk. Oceníme-li jednotně celkový výnos sena (30 Kčs/q) z parcely kontrolní a z parcely 4, činí zisk při hnojení 353 Kčs a o 630 Kčs se zvýší příjmy družstevníků za PJ. Většina sena se zužitkuje přímo v zemědělském závodě. Vyrobené bílkoviny na parcele kontrolní zajistí produkci cca 30 000 l mléka, za které je hrubý zisk asi 50 000 Kčs; na par-

VII. Agrobotanické složení porostů (u parcel 1—6 průměr z let 1954—1958, u parcely 7 z let 1957—1958)

Agrobotanická skupina		I		II		III		IV		V		VII	
Část	Parcela	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč
A	1	64,3	54,2	17,4	30,5	6,4	5,4	6,—	4,—	4,6	3,9	1,3	2,—
	2	78,8	74,9	6,—	12,9	5,3	3,8	6,7	3,9	2,6	4,1	0,6	0,4
	3	73,7	64,3	13,5	23,9	4,3	3,6	2,9	2,7	5,1	5,5	0,5	—
	4	56,4	58,7	15,4	19,4	15,5	9,8	9,9	8,—	2,—	3,3	0,8	0,8
	5	70,4	65,2	11,9	17,—	6,6	5,3	6,—	4,7	3,2	5,8	1,9	2,—
	6	71,—	63,9	12,7	16,1	5,—	10,3	10,—	6,3	1,1	3,1	0,2	0,3
	7	88,5	68,5	4,—	28,—	4,8	1,3	1,—	1,5	0,7	0,8	1,—	—
	Ø 2—6	70,1	65,4	11,9	17,9	7,3	6,6	7,1	5,1	2,8	4,3	0,8	0,7
B	1	64,2	51,7	18,2	34,6	7,9	4,9	4,7	4,7	3,5	3,9	1,5	0,2
	2	83,1	81,6	8,2	8,9	3,6	5,9	4,—	1,7	1,1	1,9	—	—
	3	77,8	66,4	14,5	23,—	2,3	4,2	3,1	2,5	2,1	3,7	0,2	0,2
	4	65,9	63,1	13,5	25,9	9,4	4,6	7,3	3,4	3,3	2,6	0,6	0,4
	5	63,1	65,8	16,9	17,8	8,8	8,6	9,1	5,—	1,7	2,4	0,4	0,4
	6	69,3	66,7	11,5	16,9	8,1	9,1	7,4	3,9	2,7	3,—	1,—	0,4
	7	88,3	68,—	4,2	28,2	4,8	1,5	2,2	1,5	0,5	0,8	1,—	—
	Ø 2—6	71,8	68,7	12,9	18,5	6,5	6,5	6,2	3,3	2,2	2,7	0,4	0,3

VIII. Výrobní náklady za 6 let v Kčs/ha u pokusných variant v části A
(Rožnov pod Radh.)

Výrobní náklady	Pokusná parcela						
	1	2	3	4	5	6	7
Hnojení	—	3213	2942	2867	4158	4619	3626
Ošetřování, příprava půdy	55	55	55	55	55	83	1009
Osiva, setí	—	—	—	—	—	—	1938
Sklizeň	2208	2533	2472	2540	2493	2468	2832
Správní výlohy, denní údržba traktorů	625	630	650	637	645	637	649
Celkem	2888	6431	6119	6099	7351	7807	10054
na 1 ha ročně	481	1072	1020	1016	1225	1301	1675
na 1 q sena	9,3	15,1	15,1	14,2	17,8	19,3	—

cele 4 se zvýší hrubý zisk o 35 % a u parcely 7 o 45 %. Při podstatném zvýšení nákladů jak na jednotku plochy, tak i výrobku se efektivnost hnojení nebo rozorávky projeví v živočišné výrobě.

Mechanické zásahy nebyly podrobněji vyhodnocovány, poněvadž měly vcelku negativní vliv na výnosy a ke zhodnocení zvýšené jakosti porostu nemohly být zajištěny patřičné rozborů. Výrobní náklady na 1 ha se u parcel 2—5 zvýšily v průměru o 2,4 %, na kontrole o 5,5 %.

B—Pracoviště Sobětice u Klatov

Pracoviště leží ve výrobním typu bramborářském, subtypu žitném. Poloprovozní pokus byl založen na údolní louce se zastaralou drenáží, zamokřené místo mezi parcelami 3 a 4 bylo jen částečně eliminováno širším chodníkem. Mírně zvlněný pozemek s nepatrným sklonem (2°) je exponován k severu, nadmořská výška 420 m. Půdní typ je středně podzolované aluvium, ovlivněné podzemní vodou. Jde o hlinito-písčitou až písčito-hlinitou půdu s 22—24 cm hloubkou orniční vrstvy, pH 6,50—7,16.

Před založením pokusu ukazoval porost na dobře ošetřovanou louku vlhčího typu ovšíku vyvýšeného až psárky luční. Z agrobotanické skupiny I. (velmi dobré trávy) převládaly *Festuca pratensis*, *Alopecurus pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Poa palustris* (lipnice bahenní), *Phleum pratense*, *Festuca rubra* (kostřava červená), *Dactylis glomerata*, ze skupiny II. *Lathyrus pratensis*, *Trifolium pratense* a *repens*, ze skupiny III. *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis*, *Anthoxanthum odoratum*, ze skupiny IV. *Sanquisorba officinalis* (krvavec toten), *Taraxacum officinale*, *Alchemilla vulgaris*, *Plantago lanceolata*, ze skupiny V. *Geranium pratense* (kakost luční), *Rumex acetosa*, *Heracleum sphondylium* (bolševník obecný), *Pimpinella major* (bedrník větší), *Cerastium vulgare* (rožec obecný), *Lychnis flos-cuculi* (kohoutek luční), ze skupiny VI. *Carex sp.* (ostřice), *Deschampsia caespitosa* (metlice trsnatá) a ze skupiny VII. *Ranunculus acer* a *Caltha palustris* (blatouch bahenní).

Hladina podzemní vody byla ve vegetačním období průměrně 73 cm pod povrchem a nepoklesla do hloubky sond — 120 cm. Především na parcelách v části A (blíže vodoteče) měla nejen do první seče, ale i v druhé seči velký vliv na luční porost.

Kvantitativní změny porostu

a) Hnojení bez mechanických zásahů. Jak ukazuje průměrný výnos kontrolní parcely 57,7 q/ha sena (kolísání od 45,1 do 76,7 q/ha), jednalo se o velmi výnosnou louku (tabulka X). Hnojením bylo v průměru dosaženo zvýšení výnosu o 44,1 % (25,3 q/ha), v první seči 46,5 %, v druhé 40,8 %. Plné hnojení působilo na

IX. Přehled klimatických podmínek v letech 1953—1957
(meteorologická stanice Klatovy)

Hospodářský rok	Průměrná teplota		Atmosférické srážky		Langův Df
	a	b	a	b	
1952/53	7,87	14,51	653,—	356,1	83,—
1953/54	6,98	13,12	626,6	531,7	89,7
1954/55	7,04	13,16	761,8	541,2	108,2
1955/56	6,58	13,09	623,—	423,2	94,7
1956/57	7,86	13,18	861,7	542,4	109,6
Průměr	7,27	13,41	705,2	478,9	97,—
1900—50	7,60	13,60	582,—	390,—	76,6

a — celoroční, b — vegetační období

zvyšování výnosu ve všech letech, nejméně ve velmi příznivém roce pro růst píce (1954), kdy i na parcele nehnojené bylo sklizeno 76,7 q/ha sena.

Nejlepší výsledky vykazovala parcela 2 hnojená průmyslovými hnojivy. Celkově byl výnos zvýšen o 62,9 % (36,2 q/ha sena ročně), obě seče byly ovlivněny přibližně stejně. Tato kombinace byla jen v sušších letech 1953 a 1956 předstížena jinými variantami.

V pořadí následuje parcela 4, která vedle minerálního hnojení byla každým třetím rokem močůvkována. Hnojení ovlivnilo v průměru obě seče stejně, celkem byl výnos zvýšen o 46,7 %, tj. ročně o 26,8 q/ha sena. Nižší přírůstky byly vždy v letech močůvkování.

Na parcele 6 bylo dosaženo zvýšení o 40 % (23 q/ha), příznivěji byla ovlivněna první seč. Kombinací průmyslových a statkových hnojiv na parcele 5 bylo ročně sklizeno průměrně o 21,5 q/ha více sena (37,4 %). Stejně jako na předešlém pracovišti vykazovalo toto hnojení nejmenší vliv na první seč.

Na posledním místě se umístila kombinace 3 s každoročním močůvkováním. Ročně bylo sklizeno o 33,4 % více sena (19,2 q/ha), nejméně ze všech variant byla ovlivněna druhá seč.

Mezi zkoušenými kombinacemi hnojení byly vysoké rozdíly, maximálně 29,5 % (17 q/ha sena), tj. o 21,2 % více než v Rožnově pod Radh. V průměru byly přírůstky na 1 kg živin 10,5 kg, maximum 15,1 kg sena.

b) Hnojení a mechanické zásahy. Stejně jako v Rožnově pod Radh. projeví se mechanické zásahy, prováděné v letech 1954—57, vcelku negativně. V průměru byl výnos ročně snížen o 1,8 q/ha, z toho první seč o 0,6 q/ha. Válením (na 1 m pracovní šířky zatížení 12,6 q) byly však dosaženy ve třech letech vyšší přírůstky, snížení v r. 1955 bylo způsobeno vlhkým jarem, nevhodným pro tento zásah.

Válení se příznivě projevilo na parcelách převážně minerálně hnojených a na parcele kontrolní, u parcel močůvkovaných a především kompostovaných nastal pokles. Vlácením byl výnos maximálně snížen při minerálním hnojení.

Využití hnojiv při mechanickém ošetřování bylo menší; v průměru byl dosažen přírůstek 9,1 kg sena, maximálně 13,8 kg.

c) Pícninový osevní postup. V pícninovém osevním postupu byla prvním rokem vyseta silážní směska kukuřice a bobu. V průměru bylo sklizeno ročně o 15,1 q/ha více sušiny, 62 kg stravitelných bílkovin a 1079 škrobových hodnot (1797 sovětských krmných jednotek) než u nejlepší varianty hnojení. Ve srovnání s Rožnovem pod Radh. byl výnos stravitelných bílkovin vyšší o 47,6 %, škrobových hodnot o 321,5 %.

X. Výnosy sena v jednotlivých letech na pokusných parcelách (v q/ha)

Rok \ Parcela	1		2		3	
	A	B	A	B	A	B
1953	56,6	—	99,6	—	81,5	—
1954	76,7	54,—	111,3	109,6	95,6	94,—
1955	62,5	60,6	105,5	92,3	78,9	75,8
1956	46,6	53,4	66,7	76,6	62,4	64,2
1957	45,1	56,5	85,4	85,5	65,1	53,7

Kvalitativní změny porostu

a) Sociologická analýza porostu. Vzájemné porovnání je částečně ovlivněno parcelami 3 a 4; změny ve složení porostu zde postupovaly pozvolněji, v posledním roce se však již přiblížily ostatním variantám. Vyhodnocení sociologických analýz je uvedeno v tabulce XI.

XI. Pícní hodnota porostů v % (průměry ze sociologických analýz 1953—1957, u parcely 7 z roku 1957)

	Pokusná parcela							Průměr 2—6
	1	2	3	4	5	6	7	
A — 1. seč	74,3	85,7	69,3	70,8	79,—	78,3	90,4	76,4
2. seč	79,5	83,9	74,4	77,2	80,9	80,4	87,3	79,4
B — 1. seč	78,2	76,3	68,7	72,7	72,9	82,7	94,9	74,6
2. seč	80,7	76,4	62,9	76,3	80,5	81,8	94,3	75,6

Nejlepší kvalitu porostu vykazovala parcela 2, minerálně hnojená. Dočasný porost nebyl tak hodnotný jako v podmínkách Rožnova pod Radh., ale původní trvalý porost vysoce převyšoval. Mechanickými zásahy, jak válením tak i vláčením, byla jakost porostu v průměru snížena. Oba zásahy přinesly kladný efekt jen na parcele kontrolní. Dobře se uplatnilo skarifikování a přisev na parcele 6.

b) Agrobotanické rozborů porostu. Složení porostu na pokusných parcelách ukazuje tabulka XII. Hnojením se tedy v průměru zvýšil podíl hodnotných trav v první seči o 9 %, ve druhé o 9,5 %, maximálně po minerálním hnojení (21,7 a 14,7 %). Vedle jetelovin (snížení 3,6 a 3,5 %) byly sníženy i ostatní agrobotanické skupiny.

Po mechanických zásazích byl v první seči (po válení) snížen více jak o 50 % podíl jetelovin; jen na parcele kontrolní a na parcele 3 se částečně zvýšily hodnotné trávy. Poněkud příznivější vliv mělo vláčení na druhou seč, kde se v průměru zvýšil podíl hodnotných trav o 2,3 % a jetelovin o 1,6 %.

Celkově můžeme shrnout výsledky kvalitativních rozborů následovně:

1. Nejlepší vliv na zlepšení jakosti porostů mělo minerální hnojení.

2. Mechanické zásahy, především po minerálním hnojení, měly vcelku negativní účinek.

4		5		6		7
A	B	A	B	A	B	průměr
100,1	—	78,1	—	85,5	—	102,1
64,9	68,7	72,5	73,6	100,4	96,1	793,— sil. směska
104,—	88,5	91,2	91,6	93,2	71,3	490,2 krmná řepa 103,6 chrást
80,4	86,1	83,6	74,5	68,6	81,8	442,— směska 31,3 seno
72,4	76,1	69,7	67,5	54,7	64,3	91,1

XII. Agrobotanické složení porostů (u parcel 1—6 průměr z let 1954—57, na parcele 7 v roce 1957)

Agrobotanická skupina		I		II		III		IV		V—VII	
Část	Parcela	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč
A	1	59,3	63,1	13,3	8,5	4,9	5,1	12,3	12,—	10,1	11,3
	2	81,—	77,8	3,4	4,5	1,5	2,4	6,8	5,6	7,3	9,7
	3	60,1	67,1	12,7	9,5	5,7	1,9	5,2	7,9	16,3	13,6
	4	65,9	73,9	11,2	3,9	3,7	1,8	7,7	7,4	11,5	13,—
	5	65,—	69,1	11,8	4,7	3,2	4,—	10,9	10,8	9,1	11,4
	6	69,5	75,—	9,2	2,3	4,1	3,1	7,6	8,5	9,6	11,1
	7	87,4	75,6	2,2	15,4	1,1	0,8	2,1	0,4	7,2	7,8
	Ø 2—6	68,3	72,6	9,7	5,—	3,6	2,6	7,6	8,1	10,8	11,7
B	1	62,8	66,—	7,3	8,6	6,7	3,8	10,6	10,6	12,6	11,—
	2	81,2	72,3	1,8	2,5	3,2	1,8	3,5	8,3	10,3	15,1
	3	65,3	75,9	4,6	3,2	5,3	1,7	5,9	4,7	18,9	14,5
	4	64,2	77,3	7,9	3,2	5,5	1,8	7,8	6,3	14,6	11,4
	5	64,6	73,1	7,3	6,—	2,8	2,1	11,7	9,6	13,6	9,2
	6	82,8	75,8	1,2	1,9	2,4	1,6	6,4	11,2	7,8	9,5
	7	86,9	71,9	3,5	22,4	2,6	0,8	2,1	0,9	4,9	4,—
	Ø 2—6	71,5	74,9	4,5	3,4	3,8	1,8	7,1	8,—	13,1	11,9

3. Přisevem byl zvýšen podíl hodnotných trav v porostu.

4. Vysokou hodnotu dočasného porostu zajišťovalo v první seči vysoké zastoupení hodnotných trav, ve druhé rozšíření jetelovin.

Ekonomické vyhodnocení

Při ekonomickém vyhodnocení byly získány obdobné výsledky jako v Rožnově pod Radh. Rozdíly byly způsobeny jednak kratší dobou provádění pokusu (kompost byl dodán jen jednou), jednak vyššími dosaženými výnosy.

Výrobní náklady na nehnojené parcele byly 515 Kčs/ha a 8,95 Kčs na 1 q sena. Při minerálním hnojení a močůvkování se náklady na 1 ha zvýšily cca o 120 % (na 1 q sena o 50 %), při kompostování o 130 % (na 1 q sena o 65 %) a při rozorávání o 210 %.

Za celkovou sklizeň z nejlepší varianty byl při jednotném ocenění sena o 35 % vyšší zisk než u parcely kontrolní. Při promítnutí do živočišné výroby se zvýšil hrubý zisk za mléko při povrchovém ošetřování o 60 % a v pícninovém osevním postupu o 100 %.

C — Pracoviště Vlčice u Trutnova

Pokusné místo leží ve výrobním typu bramborářském, subtypu žitném. Poloprovozní pokus byl založen na středně výnosné louce v mírně otevřeném údolí, v nadmořské výšce 360 m, 500 m od vodoteče.

Půda je nivního typu, ovlivňovaná podzemní vodou, středně podzolovaná, místy s glejovým vývojem. Orniční 20—25 cm vrstvu tvoří dosti humózní hnědá hlína, pH 5,22.

Porost ukazoval na kulturní louku ovsíku vyvýšeného, průměrně udržovanou a hnojenou. V agrobotanické skupině I. převládaly *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Agrostis stolonifera* (psineček výběžkatý), ve skupině II. *Trifolium hybridum* (jetel zvrhlý), *Lathyrus pratensis*, *Lotus corniculatus*, III. — *Poa trivialis*, *Roegneria canina* (pýrovník psí), IV. — *Taraxacum officinale*, *Plantago lanceolata*, *Achillea millefolium*, V. — *Holosteum umbellatum* (plevel okoličnatý), *Lychnis flos-cuculi*, *Hypericum maculatum* (třezalka skvrnitá), *Rumex obtusifolius* (šťovík tupolistý) a *acetosa*, *Glechoma hederacea* (popenec břechanovitý), VI. — *Daschampsia caespitosa* a VII. — *Ranunculus acer*.

Hladina podzemní vody dosahovala nejvyššího bodu pravidelně v březnu — dubnu (70—80 cm pod povrchem), nejnižšího koncem léta v srpnu — září (110—120 cm, v r. 1955 až 150 cm). Vzhledem k poměrně nízké hladině podzemní vody je pravděpodobné, že porost nijak podstatně neovlivňovala.

XIII. Přehled klimatických podmínek v letech 1954—1956 (meteorologická stanice Vlčice u Trutnova)

Hospodářský rok	Průměrná teplota		Atmosférické srážky		Langův Df
	a	b	a	b	
1953/54	6,6	13,1	773,2	498,6	117,1
1954/55	6,6	12,7	621,9	339,3	94,2
1955/56	6,3	13,3	831,—	422,7	131,9
Průměr	6,5	13,1	742,—	420,2	114,1
Víceletý průměr	7,1	13,1	739,—	401,—	104,1

a — celoroční, b — vegetační období

Kvantitativní změny porostu

Pokus byl v r. 1955 narušen stavbou vodovodu, takže bylo pokračováno jen na 4 variantách. Dosažené výsledky v obou částech pokusu během 4 let jsou uvedeny v tabulce XIV.

a) Hnojení bez mechanických zásahů. Průměrný výnos na kontrolní parcele byl 46,1 q/ha, ze všech pracovišť nejnižší. Plné hnojení se proto projevilo mnohem výrazněji; v průměru bylo dosaženo zvýšení o 71,3 %, tj. 32,8 q/ha sena ročně. Zvyšování výnosu se rok od roku stupňovalo, v prvním roce 28,6 q/ha, v posledním 40,4 q/ha.

Nejlepších výsledků bylo dosaženo při kombinovaném minerálním hnojení a močůvkování (parcely 4). V průměru byl výnos zvýšen o 98,8 % (45,5 q/ha). Na vý-

XIV. Výnosy sena v jednotlivých letech na pokusných parcelách ve Vlčicích u Trutnova

Parcela Rok	1		2		3		4	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1953	42,5	50,7	67,2	68,4	64,9	62,6	81,2	99,7
1954	47,1	48,3	72,1	81,8	57,9	58,5	95,8	111,8
1955	48,6	48,8	86,5	74,1	79,2	83,3	82,8	101,5
1956	46,1	43,6	71,8	74,3	81,1	95,1	106,7	118,4
Celkem	184,3	191,4	297,6	298,6	283,1	299,5	366,5	431,4
v %	100,—	103,8	161,5	162,—	153,6	162,5	198,8	234,—

nosy mělo však téměř ve všech letech částečný vliv zastoupení pívovníku psího, který v otavách velmi dobře obrůstal.

U varianty 2 s minerálním hnojením bylo ročně sklizeno o 28,4 q/ha více sena (61,5 %). V roce 1955 bylo dosaženo maximálního výnosu, v následujícím roce naopak nejnižšího ze všech kombinací.

Rozdíl každoročního močůvkování od minerálního hnojení nebyl tak markantní; výnos byl zvýšen o 53,6 % (24,7 q/ha). V posledním roce poskytla varianta o 10 q/ha vyšší výnos než minerální hnojení.

Během 4 let bylo vedle vápna použito 960 kg/ha čistých živin. Průměrné přírůstky 1 kg NPK byly ze všech pracovišť nejvyšší — 13,7 kg, maximum 18,9 kg sena.

b) Hnojení a mechanické zásahy. Na rozdíl od předchozích pracovišť mělo válení a vláčení příznivý vliv na výnos. V průměru bylo proti pouze hnojeným parcelám dosaženo zvýšení o 14,8 %, maximálně v druhém roce. Každoročními zásahy se však postupně zhoršoval fyzikální stav půdy, takže ve třetím roce nebyl již efekt tak výrazný. To se potvrdilo v posledním roce, kdy od těchto zásahů bylo upuštěno. Následný vliv tříletého ošetřování převyšoval přírůstky dosahované v předešlých letech.

Naproti tomu na parcele nehnojené se vliv povrchových zásahů projevil maximálně v prvním roce a postupně se snižoval, v následném roce byl výnos nižší než v části A.

Největší vliv mělo mechanické ošetřování na parcele 4, na které bylo sklizeno průměrně ročně o 16,2 q/ha více sena. Téměř žádné rozdíly nenastaly při minerálním hnojení, na parcele močůvkované se výnos snížil.

Příznivý vliv povrchových zásahů na výnos si můžeme vysvětlit příznivějšími půdními vlastnostmi pro válení a především tím, že při použití nářadí bylo obzvlášť dbáno na vhodný stav půdy.

Kvalitativní změny porostu

K vyhodnocení kvalitativních změn porostu byly použity výsledky rozborů z první seče ve 3 pokusném roce. Ze sociologických analýz byly vypočteny tyto pícní hodnoty:

parcela 1 A	82,6 ‰	1 B	84,8 ‰
2 A	93,5 ‰	2 B	88,6 ‰
3 A	88,3 ‰	3 B	93,6 ‰
4 A	93,2 ‰	4 B	94,1 ‰

Jakost porostu tedy nejlépe ovlivnilo minerální hnojení a částečné močůvkování. Mechanické zásahy se projeví na méněhodnotných porostech, tj. na parcele kontrolní a při každoročním močůvkování.

Stejný charakter mají i výsledky agrobotanických rozborů (tabulka XV). Na hnojených parcelách se zvýšil podíl trav převážně na úkor méněhodnotných druhů a jetelovin. Nutno ovšem zdůraznit, že i na kontrolní parcele bylo poměrně značné procento trav. Podstatnou část, zvláště ve druhé seči, však zaujímal kostřava čer-

Část	Parcela	Trávy		Jeteloviny		Dobré luční rostliny		Ostatní	
		1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč	1. seč	2. seč
A	1	88,1	73,1	2,1	8,5	2,1	2,8	7,7	15,6
	2	97,8	90,5	0,3	2,3	0,8	3,2	1,1	4,—
	3	91,4	82,5	0,9	4,5	1,2	3,6	6,5	9,4
	4	89,5	93,2	—	0,6	4,—	2,4	6,5	3,8
	Ø 2—4	92,9	88,7	0,4	2,5	2,—	3,1	4,7	5,7
B	1	94,1	69,—	1,—	7,8	1,2	6,4	3,7	16,8
	2	97,6	92,5	0,5	2,2	0,7	2,8	1,2	2,5
	3	88,—	80,7	0,6	6,3	5,3	4,6	6,1	8,4
	4	92,—	96,2	—	—	4,5	1,6	3,5	2,2
	Ø 2—4	92,5	89,8	0,4	2,8	3,5	3,—	3,6	4,4

vená a psineček výběžkatý, které postupně vytvářely plně zapojený drn. Toto stadium je možno považovat za první fázi degradace lučního porostu v těchto půdních a klimatických podmínkách.

Ekonomické vyhodnocení

Výrobní náklady na 1 q sena u kontrolní parcely činily 10,46 Kčs, tedy nejvíce ze všech pracovišť. Zvýšení bylo způsobeno nižšími výnosy, poněvadž jak správní výlohy tak i náklady na většinu prací zatěžují téměř stejně různé výnosné louky. Na parcelách 2 a 3 se výrobní náklady zvýšily přibližně o 50 %, u nejlepší varianty 4 jen o 10 %. Na parcele 4 B, kde válení a vlačení mělo obzvlášť příznivý účinek, se náklady dokonce o 5 % snížily. Hrubý zisk za mléko se zvýšil cca o 100 % u parcely 4 A a o 135 % u parcely 4 B.

Zhodnocení pokusných výsledků

a) Účinnost plného hnojení na výnos trvalých luk. Poloprovozní pokusy potvrdily dosavadní výsledky výzkumu i praxe o vysoké účinnosti plného hnojení luk. V Rožnově pod Radh. bylo dosaženo průměrné zvýšení výnosu o 17,5 q/ha sena (33,8 %), v Soběticích 25,3 q/ha (44,1 %) a ve Vlčicích 32,8 q/ha (71,3 %).

Přírůstky sklizní závisely především na původní výnosnosti porostu, maximum bylo dosaženo u nejméně výnosné louky (Vlčice). Také příhodnější vlhkostní podmínky umožnily lepší využití dodaných hnojiv (Sobětice).

Zvyšování výnosů se projevovalo zřetelněji až od 3 roku. Působí zde zřejmě druhotný vliv hnojení — mohutnější kořenový systém (Klečka, 1932), který příznivě ovlivňuje schopnost porostu osvojovat si větší množství živin.

Průměr z těchto 3 pracovišť — cca 50 % zvýšení sklizně — odpovídá výsledkům dřívějších pokusů v našich podmínkách (Klečka, 1938, Duchoň, 1948, Demela, 1955). Údajům Klappa (1954) se přibližují jen výsledky na méněhodnotném výchozím porostu. Závislost efektu hnojení na původním porostu potvrzují i výsledky pokusů Romaševa (1952), který zvýšení přes 100 % dosahoval na porostech s výnosem kolem 20 q/ha.

b) Nejvhodnější způsoby hnojení luk. Hnojení minerální předstihlo vcelku hnojiva statková. Nejlepších výsledků bylo dosaženo jednak při pouhém minerálním hnojení (postupně na pracovištích zvýšení o 37,6—62,9 a 61,5 %), jednak při minerálním hnojení kombinovaném každým třetím rokem na jaře a po první seči s močovkou (38,3—46,7 a 98,8 %).

U nejvhodnějších způsobů hnojení byl 1 kg NPK dosažen přírůstek 8,3 kg sena (Rožnov pod Radh.), 15,1 kg (Soběčice) a 18,9 kg (Vlčice). Jen na méněvýnosném původním porostu bylo tedy komplexní působení živin vyšší než dosáhli Duchon (1948) a Demela (1955) — cca 16 kg.

Nejmenší vliv na zvýšení výnosu mělo každoroční močůvkování doplňované fosforečnými hnojivy. Rozdíl od minerálního hnojení byly největší v Soběčicích — 29,5 %, v Rožnově pod Radh. činily 7,1 % a ve Vlčicích 7,9 %. Nutno ovšem zdůraznit, že v používané močůvce nebylo soustavně kontrolováno složení, takže nebylo plně zajištěno dodání alikvotního množství živin.

c) Vliv hnojení na kvalitu lučního porostu. Porosty, hlavně v Rožnově pod Radh. a Soběčicích, vykazovaly vysoké zastoupení hodnotných druhů, které i bez agrotechnických zásahů neustupovaly. Přesto i na velmi hodnotných loukách byla hnojením kvalita porostů zvýšena. Ovlivněn byl hlavně poměr mezi hodnotnými agrobotanickými skupinami, částečně snížen i podíl nežádoucích druhů.

Podle sociologických a agrobotanických rozborů působilo nejvýrazněji plné minerální hnojení, kterým byl na úkor ostatních skupin, především však jetelovin, zvýšen podíl dobrých lučních trav. V první seči se zastoupení v průměru zvýšilo o 14,5 % (Rožnov pod Radh.), 21,9 % (Soběčice) a 9,7 % (Vlčice), v druhé seči 20,7—14,7 a 17,4 %. Projevil se zde především vliv vyšší dávky dusíku.

Kombinací statkových hnojiv s průmyslovými měly menší vliv na zvýšení hodnotných trav, při každoročním močůvkování se podíl dokonce snížil. Přesto i tyto varianty vykazovaly zvýšenou hodnotu, především pro vyšší zastoupení ostatních hodnotných druhů, hlavně jetelovin.

d) Účinnost mechanických zásahů na výnos a kvalitu sklizně. Mechanické zásahy (na jaře válení, po senoseči vláčení) nepřinesly jednoznačné výsledky. Výnosy sena byly v Rožnově pod Radh. sníženy o 2,7 q/ha ročně (první seč o 2,1 q/ha, druhá o 0,6 q/ha), v Soběčicích o 1,8 q/ha (0,6—1,2 q/ha). Účinnost hnojení byla zvýšena o 6,9 q/ha jen ve Vlčicích; mechanické zásahy se tedy projevíly kladně na méněhodnotném porostu.

Složení a kvalita porostů byla poněkud zlepšena, nevyvážila však menší přírůstky sklizně.

Mechanické ošetřování luk nelze ani jednoznačně zamítnout, ani šablonovitě doporučit. O účelném použití lučního válece a bran rozhoduje řada činitelů, jako kulturní stav porostu, půdní a vlhkostní podmínky stanoviště, způsob hnojení a především správná vlhkost půdy při provádění těchto zásahů.

e) Zařazení trvalých luk do pícninového osevního postupu. V 3letém polním období byly zařazeny: silážní směska, chlěvskou mrvou hnojená krmná řepa a směska na zeleno s podsevem dočasné louky. Během 5—6letého sledovaného období bylo průměrně ročně získáno o 8,2 q/ha více sušiny, 52 kg stravitelných bílkovin a 668 škrobových hodnot než u nejlepších variant povrchového ošetřování. Hodnota založeného porostu, sledovaná jen po dvě léta, převyšovala porosty trvalé hlavně větším zastoupením jetelovin.

f) Ekonomické zhodnocení povrchových a radikálních zásahů. Výrobní náklady na 1 ha se při minerálním hnojení zvýšily zhruba o 100 %. Při intenzivnějším používání statkových hnojiv, především kompostu, dosáhly až 160 %. Maximální zvýšení, přes 200 %, si vyžádalo převedení luk do pícninového osevního postupu.

Příznivý stav není ani u nákladů na vyrobené živiny. V původním lučním porostu byl 1 kg stravitelných bílkovin vyroben za 1,90 Kčs, 1 kg škrobových hodnot za 0,25 Kčs, na minerálně hnojených parcelách se zvýšily náklady u obou živin zhruba o 40 % v pícninovém osevním postupu o 100 %.

Při jednotném ocenění sena je ale minerální hnojení rentabilní již při 30 % zvýšení sklizně. Vysoká efektivnost se však zřetelně projeví při hodnocení získaných sklizní v živočišné výrobě. V průměru je možno dosáhnout při minerálním hnojení cca 50 % zvýšení hrubé tržby za mléko a cca 75 % zvýšení při rozorávce luk.

Mechanické zásahy byly na hodnotných loukách ztrátové, jen na méněhodnotném porostu činil čistý výnos cca 150 Kčs/ha ročně.

Souhrn

Možnost zajištění vysoké výnosnosti luk byla zjišťována v dlouhodobých polo-provozních pokusech, v Rožnově pod Radh. (400 m n. m., 794,4 mm, 7,12° C, prům. výnos nehnojené louky 51,6 q/ha sena) po dobu 6 let, v Soběčicích u Klatov (420 m

n. m., 705,2 mm, 7,27° C, 57,7 q/ha) 5 let a ve Vlčicích u Trutnova (360 m n. m., 742 mm, 6,5° C, 46,1 q/ha) 4 léta. Povrchové zásahy — plné hnojení průmyslovými a statkovými hnojivy (N 80, P 60, K 100 kg/ha) a mechanické ošetřování (válení, vláčení) — byly porovnávány s převedením trvalých luk do pícninového osevního postupu (3leté polní období).

Plným hnojením bylo dosaženo průměrného zvýšení výnosu sena o 25,2 q/ha ročně (49,7 %). Nejlépe se osvědčilo samotné minerální hnojení a minerální hnojení kombinované každým třetím rokem s močůvkováním. Nejmenší vliv mělo každoroční močůvkování doplňované fosforečnými hnojivy.

Kvalita porostů byla hnojením zvýšena i na velmi hodnotných loukách; nejvýrazněji působilo minerální hnojení.

Mechanické zásahy ovlivnily příznivě využití živin jen na méněhodnotném porostu. Válením byla poněkud zlepšena kvalita, nevyvážila však v průměru nižší přírůstky sklizně.

V pícninovém osevním postupu bylo ročně vyrobeno o 8,2 q/ha více sušiny, 52 kg stravitelných bílkovin a 668 škrobových hodnot než u nejlepší varianty povrchového ošetřování.

Náklady na 1 ha se zvýšily zhruba o 100 % při minerálním hnojení, o 160 % při používání statkových hnojiv, zvláště kompostu a přes 200 % při rozorávání luk. Také náklady na 1 kg stravitelných bílkovin a škrobových hodnot byly při intenzivním obhospodařování vyšší zhruba o 40 %, v pícninovém osevním postupu o 100 %. Minerální hnojení však bylo již od 30 % zvýšení výnosu rentabilní i při jednotném ocenění vyrobeného sena. Vysoká efektivnost se ovšem projeví při zužitkování sklizni až v živočišné výrobě; u povrchového ošetřování se zvýší hrubá tržba za mléko o 50 %, v pícninovém osevním postupu cca o 75 %.

Literatura

1. Czerwinka W.: Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Grünlandwirtschaft. Die Bodenkultur in Forschung und Praxis, Bd II, Wien 1948. — 2. Demela J.: Praktické lukařství. SZN Praha 1955. — 3. Dmitrijev A. M.: Lugo-voedstvo s osnovami lugovedenija. Ogiz-selchozgis, Moskva 1948. — 4. Duchoň F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — 5. Herzig, Knor, Koudela, Řečka: Základy krmné techniky. SZN Praha 1955. — 6. Klapp E.: Wiesen und Weiden. Berlin 1954. — 7. Klapp, Boecker, König, Stählin: Wertzahlen der Grünlandpflanzen. Das Grünland II, Nr. 5, 1953. — 8. Klečka, Fabián: Podstata měnlivosti lučních a pastevních porostů. Zemědělský archiv čís. 7-8, Praha 1932. — 9. Klečka, Fabián: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví. Praha 1934. — 10. Klečka, Fabián, Kunz: Pícninářství v teorii a praxi. Praha 1938. — 11. Kolařík J.: Zlepšená soustava výživy rostlin. Praha 1959. — 12. Maloch M.: Agrobotanické hodnotenie pastvinných a lučných porastov. Košice 1946. — 13. Maloch, Regál, Bureš, Klofera: Pícninářství. ČSAZV v SZN Praha 1956. — 14. Osieczanski E.: Biologie und Nutzung des Grünlandes. Berlin 1954. — 15. Petersen A.: Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker. Berlin 1954. — 16. Romašev P. I.: Hnojení luk a pastvin. Praha 1952. — 17. Večeřa M.: Vyšetření možnosti zajištění a udržení vysoké výnosnosti luk agrotechnickými zásahy, zejména hnojením, ošetřováním a mechanickými zásahy. VÚM Praha - závěrečná zpráva 1962. — 18. Viljams V. R.: Lukaření a krmivová základna. Praha 1951.

Обеспечение высоких урожаев многолетних лугов путем агротехнических вмешательств

Возможность обеспечения высокой урожайности лугов устанавливалась путем долгосрочных полупроизводственных опытов в Рожнове под Радг. (400 м н. у. м., 794,4 мм, 7,12° C, средний урожай неудобренных лугов 51,6 ц/га сена) в течение 6 лет, в Собегице у Клатов (420 м н. у. м., 705,2 мм, 7,27° C, 57,7 ц/га) в течение 5 лет и в Влчице у Трутнова (360 м н. у. м., 742 мм, 6,50° C, 46,1 ц/га) в течение 4 лет. Поверхностные приемы — полное удобрение минеральными и местными удобрениями (N 80, P 60, K 100 кг/га)

и механическая обработка (прикатка, волочение) — сравнивались с включением многолетних лугов в кормовой севооборот (3-летний полевой период).

При помощи полного удобрения было достигнуто среднее повышение выхода сена на 25,2 ц/га в год (49,7 %). Лучше всего себя оправдало исключительно минеральное удобрение и минеральное удобрение, комбинированное каждый третий год с поливанием навозной жижей. Наименьшее воздействие оказало ежегодное поливание навозной жижей в комбинации с фосфорными удобрениями.

Благодаря удобрению качество травостоя повысилось даже на высококачественных лугах; наибольшее воздействие оказало минеральное удобрение.

Механические приемы способствовали благоприятному использованию питательных веществ только на менее полноценных лугах. При применении прикатывания качество несколько повысилось, однако не удалось выравнять в среднем более низкие приросты урожая.

В кормовом севообороте в год произвели на 8,2 ц/га больше сухого вещества, на 52 кг переваримых белков и на 668 крахмальных эквивалентов, чем у самого лучшего варианта поверхностной обработки.

Расходы на 1 га повысились приблизительно на 100 % при минеральном удобрении, на 160 % при внесении местных удобрений, особенно компоста и более чем на 200 % при распахке лугов. Также расходы на 1 кг переваримых белков и крахмальных эквивалентов при интенсивном ведении хозяйства были выше приблизительно на 40 %, в кормовом севообороте на 100 %. Но минеральное удобрение уже при 30 %-м повышении урожая было рентабельным и при единой оценке произведенного сена. Высокая эффективность, конечно, покажет себя не раньше как при использовании урожая в животноводстве; валовая выручка за молоко при поверхностной обработке повысится на 50 %, в кормовом севообороте — примерно на 75 %.

The Securing of High Yields of Permanent Meadows by Means of Agrotechnical Measures

The possibility of ensuring high yields from meadows was examined in long term tests under semi-operational conditions at Rožnov pod Radh. (400 m above S. M. L., 794,4 mm of precipitation, temperature 7,12° C, average yield from non-fertilized meadow 5,16 metric tons of hay per hectare) for a period of 6 years, at Sobětice near Klatovy (420 m above S. M. L., 705,2 mm of precipitation, temperature 7,27° C, yield 5,77 m. t./ha) for 5 years, and at Vlčice near Trutnov (360 m above S. M. L., 742,- mm, 6,50° C, 4,61 m. t./ha) for 4 years. Surface measures — full fertilization with industrial fertilizers and with FYM (N 80, P 60, K 100 kg) and mechanical treatment (rolling, harrowing) — were compared with the transfer of permanent meadows into the forage crop rotation (a 3 years' field period).

Full fertilization resulted in an average increase of the hay yield by 2,52 m. t./ha a year (49,7 per cent). Most satisfactory proved mineral fertilization alone and mineral fertilization combined with liquid manuring every third year. The smallest influence was exerted by liquid manuring every year complemented with phosphoric fertilizers.

The quality of stands was improved by manuring also on very high quality meadows. Most marked was the effect of mineral fertilizers.

Mechanical measures exerted a favourable influence on the conversion of nutrients only in less valuable stands. Rolling somewhat improved the quality, but did not make up for the lower average increase of yields.

In the fodder crop rotation the annual production was higher by 0,82 m. t./ha of dry substance, by 52 kg of digestible proteins and 668 starch values than it was in the best variant of surface cultivation.

Costs per 1 hectare increased roughly by 100 per cent in the case of mineral fertilization, by 160 per cent in the case of application of FYM, and that particularly of compost, and by over 200 per cent with the ploughing up of meadows. Also costs per 1 kg of digestible proteins and starch values in the case of intensive farming were higher roughly by 40 per cent, and in the case of fodder crop rotation

by 100 per cent. However, already from a 30 per cent increase of yields mineral fertilization was profitable also in the case of a uniform evaluation of the hay produced. Of course, high effectiveness in the utilization of yields does not appear until in livestock production. In the case of surface cultivation the gross income for milk increases by 50 per cent, and in the case of fodder crop rotation by approximately 75 per cent.

Zúrodnění lučních půd rychloobnovou travního porostu

Улучшение плодородия пойменных почв путем быстрого обмена травостоя

Fertilization of Meadow Soils by Means of Rapid Renovation of Grass Stands

Inž. Zdeněk HRAZDIRA, CSc.

Výzkumný ústav závlahového hospodářství, Bratislava, Výzkumná stanice Jevíčko

Klíčovým problémem našeho zemědělství zůstává i nadále zajištění dostatku krmiv, především bílkovinných. Jsme svědky toho, že zemědělské podniky dosud velmi pomalu mobilizují prostřednictvím intenzivní agrotechniky vydatné a levné bílkovinné rezervy z našich luk a pastvin. Není správné jít jen cestou výroby bílkovin na orné půdě a při tom zanedbávat cca čtvrtinu zemědělské půdy, kterou zabírají louky a pastviny.

Rada praktických i výzkumných výsledků našich i zahraničních dokazuje, že travní porosty při správném obhospodařování se nejen do značné míry podílejí na zajišťování krmivové základny, ale i příznivě ovlivňují celkovou efektivnost zemědělských závodů.

V důsledku opomíjení agrotechniky našich luk a pastvin v posledních letech je jejich stav špatný. Výhledový plán počítá s tím, že asi 300 000 ha máloproduktivních travních porostů, na nichž je možno polařit, bude převedeno do orné půdy. Na zbývajících ploše je třeba provádět takový soubor zásahů, aby v roce 1970 byl výnos sena z luk v průměru 48 q/ha. Půjde především o odvodnění, intenzivní výživu, obnovu travního porostu a zavlažování.

Silně degradovaný travní porost, který není možno, nebo je možno velmi pomalu zkulturnit hnojením a povrchovými zásahy, je třeba rekultivovat, tj. zrušit stávající drn a založit nový travní porost. Rekultivace travních porostů se může provádět buď v pícninářském osevním postupu nebo mimo osevní postup. Prvý způsob, kdy po rozorání se 2—4 roky polaří, pozemek se vyhnojí chlévskou mrvou a provede znovuzatrávnění, se může provádět jen na pozemcích, jejichž vodní režim je upraven natolik, že umožňuje polaření a předpokládá dostatek chlévské mrvy v zemědělském závodě. Jsou však značné plochy luk, které vyžadují rekultivaci, avšak jsou občas zamokřené nebo ohrožené erozí, a na nich není možno provádět víceleté polaření.

Cílem úkolu bylo propracovat rychlý, levný a pro praxi dostupný způsob zúrodnění degradovaných travních porostů občas zamokřených, na nichž by vyžádalo zavedení pícninářského osevního postupu značné investice a porovnání efektivnosti této tzv. rychloobnovy travního porostu s účinky minerálního hnojení původního porostu.

Literární přehled

Otázkou rozorávky travních porostů se zabývala řada autorů: Maloch (1952), Maloch, Regál, Bureš, Klofera (1956), Tomka (1961), Demela (1955), Klečka, Kunz, Fabián (1939), Mališ, Koníček (1960), Čugunov (1951), Dmitrijev (1953), Smelov (1955), Čumakov (1950), Viljams (1951) a jiní, kteří se jednoznačně shodli v tom, že travní porosty, které není možno zlepšit po-

vrchovou agrotechnikou, zejména hnojením, je třeba na oratelných stanovištích rozorat a zařadit do pícninářských osevních postupů s různě dlouhým polním obdobím. Tento způsob rekultivace má mimo své přednosti také záporné stránky, které podle našeho názoru rozhodují v mnoha případech o úspěchu rekultivace: 1. čím delší je období polaření, tím více se vyčerpá zásoba organické hmoty z půdy, 2. vyhnojení rekultivovaných ploch chlévskou mrvou před zatravněním, které při tomto způsobu podmiňuje úspěch zásahu, se neprovádí, poněvadž zemědělské závody nemají dosud dostatek chlévské mrvy ani k řádnému vyhnojení orné půdy. Klapp (1954) hodnotí rozorávku přirozených travních porostů nepříznivě a zdůvodňuje to především tím, že v půdě dochází k rychlé mineralizaci humusu. Dosahování vysokých výnosů polních plodin na rozorané louce označuje jako „loupeživé hospodářství“. Dodává, že obsah humusu vyčerpaný polními plodinami je tak značný, že jej není možno nahradit ani dodáním vysokého množství chlévské mrvy.

Mimoto je třeba zdůraznit, že obnovu travního porostu rozoráním a polařením v osevních postupech je možno provádět jen na plochách s odpovídajícím vodním režimem pro polní plodiny a na plochách, které nejsou ohroženy erozí nebo inundací.

U nás je však značná výměra travních porostů především v údolních polohách a podél řek, občas zamokřených buď v důsledku vysoké hladiny podzemní vody nebo nízké spotřeby vody travním porostem. Jejich odvodnění je často velmi nákladné a z hlediska rentability i nevhodné. Taktéž svahovité pozemky pro vodní a větrnou erozi nedovolují systém pícninářských osevních postupů. Porosty na těchto plochách jsou v převážné míře silně degradované, takže jejich zlepšení povrchovou cestou, zejména hnojením, je poměrně nákladné, zdlouhavé a tudíž i neekonomické.

Praxe se tedy dostávala v těchto podmínkách do těžké situace, poněvadž polaření na těchto plochách je vyloučeno a hnojení degradovaných, zaplevelených porostů je málo účinné.

Východiskem z této situace může být rychloobnova porostu, při níž orbou zrušíme starý degradovaný porost a ihned provedeme znovuzatravnění. Názory na tento způsob rekultivace jsou u odborných pracovníků podstatně různé. Demela (1955) uvádí, že není myslitelné, aby se louky rozoraly a hned byly vystřídány umělými porosty. Také Tomka (1961) nedoporučuje zatravnňovat ihned po rozorávce, i když připouští, že čím dříve po rozorávce louku nebo pastvinu zatravníme, tím má porost větší zásobu živin uvolňujících se z organické hmoty. Maloch (1952) na základě dobrých zkušeností ze Slovenska s rozorávkou a znovuzatravněním již v prvním roce označuje tento zásah jako „nouzové“ opatření. Klapp (1954) doporučuje setí travní směsi na umělé louky hned po rozorání všude tam, kde je to možno a zdůvodňuje to omezením stinných stránek radikální obnovy luk a pastvin přes pícninářské osevní postupy. Později i Maloch, Regál, Bureš, Klofera (1956) připouštějí možnost znovuzatravnění po rozorávce. Celkem příznivě posuzují možnost setí travní směsi bez krycí plodiny. Andrejev (1961), Čerkasova (cit. podle Smelova, 1955) uvádějí dobré zkušenosti s tímto agrotechnickým zásahem v různých podmínkách, zejména na erozí ohrožených plochách. Pavlov (cit. podle Larina, 1960) pokládá rozorávku s okamžitým znovuzatravněním za nejrychlejší a nejefektivnější způsob zvýšení úrodnosti luk a uvádí 3—5násobné zvýšení výnosů v roce založení a 7—8násobné zvýšení výnosů v následujících letech.

Na základě těchto protichůdných názorů a nutnosti řešit zúrodnění travních porostů i v podmínkách, kde rekultivace v rámci osevního postupu není možná nebo velmi nákladná, bylo přikročeno k řešení tohoto problému v našich podmínkách.

Pracovní postup a metodika

Pokus byl založen v roce 1959 na trvalé údolní degradované louce JZD Jevíčko, okres Svitavy, ve výrobní oblasti řepařské, subtyp pšeničný, v nadmořské výšce 330 m s aluviální, jílovitohlinitou oratelnou půdou. Hloubka spodní vody se v průběhu pokusných roků pohybovala v listopadu až březnu kolem 30 cm, v dubnu až říjnu 80 cm pod povrchem. Chemická charakteristika půdy v hloubce 10—15 cm je udána těmito hodnotami: pH v KCl — 5,2, humus (podle Tjurina) — 4,9 %, N (podle Pázlera) — 12,1 mg v 1 kg, P₂O₅ (podle Egnera) — 4,0 mg ve 100 g, K₂O (podle Schachtschabla) — 12,5 mg ve 100 g.

Klimatické podmínky pokusného místa:

Rozbory desetiletých (1951—60) průměrných hodnot meteorologických údajů ukazují, že průměrná roční teplota za 10 let je 7,46° C, roční úhrn srážek 601,52 mm,

srážek za vegetační období 394,65 mm. Nejvyšší průměrná roční teplota 8,48⁰ C byla zaznamenána v roce 1951, nejnižší 6,06⁰ C v roce 1956. Nejvyšší roční srážky 794,7 mm byly naměřeny v roce 1958, nejnižší 490,4 mm v roce 1953. Nejvyšší srážky za vegetaci byly v roce 1958 — 525,5 mm, nejnižší 311,85 mm v roce 1959.

Rok 1959 byl poměrně suchý — 499,60 mm, srážky za vegetační období byly nejnižší za posledních 10 let — 311,85 mm. Nedostatek srážek byl patrný zejména v druhé polovině vegetačního období (srpen—říjen), kdy v září spadlo jen 0,30 mm. Roční teploty byly nepatrně nad průměrem 8,02⁰ C.

Rok 1960 se vyznačoval nadprůměrnými srážkami 691,3 mm. Zatímco srážky za zimní období byly o něco nižší než průměr, ve vegetačním období byly o 100,85 mm vyšší (celkem za vegetaci 495,5 mm). Roční průměrná teplota byla nepatrně nad průměrem (7,48⁰ C), avšak v červenci byl zaznamenán pokles o 2,01⁰ C (na 15,44⁰ C) proti průměru.

V roce 1961 byly srážky za vegetaci celkově poněkud nad průměrem (413,2 mm), avšak v červenci a srpnu byl zjištěn dosti silný pokles (v červenci o 13,46 mm na 81,4 mm a v srpnu o 23,9 mm na 46,8 mm). Pokles srážek byl provázen poklesem průměrných teplot na 15,4⁰ C v červenci a 13,7⁰ C v srpnu.

Pro pokus byla vybrána plocha o výměře 0,66 ha ležící v komplexu 850 ha lučních porostů, typu ovsíku vyvýšeného a kostravy luční, které je možno zavlažovat přeronom a výtopou. Před založením pokusu bylo na těchto plochách za posledních 5 roků dosahováno v průměru 35—45 q/ha sena, i když dříve předtím byly zásluhou intenzivní agrotechniky dosahovány výnosy až 80 q/ha. Tím, že v posledních letech se na loukách prakticky jen sklízelo, poklesly sklizně na uvedené hodnoty a nastala rychlá degradace porostů, zaplevelení, a v důsledku nižší spotřeby vody porostem zvýšila se hladina vody tak, že bylo velkým rizikem provádět obnovu travního porostu přes pícninářský osevní postup.

V rámci polyfaktoriálního polního pokusu, v němž byly sledovány povrchové zásahy v různých obdobích, byl řešen i vliv hnojení minerálními hnojivy a rekultivace orbou degradovaného lučního porostu na zvýšení výnosu sena.

I. Varianty pokusu

Parcela číslo	Agrotechnický zásah
1	minerální hnojení
2	orba na podzim — zatravnění na jaře
3	orba na jaře — zatravnění na jaře
4	orba po I. seči — zatravnění po I. seči
5	orba po II. seči — zatravnění po II. seči
6	kontrolní parcela (bez hnojení)

Velikost pokusných parcel 25,00 m²

Opakování: 4.

Hnojení: Parcela č. 1 byla prvním rokem na podzim povápněna mletým vápenem v dávce 30 q/ha. Minerální hnojiva fosforečná a draselná byla každoročně dána na podzim, dusíkatými hnojivy bylo hnojeno poloviční dávkou na jaře a polovinou po I. seči. Na pokusných parcelách č. 2—5 bylo v roce založení pokusu hnojeno stejnými dávkami a formou dusíkatých hnojiv, avšak až za 1—2 měsíce po znovuzatravnění. Toto opatření se provádělo proto, aby rychlý růst trav nepotlačil vývoj jetelelovin v novém porostu. Vápnění na parcelách č. 2—5 bylo prováděno na rozoraný drn. Všechny pokusné parcely byly hnojeny každoročně stejnou dávkou a formou hnojiv (mimo parcelu č. 6):

dusičnan amonný	3 q/ha, tj. 75 kg č. ž. N
Thomasova moučka	4 q/ha, tj. 60 kg č. ž. P ₂ O ₅
draselná sůl 40%	2 q/ha, tj. 80 kg č. ž. K ₂ O
mletý vápenec	30 q/ha (jen v roce založení)

Každá pokusná parcela byla hnojena samostatně, ručně ve dvou směrech.

Orba: Rozorávka degradovaného porostu byla provedena pluhem s předradličkou do hloubky 20 cm v termínech výše uvedených. Ihned po rozorávce a proschnutí byly parcely připraveny diskováním, vláčením a válením pečlivě k osetí luční směsí bez krycí plodiny. Setí bylo provedeno ručně ve dvou směrech na široko, především z důvodu přesného výsevu počtu jedinců jednotlivých komponentů na pokusnou parcelu. Po zasetí bylo osivo zavláčeno a zavaleno.

K osevu bylo použito obchodního osiva, jehož klíčivost byla zjišťována na elektrických klíčidlech podle platných předpisů. Z rozborů na čistotu a klíčivost byl stanoven výsev luční směsí, uvedený v tabulce II.

II.

Komponent	Klíčivost v %	Výsev v kg/ha	%
Jetel luční (<i>Trifolium pratense</i> L.)	89	3,0	34,29
Jetel plazivý (<i>Trifolium repens</i> L.)	92	2,0	
Vojtěška setá (<i>Medicago sativa</i> L.)	92	3,0	
Štírovník obecný (<i>Lotus corniculatus</i> L.)	90	4,0	
Ovsík vyvýšený (<i>Arrhenatherum elatius</i> M. K.)	86	5,0	
Ovsík žlutavý (<i>Trisetum flavescens</i> P. B.)	84	2,5	
Bojíněk luční (<i>Phleum pratense</i> L.)	82	1,0	
Kostřava červená (<i>Festuca rubra</i> L.)	86	3,0	55,71
Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i> Huds.)	84	6,0	
Lipnice úrodná (<i>Poa palustris</i> L.)	82	3,0	
Srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	91	2,5	
		35,0	100,00

Na kontrolních parcelách bylo prováděno každoročně na jaře jen smykování stejně jako na ostatních parcelách.

Mimo prvního roku, v němž byly provedeny agrotechnické zásahy, byl celý pokus během vegetačního období třikrát zavlažen dávkou à 1000 m³/ha. Závlaha se prováděla přerodem okalovými vodami v březnu, počátkem května a po I. seči čistou vodou. (Hnojení dusíkem na jaře a po I. seči bylo provedeno až po zavlažování.)

Sekalo se traktorovou lištou při plném metání převládajícího travního druhu (srhy laločnaté) na rekultivovaných parcelách. Ranější sklizně v prvním a druhém roce po agrotechnických zásazích, a to v roce 1960 — 7. 6. a 15. 8., v roce 1961 — 3. 6. a 10. 8., byly provedeny především v důvodu omezení vývoje plevelných druhů.

III. Výnosy sena se 17% vlhkostí v q/ha

Parcela číslo	I. rok	II. rok	Celkem	%	Zvýšení v %
1	81,66	90,66	172,32	86,16	50,49
2	106,22	125,66	231,88	115,94	102,51
3	117,46	141,57	259,03	129,51	126,22
4	97,34	122,63	219,97	109,98	92,11
5	44,92	103,35	148,27	74,13	29,48
6 (K)	55,56	58,94	114,50	57,25	—

V ý s l e d k y

Pro průkaznost rozdílů výnosů jednotlivých pokusných parcel (interakce období zásahů X agrotechnický zásah) platí tyto hodnoty (vypočteno analýzou variancí):

Při $P = 0,05$ $t = 17,6$ q (průkazný rozdíl)

$P = 0,01$ $t = 23,6$ q (vysoce průkazný rozdíl)

Z tabulky III možno zjistit, že agrotechnické zásahy ve srovnání s kontrolní parcelou způsobily vysoce průkazné zvýšení výnosu sena. Aby mohl být správně zhodnocen účinek jednotlivých agrotechnických zásahů, je třeba hodnotit jejich vliv nejen na kvantitu sklizně, ale především na její kvalitu, která má rozhodující vliv na výnos stravitelných bílkovin a tudíž i na produkci mléka. Zařazení druhů do agrobotanických skupin bylo provedeno podle Malocha - Regála - Bureše - Klofery (1956).

Rozbor výsledků

Kontrolní parcely: V průběhu pokusných roků bylo na kontrolních parcelách prováděno jen smykávání z jara. Hnojení pokusných parcel nebylo prováděno. Poměrně dobré výnosy sena, $\varnothing$ 57,25 q/ha, lze vysvětlit dobrou úrodností půdy a zavlažováním. Rozdíly výnosů sena na jednotlivých kontrolních parcelách nebyly průkazné, z čehož možno vyvodit, že pokusná plocha byla vcelku vyrovnaná jak půdně, tak porostově. Kvalita sklizeného sena je nízká, poněvadž v porostu bylo zastoupeno 35–47 % váhových kulturních trav, 2–7 % váhových jetelovin, ale naopak nad 50 % váhových nekulturních druhů.

Pokusné parcely č. 1. Minerálním hnojením původního degradovaného porostu bylo dosaženo vysoce průkazně vyšších výnosů sena oproti kontrolním parcelám. Povápněním parcel, hnojením draselnými a fosforečnými hnojivy na podzim, poloviční dávkou dusíku z jara, poloviční dávkou dusíku po I. seči, jarním mechanickým ošetřováním (smykáváním) a třikrát provedenou závlahou bylo získáno 86,16 q/ha sena, tj. o 28,91 q/ha více proti kontrolním parcelám. Agrobotanické rozborů ukazují, že i přes určité zlepšení botanického složení porostu je na hnojených parcelách zastoupeno ještě značné množství od 21–55 % váhových málohodnotných až bezcenných druhů, což se pochopitelně projeví i v krmné hodnotě sena. Z těchto výsledků je zřejmé, že je možno minerálním hnojením podstatně zvýšit výnosy sena. Na silně degradovaných porostech (v podmínkách pokusu) se zvýšilo % kulturních trav jen v prvních sečích. V druhých sečích bylo zjištěno jen nepatrné zvýšení. Rozšíření motýlokvětých rostlin po minerálním hnojení nebylo zjištěno.

Pokusné parcely č. 2. Na těchto pokusných parcelách bylo provedeno rozorání původního porostu na podzim (v listopadu) pluhem s předradličkou do hloubky 20 cm, tj. do hloubky převládajícího množství kořání. Na hrubou brázdou byl rozmetán mletý vápenec v dávce 30 q/ha, Thomasova moučka 4,0 q/ha a draselná sůl 2,0 q/ha. Přes zimu byl rozoraný drn ponechán v hrubé brázdě. Z jara po oschnutí byly parcely připraveny diskováním, válením a vláčením k setí. Osev byl proveden na uvalenou půdu ručně křížem směsí jednotlivých druhů. Po zasetí byly plochy uvláčeny a uvaleny.

Hnojení dusíkem při setí nebylo provedeno, poněvadž bylo možno předpokládat dostatečné množství dusíku uvolněného při mineralizaci ústrojné hmoty. Přihnojení dusíkem při setí by mohlo také nepříznivě působit na zdárný vývoj jetelovin. Plná dávka dusíku byla dána až po I. seči (v roce založení).

Za 14 dnů po zasetí osivo pravidelně vzešlo. Bylo pozorovat i vzejití osiva vojtěšky seté. Později bylo však zjištěno, že mimo osiva kulturních druhů počínají vegetovat i některé plevelné druhy (*Geranium pratense* L.). Látky uložené v jeho silných kořenech, i když byly na podzim silně poškozeny orbou, postačovaly k jeho regeneraci. Zásahy na rozoraných plochách proti rozšiřování tohoto druhu nebyly provedeny z důvodu získání poznatků nejvhodnějšího období rozorávky.

Hnojení v dalších letech bylo prováděno tak, že draselná a fosforečná hnojiva byla dána na podzim, poloviční dávka z jara a druhá polovina po první seči (stejně byly hnojeny i ostatní parcely).

Touto agrotechnikou bylo v průběhu pokusných roků dosaženo výnosů 115,94 q/ha, tj. o 58,69 q/ha více proti kontrolní parcele.

Podle agrobotanických rozborů je zřejmé, že především v druhých sečích byla zastoupena čtvrtina málohodnotných, až bezcenných druhů, které značně snížily krmnou hodnotu sena. Z uvedeného možno usuzovat, že podzimní rozorávka zaplevelených luk nezajistila dokonalé zničení původních bezcenných druhů a tedy nelze ji doporučit v uvedených podmínkách pro rychloobnovu. Rozorání na podzim (vzhledem ke snadné přípravě pozemku k seti na jaře) lze doporučit tam, kde po rozorávce nebude ihned provedeno zatravnění, nebo na plochách, které nejsou zapleveleny houževnatými pleveli.

Pokusné parcely č. 3. Rozorávka byla provedena na jaře (duben) stejným způsobem jako na ostatních rekultivovaných plochách, totiž pluhem s předradličkou na hloubku 20 cm. Na rozorané parcely byl rozmetán mletý vápenec, draselná a fosforečná hnojiva v dávkách a formách jako na jiné rekultivované parcely. Ihned po oschnutí byly plochy připraveny k seti diskováním, vláčením a válením, takže za 4 dny po rozorávce byly zasety luční směsí stejného složení a ve stejném množství jako na ostatních pokusných parcelách. Drobtovitá struktura umožnila snadnou přípravu půdy. Za 15 dnů osivo pravidelně vzešlo. Rozklad organických látek zajistil dostatečnou výživu, takže vývoj nového porostu byl poměrně rychlý. Dusíkatými hnojivy bylo hnojeno až po první seči z důvodů, jak bylo uvedeno u parcel č. 2. Při vegetačních pozorováních i podle výsledků agrobotanických rozborů bylo zjištěno, že na těchto parcelách dále nevegetovaly plevelné druhy (především *Geranium pratense*), z čehož možno usuzovat, že jarní orba zabránila dalšímu růstu plevelů.

Tímto opatřením bylo v našich podmínkách dosaženo vysoce průkazné zvýšení výnosů sena proti kontrolním parcelám. Výnos 129,51 q/ha sena je proti kontrolní parcele zvýšen o 72,26 q/ha a o 13,57 q/ha proti parcelám č. 2. Z agrobotanických rozborů vyplývá, že hodnota porostu byla velmi dobrá jak pokud se týká zastoupení kulturních trav, tak jetelovin.

IV. Agrobotanické rozborů v % váhových

Parcela číslo	Rok	Hodnotné trávy		Hodnotné motýlokvěté rostliny		Hodnotné luční byliny		Málohodnot. trávy a šachorovité		Málohodnot. až bezcenné luční byliny	
		I. seče	II. seče	I. seče	II. seče	I. seče	II. seče	I. seče	II. seče	I. seče	II. seče
1	1960	61	38	1	4	10	3	—	1	28	54
	1961	62	48	7	3	10	3	—	4	21	42
2	1960	79	71	11	2	3	1	—	—	7	26
	1961	80	65	9	5	8	3	—	2	3	25
3	1960	80	83	16	14	1	1	—	—	3	2
	1961	82	80	14	15	4	—	—	—	—	5
4	1960	81	79	14	15	1	2	—	—	4	4
	1961	83	76	16	12	1	5	—	1	—	6
5	1960	—	47	—	8	—	20	—	—	—	25
	1961	51	42	4	3	18	—	—	14	27	41
6	1960	47	39	2	7	10	5	—	4	41	45
	1961	42	35	6	7	13	7	—	5	39	46

Z těchto výsledků možno usuzovat, že jarní rekultivace měla příznivý vliv na zrušení původního porostu a současně jí byly vytvořeny podmínky pro vysoce produktivní luční porost. Lze jí tedy použít pro rychloobnovu lučního porostu.

Pokusné parcely č. 4. Rozorávka zapleveleného lučního porostu byla na těchto dílcích provedena ihned po I. seči (konec května), to je v období, kdy na občasné zamokřených plochách je hladina spodní vody poměrně dostatečně hluboko. Způsob rekultivace byl stejný jako na předcházejících variantách. Na rozorané parcely byl ihned rozmetán mletý vápenec, draselná a fosforečná hnojiva ve stejných dávkách a formách. Po oschnutí byly parcely připraveny diskováním, vláčením a válením k setí. Výsev trav byl proveden ručně na uvalený pozemek, osivo bylo zavlaženo a přiváleno. Bylo použito stejného množství, tj. 35 kg/ha osiva stejného druhového složení jako na ostatních rekultivovaných parcelách.

Hnojení dusíkem bylo provedeno po II. seči z důvodů výše uvedených. Asi za 14 dní po výsevu osivo pravidelně vzešlo a vývoj porostu v pozdější době byl velmi dobrý. Bylo zjištěno, že orbou po I. seči byly zničeny téměř všechny plevelné druhy. Dále je zřejmé, že zastoupení kulturních trav a jetelovin bylo i v dalších letech velmi dobré. Rychloobnova porostu po I. seči zajistila, že v průběhu pokusných roků bylo z těchto parcel sklíženo 109,98 q/ha sena, což je vysoce průkazně vyšší výnos (o 52,73 q/ha) proti kontrolním parcelám. Proti parcelám č. 2 (rozorávka na podzim — zatravnění na jaře) bylo dosaženo na parcelách č. 4 nižšího výnosu sena o 5,96 q/ha a proti parcelám č. 3 (rozorávka na jaře — zatravnění na jaře) o 19,53 q/ha.

Pokusné parcely č. 5. Po rozorávce (v září po II. seči) byla plocha ihned povápněna a rozmetána draselná a fosforečná hnojiva. Příprava půdy k setí, vlastní osev i hnojení bylo stejné jako u ostatních parcel. Delší období sucha před rozorávkou i po ní způsobilo, že osivo nevzcházelo. Zavlažováno (přeronom) nebylo z důvodu, aby trávy na ostatních parcelách nepotlačovaly jeteloviny. Za tři týdny po rozorávce bylo možno zjistit opětve vegetování především *Geranium pratense*. Do podzimu sice osivo částečně vzešlo, ovšem vzhledem k pozdnímu období do značné míry vy-mrzlo. I když bylo možno na jaře pozorovat částečné klíčení osiva, přesto byly parcely „zatravněny“ především druhy, které obrůstaly z rozoraného porostu (*Geranium pratense*) a náletem druhů z okolních ploch (*Cirsium oleraceum* a *C. rivulare*). Více méně samozatravněná parcela poskytla v prvním užitkovém roce poměrně malý výnos, avšak nakypřením půdy a především rozklad organického materiálu podpořil bujný vzrůst zaplevelené rozorané plochy v II. roku, takže byl získán kvantitativně sice dobrý výnos sena, avšak špatné kvality. Z dosažených výsledků není rozorávka po II. seči vhodná pro rychloobnovu ne z důvodu, že v pokusném roce nepršelo a nepodařilo se nový porost založit, ale proto, že po rozorávce počaly opět vegetovat plevelné druhy, které na rekultivované ploše spolu s náletem počaly bujně růst.

Dosažený průměrný výnos 74,13 q/ha je zkreslen tím, že v prvním užitkovém roce byl výnos poměrně nízký (počátek vývoje druhů z náletu a regenerace některých plevelných druhů), přesto však převyšoval výnos kontrolních parcel o 16,88 q/ha.

Stručné ekonomické vyhodnocení a diskuse

Z dosažených výsledků je zřejmé, že na občasné zamokřených degradovaných lučních porostech je možno vhodnou agrotechnikou dosáhnout podstatné zvýšení výnosu sena.

V.

Parcela číslo	Průměrný roční výnos sena q/ha	Obsah s. b. v %	Výnos s. b. v kg/ha	Produkce s. b. postačuje k výrobě l mléka/ha
K	57,25	3,0	171,75	3.435
1	86,16	4,0	344,64	6.892
2	115,94	5,5	637,67	12.753
3	129,51	6,0	777,06	15.541
4	109,98	6,0	659,88	13.197

Porost	Hrubá produkce				Vlastní náklady	
	q/ha	%	Kčs/ha	%	Kčs/ha	%
Původní porost parc. č. K.	57,25	100,00	1717,50	100,00	1702,43	100,00
Hnojený porost parc. č. 1.	86,16	150,49	3015,60	175,58	2315,27	135,99
Rekultivovaný porost parc. č. 3.	129,51	226,21	5827,95	339,32	3027,88	177,85

Podle rozborů je možno hodnotit seno získané z kontrolních parcel jako špatné, z parcel č. 1 hnojených minerálními hnojivy jako dobré s obsahem s. b. 4%, a seno z parcel rekultivovaných jako velmi dobré až výborné s obsahem 5—6 % s. b.

Množství sena i jeho kvalita přepočtená na produkci mléka je uvedena v tabulce V. (Jsou hodnoceny parcely K, 1, 2, 3, 4. Parcela č. 5 se nehodnotí, poněvadž agrotechnika prováděná na této parcele se pro praxi nedoporučuje.)

V tabulce VI. je provedeno ekonomické vyhodnocení nehnojeného porostu (parc. č. K), hnojeného porostu (parc. č. 1) a rekultivovaného porostu (parc. č. 3). Předpokládá se, že porost na rekultivované ploše je založen na 5 roků, s čímž je počítáno i v nákladech. Výkonové normy na jednotlivé agrotechnické zásahy byly převzaty z JZD Jevíčko. Odvoz sena je počítán do vzdálenosti 1—2 km. Technologie sklizně: žací lišta, obrabeč, shrnovač, kopkovač, ruční nakládání a uložení v seníku.

Ekonomické vyhodnocení na výrobu 1 q sena a 1 kg stravitelných bílkovin bylo provedeno na základě výkupních cen sena. Špatné seno z původního porostu 30 Kčs/q, dobré seno z hnojeného porostu 35 Kčs/q a velmi dobré seno z rekultivovaného porostu 45 Kčs/q.

Z ekonomického vyhodnocení je zřejmé, že výnos s. b. z hnojeného porostu je o 100,66 % vyšší, náklady na výrobu 1 kg s. b. jsou o 32,32 % nižší a náklady na výrobu 1 q sena o 9,62 % nižší proti porostu nehnojenému. Výnos s. b. na rekultivované ploše je o 352,43 % vyšší, náklady na 1 kg s. b. o 60,72 % nižší a náklady na výrobu 1 q sena o 21,40 % nižší proti nehnojenému porostu.

Z uvedeného vyhodnocení je zřejmá vysoká rentabilita hnojení, ale zejména rekultivace degradovaných travních porostů. Jestliže by byla vypočtena hrubá produkce z tržeb za mléko (viz tab. V), potom by bylo dosaženo ještě příznivějších výsledků.

Možnost rychloobnovy degradovaných lučních porostů je třeba posuzovat z poněkud širšího hlediska. Značná plocha málovýnosných travních porostů bude převedena do orné půdy. Budou to především suchá oratelná stanoviště, která mají hluboko podzemní vodu, to je půdy, které nezajišťují dostatek vody pro poměrně vysoce náročný travní porost. Do orné půdy mohou být dále účelně převedeny luční plochy v současné době zcela zamokřené. Abychom je vrátili intenzivní zemědělské výrobě, je třeba provést jejich odvodnění. Jestliže v rámci hospodářské jednotky bude účelné rozšířit ornou půdu na úkor luk, provede se odvodnění tak „intenzivní“, aby se mohlo na ploše polárit, to je snížíme podzemní vodu do hloubky 100—120 cm.

Máme však u nás značné výměry především údolních luk, které jsou občas, především v zimních měsících, zamokřeny, avšak během dalšího vegetačního období jsou schopny pro agrotechnické zásahy. Občasné zamokření bývá ve většině případů způsobeno vysokou hladinou podzemní vody a nízkou spotřebou vody máloproduktivním porostem. Po vyčištění odvodňovacího detailu je možno na těchto plochách zpravidla v pozdějším jaru nebo v létě, kdy je plocha nejsušší, provést rekultivaci a znovuzaložení travního porostu.

Čistý důchod		Koeficient ekonom. účinnosti nákladů $\frac{HP}{VN}$	Výnos s. b.		Náklady na 1 kg s. b.		Náklady na 1 q sena	
Kčs/ha	%		kg/ha	%	Kčs	%	Kčs	%
15,07	100,00	1,008	171,75	100,00	9,91	100,00	29,73	100,00
700,33	464,71	1,302	344,64	200,66	6,71	67,68	26,87	90,38
2800,07	1858,04	1,924	777,06	452,43	3,89	39,28	23,37	78,60

Provedla-li by se na těchto plochách rekultivace 2-3letým polařením, setkali bychom se s nezdarem, poněvadž zrušení stávajícího porostu by mělo za následek (bez odvodnění) ještě větší zamokření a vyřazení plochy z polaření, nehledě na možnost odplavení ornice při jarním tání nebo prudkých deštích.

Rekultivace s 2-3letým polařením předpokládá odpovídající vodní režim a v rámci zemědělského podniku zpravidla reorganizaci osevních ploch tak, že je třeba na přechodnou dobu pěstovat na orné půdě více pícnin, zpravidla na úkor obilovin. Na rozorané louce vlivem oxydace a mikrobiální činnosti nastává prudký rozklad organické hmoty a dochází k vyčerpání podstatné části živin polními plodinami. Jsou dosahovány vysoké výnosy a zpravidla po 4 letech dochází k založení nového lučního porostu. Jeho úspěšný vývoj předpokládá vyhnojení plochy chlévskou mrvou nebo jiným organickým hnojivem. Jak jsme toho svědky, nedostává se však chlévské mrvy ani k vyhnojení orné půdy. Luční porost se pak zakládá bez animálního vyhnojení a rekultivace plochy se setká s nezdarem.

Pro podmínky oratelných, občasné zamokřených, degradovaných travních porostů je vhodná rekultivace orbou s okamžitým zatravněním. Podle dosažených výsledků je možno provádět rozorávku na podzim, na jaře nebo po I. seči.

Rozorávku na podzim možno provést na plochách, kde není nebezpečí odplavení ornice. Má tu přednost před ostatními termíny, že rozoráný drn vlivem účinku mrazu se na jaře snadněji připraví k setí. V podmínkách pokusu však rozorávka v podzimním období nezajistila úplné odplevelení.

Podle našich výsledků se nejlépe uplatnila rozorávka na jaře a rozorávka po I. seči s okamžitým zatravněním, poněvadž původní špatný porost byl dostatečně zničen a vývoj nového porostu byl velmi dobrý.

Při rekultivaci porostů, v nichž jsou zastoupeny oddenkaté a výběžkaté plevele, je třeba se zaměřit na jejich zničení. Podle našich zkušeností je lépe na rekultivovaných odplevelených pozemcích provádět zatravnění bez krycí plodiny, poněvadž při její sklizni může dojít na poměrně vlhkých stanovištích k silnému poškození mladého porostu stroji a povyzy. Ať provádíme rychloobnovu jakýmkoliv výše popsaným způsobem, možno očekávat, že zatravnění na jaře bez krycí plodiny zajistí ještě tentýž rok 2 sklizně, porost zasetý po I. seči, to je v červnu až červenci jednu seč vysoce hodnotné bílkovité píce. Z toho vyplývá další klad rychloobnovy, že prakticky ani v roce rekultivace nesnižujeme výnosy sena z luk, nýbrž zvyšujeme.

Na základě naší dosažených výsledků, které potvrdily, že je možno s úspěchem provádět rekultivaci degradovaných travních porostů rychloobnovou (v pracích se nadále pokračuje), bude třeba zvážit, zda 3-4leté polaření při rekultivaci luk, jak to doporučují Demela, Maloch, Regál, Bureš, Klofera, Kunz, Segefa a jiní, je účelné. Naše výsledky i zahraniční poznatky Andrejev, Klapp, Čerkasova, Pavlov říkají nejen to, že další polní období není nutné k úspěšnému založení nového porostu, nýbrž i to, že prodlužováním polního období v pícninářském osevním postupu v podstatě snižujeme přirozenou úrodnost lučních půd. Agrotechnika však musí být naopak zaměřena k zúrodňování půdy a délka polního

období při rekultivaci travních porostů by měla být jen tak dlouhá, aby zajistila odplevelení. Podle našeho názoru k tomu dostačuje buď rychloobnova, nebo jednoleté polaření. Jen u půd s vysokým obsahem organické hmoty možno připustit delší polní období.

Pokud se týká zlepšování degradovaného lučního porostu (méně než 50 % kulturních druhů) poměrně vysokými dávkami minerálních hnojiv bylo zjištěno, že sice je možno zvýšit výnos sena, ovšem zlepšování jeho kvality ve srovnání s rekultivovanými plochami je pomalé. Poměrně dobré výsledky sena na kontrolních parcelách je možno zdůvodnit příznivým vlivem zavlažování.

Souhrn

Z dosažených výsledků získaných v podmínkách pokusu je možno vyvodit tyto závěry:

1. Občasné zamokřené degradované luční porosty na orbyschopných minerálních půdách, které obsahují méně než 50 % kulturních druhů, je možno zúrodnit rychloobnovou porostu. Tato spočívá v tom, že využijeme na ploše období „sucha“ k rozorání a znovuzaložení porostu. V našich podmínkách byla pro rekultivaci nejvhodnější doba v pozdnějším jaru a po I. seči. V těchto obdobích byla provedena rozorávka pluhem s předradličkou, povápnění a vyhnojení draselnými a fosforečnými hnojivy. Po pečlivé přípravě půdy bylo ihned provedeno zatravnění bez krycí plodiny. Každoročně byly nově založené porosty hnojeny 75 kg č. ž./ha N, 60 kg č. ž./ha P_2O_5 a 80 kg č. ž./ha K_2O . Po rekultivaci na jaře s okamžitým zatravněním bylo během pokusných let dosaženo výnosu 129,51 q/ha sena, to je proti kontrolní parcele zvýšení o 72,26 q/ha sena a o 605,31 kg/ha s. b. Rekultivací po I. seči s okamžitým zatravněním bylo dosaženo výnosu 109,98 q/ha sena, to je zvýšení proti kontrolní parcele o 52,73 q/ha sena a o 488,13 kg/ha s. b. Rozorávkou v jiných obdobích byl dosažen nižší efekt zejména proto, že nebyl dokonale zrušen původní porost.

2. Bylo zjištěno, že k založení nového porostu je zcela dostatečné množství osiva 35 kg/ha proti dříve doporučeným 45—55 kg/ha. Druhové složení směsi je možno omezit na 4—7 ekologicky vhodných druhů.

3. Poměrně vysoké výnosy získané na rekultivovaných plochách a zatravněné bez polního období je možno mimo příznivého vlivu zavlažování vysvětlit tím, že rozkládající se hmota původního porostu je dobrým zdrojem výživy pro nový travní porost. Při rekultivaci rychloobnovou není tedy nutné hnojení rekultivované plochy chlévskou mrvou, není třeba změn ve struktuře polních osevních postupů a již v roce rekultivace zvyšujeme výnosy sena.

4. Nízkoproduktivní degradované travní porosty na orbyschopných minerálních půdách, které jsou zapleveleny houževnatými pleveli, je třeba zničit v „polním období“ rekultivace. Rozorání je možno provést v pozdnějším jaru (v druhé polovině dubna) pluhem bez předradličky do hloubky 10—15 cm. Rozoráný drn se povápní, několikrát rozdiskuje a za 2—3 týdny se provede orba pluhem s předradličkou do hloubky 18—20 cm a ihned se zaseje luskovinoobilná směska (hustěji setá) na zelené hnojení. Tato se zaoře koncem června nebo začátkem července a ihned se provede výsev luční směsi bez krycí plodiny.

5. Rekultivace rychloobnovou v „období sucha“ neumožní jen založení kvalitního porostu, nýbrž vysoce produktivní porost čerpá více vláhy, to znamená, že do určité míry biologicky odvodňuje plochu. Uplatnění tohoto způsobu rekultivace bude vhodné především na občasné zamokřené plochách s minerálními orbyschopnými půdami, na erozi ohrožených plochách a na lučních závlahových soustavách (přeron), na nichž vyřazení závlahy z provozu při polním období pícninářského osevního postupu by bylo neekonomické.

6. Zvýšení výnosů na degradovaných občasné zamokřených travních porostech minerálním hnojením je sice možné, ovšem změna botanického složení porostu ve prospěch rozšíření kulturních druhů, to je i kvality sena, byla v porovnání s rekultivací nízká. Každoroční dávky hnojiv 75 kg č. ž./ha N, 60 kg č. ž./ha P_2O_5 a 80 kg č. ž./ha K_2O a závlaha zvýšily výnos sena o 28,91 q/ha, avšak výnos s. b. byl zvýšen jen o 172,89 kg/ha proti kontrolním parcelám.

Literatura

1. Andrejev I. G.: *Lugovodstvo*. Moskva 1961. — 2. Čugunov: *Lugovodstvo*. Moskva-Leningrad 1951. — 3. Čumakov V.: *Krmovinové oseedné postupy*. Bratislava 1950. — 4. Demela J.: *Praktické lukařství*. Praha 1955. — 5. Demela J., Jurečka A.: *Vliv každoročně opakovaného minerálního hnojení trvalých a umělých luk na jejich výnos a botanické složení*. Vědecké práce VÚK v Brně 1957. — 6. Dmitrijev A. M.: *Lukařství a jeho vědecké základy*. Praha 1953 (překlad). — 7. Ellenberg H.: *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*. Stuttgart - Ludwigsburg 1952. — 8. Hrazdira Z.: *Velkovýrobní způsob kompostování luk*. Socialistické zemědělství č. 5, 1962. — 9. Herzig J.: *Jakostní seno - základ krmení*. Praha 1948. — 10. Hruza J.: *Závlahami k vyšším hektarovým výnosům*. Praha 1957. — 11. Jůva K.: *Odvodňování půdy*. Praha 1957. — 12. Jůva K.: *Závlaha půdy*. Praha 1959. — 13. Klapp E.: *Wiesen und Weiden*. Berlin und Hamburg 1954. — 14. Klečka A., Kunz E., Fabián J.: *Orejme louky*. Praha 1939. — 15. Klečka A., Fabián J.: *Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví*. Praha 1934. — 16. Klečka A., Kunz E., Fabián J.: *Pícninářství v teorii a praxi*. Praha 1938. — 17. Krajčovič V., Machaňkov V.: *Organisacia krmivovej základne*. Bratislava 1954. — 18. Kunz E.: *Základy pícninářství pro JZD a ČSSR*. Praha 1952. — 19. Larin I. V.: *Voprosy senokosno - pastbišchnogo chozjajstva*. Moskva 1960. — 20. Mališ O., Koníček B.: *Zvelebování luk a pastvin*. Praha 1960. — 21. Maloch M.: *Krmovinářstvo I*. Bratislava 1952. — 22. Maloch M.: *Krmovinářstvo II*. Bratislava 1953. — 23. Maloch M., Regál V., Bureš F., Klofera V.: *Pícninářství*. Praha 1956. — 24. Nágl F., Rais I.: *Pastevní technika*. SZN Praha 1961. — 25. Pagáč V.: *Vývin tráv v čistých kultúrach a miešankách*. Bratislava 1957. — 26. Petersen A.: *Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker*. Berlin 1953. — 27. Regál V.: *Vztah lučních leguminos k půdní reakci*, Sborník ČSAZV - Rostlinná výroba č. 10, 1955. — 28. Segeta K.: *Rozorávání máloproduktivních luk a pastvin*. Za socialistické zemědělství 10, 1954. — 29. Smelov S. P., Koňušková N. S.: *Víceleté pícniny v lukařsko-pastvinářských osevních postupech*. Praha 1954, (překlad). — 30. Smelov S. P.: *Povyšeniye urožajnosti senokosov i pastbišč*. Moskva 1955. — 31. Smelov S. P.: *Uluščeniye prirodnykh kormovykh ugodij*. Moskva 1955. — 32. Tomka O.: *Problémy rozorávania prirodzených trávnych porastov*. Bratislava 1961. — 33. Válek B.: *Co bychom měli vědět o lučních půdách*. Pícninářství a krmivová základna 3, 59-61, 1958. — 34. Viljams V. R.: *Lukaření a krmivová základna*. Praha 1951.

Улучшение плодородия пойменных почв путем быстрого обмена травостоя

На основе полученных в условиях опыта результатов можно вывести следующие заключения:

1. Время от времени пропитанные водой деградированные луговые травостои на способных к пахоте минеральных почвах, содержащих меньше 50 % культурных видов, можно сделать более плодородными путем быстрого обновления травостоя. Оно состоит в том, что «сухой» период на участке используется для распахивания и новой закладки травостоя. В наших условиях наилучшей порой для новой культивации является поздняя весна и время после I укоса. В эти периоды проводилась распахивка плугом с предплужником, известкование и удобрение калийными и фосфорными удобрениями. После обстоятельной подготовки почвы участок сразу же засадили травой без покровной культуры.

Новопосеянные травостой ежегодно удобрялись 75 кг чистых питательных веществ/га N, 60 кг чистых питательных веществ/га P_2O_5 и 80 кг питательных веществ/га K_2O . После новой культивации весной при моментальном засаждении травой в течение опытных лет были получены урожаи в 129,51 ц/га сена, что, по сравнению с контрольной делянкой, представляет повышение на 72,26 ц/га сена и на 605,31 кг/га переваримых белков. Благодаря новой культивации после I укоса с моментальным засаждением травой был получен урожай 109,98 ц/га сена, что, в сравнении с контрольной делянкой, составляет повышение на 52,73 ц/га сена и на 488,13 кг/га переваримых белков. Путем распахки в другие периоды эффект был ниже прежде всего потому, что первоначальный травостой не был совершенно ликвидирован.

2. Было установлено, что для закладки нового травостоя вполне достаточно количество 35 кг/га посевного материала, а не 45—55 кг/га, как это рекомендовалось раньше. Компоненты смеси можно ограничить 4—7 экологически пригодными видами.

3. Сравнительно высокие урожаи, собранные на новокультивированных участках и засаженные травой без полевого периода, можно объяснить, помимо благоприятного влияния орошения, тем, что разлагающееся вещество первоначального травостоя является хорошим источником питания для нового травостоя. Таким образом, для новой культивации путем быстрого обмена, удобрение новокультивированной площади навозом не является необходимым, нет надобности и в изменении структуры полевых севооборотов, и урожаи сена повышаются уже в год новой культивации.

4. Низкопродуктивные деградированные травостой на минеральных почвах, пригодных для распахки и заросших злостными сорняками, необходимо уничтожить «полевой период» новой культивации. Распахку можно произвести поздней весной (во второй половине апреля) плугом без предплужника на глубину 10—15 см. Распаханный дерн необходимо известковать, избороздить дисковыми боронами и через 2—3 недели вспахать плугом с предплужником на глубину 18—20 см и сразу же посеять бобовозерновые смеси (сеять погуще) для зеленого удобрения. Смесь запахать в конце июня или в начале июля и сразу засеять луговые смеси без покровной культуры.

5. Новая культивация путем быстрого обновления в «сухой период» будет способствовать не только закладке высококачественного травостоя, но и высоко продуктивный травостой будет потреблять больше влаги, а это означает, что в известной мере биологически обезводнит участок. Применение этого способа новой культивации будет выгодным прежде всего на время от времени заболоченных участках с минеральными, пригодными для распахки почвами, на землях, подвергающихся эрозии и на луговых оросительных системах (полив по бороздам), на которых прекращение орошения в полевой период кормового севооборота было бы неэкономичным.

6. Повышение урожая на деградированных, временами заболоченных травостоях путем минерального удобрения возможно, но изменение ботанического состава травостоя в пользу распространения культурных видов, а тем самым и качества сена, в сравнении с новой культивацией, оказалось низким. Ежегодные дозы удобрений — 75 кг чистых питательных веществ/га N, 60 кг чистых питательных веществ/га P_2O_5 и 80 кг чистых питательных веществ/га K_2O и орошение повысили урожай сена на 28,91 ц/га, но урожай переваримых белков повысился только на 172,89 кг по сравнению с контрольными делянками.

Fertilization of Meadow Soils by Means of Rapid Renovation of Grass Stands

From the results obtained under the conditions of the test the following conclusions may be drawn:

1. From time to time wetted degraded meadow stands on mineral soils capable

of ploughing, containing less than 50 per cent of cultural species, may be made fertile by means of rapid renovation of stands. This is done by means of the utilization of the "dry" period for the ploughing up of the area and for the new establishment of stands. In our conditions the most suitable period for recultivation is late spring and the time after the first cut. At these periods ploughing was carried out with a plough with a skim coulter, the soil was limed and fertilized with potassic and phosphoric fertilizers. After careful soil preparation grass was sown immediately without any cover crops. The newly established stands were fertilized every year with 75 kg/ha of N, 60 kg/ha of P_2O_5 , and with 80 kg/ha of K_2O . After recultivation in spring with immediate sowing of grass the yield obtained in the test years was 12,951 metric tons of hay per hectare, i. e. compared with the control parcel more by 7,226 m. t./ha and by 605,31 kg/ha of digestible proteins. Recultivation after the 1st cut with immediate grassing resulted in a yield of 10,998 m. t./ha of hay, i. e. compared with the control parcel, an increase of 5,273 m. t./ha of hay and of 488,13 kg/ha of digestible proteins. Ploughing up at other times had a lower effect, and that above all because the original stand had not been completely removed.

2. It was found that for the establishment of a new stand a quantity of 35 kg/ha of seeds is quite sufficient, compared with the formerly recommended 45—55 kg/ha. The specific composition of the mixture may be limited to 4—7 ecologically suitable species.

3. The comparatively high yields obtained on the recultivated areas may be explained, besides by the favourable influence of irrigation, by the fact that the decomposing substance of the original stand is a good source of nutrients for the new grass stand. In the case of recultivation by means of rapid renovation it is not necessary to fertilize the recultivated area with FYM, there is no need of changes in the structure of field crop rotations, and the hay yield is increased already in the year of recultivation.

4. Low-productive degraded grass stands on tillable mineral soils that are infested with tenacious weeds must be destroyed in the "field period" of the recultivation. Ploughing up may be carried out in late spring (in the second half of April) with a plough without skim coulter to a depth of 10—15 cm. The ploughed up sod is limed, worked with a disc coulter, and in 2—3 weeks ploughing is carried out with a plough with a skim coulter to a depth of 18—20 cm, followed immediately by the sowing of a pulse-cereal mixture (densely sown) for green manuring. This mixture is ploughed in towards the end of June or at the beginning of July, and the grass mixture is sown immediately without any cover crop.

5. Recultivation by means of rapid renovation at the "dry period" makes possible not only the establishment of a good quality stand, but the highly productive stand consumes more moisture, i. e. it biologically drains the area to a certain extent. Application of this method of recultivation will be suitable above all on from time to time wetted and tillable mineral soils, on land threatened by erosion, and on meadow irrigation systems (surface irrigation), on which the elimination of irrigation in the field period of fodder crop rotation would be uneconomical.

6. An increasing of yields on degraded, from time to time wetted grass stands by means of mineral fertilizers is possible, but the change of the botanical com-

positions of the stand in favour of a spreading of cultural species, i. e. also of the quality of the hay, was low compared with recultivation. Annual doses of 75 kg/ha of N, 60 kg/ha of P_2O_5 , and of 80 kg/ha of K_2O , and irrigation increased the hay yield by 2,891 m. t./ha, but the yield of digestible proteins was increased only by 172,89 kg compared with the control plots.

Příspěvek k použití zeleného hnojení při zakládání dočasných jetelotravních pastevních porostů

K вопросу применения зеленого удобрения при закладке
временных бобовозлаковых пастбищных травостоев

Beitrag zur Verwendung von Gründüngung beim Anlegen von zeitweiligen Klee-
gras-Weidebeständen

Inž. Drahomír HAKEN, CSc.
Výzkumný ústav meliorací, Praha

Zvýšení produkce pastevních porostů v našich horských a podhorských oblastech je velmi závažným problémem celého našeho pohraničí. Řešení tohoto úkolu je možno provádět několika způsoby při respektování místních půdních, klimatických a orografických podmínek i hospodářských a organizačních potřeb jednotlivých závodů. V některých případech bude namísto pouze řádné hnojení a využívání porostů, v jiných zase bude vhodné využít orby a zařadit tyto plochy buď do osevních postupů nebo je jednorázově zlepšit. Pro dané podmínky je nutno nalézt takový způsob využití půdy, který zabezpečí maximální produkci živin při vysoké produktivitě práce.

Stručný přehled literatury

Zelené hnojení je všeobecně považováno za velmi účinné opatření pro zvýšení úrodnosti půdy. Joffe (1955) a Novák (1958) zdůrazňují jeho vliv na fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy. Nejvhodnější plodiny na zelené hnojení jsou vikvovité, jak shodně tvrdí většina autorů: Duchoň (1948), Prjanišnikov (1955), Aleksěv (1959), Mann (1959), Burkhardt (1956), Scharrer-Bürke (1955), Sobolev (1957) a jiní. Mann (1959) nepovažuje dokonce za účelné užívat jiných než vikvovitých na zelené hnojení, neboť prý není tak rozhodující zaorané množství organické hmoty jako množství dusíku. Ve většině případů se doporučuje zařadit plodinu na zelené hnojení jako meziplovinu, popř. podsev (Duchoň, 1948, Joffe, 1955 aj.).

Velmi bohaté a úspěšné výsledky se zeleným hnojením byly získány především u brambor, zelené hnojení se doporučuje u ozimého žita, ovsu, kukuřice, cukrovky, krmné řepy, máku apod., tedy vesměs u plodin polních osevních postupů (především na lehkých půdách), nemáme však výsledky s jeho použitím v osevních postupech pícninářských a při obnově luk. Klečka a kol. (1939) uvádí, že „zelené hnojení má význam při obnově luk v případech, že nemáme chlévskou mrvu“. Též Maloch (1953) připouští možnost zlepšení půd rozoraných pastvin a luk zeleným hnojením, zvláště k bramborům, řepě, ovsu apod. Bywater (1952) doporučuje též zelené hnojení jako náhradu chlévské mrvy k plodinám polního období pícninářského osevního postupu. Chybějí však experimentální podklady.

Problematicku délky polního a lučního období hodnotí četní autoři. Klečka a kol. (1939) vyžaduje zásadně 3 roky poláření, jinak prý následuje nezdar. Čumakov (1950) pokládá za vhodné 2–5 let podle úrodnosti půdy, Demela (1955) 3–4

roky, Dmitrijev (1948) 3—5 let, Larin (1950) 2—4 roky, Tomka (1957) však uvádí na základě řady pokusů, že stačí i jednoletá kultivace.

Vysokou efektivnost dočasných luk po rozorání trvalých porostů dokazují jak autoři naši — Klečka a kol. (1938), Maloch (1953), Čumakov (1950), Demela (1955), Tomka (1957), tak sovětští — Dmitrijev (1948), Larin (1950) aj. Někteří z nich však uvažují jen orbu luk špatných a málo hodnotných (Čumakov, 1950). Velmi podrobně mají rozpracováno využití dočasných luk a pastvin v Anglii v ley-farming — Davies, Stapledon, Ahlgreen (1952), Whyte, Bywater (1952). Při tom ovšem nutno zdůraznit, že ley znamená jetelový (jetelotrávní porost) s trváním 1—5 i více let (Bywater, 1952). Existují zde tudíž různé formy osevních postupů, vyplývající z klimatických a půdních podmínek, a nejsou to vždy dočasné louky, jak je chápeme my.

Lukaři německí Klapp (1954), Baumann, Schmauder (1956), Klitsch (1960) a jiní prokazují, že louky nemusí být obnovovány, že jsou dostatečně kypře, provzdušené, ve velmi dobrém fyzikálním a biologickém stavu. Naopak orba prý znamená podle Franze (Klapp, 1954) zničení biologického života (Elementarkatastrophe). Dočasné louky mají tzv. hladová leta s nízkou produkcí. Proto Klapp (1959) odmítá pro Německo ley-farming a považuje za nevhodnější na jedné straně polní osevní postupy a na druhé straně trvalé travní porosty, na kterých lze dosáhnout vysokých výnosů. Jänti (1952) však konstatuje, že prý jak v Německu, tak i v severských zemích jsou trvalé porosty jen na neoratelných plochách, nevhodných pro polní výrobu.

Metodika

Šetření probíhalo na víceleté pastvině, střídavě využívané, na objektu Výzkumné stanice ve Vlčicích u Trutnova, farma Horní Vlčice, v nadmořské výšce 500 m (podhorská oblast). Půda pozemku byla slabě podzolovaná, hluboká, středně těžká, barvy hnědočervené až červené (půdy permského útvaru). Orniční vrstva sahá do hloubky 20—25 cm, je písčitohlinitá až hlinitá, s mírnou příměsí skeletu. Hladina podzemní vody byla dostatečně hluboko pod povrchem (70—120 cm) a v období sucha nemohla krýt větší vláhvový deficit. Její úroveň byla vhodnější pro polní kultury. Zásoba přijatelného P_2O_5 je střední (4,5 mg/100 g), přijatelného K_2O velmi dobrá (19,9 mg/100 g), aktivní půdní kyselost optimální (pH 6,3). Víceletý průměr ročních srážek této lokality činí 820 mm (v období IV—IX 490 mm), víceletý průměr teploty pak $6,5^{\circ}C$ ($12,6^{\circ}C$). První tři roky a poslední rok výzkumu neměly velkých odchylek od normálu, čtvrtý rok (1958) se však vyznačoval abnormálně vysokými srážkami, a to především během vegetace (710 mm). Pátý rok byl naopak mimořádně suchý v letním a podzimním období, (325 mm v období IV—IX), což mělo velmi negativní vliv na porost.

Pastvina, na které bylo prováděno šetření, byla založena před pěti lety; bylo použito směsi neznámého složení. Porost byl jen průměrně a nepravidelně hnojen a využíván zčásti na seno, především však pro pastvu. Za takových podmínek se vytvořil porost málo vyrovnaný, řídký, nepravidelně zapojený. V porostu převládaly kulturní trávy, zvláště trsnaté, jeteloviny se uplatňovaly jen v menší míře. Ostatní byliny byly zastoupeny ve značném počtu druhů, jejich rozsah byl však malý.

Varianty pokusu tvoří vlastně samostatné pícninářské osevní postupy (mimo kontrolní variantu s původním víceletým porostem), s různou délkou (1—3 roky) polního období a s různým základním organickým hnojením (kompost — zelené hnojení) pro nově založené dočasné porosty.

Základní schéma pokusu tvořily varianty se sledy plodin, uvedenými v tabulce I.

Vždy dvě varianty měly stejnou délku polního období, při jejich založení bylo však použito buď zeleného hnojení (var. 2, 3, 5), nebo kompostu (var. 1, 4, 6); jinak se uplatnila zásada stejné agrotechniky. Úroveň doplňkového hnojení průmyslovými hnojivy poněkud kolísala podle plodin, v průměru všech osevních postupů byla však zhruba vyrovnaná a činila 50,7—54,0 kg N, 49,3 kg P_2O_5 a 90,3 kg K_2O . Stejně dávky kompostu i průmyslových hnojiv byly aplikovány i na kontrolní porost. Kompost byl jen průměrné kvality a byl složen z 50 % váhových hnoje, 30 % váhových drnů, 20 % ornice; dvakrát byl přeházen. Jeho průměrné chemické složení činilo: N — 0,35 %, P_2O_5 — 0,24 %, K_2O — 0,46 %, CaO — 0,51 %, organických látek 10,8 %. Zelené hnojení bylo použito jako hlavní plodina, a to ve formě dvou vikvovitých

I. Schéma zkoumaných variant

Rok Varianta	1	2	3	4	5	6
1	oves	založ.* dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
2	směska na zel. hnoj.	založ. dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
3	oves	směska na zel. hnoj.	založ. dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
4	oves	směska na zel. krmení	založ.* dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
5	oves	brambory	směska na zel. hnoj.	založ. dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
6	oves	brambory	směska na zel. krmení	založ.* dočas. porostu	dočas. trav. porost	dočas. trav. porost
7	víceletý travní porost					

*.....kompost

směsek jdoucích po sobě (jarní směska složena především z pelušky jarní, letní směska z bobu koňského). Zelené hnojení bylo v průměru kvalitní, jak svědčí chemické složení nadzemní části: N — 0,40 %, P₂O₅ — 0,12 %, K₂O — 0,35 %, organických látek 14 %. Vzhledem k tomu, že kolísaly silně jeho výnosy, bylo různé i dodané množství živin do půdy. Roční průměrné množství zkoumaných organických hnojiv ukazuje tabulka II.

II. Roční množství živin v kg/ha

Hnojivo	Sušina	Organické látky	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
zelené hnojení	7300,0	6400,0	182,0	5,0	159,0
kompost	12200,0	2500,0	82,0	56,0	108,8

Zelené hnojení bylo v sušině méně vydatné, v živinách však předčilo kompost.

Při zakládání nových dočasných jetelotavních porostů byla směs sestavena tak, aby podíl jetelovin v porostu činil 40 % (jetel červený, jetel bílý, štirovník obecný) a podíl trav 60 % (kostřava luční, jilek anglický, srha laločnatá, bojínka luční, ovsík žlutavý, kostřava červená), při celkovém výsevu 42,0 kg/ha. Směs byla zaseta vždy na jaře, bez krycí plodiny.

Pokus byl založen v poloprovozním měřítku, se dvěma opakováními, výměra parcely činila 500 m².

V ý s l e d k y

Výnosy plodin jednotlivých osevních postupů jsou uvedeny v tabulce III.

Již v prvním roce polního období bylo dosaženo velmi dobrých výsledků. Rozoraný drn uvolňoval velmi dobře živiny, takže bylo dosaženo jak velmi dobrých výnosů u ovsa v zrně (až 33,5 q/ha) i ve slámě, a zvláště u směsek na zelené hnojení (650 q/ha). Produkce víceletého porostu je v porovnání s tím poměrně nízká. Též ve 2. roce se velmi dobře projevila vysoká úrodnost rozorané půdy pastviny, což dokazuje jak nadprůměrný výnos brambor (270 q/ha), tak i velmi dobrý výsledek u směsek. Nově založený dočasný jetelotravní porost dal po zeleném hnojení o 52,8 % vyšší výnos, což je zřejmě důsledek zvýšeného přívodu N. Ve 3. roce polního období se pěstovaly jen směsky, které však byly silně postiženy suchem (zvláště letní směska).

III. Přehled výnosu plodin v osevních postupech
q/ha

Varianty osevního postupu délka pol. období organické hnojení	1 rok			2 rok		3 rok	4 rok	5 rok	6 rok
	zrno	sláma	zel. píce	zel. píce	hlízy	zel. píce	zel. píce	zel. píce	zel. píce
1. 1 rok kompost	33,58	78,00		127,00		236,90	285,37	115,02	209,50
2. 1 rok zel. hnojení			650,00	194,20		242,30	232,88	121,62	223,20
3. 2 roky zel. hnojení	33,42	76,50		468,00		45,80	296,85	140,14	209,40
4. 2 roky kompost	33,42	76,50		468,00		30,20	224,43	131,31	204,85
5. 3 roky zel. hnojení	31,00	67,40			270,00	248,00	152,18	118,27	162,60
6. 3 roky kompost	31,00	67,40			270,00	248,00	158,40	117,58	166,00
7. víceletý porost			216,30	253,40		210,10	243,19	93,92	223,60

Jetelotravní porost v prvním produkčním roce dal sice poněkud vyšší výnos než původní, víceletý porost, jeho absolutní výše však není nijak vynikající a stěží se vyrovná výnosu směsky. Rozdíl mezi zeleným hnojením a kompostem se již setřel a je bezvýznamný.

V dalším roce se projevuje určitý rozdíl v efektivnosti zkoumaných organických hnojiv u jetelotravních porostů v 1. a 2. užítkovém roce. Víceletý porost dosahuje v průměru výnosů jetelotravních porostů, jejichž absolutní úroveň je však nízká. V 5. roce je dosaženo maximálních výnosů u dočasných jetelotravních porostů ve 2. užítkovém roce, nižší jsou u porostů ve 3. a 1. užítkovém roce. Zvláště zarážející je tato skutečnost u porostů v 1. roce, které jinak bývají nejproduktivnější. Při tom absolutní úroveň výnosů je všeobecně velmi nízká, což je způsobeno nepříznivými klimatickými podmínkami tohoto roku. Rozdíly v účinnosti organického hnojení se setřely, což do značné míry potvrzuje i poslední rok. V tomto roce však víceletý porost dosahuje vyššího výnosu než založené jetelotravní porosty ve 2. a 3. 4. roce (užítkovém).

Porosty druhého užítkového roku dávají dokonce výnosy minimální, což je v rozporu s běžnou skutečností a vyžaduje dále bližšího rozboru.

Pro celkové vyhodnocení není však důležitá jen produkce jednotlivých plodin, ale celých osevních postupů. Abychom je mohli porovnat, byly vyjádřeny výnosy všech plodin ve společném jmenovateli — škrobových jednotkách a stravitelných bílkovinách (na základě provedených analýz).

Průměrná roční produkce živin je uvedena v tabulce IV.

Při poněkud nižších průměrných výnosech zelené píce (zhruba stejných výnosech sušiny) je produkce škrobových jednotek a zvláště stravitelných bílkovin u více-

IV. Průměrná roční produkce živin v osevních postupech (kg/ha)

Varianta délka pol. období hnojení	Stravit. bílkoviny		Škrobové jednotky	
	kg	%	kg	%
1 rok — kompost	350,7	95,3	2980,1	97,2
1 rok — zelené hnojení	310,6	84,4	2626,2	85,7
2 roky — zelené hnojení	244,9	66,5	2338,2	76,3
2 roky — kompost	344,4	93,6	2626,8	85,7
3 roky — zelené hnojení	223,7	60,8	2483,2	81,0
3 roky — kompost	287,7	76,5	2716,4	88,6
víceletý porost	368,1	100,0	3065,1	100,0

V. Průměrná roční produkce živin u sledovaných kultur (kg/ha)

Kultura	Škrobové jednotky		Stravitel. bílkoviny	
	kg/ha	%	kg/ha	%
Plodiny polního obd.	3456,1	112,8	354,5	96,3
Dočasné jetelotravní porosty	2646,7	86,3	304,0	82,6
Víceletý porost	3065,1	100,0	368,1	100,0

letého porostu vyšší než u všech ostatních osevních postupů. Je to způsobeno zčásti i lepší kvalitou tohoto porostu, jak ukáží dále botanické i chemické analýzy. Tabulka V blíže osvětluje podíl jednotlivých kultur na produkci celých osevních postupů:

Uvedený přehled velmi jasně dokumentuje, že příčinou nízké produkce osevních postupů jsou dočasné jetelotravní porosty, které v tomto případě patřily mezi nejhorší plodiny. Naopak plodiny polního období svou produkcí škrobových jednotek vysoko předčily jak dočasné porosty, tak i víceletý porost; v produkci bílkovin jsou na úrovni víceletého porostu.

Blížší zkoumání ukazuje podstatně nižší produkci živin v těch osevních postupech, kde bylo aplikováno zelené hnojení, jak je zřejmé z výsledků, uvedených v tabulce VI.

Tím, že vypadá celá produkce jednoho roku, snižuje se produkce celého osevního postupu, kterou nemohlo zelené hnojení svým způsobem nahradit. I když bylo zeleným hnojením dodáno podstatně více živin než v kompostu, neprojevovalo se to dosti výrazně. V důsledku toho je roční produkce škrobových jednotek o 10,5 % a stravitelných bílkovin o 20,2 % nižší v osevních postupech se zeleným hnojením.

VI. Průměrná roční produkce osevních postupů podle druhu hnojení

Osevní postupy	Škrobové jednotky		Stravitel. bílkoviny	
	kg/ha	%	kg/ha	%
s kompostem	2774,4	100,0	325,6	100,0
se zeleným hnojením	2482,5	89,5	259,7	79,8

VII. Průměrná roční produkce osevních postupů podle délky polního období

Délka polního období	Stravitelné bílkoviny		Škrobové jednotky	
	kg	%	kg	%
1 rok	330,6	89,8	2803,2	91,5
2 roky	294,6	80,0	2482,5	81,0
3 roky	252,7	68,6	2599,8	84,8
víceletý porost	368,1	100,0	3065,1	100,0

Vliv délky polního období vyjadřují údaje tabulky VII.

S prodloužením polního období snižuje se produkce osevního postupu, což je důsledek snížených výnosů živin dočasných porostů, zvýšená produkce polních plodin tomu nemohla zabránit.

Botanické složení porostů a jejich kvalita

Fytocenologické analýzy ukázaly, že polokulturní víceletý porost tvoří v prvním roce většinou trávy kulturní, mezi kterými dominuje srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.), lipnice luční (*Poa pratensis* L.), kostřava červená (*Festuca rubra* L.) a

VIII. Agrobotanická analýza porostu
(váh. %)

Varianta	Druh porostu — organické hnojení	Rok výzk.	Trávy	Jeteloviny	Ostatní byliny
7	Víceletý kompost	2	81,1	0,1	18,8
		6	82,0	1,1	16,9
1	Jetelotravní kompost	3	88,8	7,6	3,6
		6	91,1	—	8,9
2	Jetelotravní — zel. hnojení	3	90,2	5,7	4,1
		6	90,0	—	10,0
3	Jetelotravní — zel. hnojení	4	99,1	—	0,9
		6	94,8	0,1	5,1
4	Jetelotravní — kompost	4	99,2	—	0,8
		6	93,6	0,1	6,3
5	Jetelotravní — zel. hnojení	5	99,4	—	0,6
		6	97,4	0,6	2,0
6	Jetelotravní — kompost	5	99,0	—	1,0
		6	96,9	0,7	2,7

řada trav trsnatých. Poměrně značný rozsah tomky vonné (*Anthoxanthum odoratum* L.) svědčí však současně o tom, že výživa porostu byla na nižší úrovni. Z jetelovin vyniká jetel bílý (*Trifolium repens* L.), z bylin pak smetanka lékařská (*Taraxacum officinale* Web.). Během let se postupně omezuje tomka vonná, současně však i jetel bílý, rozšiřují se kulturní druhy, jako např. psárka luční (*Alopecurus pratensis* L.), lipnice luční (*Poa pratensis* L.) též však smetanka aj. V posledním roce zjišťujeme další značný přesun ve prospěch výběžkatých trav (lipnice luční, kostřava červená), v porostu jsou nepatrně zastoupeny jeteloviny (což však může být i důsledek pří-
susků v letech 1957, zvláště pak 1959 a 1960), silně se také rozšířila smetanka obecná, která zaujala uprázdněná místa. Vzhledem ke značnému rozšíření tohoto druhu lze stěží konstatovat nějaké zlepšení porostu, spíše naopak, určité zhoršení, které může v dalších letech pokračovat. Hnojení se v tomto případě neukázalo jako faktor dostatečně účinný proti degradaci porostu a nutně musíme zasáhnout orbou. To potvrzují i výsledky agrobotanických analýz (tabulka VIII), kde podíl smetanky obecné ve sklizni činí v průměru 12,1 %, ovšem ve druhé seči téměř 20 %! Ostatní bylinné druhy mají bezvýznamný podíl, druhů škodlivých a bezcenných je nepatrně.

Při hodnocení založených jetelotravních porostů nutno uvážit, že směs byla sestavena tak, aby obsahovala 60 % trav a 40 % jetelovin. Na variantě 1 a 2 se projevilo nejkratší polní údobí silnějším zaplevelením nově založeného porostu, především co do počtu druhů. Jinak však naprosto rozhodující úlohu co do pokryvnosti i sklizňového podílu mají kulturní zaseté druhy. Poněkud vyšší zaplevelení se projevuje především při hnojení kompostem, po zeleném hnojení je podstatně menší. Varianta se zeleným hnojením (var. 2) má však menší zastoupení jak červeného, tak i bílého jetele; vcelku je jejich podíl v prvním užitkovém roce spíše nižší, především po zeleném hnojení. Jinak v porostu vysoce převládal zpočátku jilek vtrvalý (*Lolium perenne* L.) srha laločnatá (*Dactylis glomerata* L.) a kostřava luční (*Festuca pratensis* Huds.). Porost se vyvíjel směrem k původnímu porostu, jilek anglický ustoupil, rozšířily se výběžkaté trávy. Jeteloviny rychle ustoupily především vlivem sucha v dalších letech, především pak na var. 2, se zeleným hnojením. Značného zastoupení dosáhla i zde smetanka obecná (až 25 %) a řebríček obecný.

Na variantách s dvouletým polním obdobím (č. 3. a 4.) je vývoj porostu jen poněkud pozměněný. Rozdíl je především v tom, že se v porostu téměř vůbec neuplatňují jeteloviny, ani jetel červený, ani jetel bílý nebo štírovník. Tato skutečnost byla pozorována již v roce založení, kdy bylo ve všelem porostu jen nepatrně jetelovin (nešlo tedy o vymrznutí). Osivo bylo zaručeně dobře klíčivé, půda dobře připravena, vše správně provedeno. Na pozemcích v bezprostřední blízkosti pokusu se jeteloviny uplatnily bezvadně! Průběh počasí byl v 1. užitkovém roce (1958) pro rozvoj jetelovin mimořádně příznivý. V našem případě se však jeteloviny téměř vůbec neprojevily, a to jak v porostu po hnojení kompostem, tak i po zeleném hnojení. Tento zjev má nesporně hlubokou příčinu, která ve svých důsledcích se pronikavě promítla pak v množství, tak i kvalitě píce. Porost byl nedostatečně zapojený, řidší, jednostranně uspořádaný (vysoké, trsnaté trávy), nedostatečně vytvořená patra, což snižovalo asimilační plochu. Porost představoval prakticky travní monokulturu, „čistý travní porost“, nikoliv jetelotrávu, tak jak byla zasetá. Proto bylo dosahováno jen průměrných a podprůměrných výnosů, proto se nemohla projevit nějaká převaha dočasných porostů nad víceletými; proto je také takový rozdíl v produkci polních kultur a dočasných porostů. Jeteloviny jako podstatná složka těchto porostů v prvních užitkových letech jsou obyejně garantem výnosů; tyto však úplně selhaly. Samotné trávy je nemohou dobře nahradit, jejich produkce se podstatně neliší jako v porostech dočasných, tak víceletých. Během dalšího vývoje porostu se situace nezlepšila, spíše naopak, v důsledku řidšího zapojení pokračovalo zaplevelení ve stejném smyslu jako u porostů předešlých.

Prakticky stejný vývoj měl i dočasný porost po 3 letech polního období, kde již od vzejtí převládaly vysoké trsnaté trávy a jeteloviny se neobjevily vůbec. V tomto směru se opakovala stejná situace jako u předcházejících porostů. Vzhledem k tomu, že rok 1959 byl velmi suchý, pro vývoj trav velmi nepříznivý, projevila se tato travní monokultura v silně podprůměrném výnosu. Lze předpokládat, že příčiny byly jako v předešlých případech, podobně i důsledky.

Z uvedené analýzy dočasných porostů je zřejmé, že pronikavě nízký obsah jetelovin je společný všem porostům (výjimku činí zčásti var. 1 a 2), že nemůže být způsoben ani osivem, ani agrotechnikou, ani vlivem počasí. Příčiny budou jinde: v osevním sledu. Jeteloviny se neobjevily v porostech hnojených kompostem i zeleným hnojením. Ovšem v obou případech předcházelo (var. 3.—5.) pěstování vikvovi-

tých směsek, které se v jednom případě posekaly a zkrmlily, v druhém případě zoraly. V půdě však zůstaly v obou případech zbytky kořání i produkty jeho sekrece, které svým způsobem ovlivnily půdu. Vzhledem k tomu, že pěstované vikvovité směsky (hrách, peluška, bob), jsou velmi příbuzné pěstovaným jetelovinám, došlo pravděpodobně k takovému ovlivnění půdy, které bylo nepřijatelné pro jeteloviny. Lze to předpokládat proto, že na okolních pozemcích byl vývoj jetelovin (ze stejného osiva) úplně normální. Určitým způsobem to potvrzují i nejdříve založené porosty, kde ve var. 1 bylo použito kompostu, bez předcházející směsky (předplodinou byl oves). V tomto případě bylo zastoupení jetelovin jak po vzejití porostu, tak i v 1. užitkovém roce velmi dobré. Rozhodně bylo vyšší než v případě, kdy předcházela směska na zelené hnojení. Proč i v tomto případě se jeteloviny do určité míry uplatnily (rozhodně více než u porostů z let pozdějších), lze jen obtížně vysvětlit. Snad tu může mít vliv i vyšší obsah humusu v půdě (po 1. roku polaraení) a vyšší pufrovitost půdy, než v letech dalších. Nejsou vyloučeny vlivy jiné. Rozhodně však lze říci, že pěstování vikvovitých směsek jak na zelené krmení, tak i hnojení, v trati před zakládáním porostů má velmi nepříznivý vliv na množství i kvalitu píce.

Botanická skladba porostů se projevuje i v jeho chemickém složení. Nedostatek jetelovin v setích porostech ovlivnil jejich obsah jak vlákniny, tak bílkovin a popelovin, a to v nepříznivém smyslu. Proto má víceletý porost nižší obsah vlákniny a vyšší obsah hrubého proteinu při zhruba stejném obsahu škrobových jednotek; vcelku byl tudíž kvalitnější než jetelotravní porosty, kde převládaly vysoké trávy trsnaté, bez jemnějších, listnatých druhů v nižších patrech.

Změny v půdě

Dynamika přijatelných živin, obsahu humusu a aktivní půdní kyselosti v orniční vrstvě je uvedena v tabulce IX.

Během kultivace drnu dochází přes pravidelné doplňkové hnojení k určitému snížení obsahu přijatelné P_2O_5 . U porostu víceletého je tomu naopak a dochází zde k určitému hromadění jeho zásob. Obdobný trend má i obsah K_2O ; mezi jednotlivými variantami osevního postupu jsou jen malé rozdíly. Obsah přijatelného N má značné výkyvy, vcelku však jeho obsah všeobecně snížil, půda se vyčerpala. Obsah humusu v půdě na počátku a při ukončení pokusu (kdy se již znovu uplatnil drn) nedoznal žádných nepříznivých změn; naopak je zaznamenán jeho určitý vzestup. Aktivní půdní kyselost se všeobecně snížila a je na optimální výši.

Úroveň hodnot maximální kapilární kapacity a pórovitosti ukázaly v posledním roce již jen malé rozdíly mezi půdami jetelotravních porostů a původním víceletým porostem. Půda osevních postupů se rychle vrací do původního stavu a obnovuje

IX. Obsah přijatelných živin, humusu a pH

Varianta	Délka polního období — hnoj.	P_2O_5 mg/100 g		K_2O mg ve 100 gr		N mg/ 1000 g		pH (aktivní)	
		1 r.	4 r.	1 r.	4 r.	2 r.	4 r.	1 r.	4 r.
1.	1 rok kompost	3,3	1,2	23,0	16,0	32,8	27,4	5,18	6,50
2.	1 rok zel. hnoj.	6,5	1,2	22,8	16,0	28,1	27,3	5,94	6,50
3.	2 roky zel. hnoj.	3,5	2,0	27,0	14,0	28,1	13,7	5,74	6,10
4.	2 roky kompost	3,5	3,0	27,0	12,5	28,1	9,2	5,74	6,60
5.	3 roky zel. hnoj.	3,5	2,1	25,5	15,0	28,3	18,2	5,70	6,80
5.	3 roky kompost	3,5	1,9	25,5	13,5	28,3	13,7	5,70	6,55
7.	víceletý porost	2,2	3,4	17,2	22,5	28,1	18,2	5,85	6,20

své fyzikální vlastnosti. Lze pozorovat jen určité „zaostávání“ těchto půd za půdou víceletého porostu, a to jak v objemu pórů, tak i v množství nahromaděného humusu a živin. Zřejmě zde probíhá proces vytváření trvalého travního porostu, což ukázal konečně i sám jeho vývoj.

Diskuse

Dosažené výsledky vyžadují srovnání s názory těch autorů (Scharrer - Bürke, 1955, Burkhardt, 1956, Könekamp, 1937, Černý, 1958 a jiní), kteří doporučují vikvovité směsky zkrmovat a pro hnojení využít pouze strništní zbytky a kořání. V našem případě nelze rozlišit vliv nadzemní a podzemní hmoty. Jestliže však vezmeme v úvahu dávky kompostu (v průměru 234,3 q/ha) a jeho kvalitu, je jasné, že právě strništní zbytky vikvovitých směsek, spolu s jeho kořáním a fixovaným N, sehrály podstatnou úlohu v produkci následujících let. Z druhého hlediska, když uvážíme, že bylo v průměru zaoráno 455,3 q/ha kvalitní bílkovinné směsky a bylo dosaženo zhruba stejného biologického efektu jako s kompostem, pak je zřejmé, jak konečně ukázala ekonomická rozvaha, že by její zkrmení bylo mnohem efektivnější. Proto lze plně podpořit názor výše uvedených autorů; nutno ovšem konstatovat, že i pro krmené účely aplikace těchto směsek před porosty jetelotravními nebude vhodná. Příčinou bude zřejmě nesnášenlivost druhů, jak na ni upozorňuje Mareš, 1961 a jiní. Jetel červený, bílý i šírovník obecný byly velmi silně postiženy, i když byly ve směsi s travami. A to nejen tam, kde bylo zaoráno zelené hnojení, nýbrž i tam, kde se zaoraly strništní zbytky, a to prakticky pro všechny 3 roky! Nepříznivý účinek byl zesílen tím, že vikvovité směsky byly jako hlavní plodiny (což ekonomicky nebylo vhodné) a předcházely bezprostředně založení nového jetelotravního porostu. Proto zůstává otevřena otázka, jak dalece by se projevil jejich negativní vliv, jestliže směsky předcházely pouze jako meziplodiny, případně 2—3 roky před zakládáním nového porostu. I když přihlídneme k těmto možnostem, je zřejmé, že náhrada chlévského hnoje a kompostu zeleným hnojením v pícninářských osevních postupech je velmi sporná a že bude vhodnější využívat zde ve zvýšené míře stájových hnojiv, kdežto směsky na zelené hnojení (krmení) především v polních osevních postupech; i v tomto případě bude nutno dbát o dostatečný časový odstup vikvovité směsky od jetelového honu.

Řešení otázky správného využití půdy bylo v tomto případě narušeno zkoumaným agrotechnickým zásahem. Vikvovité směsky silně negativně ovlivnily vývoj následných jetelotravních porostů a tím nesporně podstatně snížily efektivnost osevních postupů; i za těchto podmínek není rozdíl nijak velký. Jestliže by vývoj jetelotravních porostů byl alespoň normální, pak bude zařazení této půdy do osevního postupu plně opodstatněno, jak konečně prokázala produkce polních plodin. Uvážíme-li i naše současné možnosti v intenzitě hnojení, pak zaměření na vysoké zornění travních porostů, tak jak bylo navrhováno (Klečka, 1958, Kolektiv autorů, 1959) je správné, jestliže je půdně a terénně opodstatněno.

Souhrn

1. Směsky složené z vikvovitých plodin se před založením dočasných jetelotravních porostů jako náhrada kompostu v uvedených podmínkách neosvědčily. Velmi negativně se projevil vliv střídání plodin, a to především na jetelovou složku, která se v porostu prakticky vůbec neuplatnila. Negativní působení se projevilo jak v případě zaorání směsky na zelené hnojení, tak i při její sklizni na zeleno. Pěstování těchto směsek na zelené hnojení, jako hlavních plodin, nebylo efektivní. Výhodnější se ukazuje tyto směsky zkrmit a využívat jen jejich sklizňových zbytků v polních osevních postupech.

2. Pro úspěšné znovuzaložení jetelotravního porostu vcelku postačil 1 rok polního období. Nelze to však považovat za optimální řešení, neboť to byly právě plodiny polního období, které nejvýrazněji ovlivnily produkci celého osevního postupu a vysoko předčily jak porost původní, tak založené porosty jetelotravní.

3. Dočasné jetelotravní porosty měly v tomto případě podřadnou úlohu, neboť neobsahovaly podstatnou složku — jeteloviny. Ukázalo se, že jsou to především jeteloviny, které jsou garantem vysokých výnosů jetelotravních porostů; samy seté trávy

nejdou schopny při běžném hnojení vyprodukovat zvýšené množství živin. Podíl jetelovin v těchto porostech je proto určitým měřítkem jejich produkční schopnosti. Při jejich ústupu nelze počítat s vyšší intenzitou těchto porostů v porovnání s víceletými či trvalými kulturami.

4. Víceletý porost stál svou produkcí živin mezi porosty jetelotrávními a polními kulturami. Jeho druhové složení i vývoj půdních vlastností svědčí o tom, že probíhá proces přeměny v porost trvalý. Dochází k určité konzervaci živin, které obchází celkový oběh a které je možno mobilizovat orbou drnu. V uvedeném případě je to efektivní, jak svědčí výnosy polních plodin. Zornění travních porostů na oratelných stanovištích je správné i v podhorské oblasti.

Literatura

1. Ahlgreen H. L.: Comparisons of the Productivity of Permanent and Rotation Pasture on Plowable Land. Proceedings of the 6th Intern. Grassl. Congress. 1952. — 2. Aleksejev E. K.: Sostojaniye i perspektivy primeneniya zelenogo udobreniya v SSSR. Udobreniye i urožaj 3, 1957. — 3. Aleksejev E. K.: Zelenoje udobreniye v nečernozemnej polose. 1959. — 4. Avdonin N. S.: Podkormka sel'sko-chozjajstvennyh rastenij. Moskva 1954. — 5. Auer C., Trepp M.: Některé výsledky pětiletých hnojařských pokusů na subalpských smilkových pastvinách. Schweiz. land. Monatshefte, č. 2, 1956. Překlad. — 6. Baumann H.: Zur Frage der Ertragsbildung auf dem Grünlande. Sitzungsberichte DAL, Band III, Heft 16. — 7. Brakin B. B.: Úloha víceletých pícnin při hromadění činného humusu. Věda a výzkum 32, 1954. — 8. Burkhardt H.: Zur Frage der Futterleistung und Gründüngungswirkung verschiedener Winterzwischenfrüchte. Die deutsche Landwirtschaft 4, 1956. — 9. Bywater T. L.: The function and use of leys in Grasland agriculture. — 10. Czerwinka W.: Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Grünlandwirtschaft. Die Bodenkultur in Forschung und Praxis. — 11. Čumakov V.: Krmovinové osevné postupy. Bratislava 1950. — 12. Černý V.: Zelené hnojení z hlediska pěstitelského a půdoznaleckého v zahraniční literatuře posledních let. Zemědělství v zahraničí 3, 1958. — 13. Davies J.: Razvitije lugovodstva v Anglii za posledniye 25 let. Sel'skoje chozjajstvo za rubežom 11, 1958. — 14. Demela J.: Praktické lukařství. Praha 1955. — 15. Dmitrijev A. M.: Lugovodstvo s osnovami lugovodeniya. Moskva 1948. — 16. Duchon F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1948. — 17. Ellenberg H.: Landwirtschaftliche Pflanzensoziologie, Band II, 1952. — 18. Facek Z.: Význam zeleného hnojení pro zvýšení úrodnosti půdy. Za social. zemědělství 21, 1957. — 19. Geith R.: Neuzeitliche Weidewirtschaft. Berlin 1940. — 20. Haken D.: Bílý jetel do pastevních porostů. Za vysokou úrodu 13, 1960. — 21. Haken D.: Výzkum nejvhodnějšího způsobu obnovy pastvin. VÚM 1962. — 22. Jänni A.: Comparisons of the productivity of permanent and rotation pasture on plowable land. Proceedings of 6th Intern. Grassl. Congress. 1952. — 23. Joffe J. S.: Hodnota zeleného hnojení z hlediska půdoznalce. Advance in Agronomy 7, 1955 (překlad ČSAZV). — 24. Khatchadourian L.: Intenzivní pastvinářství. Zemědělství v zahraničí 2, 1958. — 25. Kiełpniński J.: Krmivová základna na horách ve světle nejnovějších výzkumů. Postupy vědy rol., 4, 1952 (překlad). — 26. Klapp E.: Wiesen und Weiden. 2. Auflage, Berlin 1954. — 27. Klapp E.: Weidenutzung und Weideverbesserung, Die Grüne, 18, 1958. — 28. Klapp E.: Mäheklee oder Weidekleegrass. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau 1, 1959. — 29. Klečka A.: Odbělávání luk a pastvin ve světle rostlinné sociologie. Zemědělský archiv č. 5-6, Praha 1932. — 30. Klečka A.: Základní otázky soustavy zemědělské výroby v horských a podhorských oblastech. Věstník ČSAZV 4, 1958. — 31. Klečka A., Fabián J., Kunz E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha 1938, II. díl, 1939. — 32. Klitsch C.: Der Futterbau. 1960. — 33. Kolařík J.: Správným systémem hnojení k vyšším výnosům píce. Pícninářství a krmiv. základna č. 3, 1957. — 34. Konekamp A.: Zwischenfruchtbau zur Futtergewinnung. Gründüngung. Neudorn 1937. — 35. Labuda J.: Zelené hnojení. Bratislava 1946. — 36. Larin J. V.: Lugovodstvo i pastviščnoje chozjajstvo. Moskva 1956. — 37. Maloch M.: Krmiv. nářství II. Bratislava 1952. — 38. Mann H.: Field studies in green manuring. II. The Empire Journal of Experim. Agric., 107, 1959. — 39. Mareš: Zelené hnojení, Praha 1961. — 40. Mitscherlich, Bauerlandt, Kuhnke: Versuche über die Wirkung der Gründüngung. Landw. Jahrbuch 6, 1934. — 41. Möller, Poecker: Untersuchungen über den Einfluß der Stickstoffdüngung auf den Ertrag von Mineral-

bodenweiden. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. VIII. Band, 1929. — 42. Morgenweck G.: Strukturvergleiche von Acker- und Grünland. Pflanzenbau 18, 1941/42. — 43. Nágl F.: Pastevní technika. Praha 1961. — 44. Norman M. J. T.: Jak často se má používat fosforečných hnojiv na trvalých pastvinách. Agriculture No 8, 1955 (překlad ČSAZV). — 45. Novák B.: Příprava a použití statkových kompostů. 1956. — 46. Novák B.: Zelené hnojení z mikrobiologického hlediska. Sborník ČSAZV, Rostlinná výroba, č. 6-7, 1958. — 47. Paasch E. W.: Intensivweiden in mitteldeutschen Großbetrieben. Die deutsche Landwirtschaft 9, 1956. — 48. Petersen A.: Zur Ertragssteigerung auf dem Grünlande. Die deutsche Landwirtschaft. Sonderheft 1959. — 49. Reyentens H., Slijcken A.: Improving the award of permanent pastures by surface cultivation versus plowing. Proceedings of the 6th Intern. Grassl. Congress, 1952. — 50. Rohde G.: Stalldünger und Bodenfruchtbarkeit. Berlin 1956. — 51. Romašov P. J.: Hnojení luk a pastvin, Praha 1956. — 52. Lache E.: Ein Beitrag zum Wesen der Hungerjahre und ihrer möglichen Abschwächung durch praktische Maßnahmen. Pflanzenbau 18, 1941, 42. — 53. Segefa K.: Rozorávání málo produktivních luk a pastvin. Za social. zemědělství 10, 1954. — 54. Schmauder G.: Zur heutigen Situation des natürlichen Dauergrünlandes. Die deutsche Landwirtschaft 4, 1956. — 55. Smělov S., Movsisjan A.: Peredovye prijonny uluščeniye lugov i pastbišč. Selskoje chozjajstvo 40, 1955. — 56. Badina G., Sobolev S.: Zelenoje udobreniye. 1957. — 57. Tomka O.: Nejúčelnejší kultivacia mačiny prirodzených travných porostů. Závěrečná zpráva VÚK Trnava, 1957. — 58. Zürn F.: Der Humusgehalt von Grünlandböden. Die Bodenkultur 1, 1956. — 59. Kolektiv autorů: Krmivová základna, klíčová otázka našeho zemědělství. Věstník ČSAZV 1, 1959.

К вопросу применения зеленого удобрения при закладке временных бобовозлаковых пастбищных травостоев

Исследование проводилось на многолетнем пастбище в подгорной области (500 м н. у. м., долготенное среднее выпадение осадков 820 мм, температуры 6,5°С). Почва участка была слабо подзолистая, глубокая, среднетяжелая, уровень грунтовых вод залегал достаточно глубоко.

В полупроизводственном опыте изучалась возможность замены навоза (компоста) зеленым удобрением при закладке новых насаждений. На вспаханном дерне в течение 6 лет проводилось 6 кормовых севооборотов с разной продолжительностью полевого периода и с разным основным органическим удобрением.

Смеси, составленные из виковых культур, перед закладкой временных бобовозлаковых травостоев, как замена компоста, себя в указанных условиях не оправдали. В этом случае очень неблагоприятно проявилось влияние чередования культур, прежде всего, на клеверный компонент, который в травостое практически совсем не применялся. Отрицательное влияние проявилось как в случае заправки смеси для зеленого удобрения, так и при ее уборке на зеленый корм. Выращивание этих смесей на зеленое удобрение как главные культуры не было эффективно. Выгоднее эти смеси употребить в качестве корма, и использовать только их остатки после уборки в полевых осенних севооборотах.

Для новой успешной закладки бобовозлаковых травостоев в общем оказался достаточным 1 год полевого периода. Однако это нельзя считать оптимальным решением, так как именно культуры полевого периода больше всего повлияли на продукцию всего севооборота и имели большие преимущества как перед начальным травостоем, так и перед заложенными бобовозлаковыми травостоями.

Временные бобовозлаковые травостой имели в этом случае второстепенную роль, так как они не содержали существенную составную часть — бобовые. Оказалось, что именно бобовые являются гарантией высоких урожаев бобовозлаковых травостоев; посеянные отдельно, травы неспособны при обычном удобрении произвести повышенное количество питательных веществ. Поэтому процент бобовых в этих травостоях является определенным мерилем их продуктивной способности. Если их долю сократить, то нельзя рассчитывать на повышенную интенсивность этих травостоев в сравнении с многолетними или постоянными культурами.

Многолетний травостой своей продукцией питательных веществ включается в состав бобовозлаковых травостоев и полевых культур. Его видовой состав и развитие почвенных свойств свидетельствует о том, что происходит процесс превращения в постоянный травостой. Происходит определенная консервация питательных веществ, ко-

торые обедняют свою циркулирующую и которые можно мобилизовать путем вспашки дерна. В приведенном примере это эффективно, как об этом свидетельствуют урожаи полевых культур. Превращение травостоев в пахотные участки на пригодных для пахоты местах является правильным и в подгорной области.

Beitrag zur Verwendung von Gründüngung beim Anlegen von zeitweiligen Klee-gras-Weidebeständen

Der Versuch wurde auf einem mehrjährigen Weidebestand im Vorgebirgsgebiet vorgenommen (500 m ü. d. M., mehrjähriger Niederschlagsdurchschnitt 820 mm, Temperaturdurchschnitt 6,5° C). Der Boden des Grundstückes war schwach podsoliert, tief, mittelschwer; der Grundwasserspiegel war genügend tief gesunken.

Bei einem halbbetrieblichen Versuch untersuchte man die Möglichkeit des Ersatzes von Stallmist (Kompost) durch Gründüngung beim Anlegen von neuen Beständen. Auf gepflügter Grasnarbe verliefen während einer Dauer von 6 Jahren sechs Weide-Fruchtfolgen mit verschiedener Länge der Feldbauperiode und bei verschiedener organischer Gründüngung.

Die aus Schmetterlingsblütlern zusammengesetzten Gemengearten bewährten sich vor dem Anlegen von zeitweiligen Klee-grasbeständen als Kompostersatz nicht. Der Einfluß des Fruchtwechsels zeigte sich, besonders was die Klee-komponente anbetrifft (die sich im Bestand praktisch nicht geltend gemacht hatte), als sehr negativ. Eine negative Wirkung zeigte sich sowohl im Falle des Einpflügens von Gemenge zwecks Gründüngung wie auch bei der Ernte derselben als Grünmasse. Der Anbau solcher Gemengearten zwecks Gründüngung, als Hauptfrucht, erwies sich als nicht effektiv. Es erscheint vorteilhafter, diese Gemengearten zu verfüttern und in den Feldfruchtfolgen nur ihre Erntereste auszunützen.

Im allgemeinen genügte ein Jahr des Feldbaus zum erfolgreichen Neubau eines Klee-grasbestandes. Man kann dies jedoch nicht für eine optimale Lösung halten, denn gerade die Produkte des Feldbaus beeinflussten in höchstem Maße die Produktion der gesamten Fruchtfolge und übertrafen ganz besonders sowohl den ursprünglichen Bestand wie auch die angelegten Klee-grasbestände.

Die zeitweiligen Klee-grasbestände spielten in diesem Falle eine untergeordnete Rolle, denn sie enthielten nicht die wichtige Komponente — die Kleearten. Es zeigte sich, daß es vor allem Kleearten sind, die hohe Erträge der Klee-grasbestände verbürgen. Die gesäten Gräser sind bei üblicher Düngung nicht imstande, eine erhöhte Nährstoffmenge zu produzieren. Aus diesem Grunde ist der Kleearten-Anteil in diesen Beständen ein gewisser Maßstab ihrer Produktionsfähigkeit. Bei einem Rückgang derselben kann mit einer höheren Intensität dieser Bestände im Vergleich zu mehrjährigen oder Dauerkulturen nicht gerechnet werden.

Ein mehrjähriger Bestand stand, was die Nährstoffproduktion anbelangt, zwischen den Klee-grasbeständen und Feldkulturen. Seine Artenzusammensetzung sowie die Entwicklung der Bodeneigenschaften zeugt dafür, daß ein Vorgang der Änderung zum Dauerbestand verläuft. Es tritt eine gewisse Konservierung der Nährstoffe ein, die dem gesamten Kreislauf entzogen werden und durch das Umpflügen der Narbe mobilisiert werden können. In dem angeführten Falle ist dies effektiv, was auch durch die Erträge der Feldfrüchte bewiesen ist. Der Umbruch von Grasbeständen an pflugbaren Standorten ist auch im Vorgebirgsgebiet richtig.

Příspěvek k ekologii deseti nejdůležitějších lučních trav ČSSR

К вопросу экологии десяти важнейших луговых злаков ЧССР

On the Ecology of the Ten Most Important Meadow Grasses of the ČSSR

Doc. dr. Vladimír REGAL

Vysoká škola zemědělská, katedra pícninářství, Praha

Znalost ekologie lučních trav je základním předpokladem pro správný výběr komponentů travních směsí při zakládání luk a pastvin. Dosavadní údaje o ekologii lučních trav v literatuře jsou značně kusé a u mnohých autorů se podstatně liší. Vesměs jde o empirické údaje, které často jsou silně ovlivněny subjektivními názory autorů. Tyto názory vycházejí z nedostatečného hodnocení vazby jednotlivých faktorů. Úkolem této práce je rozebrat vliv nejdůležitějších ekologických faktorů a jejich stupňů na přirozený výskyt našich nejdůležitějších druhů trav, podobně jako v práci o ekologii leguminóz (Regal—Štráfelda, 1955).

Přehled literárních údajů

Agrostis alba L. — psineček bílý. Většina autorů (Agababjan, 1959, Čugunov, 1951, Demela, 1956, Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Larin, 1950) se shoduje na tom, že tato tráva vzdoruje drsným klimatickým podmínkám, pouze Hubbard (1959) uvádí, že v Anglii je nejvíce rozšířena v nížinách. Podle Brady a Demely (1931) a Klečky (1938) mu nejlépe vyhovují střední až těžší půdy. Velmi dobře roste i na rašelinných půdách (Čugunov, 1951, Klečka, Kunz, Fabián, 1938). Převážná většina autorů (Archer, Bunch, 1953, Brada, Demela, 1931, Čugunov, 1951, Dmitrijev, 1953, Ellenberg, 1952, Klapp, 1954, Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Larin, 1950, Ralski a kol., 1957, Ramenskij, 1956, Regal, 1953) zdůrazňuje, že psineček bílý nejlépe roste na vlhčích půdách. Podle Ralského (1957) vyžaduje psineček bílý úrodnější půdy, avšak Klečka (1938) a Folkmann (1954) jej uvádějí i na chudých půdách. Dobře snáší i vysokou koncentraci půdního roztoku (Larin, 1950). Názory na jeho vztah k půdní reakci se rozcházejí; podle Čugunova (1951) roste dobře i na kyselých půdách, avšak podle Ralského (1957) mu tyto podmínky nevyhovují.

Alopecurus pratensis L. — psárka luční. Ekologické požadavky této trávy jsou většinou autorů shodně charakterizovány vysokými nároky na vláhu a dusík. Petersen (1953) a Klapp (1954) však upozorňují, že nesnáší nepohyblivou hladinu podzemní vody blízko u povrchu půdy. Čugunov (1951) naopak zdůrazňuje, že psárka luční dobře roste i na loukách, které bývají déle zatopeny. Podle Brady a Demely (1931) nejlépe roste na těžších půdách. Ralski (1957) uvádí, že jí nevyhovují kyselé půdy.

Arrhenatherum elatius P. B. — ovsík vyvýšený. Rovněž v ekologické charakteristice této trávy se většina autorů shoduje. Je všeobecně považován za travu, která se nehodí pro drsnější klimatické podmínky (Klapp, 1954, Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Petersen, 1953, Ralski a kol., 1957, Regal, 1953), avšak podle Demely (1956) možno s ním počítat pro kulturní využití až do výšky 1000 m n. m.

Agababjan (1959) uvádí případy z Arménie, kde ovsík vyvýšený se dobře uplatňuje i v subalpinském pásmu. Bývá doporučován pro střední půdy (Dmitrijev, 1953, Klapp, 1954) nebo pro lehčí druhy půd (Brada, Demela, 1931, Ralski a kol. 1957). Jednotně je považován za suchomilnější travu, která nesnáší přebytek vody v půdě. Na obsah živin je poměrně náročný (Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Petersen, 1953, Regal, 1953).

Cynosurus cristatus L. — pohánka hřebenitá. Nejvíce je rozšířena v hornatějších polohách (Klečka, Kunz, Fabián, 1948), avšak často bývá poškozována tuhou zimou (Brada, Demela, 1931). Podle Hubarda (1959) ve Velké Británii je rozšířena do 700 m n. m. Dává přednost těžším půdám (Brada, Demela, 1931, Klečka, Kunz, Fabián, 1938), avšak roste i na rašelinách (Ralski a kol., 1957). Většina autorů ji považuje za vlhkomilnější druh, pouze Ramenskij (1956) ji zařazuje spíše na sušší stanoviště. Roste převážně na chudších půdách a po hnojení ustupuje, Ralski (1957) však uvádí i opačný případ. Snese i silně kyselé půdy (Demela, 1956).

Dactylis glomerata L. — srhalaločnatá. Dobře roste i v horských polohách (Agababjan, 1959, Demela, 1956) na všech půdních druzích, podle Demely (1956) však nejlépe se jí daří na lehčích půdách. Z hlediska vláhy má širokou amplitudu, neroste však na zamokřených půdách (Klapp, 1954, Klečka, Kunz, Fabián, 1934, Regal, 1953). Na živiny má vyšší nároky a zejména na organické hnojení reaguje velmi pozitivně (Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Petersen, 1953, Regal, 1953). Není poškozována ani silně kyselou reakcí půdy (Demela, 1956).

Festuca pratensis L. — kostřava luční. Vesměs bývá charakterizována jako tráva s velmi širokou stanovištní amplitudou. Agababjan (1959) ji doporučuje i pro horské oblasti. Četní autoři (Brada, Demela, 1931, Hubard, 1959, Klečka, Fabián, 1934) zjistili, že lépe se jí daří na těžších půdách. Podle Petersena (1953) ji nejlépe vyhovují vlhčí podmínky, avšak Klečka (1938) upozorňuje na její značnou suchovzdornost. Na obsah živin v půdě je poměrně náročnější (Čugunov, 1951, Demela, 1956, Ellenberg, 1952). Někteří autoři (Čugunov, 1961, Demela, 1957) uvádějí, že snese i kyselé půdy, avšak Šennikov (1953) ji považuje za indikátor téměř neutrálních půd.

Festuca rubra L. — kostřava červená. Všichni autoři tuto travu shodně charakterizují jako velmi přízpůsobivou klimatickým a půdním podmínkám. Hubard (1959) upozorňuje, že roste dobře i na vřesovištích, avšak Kielpiński (1954) zjistil, že po přihnojení na chudých stanovištích má mohutnější růst. Podle Klečky (1938) se vyskytuje na silně kyselých stanovištích.

Phleum pratense L. — bojínek luční. Dobře snáší drsné klima v horských podmínkách (Agababjan, 1959, Klapp, 1954, Regal, 1953) a osvědčil se dokonce i v pokusech za polárním kruhem (Čugunov, 1951). Nejvíce je rozšířen na těžších půdách (Brada, Demela, 1931, Klapp, 1954), ale vyhovuje mu i rašelina (Čugunov, 1951, Klapp, 1954, Klečka, Fabián, 1934). Nejlépe se vyvíjí v mezofytních podmínkách, na čemž se shodují vesměs všichni autoři. Z hlediska požadavků na přístupné živiny patří mezi náročnější trávy (Ellenberg, 1952). Jeho vztah k půdní reakci je však posuzován nejednotně. Někteří autoři (Dmitrijev, 1953, Stebler, Volkart, 1913, Šennikov, 1953) jej považují za travu nesnášející kyselé půdy, s čím však nesouhlasí údaje Demely (1956) a Regala (1953).

Poa pratensis L. — lipnice luční. Rovněž tato tráva je celkem shodně charakterizována jako velmi přízpůsobivý druh různým klimatickým i půdním podmínkám. Mnozí autoři (Čugunov, 1951, Dmitrijev, 1953, Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Ralski a kol., 1957, Regal, 1953) upozorňují na její vhodnost i pro rašelinné a lehčí půdy. Podle Archera (1953) roste nejlépe na středně těžkých půdních druzích, avšak nesnáší silný nedostatek živin.

Trisetum flavescens P. B. — trojštět žlutavý. V podmínkách přímořského a přechodného klimatu je hodnocen jako druh nenáročný na klima (Brada, Demela, 1931, Klečka, Kunz, Fabián, 1938, Lidtke, 1955, Petersen, 1953, Regal, 1953), avšak v podmínkách vnitrozemského klimatu snadno vymrzá. Na půdní podmínky je vcelku nenáročný, někteří autoři (Hubard, 1959, Klapp, 1954, Petersen, 1953) však upozorňují, že dává přednost vápencovému podkladu. Podle

Klečky (1938) mu lépe vyhovují lehčí půdy na mezofytních stanovištích se střední zásobou živin. V nižší roste převážně na sušších stanovištích, avšak v podhorských oblastech je rozšířen na loukách s přebytkem vláhy (Lidtke, 1955).

Metodika

Pro rozbor ekologických požadavků nejdůležitějších lučních trav bylo analyzováno 430 přirozených lučních porostů na celém území ČSSR. Zastoupení jednotlivých druhů v travních porostech bylo zjišťováno přímo v procentech projektivní dominance. Současně s botanickou analýzou byly zjišťovány hodnoty nejzávažnějších ekologických faktorů na každém stanovišti. Jednotlivé ekologické faktory byly rozděleny do jednoduchých, zpravidla pětistupňových ekologických řad, a to takto:

a) Výrobní zemědělský typ, charakterizující makroklimatické podmínky, byl určen podle mapy: K = kukuřičný, R = řepařský, B = bramborářský, H = horský a A = subalpinský (nad hranicí lesa).

b) Půdní druh byl stanoven makroskopicky, rozdělen do šestistupňové řady: 1 = zemina písčitá, 2 = hlinitopísčitá a písčitolhinitá, 3 = hlinitá, 4 = hlinitojílovitá, 5 = jílovitá a jíly, R = rašelina.

c) Obsah živin v půdě byl posuzován z hlediska obsahu přijatelného dusíku podle botanického složení a vitality porostů. Jednotlivé ekologické stupně byly rozděleny takto: 1 = silný nedostatek dusíku, při němž v porostu převládají tyto druhy: *Nadrus stricta*, *Calluna vulgaris*, *Vaccinium d. sp.*, *Sieglingia decumens*, *Deschampsia flexuosa*, *Molinia coerulea*, mechy, ostřice apod. — 2 = stanoviště nedostatečně zásobené dusíkem, kde převládá *Agrostis tenuis*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus lanatus* a jiné nízké méně hodnotné druhy. — 3 = stanoviště slabě zásobené dusíkem, na němž rostou již i kulturní nižší a střední trávy, avšak jejich barva je světle zelená. — 4 = stanoviště dobře zásobené dusíkem, což umožňuje plný rozvoj vysokých kulturních trav a jejich barva je sytě zelená. — 5 = vysoká, vesměs jednostranná zásoba dusíku, která vede k silnému rozvoji vysokých trav (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* apod.) a ruderalních plevelů (*Athriscus silvestris*, *Heracleum spondylium*, *Rumex crispus* apod.). Barva porostu je tmavozelená.

d) Výměnná půdní reakce byla zjištěna z odebraných půdních vzorků v laboratoři a sestavena rovněž pětistupňová řada.

e) V půdních vzorcích byla orientačně kyselinou solnou zjišťována přítomnost uhličitánů.

f) Ekologická řada vlhkostních poměrů v půdě se člení na pět stupňů: 1 = silně vysychavé jižní svahy v kukuřičném a řepařském výrobním typu. 2 = suchá stanoviště, odkázaná pouze na atmosférické srážky, pokud jejich roční množství nepřesahuje 700 mm. 3 = mezofytní stanoviště, příznivě ovlivněné podzemní vodou nebo se srážkami nad 700 mm. 4 = stanoviště s přebytkem vody, kde se silně rozmáhají vlhkomilé plevele. Únosnost půdy zde však umožňuje v době senoseče strojovou sklizeň. 5 = rozbahněná stanoviště, kde hladina podzemní vody je po celý rok těsně při povrchu půdy.

g) Výnosnost louky byla stanovena odhadem pro posouzení konkurenční schopnosti jednotlivých druhů a možnost jejich uplatnění v intenzivním lukařství. Každý stupeň má rozsah výnosu sena 15/ha.

Výsledky a jejich zhodnocení

Pro každý stupeň všech ekologických faktorů byla vypočtena průměrná procentuální projektivní dominance a prezence nejdůležitějších pícních trav. Za ukazatele průměrného výskytu v určitém ekologickém stupni byl vzat součin průměrné projektivní dominance a prezence. Rozsah stanovištní amplitudy pro jednotlivé druhy vyplývá z tabulek I a II.

Agrostis alba — psineček bílý

je v přirozených porostech poměrně málo rozšířen a byl zaznamenán pouze na 16,05 % lučních porostů. Nejvíce roste na loukách kukuřičného a řepařského výrobního typu a s přibývajícím nadmořskou výškou se jeho výskyt rychle snižuje, takže v subalpinském pásmu se již neuplatňuje.

I. Výskyt (presence × dominance) nejdůležitějších lučních trav na různých stupních hlavních ekologických faktorů

Ekologické faktory a jejich stupně		<i>Agrostis alba</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Cynosurus cristatus</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Festuca rubra</i>	<i>Poa pratensis</i> subs. <i>eupratensis</i>	<i>Phleum pratense</i>	<i>Trisetum flavescens</i>
a) Výrobní typ	K	152,61	707,28	841,94	—	164,95	466,00	153,92	31,56	2,63	7,89
	Ř	193,37	494,15	322,81	19,72	219,14	382,09	138,40	94,75	35,86	218,96
	B	70,90	505,62	74,88	43,26	165,41	215,95	414,12	163,62	92,78	117,04
	H	12,85	258,20	23,71	28,78	125,00	159,01	510,08	168,59	56,79	46,30
	A	—	134,94	—	—	—	7,14	48,19	117,09	10,71	—
b) Půdní druh	1	41,16	17,64	158,76	—	76,44	—	320,56	70,56	35,28	5,88
	2	90,33	276,91	292,44	7,52	164,25	215,17	518,76	183,49	33,64	169,92
	3	51,27	443,93	228,54	29,12	235,37	295,68	425,81	222,04	45,58	128,83
	4	161,39	653,45	206,81	38,70	218,20	395,15	243,20	75,40	72,57	125,12
	5	151,42	696,30	18,20	—	42,87	253,54	59,97	46,51	49,98	10,70
	R	—	127,34	—	6,76	19,04	193,50	147,09	54,80	106,39	—
c) Zásoba přístupného dusíku v půdě	1	0,10	5,20	—	3,74	—	0,10	113,75	3,64	—	1,04
	2	81,07	41,93	31,41	32,14	40,61	113,99	470,73	68,50	26,29	20,00
	3	167,71	409,73	228,81	29,74	219,00	471,99	370,85	208,26	93,70	204,88
	4	86,22	1349,71	661,53	14,90	265,41	561,85	256,22	260,83	104,22	274,53
	5	87,47	1314,76	414,92	4,34	973,84	626,08	173,45	296,48	82,16	109,53

d) pH	méně než 4,00	2,43	279,09	—	6,37	51,17	—	243,75	—	63,34	36,45
	4,01 — 5,00	94,68	266,91	81,53	19,67	22,56	134,13	210,35	52,60	80,16	26,30
	5,01 — 6,00	45,87	283,44	18,90	72,96	226,76	381,07	186,29	140,31	91,88	94,55
	6,01 — 7,00	136,48	304,64	438,30	29,85	185,45	313,52	143,16	140,00	51,45	281,40
	7,01 a více	408,50	99,99	254,15	—	187,88	335,96	99,99	199,98	109,08	81,81
e) Vlhkostní poměry	1	142,07	—	23,15	—	35,79	26,30	52,60	0,42	—	—
stanoviště	2	64,25	82,22	696,00	8,56	174,88	212,53	391,26	91,11	11,14	116,55
	3	63,48	560,45	144,06	32,56	264,00	410,11	428,54	185,05	72,82	171,37
	4	111,12	580,98	15,14	16,84	16,83	189,45	155,74	123,11	67,75	18,93
	5	194,00	28,50	—	15,41	—	9,13	80,00	—	5,71	—
f) Výnosy v q/ha	do 15	48,28	7,87	41,63	8,17	16,52	25,98	233,80	12,03	3,54	5,96
	16—30	72,86	133,77	130,30	37,02	83,48	180,57	504,13	119,23	44,27	30,65
	31—45	157,51	609,93	261,02	25,75	291,47	594,89	251,59	240,27	113,22	271,48
	46—60	77,11	1141,70	523,74	13,63	297,94	474,48	229,04	194,31	43,63	259,95
	nad 61	145,81	2066,07	316,50	4,16	595,79	499,95	135,39	262,45	136,65	62,50
g) Dominantní druhy	<i>Alopecurus pratensis</i>	143,78	×	53,24	17,07	192,41	318,53	331,70	225,28	62,03	56,07
v porostu	<i>Arrhenatherum elatius</i>	38,57	115,89	×	1,77	672,47	263,42	290,69	95,42	22,72	386,32
	<i>Agrostis tenuis</i> +										
	<i>Festuca rubra</i>	15,48	199,18	8,56	57,95	125,39	78,14	768,95	83,79	61,85	30,17
	<i>Carex d. sp.</i>	76,30	114,44	9,93	13,03	—	149,51	83,32	48,68	15,38	7,20
	<i>Deschampsia caespitosa</i>	80,00	466,40	5,20	20,00	10,11	259,92	147,84	39,76	36,00	40,00
	<i>Festuca pratensis</i>	37,02	462,53	102,24	6,44	269,21	×	180,56	257,60	148,41	193,50
	<i>Festuca ovina</i>	45,38	20,36	179,17	—	149,98	83,99	14,18	—	—	45,45
	<i>Nardus stricta</i>	—	3,63	—	4,74	—	—	133,77	0,91	—	—

II. Vztah hlavních lučních trav k obsahu CaCO₃ v půdě v různých výrobních typech

Druh trávy	CaCO ₃	Výrobní typ								
		kukuřičný a řepařský			bramborářský			horský a subalpinský		
		P	D	PD	P	D	PD	P	D	PD
<i>Agrostis alba</i> Psineček bílý	+	31,58	7,26	229,27	23,53	1,62	38,12	10,71	3,33	35,66
	—	7,14	1,50	10,71	17,78	4,50	80,01	1,59	3,55	5,64
<i>Alopecurus pratensis</i> Psárka luční	+	52,63	11,65	603,14	52,94	3,44	182,11	46,43	13,07	606,84
	—	21,43	15,83	339,24	50,00	11,65	582,50	15,67	9,97	156,23
<i>Arrhenatherum elatius</i> Ovsík vyvýšený	+	39,85	12,99	517,56	17,64	11,83	208,68	10,71	10,03	107,42
	—	7,14	0,75	5,36	10,00	5,22	52,20	0,75	0,50	0,37
<i>Cynosurus cristatus</i> Pohánka hřebcenitá	+	0,75	1,00	0,75	11,76	1,50	17,64	7,14	1,50	10,71
	—	7,14	3,00	21,42	28,89	1,67	48,25	12,69	2,06	26,14
<i>Dactylis glomerata</i> Srha laločnatá	+	41,35	5,89	302,45	35,29	3,11	109,75	43,86	7,33	321,49
	—	28,56	3,12	89,11	22,22	8,13	180,65	15,67	3,67	57,51
<i>Festuca pratensis</i> Kostřava luční	+	61,65	7,23	445,73	76,47	5,73	438,17	67,14	11,50	772,11
	—	32,14	5,44	374,84	37,78	7,78	293,93	6,71	2,96	19,86
<i>Festuca rubra</i> Kostřava červená	+	27,07	3,93	106,39	47,06	5,87	276,24	71,43	8,15	582,15
	—	50,00	6,07	303,50	65,56	6,96	456,30	56,72	6,79	385,13
<i>Phleum pratense</i> Bojíněk luční	+	10,53	2,36	24,85	23,53	1,75	41,18	25,00	3,57	89,25
	—	3,57	2,00	7,14	24,44	4,50	109,98	14,18	2,81	39,85
<i>Poa pratensis</i> Lipnice luční	+	23,30	3,97	92,50	35,29	5,53	195,15	46,43	7,84	364,01
	—	17,86	1,42	25,36	26,67	6,33	168,82	25,63	4,62	118,41
<i>Trisetum flavescens</i> Trojštět žlutavý	+	22,55	8,53	192,35	23,53	2,72	64,00	10,71	13,33	142,76
	—	14,29	3,25	46,44	21,11	6,34	133,84	4,48	3,75	16,80

Z půdních druhů mu nejlépe vyhovují půdy hlinitojílovité až jíly a naopak na rašelinách nebyl pozorován. Jeho vztah k obsahu dusíku v půdě není tak vyhraněný jako u většiny kulturních trav. Kromě nejchudších půd, kde se s ním téměř nesetkáme, je zastoupen poměrně rovnoměrně na všech ekologických stupních. Optimum bylo zaznamenáno na půdách se střední zásobou dusíku. Z hlediska půdní reakce dává přednost půdám jen slabě kyselým až neutrálním a optimum má na půdách slabě alkalických. Častěji roste na půdách, které obsahují uhličitán vápenatý, pouze

v bramborářském výrobním typu vykázal vyšší dominanci na půdách bezvápených. Vztah psinečku bílého k vlhkostním poměrům stanoviště je do určité míry zkreslen rozdílnými nároky jeho různých ekotypů. Formy s nadzemními výběžky jsou nejvíce rozšířeny na hygryfytních a mezofytních stanovištích. Překvapující je jeho vysoká prezence i na xerofytních stanovištích.

S ohledem na nízký vzrůst má poměrně vydatnou konkurenční schopnost, takže se nejlépe uplatňuje v porostech, které skýtají 35—45 q sena z hektaru, a značný výskyt byl zaznamenán i na nejvýnosnějších loukách.

Subspecies gigantea Jsk. nejvíce roste ve fytocenózách s převahou psárky luční, kdežto *subspecies stolonifera* Jsk. je nejčastější v porostech, kde převládá metlice trsnatá nebo ostrice.

Alopecurus pratensis — psárka luční

byl zjištěna ve 164 lučních porostech, což představuje 38,14 % všech zkoumaných luk. Je tedy po kostřavě červené nejrozšířenější kulturní luční trávou ČSSR. Její průměrná dominance je ve všech výrobních typech vyrovnaná, avšak její prezence se vzrůstající nadmořskou výškou klesá, což však není podmíněno přímo klimatickými podmínkami, ale zastoupením úrodnějších půd. Při dostatku živin roste dobře i v subalpinském pásmu.

Z hlediska půdních podmínek byl zaznamenán její nejvyšší výskyt na půdách jílovitohlinitých až jílech, což potvrzuje názor Brady a Demely (1931). Nejužší příom závislost vykazuje její výskyt na obsahu dusíku v půdě. Nejvíce je rozšířena na půdách se silnou zásobou dusíku, avšak i na půdách se slabším obsahem dusíku byla zastoupena ve 22,07 % rozborů, při čemž však vykazovala nízkou dominanci a sníženou vitalitu, což se projevilo v silné převaze sterilních výhonků. Na půdní reakci je psárka nenáročná, pouze na půdách s alkalickou reakcí je její výskyt nižší. K obsahu vápna v půdě nemá vyhraněný vztah, avšak v nižších polohách a v horách vykazuje vyšší výskyt na loukách, v jejichž půdách je obsažen uhlíkatý vápenatý. Pouze v bramborářském výrobním typu je častější na bezvápených půdách. Druhým rozhodujícím ekologickým faktorem je obsah vláhy v půdě. Nejvíce je rozšířena na mezofytních a mezohygryfytních stanovištích, kde její prezence přesahuje 50 %. Na xerofytních stanovištích neroste vůbec a na vyložené hygryfytních loukách roste jen výjimečně a vykazuje silně sníženou vitalitu.

Konkurenční schopnost psárky luční je velmi silná, což se projevuje jejím vysokým zastoupením na nejvýnosnějších loukách s vysokými hustými porosty. Na loukách s výnosem přes 60 q sena z hektaru byla zjištěna její prezence 79,16 %, přičemž průměrná dominance dosáhla 26,1 %.

V mezofytních podmínkách při vydatném dusíkatém hnojení bývá často dominantním druhem a tyto porosty dávají v průměru 56,77 q sena z hektaru. Na stanovištích se střední zásobou dusíku činí však pouze 35,00 q, při silné zásobě dusíku 54,28 q a při přehnojení dusíkem dokonce 71,81 q sena z hektaru. Z různých fytocenóz bývá nejvíce zastoupena ve společenstvu s kostřavou luční nebo s metlicí trsnatou.

Arrhenatherum elatius — ovsík vyvýšený

je v našem státě rozšířen značně nerovnoměrně a celkově byl zjištěn v 16,51 % rozborů. Velmi význačná je jeho závislost na klimatických podmínkách. Nejvíce je rozšířen v kukuřičném výrobním typu, kde jeho prezence dosahuje 47,30 %, kdežto v horském výrobním typu byl zastoupen pouze 3,05 % porostů a nad hranicí lesa u nás již neroste vůbec.

Roste úspěšně na všech půdních druzích kromě jílu, a dále jsme jej nezjistili na rašelinných půdách, které vesměs byly v nekulturním stavu. Na obsah přístupného dusíku je ovsík vyvýšený značně náročný a nejvíce se uplatňuje na čtvrtém ekologickém stupni. Na půdách přehnojených dusíkem má sice ještě vyšší prezenci, avšak jeho průměrná dominance zde již proti předchozímu stupni klesá. Podobný obraz vykazuje i jeho vztah k půdní reakci. Nejvyšší ukazatel výskytu byl zjištěn na půdách slabě kyselých až neutrálních, ale nejvyšší prezenci má na alkalických půdách. Ve všech výrobních typech vysoce průkazně dává přednost vápenitým půdám. Z hlediska vlhkostních podmínek je nejvíce rozšířen na stanovištích mezoxerofytních, dále pak v menší míře na mezofytních loukách. Na xerofytních stanovištích má sice vysokou prezenci (21,05 %), avšak velmi nízkou průměrnou dominanci.

Nejvíce je rozšířen na loukách s výnosovou schopností 45—60 q sena z hektaru, kdežto na nejvýnosnějších loukách je jeho výskyt již poněkud nižší. To je způsobeno tím, že ovsík vyvýšený často roste na půdách s nedostatkem vláhy. Proto průměrný výnos sena z *Arrhenatheret* činí pouze 38,62 q. Pouze na stanovištích s vysokou zásobou dusíku byl zjištěn průměrný výnos 48,50 q sena z hektaru. Z ostatních fytoocenóz bývá ovsík vyvýšený nejčastěji zastoupen ve *Festucetu ovinae* a dále v porostech s převahou kostřavy luční.

Cynosurus cristatus — pohánka hřebenitá

je naší nejméně rozšířenou kulturní travou, neboť byla zjištěna jen v 11,63 % sledovaných porostů. V kukuřičném výrobním typu roste jen ojediněle a v našich rozbořech jsme ji vůbec nezaznamenali. Maxima výskytu dosahuje v bramborářském výrobním typu, avšak v subalpinském pásmu již neroste.

Při sledování jejího vztahu k fyzikálním vlastnostem půd bylo zjištěno, že nejvíce je rozšířena na půdách hlinitých až hlinitojílovitých. Na extrémních půdních druzích však neroste. Poměrně často se vyskytuje i na rašelinách. Nejvíce roste na půdách se slabou až střední zásobou přijatelného dusíku. Na loukách s dostatečnou dusíkatou výživou bývá její průměrná dominance podstatně nižší. Na silně kyselých půdách roste jen ojediněle a nejvíce je rozšířena v rozmezí pH = 5,00—6,50. Na slabě alkalických půdách jsme ji v rozbořech nezaznamenali. Ve všech výrobních typech vykazuje vyšší dominanci i prezenci na nevápenném substrátu. Rozšíření pohánky silně ovlivňují vlhkostní poměry stanoviště. Optimální podmínky má na mezofytních loukách, ale nevyhýbá se ani půdám silně zamokřeným. Naopak v xerofytních porostech se nevyskytuje.

Pohánka hřebenitá bývá zastoupena ve všech výnosových kategoriích luk, avšak maxima dosahuje na loukách s výnosy sena 15—30 q/ha. V hustých vysokých porostech, kde výnosy sena jsou vyšší než 60 q/ha, roste již jen ojediněle, neboť má slabou konkurenční schopnost.

Její dominance bývá ve všech typech porostů poměrně nízká. Nejčastěji roste na loukách, kde převládá psineček obecný a kostřava červená. Uplatňuje se i v psárkových porostech, pokud nejsou příliš husté.

Dactylis glomerata — srha laločnatá

bývá velmi častým komponentem luk a pastvin, pokud nejsou příliš degradované. Je poměrně značně rozšířena, neboť byla zastoupena ve 28,37 % zkoumaných porostů. Neroste pouze v subalpinském pásmu, avšak již v horském výrobním typu na hnojených loukách je travou velmi častou. Maxima rozšíření dosahuje v řepářském výrobním typu a v ostatních typech je její zastoupení poměrně rovnoměrné.

Půdní druhy ovlivňují výskyt srhy laločnaté markantně svými extrémními stupni. Nejméně je rozšířena na rašelinách, ale též na pískách a jílech roste podstatně méně než na půdách středních. Nejlépe se jí daří na půdách hlinitých až hlinitojílovitých, což neodpovídá názoru Demely (1956). Nejpronikavější vliv na výskyt srhy v porostech má obsah přístupného dusíku v půdě. Na stanovištích s jeho silným nedostatkem neroste vůbec, kdežto při přebytku dusíku byla zastoupena téměř v 70 % rozborů a její průměrná dominance dosáhla 14 %. Na silně kyselých půdách roste jen málo a podstatně více se uplatňuje tam, kde pH je vyšší než 5,00. Ve všech výrobních typech kromě bramborářského se nejvíce uplatňuje na půdách, které obsahují uhličitán vápenatý. Ojediněle roste i v xerofytních polohách, kdežto v mezoxerofytních porostech je již velmi silně rozšířena. Optimum dosahuje na mezofytním stupni. Zamokřené půdy jsou pro ni nevhodné, což odpovídá i literárním údajům (K l a p p, 1954, K l e č k a, K u n z, F a b i á n, 1938, R e g a l, 1953).

Srha laločnatá se intenzivněji uplatňuje na loukách, jejichž výnos sena je vyšší než 30 q/ha. S dalším stupňováním výnosů již nevzrůstá její prezence, ale silně se zvyšuje průměrná dominance, takže na nejvýnosnějších loukách dosahuje 13 %. Průměrný výnos sena z luk, v nichž převládá srha laločnatá, činí 48,11 q/ha.

Ve společenstvech s převahou kulturních trav bývá pravidelně zastoupena, zejména tam, kde převládá ovsík vyvýšený, kostřava luční nebo psárka luční. Z nekulturních společenstev bývá nejčastěji ve *Festucetech ovinae*. V *Nardetech* a *Carietech* neroste vůbec.

jako ekologicky velmi plastická tráva je značně rozšířena v nejrůznějších podmínkách. Byla zjištěna v 38,13 % sledovaných porostů. Může se uplatnit ve všech výrobních typech, avšak se vzrůstající nadmořskou výškou rapidně klesá její prevalence. Na vyhnojených půdách se výborně uplatňuje i v horském výrobním typu.

Kromě písčitých půd roste dobře na všech ostatních půdních druzích, včetně rašelin. Nejčastěji je však na půdách hlinitých až hlinitojilovitých. Na přísun dusíku reaguje velmi pozitivně, avšak reakce není již tak výrazná jako u srhy laločnaté a psárky luční. Přitom však vykazuje na půdách s vyšší zásobou dusíku velmi vysokou prevalence. Příspěvnost kostřavy luční jasně vyniká i z její poměrně značné prevalence na půdách s nízkou zásobou dusíku (29,23 %), což je nejvyšší hodnota ze všech kulturních volně trsnatých trav. Na silně kyselých půdách však neroste a nejvíce je rozšířena tam, kde pH je vyšší než 5,00. Nejvyšší prevalence dosahuje na půdách slabě alkalických, kde však současně má přibližně poloviční průměrnou dominanci než v kyselém prostředí. Proto ji nelze považovat za indikátor téměř neutrálních půd, i když ve všech výrobních typech je její výskyt podstatně vyšší na vápenitých půdách než na bezvápenném substrátu. Je značně příspěvná i různým stupňům vlhkosti stanoviště. Maxima výskytu dosahuje v mezofytních podmínkách, avšak v mezoxerofytních a mezohygrofytních porostech přesahuje její prevalence ještě přes 30 %.

Nejvíce je rozšířena na loukách, jejichž výnos sena je vyšší než 30 q/ha, a zde její prevalence je nad 60 %. V nejvýnosnějších porostech má nejvyšší prevalence, ale poněkud sníženou průměrnou dominanci. Jako dominantní druh vystupuje proto nejčastěji v rozmezí výnosů 30—60 q/ha a její porosty, v nichž převažuje, dávají v průměru 41,66 q/ha, na půdách se střední zásobou dusíku 35 q/ha a na silně hnojených loukách 47,85 q/ha.

Komplexním důkazem její ekologické příspěvnosti je její vysoká prevalence ve značně rozdílných společenstvech, jako jsou *Arrhenathereta*, *Alopecureta* a *Deschampsietta caespitosae*. Charakterizuje to i její zastoupení v *Caricetech* a *Festucech ovinae*. Svou existenci nemůže uhájit pouze v *Nardetech*.

Festuca rubra subsp. *vulgaris* (Gaud.) Hay. L. — kostřava červená

v ý b ě ž k a t á

je nejrozšířenější pícní travou ČSSR, neboť je zastoupena 49,53 % všech sledovaných luk a pastvin. Umožňuje jí to vynikající platičnost a nenáročnost z hlediska všech ekologických faktorů. Nepatří sice mezi agresivní trávy, ale obhájí svou existenci i mezi konkurenčně silnými druhy. Roste ve všech našich klimatických podmínkách a maxima rozšíření dosahuje v horském výrobním typu, kde její prevalence dosahuje téměř 70 %. Roste i v subalpinském pásmu.

Rovněž na fyzikální vlastnosti půd je náročná, avšak více se uplatňuje na lehčích půdních druzích. Ze všech pícních trav má nejvyšší prevalence na rašelinných půdách. Poměrně v nízkém procentu se však uplatňuje na jilech. Její prevalence na různých stupních zásoby přijatelného dusíku v půdě je vždy vyšší než 30 %, nejčastěji však je na půdách se slabým až středním obsahem živin. Z hlediska půdní reakce je kostřava červená nejvíce rozšířena na půdách silně kyselých a její výskyt se vzrůstající hodnotou pH silně klesá. Na obsah uhličitanu vápenatého v půdě je tedy zcela nenáročná, avšak v horských podmínkách je častější na půdách vápenitých. Roste též na všech vlhkostních stupních, přičemž je nejvíce rozšířena na druhém a třetím stupni. Překvapující je její vysoká prevalence (40 %) na loukách hygryfytických, kde však projevuje sníženou vitalitu a nízkou průměrnou dominanci.

Kostřava červená bývá nejčastějším komponentem luk s výnosy sena 15—30 q/ha a v ostatních výnosových kategoriích je zastoupena vyrovnaným podílem. Pouze v nejvýnosnějších loukách má sníženou prevalence. Na chudších půdách bývá často dominantním druhem v porostu a při slabé zásobě dusíku v půdě tyto porosty skýtají výnos sena 19,12 q/ha v půdách se středním obsahem dusíku 25,00 q/ha. V průměru dávají porosty kostřavy červené 24,07 q sena z hektaru.

Z ostatních porostových typů nejčastěji roste na loukách s převahou psinečku obecného, dále ve společenstvech kulturních trav, ale může se uplatnit i v *Nardetech* a *Caricetech*, což opět potvrzuje její ekologickou platičnost.

patří do skupiny méně rozšířených kulturních trav a je u nás zastoupen v 15,58 % porostů. Více je rozšířen v humidnějších oblastech, zejména v bramborářském výrobním typu. Rovněž v horských podmínkách je častějším komponentem porostů než v řepářském nebo v kukuřičném výrobním typu.

Na fyzikální půdní podmínky nereaguje příliš výrazně, ale nejlépe se uplatňuje na rašelinách a na těžších půdních druzích. Na půdách s nízkou úrovní dusíkaté výživy roste jen sporadicky a na 3.—5. ekologickém stupni je jeho výskyt poměrně vyrovnaný. Bojínek luční nemá vyhraněné nároky na půdní reakci, avšak nejvyšší prezenci má na půdách slabě kyselých až neutrálních. Kromě bramborářského výrobního typu dává v ostatních oblastech přednost půdám, které obsahují uhličitán vápenatý. Vlhkostní poměry stanoviště silně ovlivňují možnost jeho uplatnění v porostu. Optimální podmínky vytváří mezofytní stanoviště, ale i v mezohygrofytních porostech je často zastoupen. V xerofytních podmínkách neroste.

Z různých výnosových kategorií luk se nejlépe uplatňuje na nejvýnosnějších loukách, avšak často bývá zastoupen i v porostech, kde se výnosy sena pohybují od 30 do 45 q/ha. Na loukách s nejnižšími výnosy roste jen ojediněle.

V porostech zpravidla nevystupuje jako dominující složka, ale jako doplňkový komponent s poměrně nízkou dominancí. Nejčastěji roste na loukách, kde převažuje kostřava luční, dále v porostech psárkových a na loukách s převahou psinečku obecného. Ojediněle roste v *Caricetech* a *Arrhenatheretech* a zcela chybí v *Nardetech* a *Festucetech ovinae*.

Poa pratensis subsp. *eupratensis* — lipnice luční pravá

byla zjištěna v 26,05 % lučních porostů, kdežto spolu s lipnicí luční úzkolistou byla zastoupena v 46,98 % všech porostů. Z lukařského hlediska máme zájem především o *subspecies eupratensis*, již se také zabývá tento rozbor. Na klimatické podmínky je velmi nenáročná a se vzrůstající nadmořskou výškou až po subalpínské pásmo má její výskyt průkazně stoupající tendenci. Avšak i nad hranicí lesa má o něco vyšší prezenci a několikanásobně vyšší průměrnou dominanci než v kukuřičném výrobním typu.

Z půdních druhů nejčastěji roste na půdách hlinitých a písčitohlinitých. Nejméně je rozšířena na jílech. Na rašelinných půdách patří mezi nejrozšířenější kulturní trávy. Z hlediska obsahu dusíku v půdě se uplatňuje poměrně rovnoměrně ve třetím až pátém ekologickém stupni, přičemž optimální podmínky pro ni jsou na půdách s nejvyšším obsahem dusíku. Na velmi chudých půdách roste jen sporadicky. Rovněž na silně kyselých půdách je její výskyt vzácný a nejčastěji roste v rozmezí pH 5,00—7,00. Ve všech výrobních typech ukazatel jejího výskytu je vyšší na vápenitých půdách než na půdách bez uhličitanu vápenatého. Na extrémně suchých a naopak zamokřených půdách se nemůže uplatnit, avšak na ostatních ekologických stupních bývá již podstatnou složkou přirozených travních porostů. Maxima výskytu dosahuje na mezofytním stanovišti.

Je velmi častým komponentem travních porostů, kde výnos sena přesahuje 30 q/ha. Přestože je to tráva nízká, dobře se uplatňuje i v nejvýnosnějších porostech, zejména jsou-li spásány. Roste sice i na loukách s nejnižšími výnosy, avšak pícní nářský význam zde nemá. Lipnice luční nebývá zpravidla dominantním druhem lučních porostů, pouze na intenzívně hnojených a spásaných pastvinách může v porostu převládnout. Tyto porosty jsou schopny poskytnout přes 200 q zelené pastevní píce. Z ostatních porostových typů se nejvíce uplatňuje tam, kde převládá kostřava luční nebo psárka luční. Poměrně málo roste v nekulturních společenstvech a nebývá zastoupena v *Nardetech* a ve *Festucetech ovinae*.

Trisetum flavescens — trojštět žlutavý

byl zjištěn v 15,35 % sledovaných luk a pastvin. Jeho rozšíření v různých výrobních typech je však značně nerovnoměrné a prezenci vyšší než 20 % vykazuje pouze v řepářském a bramborářském výrobním typu. V horských typech je jeho prezence v travních porostech ještě nižší, avšak průměrná dominace je 6,8krát vyšší než v nejteplejších podmínkách.

Z hlediska fyzikálních vlastností půd jsou pro něj méně vhodné extrémní půdní druhy a rašelina. Nejčastěji roste na půdách hlinitopísčitých, ale i na hlinitých až hlinitojilovitých zeminách bývá častou složkou porostů. Obsah dusíku v půdě silně ovlivňuje možnost jeho uplatnění v porostech. Praktický význam má pouze na půdách se střední až vysokou zásobou živin. Na půdách s přebytkem dusíku má sice nejvyšší prezenci (26,08 %), avšak průměrná dominance proti dvěma předchozím ekologickým stupňům je již podstatně nižší. Roste na všech stupních půdní reakce, avšak výrazného maxima dosahuje v rozmezí pH 6,00–7,00. Zajímavý je vztah trojštětu žlutavého k obsahu uhličitanu vápenatého v půdě. Ve všech výrobních typech, kromě bramborářského, je více rozšířen na půdách obsahujících uhličitany vápenatý. Avšak výsledky z bramborářského výrobního typu dokazují, že se dobře může uplatnit i na bezvápenných půdách. Na stanovištích s extrémními vláhovými poměry nebyl zjištěn ani na jedné louce a rovněž v mezihygrofytních porostech nemá praktický význam. Optimální podmínky mu zajišťuje mezofytní stanoviště a významně se uplatňuje i na mezoxerofytních loukách.

Zastoupení trojštětu žlutavého v různých výnosových kategoriích luk a pastvin je značně rozdílné. Nejvíce se uplatňuje na loukách s výnosy 30–60 q sena z ha. Vzhledem k nižší konkurenční schopnosti ve výnosnějších porostech je vyššími travami potlačován a proto jeho prezence zde klesá na 12,5 %.

Trojštět žlutavý jen zřídka nabývá v porostu dominujícího postavení a tyto porosty tak dávají průměrný výnos sena 42,00 q/ha. Z ostatních porostových typů je nejčastějším komponentem v *Arrhenatheretech*, kde jeho prezence činí 45,45 %. Často roste i v porostech kostřavy luční, kde má vysokou průměrnou dominanci. Vzhledem k velké přizpůsobivosti bývá v nižším procentu zastoupen ve většině dalších našich nejrozšířenějších porostových typů; v *Nardetech* však neroste.

Souhrn výsledků

Na základě rozborů 430 přirozených lučních porostů a stanovištních podmínek byla stanovena amplituda výskytu deseti hlavních kulturních lučních trav ČSSR pro jednotlivé ekologické faktory. Výskyt trav v jednotlivých ekologických stupních je charakterizován součinem průměrné dominance (D) a prezence (P).

Výskyt kulturních trav v různých výrobních zemědělských typech je sice primárně nejvíce ovlivněn klimatickými podmínkami, avšak značnou úlohu mají též půdní podmínky, které v horském výrobním typu a subalpinském pásmu jsou pro rozvoj kulturních trav podstatně méně příznivé. V kukuřičném a řepářském výrobním typu nejčastějšími druhy jsou ovšem vyvýšený, psárka luční a kostřava luční. V bramborářském typu se dobře uplatňují všechny sledované druhy a v horských podmínkách dochází u převážné většiny druhů k průkaznému poklesu prezence a tím i celkovému výskytu. Výjimku činí kostřava červená a lipnice luční, které jsou v horách nejvíce rozšířenými kulturními druhy. Pro přisevy porostů v subalpinském pásmu je již sortiment velmi nízký, neboť se zde prakticky uplatňuje pouze psárka luční, lipnice luční a kostřava červená, jen výjimečně kostřava luční a bojínka luční.

Půdní druhy ovlivňují výrazně zastoupení trav v porostech především svými extrémními stupni. Na písčitých půdách je nejběžnější kulturní travou kostřava červená, za ní následuje psárka vyvýšený. Naopak na jílovitých zeminách má nejlepší podmínky psárka luční a dobře se uplatňuje i kostřava luční, která je současně nejrozšířenějším druhem na rašelinách. Na rašelinných půdách se dále dobře uplatňuje i kostřava červená, psárka luční a bojínka luční.

Obsah přijatelného dusíku v půdě ovlivňuje nejintenzivněji zastoupení kulturních trav na loukách. Na nejhudších půdách se kulturní trávy neuplatňují. Výjimku tvoří pouze kostřava červená, která na prvních dvou ekologických stupních je nejčastějším kulturním druhem. Na druhém ekologickém stupni k ní přistupuje v menším měřítku též kostřava luční, která na třetím stupni je již nejrozšířenějším druhem. Na čtvrtém a pátém stupni má nejsilnější konkurenční schopnost psárka luční. Z praktického hlediska jsou nejdůležitější ty druhy, které v přirozených podmínkách nejlépe reagují na silné dávky dusíku. Kromě psárky se na silně hnojených loukách nejlépe uplatňuje srha laločnatá a kostřava luční, které představují nejčennější druhy pro intenzivní píceinářství.

Půdní reakce není rozhodujícím faktorem pro rozvoj kulturních trav, avšak ve většině případů současně naznačuje celkovou úroveň minerální výživy. Silně kyselou půdní reakci nejlépe snáší psárka luční s kostřavou červenou. V rozmezí pH 4–5 se spolu s nimi dobře uplatňuje i kostřava luční. Na neutrálních až slabě alkalických půdách rostou všechny sledované druhy velmi dobře.

Obsah uhličitanu vápenatého v půdě působí vesměs příznivě na rozvoj kulturních trav (tabulka II), což se projevuje zejména v horských podmínkách, kde pouze kostřava červená a pohánka hřebenitá zaznamenaly vyšší výskyt na nevápených půdách. V podmínkách bramborářského výrobního typu obsah uhličitanu vápenatého v půdě není již rozhodujícím činitelem a většina kulturních trav roste dokonce častěji na nevápených půdách. Ve všech výrobních typech dává vápenitým půdám přednost ovsík vyvýšený, kostřava luční a lipnice luční. Výraznější kalkofilie se však projevuje jenom u ovsíku vyvýšeného. Vláhové poměry stanoviště ovlivňují prezenci i průměrnou dominanci kulturních trav velmi výrazně. Optimální podmínky pro kulturní trávy jsou na mezofytních loukách, pouze ovsík vyvýšený má posunuto maximum výskytu na stanoviště mezoxerofytní a psárka luční na mezohygrofytní.

Zastoupení trav v jednotlivých výnosových kategoriích luk má obdobnou tendenci jako při obsahu přístupného dusíku v půdě. Kulturní trávy se nemohou prakticky uplatnit v porostech, jejichž výnosová schopnost je nižší než 15 q/ha. Výjimku činí kostřava červená, která má optimum v rozmezí výnosů 15–30 q sena z hektaru. Nejlepší konkurenční schopnost ve vysokých a hustých porostech s výnosy nad 60 q/ha má psárka luční, srha laločnatá a kostřava luční.

Z ekologického hlediska má pro praktické lukařství největší význam srha laločnatá a kostřava luční, které jsou velmi přizpůsobivé různým ekologickým podmínkám a mají vysokou konkurenční schopnost i při intenzivním dusíkatém hnojení.

Literatura

1. Agababjan Š. M.: Gornyje senokosy i pastbišča, GISL, 1959. — 2. Archer S. G., Bunch C. E.: The American Grass Book, Oklahoma, 1953. — 3. Brada L., Demela J.: Příspěvek k ocenění významu 13 druhů trav, Praha 1931. — 4. Braun - Blanquet J.: Pflanzensoziologie, Wien, 1951. — 5. Brenchley W. E.: Rothamsteader Wiesendüngungsversuche von 1856 bis 1919, Berlin 1926. — 6. Čugunov L. A.: Lgovodstvo, GISL, 1951. — 7. Demela J.: Praktické travinářství a jetelářství, Praha, 1956. — 8. Dmitrijev A. M.: Lukařství a jeho vědecké základy, Praha, 1953. — 9. Ellenberg H.: Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung, Stuttgart, 1952. — 10. Folkmann J., Benková M.: Klúč na určovanie trav, Bratislava, 1954. — 11. Hubard C. E.: Grasses, Harmondsworth, 1959. — 12. Jarošenko P. D.: Základy geobotaniky, Praha, 1955. — 13. Kielpinski J.: Doswiadczenie s koszarzeniem na ląkach i pastwiskach, Nowe Rolnictwo, č. 2, 1954. — 14. Klapp E.: Wiesen und Weiden, Berlin 1954. — 15. Klečka A., Kunz E., Fabián J.: Pícninářství v teorii a praxi, Praha, 1938. — 16. Klečka A., Fabián J.: Vědecké základy lučního a pastevního pokusnictví, Praha, 1934. — 17. Larin I. V.: Kormovyje rastenija senokosov i pastbišč, I. d. Moskva, 1950. — 18. Lidtke W.: Uprava i užítokovanie obszarów lakowo-pastwiskowych, Wrocław, 1955. — 19. Petersen A.: Die Gräser, Berlin, 1953. — 20. Rabotnov T. A.: Metodika botaničeskich issledovanij, Botaničeskij žurnal, 1958, č. 4. — 21. Ralski a kol.: Ląkarstvo, Varšava, 1957. — 22. Ramenskij L. G.: Ekologičeskaja ocenka kormovyh ugodij po rastitel'nomu pokrovu, GISL, 1956. — 23. Regal V.: Pícní a plevelné trávy, SZN, 1953. — 24. Regal V., Štráfelda J.: Vztah lučních leguminoz k půdní reakci, Sborník ČSAZV - RV, č. 10, 1955. — 25. Stebler F. G., Volkart A.: Die besten Futterpflanzen, Bern, 1913. — 26. Šenikov A. P.: Ekologie rostlin, Praha, 1953.

Экологическая характеристика изучаемых видов была установлена на основе анализа 430 естественных луговых травостоев и условий мест произрастания. Наличие трав в отдельных ступенях экологических факторов характеризовалось произведением средней проективной полноты (D) и процентом присутствия (P). Результаты анализа были записаны по отдельным видам в таблицы.

Посеяния к таблицам:

а) Климатическая область (К — самая теплая, А субальпийская зона; б) вид почвы (1 — песок, 5 — глина, R — торф); в) содержание азота в почве (1 — самое низкое, 5 — самое высокое); д) pH; е) водный режим в почве (1 — ксерофиты, 5 — гигрофиты); ф) выход сена в ц/га; г) доминантные виды травостоя.

Распространение изучаемых видов было больше всего обусловлено запасом ассимилируемого азота в почве. Самая скромная трава — *Festuca rubra*; лучше всего реагируют на поступление азота следующие травы: *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* и *Festuca pratensis*, которые также наиболее распространены на лугах с урожаями свыше 60 ц/га. Большинство видов имеет экологический оптимум на мезофитных местах произрастания и *Alopecurus pratensis* более распространен на мезогигрофитных местах произрастания. Отношение трав к содержанию CaCO_3 меняется в зависимости от климатических условий. Благоприятное влияние извести проявляется в особенности в горах и в субальпийской зоне. Более отчетливая тяга к извести (калькофилия) бывает только у райграса высокого. На сильно кислых почвах самые распространенные виды — *Alopecurus pratensis* и *Festuca rubra*.

Для интенсивного луговодства в условиях ЧССР самое большое значение с экологической точки зрения имеет *Festuca pratensis* и *Dactylis glomerata*.

On the Ecology of the Ten Most Important Meadow Grasses of the CSSR

The ecological characteristics of the examined species were determined on the basis of analyses of 430 natural meadow swards and conditions of habitat. The occurrence of grasses in the different degrees of ecological factors was characterized by the product of the average projective cover (D) and the frequency (P). The results of the analyses of the individual species have been compiled in tables.

Explanations of tables:

а) Climatic region (K = warmest, A subalpine zone); б) kind of soil (1 — sand, 5 — loam, R — peat); в) nitrogen content of soil (1 — lowest, 5 — highest); д) pH; е) water regime in soil (1 — xerophytes, 5 — hydrophytes; ф) hay yields in q/ha; г) dominant species of sward.

The spreading of the examined species was conditioned predominantly by the supplies of acceptable nitrogen in the soil. The most modest grass is *Festuca rubra*, and best reaction to nitrogen supply is shown by *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, and *Festuca pratensis*, which are also most spread on meadows with yields of about 60 q/ha. A majority of species have their ecological optimum in mesophytic habitats, only *Arrhenatherum elatius* is spread more extensively in meso-xerophytic and *Alopecurus pratensis* in mesohygrophytic habitats. The relation of grasses to the CaCO_3 content changes according to climatic conditions. A positive

influence of calcium shows particularly in mountains and in the subalpine zone. A more marked calciphily appears only in tall oat-grass. On strongly acid soils the most frequent species are *Alopecurus pratensis* and *Festuca rubra*.

From the ecological point of view *Festuca pratensis* and *Dactylis glomerata* are of greatest importance for intensive meadow management in the conditions of the CSSR.

Možnosť použitia steblovca odstávajúceho (*Puccinellia distans*) ako perspektívnej trávy sol'ných pôd

Возможность использования бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*)
 как перспективной травы соленых почв

The Possibility of the Utilization of Spreading Meadow-grass (*Puccinellia distans*)
 as a Prospective Grass for Saline Soils

Inž. Igor FOLKMAN, inž. Rudolf HOLUBEK

Vysoká škola poľnohospodárska, katedra krmovinárstva, Nitra

Sol'né pôdy zaberajú na južnom Slovensku približne 30 000 ha. Veľká časť z nich sa nachádza vo forme väčších alebo menších ostrovčekov v ináč úrodnej pôde, miestami však vytvárajú komplexy o 30—60 ha. Tieto plochy často ležia ľadom alebo sa využívajú ako pasienky, ktoré poskytujú len okolo 10 q paše z ha. Preto sa prejavuje snaha tieto skoro neplodné plochy zúrodniť. V súčasnej dobe je niekoľko metód na melioráciu sol'ných pôd. Výber metódy závisí od toho, či sa má zlepšovať slanisko, slanec, prípadne degradovaný slanec.

Slaniská sú charakterizované vysokým obsahom rôznych rozpustných solí, hlavne v povrchovom horizonte. Príčinou nízkych úrod je preto podľa Jegorova (1954), Strogonova (1958), Kovalskej (1958) a i. v prvom rade vysoká koncentrácia solí. Ďalšou príčinou nízkych úrod na slaniskách je jedovatosť solí, na ktorú poukazuje Strogonov (1958) hlavne u chloridu sodného a uhličitanu sodného. Pri meliorácii slanísk je ústredným bodom snáh odstránenie prebytku solí z pôdy. Väčšina autorov, ako napr. Kyntera (1937), Jegorov (1954), Strogonov (1958) a i. odporúčajú za tým účelom vyplavovanie, za súčasného použitia melioračných látok ako sádra, síra, CaCO_3 a i.

Pri vymývaní slanísk je dôležitou otázkou i kvalita vody. Podľa Červenku (1956) a Lopatnika (1959) nemá byť obsah solí vyšší než 700—800 mg v 1 l vody. Jegorov (1954) pritom pokladá za potrebné použiť na vymývanie 4—6 tisíc, ba i 20 tisíc m^3 vody na ha, pričom treba podľa Strogonova (1958) do úplného vymytia pôdy i 15—20 rokov vyplavovať.

Predpokladom zúrodňovania slanísk teda je nielen dostatok veľkého množstva vody na vymývanie, ale i voda žiadanej kvality a často sú potrebné i chemické zlepšovacie látky. Z toho dôvodu naráža meliorácia slanísk na ťažkosti, ktoré brzdia a niekedy dočasne znemožňujú zlepšovanie.

Slanec sa zúrodňuje ešte ťažšie. Príčinou nízkych úrod sú veľmi zlé fyzikálne vlastnosti pôdy, ktoré znemožňujú akékoľvek obrábanie. Najbežnejším odporúčaným melioračným prostriedkom tu býva sádra. V našich pomeroch ju odporúča hlavne Kyntera (1937), Frantek (1948), Lopatnik (1957) i Červenka (1958). Jej dávky sa majú pohybovať podľa zasolenosti pôdy a dosahujú podľa Červenku (1958) 100—200 q/ha, na horších pôdach však i 600—700 q/ha. Antipov - Karatajev a Pak (1953) však uvádza, že na Kryme sa prejavuje sádrovanie len 8 rokov. Podľa Antipov - Karatajeva (1953) a Paka (1957) sa osvedčila i plantážna orba a podľa Prettenhoffer (1957) navrstvenie na vápno bohatej spodiny na orniciu.

Problémom však ostávajú náklady spojené s melioráciou, ako i niektoré technické otázky. Preto treba hľadať ďalšie možnosti, ako na týchto plochách, zväčša

pasienkoch, zvýšiť poľnohospodársku výrobu do tých čias, kým nebudú môcť byť meliorované.

U nás sa štúdiom prirodzených porastov na soľných pôdach zaoberali hlavne Krist (1940) a Klika (1948). Na najzasolenejších miestach popisujú štádium s gáľrovkou ročnou (*Camphorosma ovata*), ku ktorej sa na trochu menej zasolených miestach už druží steblovec odstavajúci (*Puccinellia distans*) často spolu s palinou prímorskou (*Artemisia maritima*). Pri ďalšom poklese obsahu solí v pôde začína sa rozširovať kostrava nepravá (*Festuca pseudoovina*). Na vlhkých soľných pôdach je hojný psinček výbežkatý (*Agrostis stolonifer*) a sitina Gerardova (*Juncus Gerardii*). Výskyt tých istých druhov na podobných stanovištiach popisuje i Čugunov (1951), Dmitrijev (1953) a Larin (1956) na soľných pôdach v SSSR a Herke (1957) a Prettenhoffer (1958) v Maďarsku.

Herke (1957) na podobných porastoch na silne alkalických soľných pôdach, pri vyššej hladine spodnej vody, uvádza zvýšenie úrod porastov steblovca odstavajúceho pri použití fosforečných a dusíkatých hnojív až o 27,7 q sena z hektára.

Larin (1959) cituje výsledky prác Šulina, Ugjumova (1956) a Zagrebaeva (1956), podľa ktorých sa osvedčilo porasty steblovca odstavajúceho prekryť do 30 cm, ba podľa Terenožkina (1952) je dokonca účelné soľné pôdy rozorvať a založiť porast nový. Folkman (1961) tlmočí názory Herkeho a Harmatyho, ktorí zaujímajú k rozorávke sodných soľných pôd bez meliorácie opatrnejšie stanovisko. Tvrdia, že na porastoch s porastom steblovca odstavajúceho je možné i bez orby dosiahnuť prenikavých úspechov. Ešte zamietavejšie stanovisko k orbe zastáva Arany (1956) a Prettenhoffer (1959), nakoľko ani po 22 rokoch nedosiahli pri umelom poraste pôvodný zápoj porastu prirodzeného. V súvisi s tým Dmitrijev (1953) a Goršenin (1959) konštatujú, že zatiaľ nie je k dispozícii dostatočné množstvo stálych a úrodných druhov a foriem, ktoré by tu bolo možné uviesť do kultúry a navrhujú zintenzívniť výskum v oblasti perseptívnych druhov. Herke (1957) i Baskay - Toth (1959) tu odporúčajú na vlhšie soľné pôdy v prvom rade steblovec odstavajúci, u ktorého vyzdvihujú i jeho kŕmnu hodnotu. Larin (1956) ju zaraďuje z hľadiska kŕmnej hodnoty na jedno z prvých miest medzi trávami.

Veľmi dôležitým momentom pri zúrodňovaní porastov na soľných pôdach je i ich správne využívanie. Arany (1956) tvrdí, že čím chatnejší je porast, tým horšie je chránená horná vrstva úrodnejšej pôdy. Je teda otázne, či bude porast vhodnejšie využívať ako lúku alebo ako pasienok. U nás zaužívané spásanie porastov odsudzuje v pomeroch Austrálie i Smith (1956), ktorý odporúča, aby porasty s pokrývnosťou 70 % boli len obmedzene spásané.

Z uvedeného vyplýva otázka, či je možné pomocou steblovca odstavajúceho dospieť k uspokojivým úrodám i v našich pomeroch na soľných pôdach. Za tým účelom bol založený pokus.

Materiál a metodika

Steblovec odstavajúci (*Puccinellia distans*) skúmaný v pokuse, je nízka až polovysoká riedkotrsnatá vytrvalá tráva. Je ozimného typu. V roku sejby sa vyvíja dosť pomaly a neklasí. V ďalšom roku však už dosahuje plnej úrodnosti. U nás je rozšírený predovšetkým v teplejších oblastiach, hlavne na zasolených pôdach, s vysokou koncentráciou pôdneho roztoku. Má veľmi dobrú kŕmnu hodnotu a je dobytkom s obľubou spásaný, hlavne pred kvetom.

Pokus bol založený na pasienku na typickom slanci pri obci Palárikovo, dvor Čiky. Pozemok leží vo výške 118–120 m n. m. na pôde s pH 7,8–8,5. Porast pasienka bol tvorený predovšetkým steblovcem odstavajúcim, s hojnou prímorskou palinou a miestami i kostravy nepravé. Cieľom pokusu bolo zistiť perspektívnosť steblovca odstavajúceho, t. j. či je možné podstatne zvýšiť úrodnosť prirodzeného pasienka, v ktorom dominuje len výživou porastu, alebo či je účelnejšia rozorávka pasienka a založenie umelého porastu, prípadne v akom termíne. Pokus mal preto 3 druhy porastov, a to prirodzený, umelý založený v jeseni, a umelý založený na jar. Varianty boli nasledovné:

1. Prirodzený porast — nehnojený ako kontrola.
2. Prirodzený porast — hnojený dávkou 60 kg N, 50 kg P₂O₅, 60 kg K₂O.
3. Umelý porast založený v jeseni — nehnojený.
4. Umelý porast založený v jeseni — hnojený dávkou 60 kg N, 50 kg P₂O₅ a 60 kg K₂O.

5. Umelý porast založený v jeseni — hnojený len dusíkom.
6. Umelý porast založený na jar — nehnojený.
7. Umelý porast založený na jar — hnojený dávkou 60 kg N, 50 kg P₂O₅ a 60 kg K₂O.
8. Umelý porast založený na jar — hnojený len dusíkom.

Porast zakladaný v jeseni bol siaty 25. 9. 1957, na jar zakladaný 20. 4. 1958. V oboch prípadoch bol výsev pre nedostatok semena len 13 kg na ha!

N bol dodaný vo forme liadku vápenatého, P₂O₅ vo forme superfosfátu a K₂O vo forme 40% draselnej soli.

Všetky varianty (8) boli vymerané dvakrát, prvá séria variantov bola určená na meranie úrodnosti v senokosnej zrelosti (lúčne využívanie), druhá na meranie úrodnosti v spásacej zrelosti (pasienkové využívanie). Tak bolo v každom opakovaní 16 parceliek po 25 m². Pokus mal 3 opakovania, nakoľko bol priestorove značne tiesnený veľkou nevyrovnanosťou porastu a teda i intenzitou zasolenia. V pokuse sme si súčasne všimli botanického zloženia porastu a jeho zmeny behom roku.

Rozbor výsledkov

Pri rozbere výsledkov je nutné si uvedomiť, že porast bol založený po letnej orbe v jeseni r. 1957 a na jar r. 1958! V r. 1958 boli porasty však tak slabo zapojené, že ich nebolo možné využívať. Príčinou bol nízky výsev pre nedostatok semena, ako i zlé vzhádzanie v hrudovitej pôde. Preto bol koncom leta 1958 urobený prísiev a prvým užitkovým rokom sa stal rok 1959. Za takých okolností sme na pokusných poliach dosiahli úrody, ktoré sú uvedené v tabuľke I a II.

I. Úroda lúčneho porastu so steblovcom odstavajúcim v q/ha zelenej hmoty

Porast	Hnojenie	1959	1960	1961	1962	Ø za 4 roky
Prirodzený	O	13,12	7,58	9,02	3,05	8,19
Prirodzený	NPK	22,73	13,34	28,78	22,50	21,83
Umelý na jeseň siaty	O	33,21	12,68	5,25	5,09	14,05
Umelý na jar siaty	O	28,49	10,09	4,41	4,26	11,81
Umelý na jeseň siaty	N	33,93	35,18	17,96	19,72	26,69
Umelý na jar siaty	N	33,57	32,67	16,54	22,18	26,24
Umelý na jeseň siaty	NPK	48,96	31,92	14,98	27,20	30,76
Umelý na jar siaty	NPK	37,10	28,25	14,77	22,01	25,53

II. Úroda pasienkového porastu steblovca odstavajúceho v q/ha zelenej hmoty

Porast	Hnojenie	1959	1960	1961	1962	Ø za 4 roky
Prirodzený	O	17,25	11,21	10,82	1,57	10,21
Prirodzený	NPK	33,22	19,92	26,13	15,14	23,60
Umelý na jeseň siaty	O	42,25	12,17	8,69	3,68	16,69
Umelý na jar siaty	O	27,90	13,32	6,44	2,98	12,66
Umelý na jeseň siaty	N	45,20	42,64	19,09	11,85	29,69
Umelý na jar siaty	N	45,85	36,58	17,89	13,18	28,37
Umelý na jeseň siaty	NPK	72,09	30,40	18,90	25,58	36,74
Umelý na jar siaty	NPK	59,37	33,26	20,09	25,37	34,52

Hodnotenie porastov

Keďže základnou otázkou výskumu bolo posúdiť produkčnú schopnosť prirodzeného porastu s dominanciou steblovca odstavajúceho a jeho zrovnanie s produkčnou schopnosťou umelého porastu založeného na jeseň a na jar, všimneme si najprv výsledky z hľadiska týchto porastov (prirodzený, založený na jeseň, a založený na jar). Výsledky hodnotenia analýzou variancie dokazujú, že vplyv porastu na výšku úrod je vysoko preukazný a teda rozorávka prirodzeného porastu steblovca na solných pôdach a zakladanie jeho umelých porastov je opodstatnené. Keď si v tabuľke III všimneme preukaznosti rozdielov priemeru vidíme, že zvlášť výrazne nad prirodzený porast vyniká umelý porast zakladaný v jeseni (rozdiel vysoko preukazný), kým najmenší rozdiel je medzi oboma umelými porastmi, i keď je i tu preukazný.

Veľmi zaujímavé je všimnúť si úrodnosť týchto porastov behom jednotlivých rokov skúmania (tab. III). Z tabuľky vyplýva, že kým v roku 1959 umelé porasty predstihovali prirodzené veľmi výrazne, zatiaľ v r. 1960 ich predčili už menej — i keď stále vysoko preukazné, ale v r. 1961 už nebolo preukazných rozdielov medzi prirodzenými a umelými porastami. Tento pokles úrodnosti umelých porastov je daný viacerými faktormi.

V prvom rade tu hrá veľkú úlohu orba, ktorá veľmi priaznivo ovplyvňovala výšku úrod. Orbou sa pôda nakyprila, umožnila príjem väčšieho množstva vody a omnoho pomalšie tvrdla. Boli sme svedkami, že kým pôda pod prirodzeným porastom bola koncom júna 1959 tak tvrdá, že sotva bolo možné rýľom odobrať vzorku, zatiaľ pod umelým porastom bola už v hĺbke 5—6 cm pod tvrdým povrchom vlhká a plastická. V r. 1962 však už nebol badateľný natoľko podstatný rozdiel vo fyzikálnom stave pôdy. Možno teda vyvodíť, že sa ukazuje na danom stanovišti vhodné

III. Porovnanie preukaznosti rozdielov úrod v q/ha u rôznych porastov

Porovnanie	Rozdiel	Preukaznosť v q/ha	
jar** + prirodzený*	76,44++	12,09+	16,43++
jeseň*** + prirodzený	89,33++		
jeseň — jar	12,89+		
1959			
jar — prirodzený	144,30++	24,16+	32,84++
jeseň — prirodzený	189,60++		
jeseň — jar	45,30++		
1960			
jar — prirodzený	108,37++		
jeseň — prirodzený	106,70++		
jar — jeseň	1,67—		
1961			
jar — prirodzený	5,38+		
jeseň — prirodzený	12,12—		
jeseň — jar	4,74—		
1962			
jar — prirodzený	47,73++		
jeseň — prirodzený	50,85++		
jeseň — jar	3,12—		

* prirodzený porast

** umelý porast, založený na jar

*** umelý porast, založený na jeseň

periodické rozorávanie mačiny vždy po niekoľkých rokoch, čo má byť spojené so súčasným novým založením porastu steblovca odstávajúceho.

Dalším článkom, ktorý bol príčinou poklesu úrodnosti umelých porastov v r. 1962 dokonca na úroveň prirodzených porastov, bol priebeh povetnostných činiteľov. Kým v r. 1959 činili zrážky behom jarného vegetačného obdobia (marec, apríl, máj) 132,4 mm, z toho v máji 51,5 mm, zatiaľ v r. 1960 to bolo len 116,8 mm, z toho v máji 17,2 mm. Tento suchý máj bol príčinou, že prvá kosba v tomto roku bola podstatne nižšia ako v roku predchádzajúcom. V roku 1961 dali jarné zrážky dokonca len 83,9 mm. Okrem toho nízka úroda r. 1961 bola zapríčinená i malými zrážkami v letnom období (jún, júl, august), ktoré poskytli len 123,9 mm, čo bolo príčinou i slabého dorastania porastu. V letnom období 1959 padlo naproti tomu 201,2 mm a v r. 1960 dokonca 227,2 mm. Je pochopiteľné, že uvedené zhoršujúce sa zrážkové pomery viedli k zníženiu úrod, hlavne ak uvážime súčasne sa zhoršujúce pôdne pomery, ako bolo vyššie spomenuté. Za takých okolností nemohol ani umelý porast uplatniť svoju vyššiu produkčnú schopnosť a živil tak isto ako prirodzený.

Že napriek zhoršujúcim sa pôdnym pomerom vedľa zrážky nápadne ovplyvniť úrodnosť v ďalších rokoch, vidieť v r. 1962. Tu zrážky behom jari znova dosiahli 118,5 mm, pričom boli veľmi vyrovnané rozložené. Tak si možno vysvetliť, že úrody začali znovu stúpať a predstihli rok 1961. Treba vyzdvihnúť, že po dobrej jari prišlo extrémne suché leto (74,8 mm), takže porast vôbec nedorastal a neposkytol mláďzu. Možno však predpokladať, že pri vhodnom priebehu počasia by úrody stúpili a mohli predstihnúť i r. 1960. Z toho vyplýva veľký význam vlahy pre porasty na soľných pôdach a dá sa usudzovať, že závlahou by bolo možno dosiahnuť veľmi pekných výsledkov. Tak by sa dala využiť produkčná schopnosť steblovca odstávajúceho hlavne na umelých porastoch, ktoré na zlepšenie vlahových pomery v r. 1962 reagovali lepšie, hlavne v kombinácii s hnojením NPK.

V súvisе s hodnotením porastov treba konečne poukázať na skutočnosť, že medzi porastom zakladaným na jar a porastom zakladaným na jeseň sa prejavil vysoko preukazný rozdiel len v prvom úžitkovom roku. V ďalších rokoch bol rozdiel nepreukazný (tab. III). Predstih, ktorý však získali porasty zakladané v jeseni v prvom roku, je tak veľký, že celkové úrody za štyri roky sú predsa preukazne vyššie než u porastov zakladaných na jar. Túto skutočnosť možno vysvetliť v prvom rade väčším zápojom porastu zakladaného na jeseň r. 1957. Jesenný termín steblovcu odstávajúceho, ako tráve ozimného typu, lepšie vyhovuje, trávy sú mohutnejšie a mortalita rastlín je menšia. Porasty zakladané v jeseni je účelnejšie i z hľadiska praktického, pretože soľné pôdy sú na jar spravidla neprístupné, čo znamená oneskorenie sejby, zlé klíčenie, veľkú mortalitu rastlín až konečne úplný nezdar osevu.

Hodnotenie vplyvu hnojenia

Popri druhu porastu výrazne ovplyvnilo úrodu i hnojenie porastov. Z hodnotenia hnojenia analýzou variancie vyplýva, že vplyv hnojenia je vysoko preukazný. To potvrdzuje i preukaznosť rozdielov priemeru, ktorá je v tabuľke IV. Vidíme, že najvhodnejšie je hnojenie NPK. Tak hnojené parcelky poskytli preukazne vyššie úrody nielen ako nehnojené, ale i ako hnojené len dusíkom. Výnimku robí len rok 1960, kedy sa hnojeniu NPK vyrovnalo i hnojenie N. Taktiež prekvapuje, že v prvom úžitkovom roku 1959 nie sú preukazné rozdiely medzi úrodami parciel nehnojených a parciel hnojených N. Odpoveď na tento jav dostaneme, keď si všimneme vplyv hnojenia v súvisе s rôznymi porastami (tab. I a II).

Prirodzený porast reagoval na hnojenie veľmi nápadne vo všetkých rokoch, keďže úrody stúpily v priemere za 4 roky z 8,12 q/ha na 21,83 q/ha, resp. z 10,21 q/ha na 23,60 q/ha zelenej hmoty.

Zaujímavo sa však vyvíjali úrody na umelých porastoch. Hneď v prvom úžitkovom roku 1959 vidíme, že umelý porast poskytol vyššie úrody ako pôvodný porast prirodzený, ktorý bol hnojený NPK. Príčinu tohoto javu treba hľadať vo veľmi dobrom vplyve orby na fyzikálne a chemické vlastnosti pôdy, ktoré už boli spomenuté vyššie. Tento mimoriadne priaznivý vplyv orby na úrodnosť porastov na soľných pôdach, ktorý je výraznejší než vplyv hnojenia prirodzeného porastu NPK, je jasným dôkazom opodstatnenosti rozorávky prirodzených porastov a zakladania porastov umelých.

Treba však poukázať na nepreukaznosť rozdielov priemeru (tab. IV) hlavne medzi umelým porastom nehnojeným a hnojeným N v r. 1959. I tu hrá dôležitú úlohu pravdepodobne rozorávka. Dobrý vplyv na úrodnosť umelého porastu nespo-

IV. Porovnanie preukaznosti rozdielu úrod v q/ha pri rôznom hnojení

Porovnanie	Rozdiel	Preukaznosť v q/ha
N – O	17,67++	1,98+ 2,62++
NPK – O	48,25++	
NPK – N	30,58++	
1959		4,01+ 5,30++
O – N	1,83–	
NPK – O	55,63++	
NPK – N	57,46++	
1960		
N – O	37,13++	
NPK – O	39,26++	
NPK – N	2,13–	
1961		
N – O	13,42++	
NPK – O	39,52++	
NPK – N	26,10++	
1962		
N – O	21,98++	
NPK – O	58,59++	
NPK – N	36,61++	

O = porasty nehnojené, NPK = porasty komplexne hnojené, N = porasty hnojené len dusíkom.

čiva pravdepodobne len v priaznivých zmenách fyzikálnych vlastností pôdy a vodného režimu, ale i v prechodnom dostatku dusíka, ktorý sa prejaví po rozorávke pomerne slabej starej mačiny v prvom užitkovom roku. Tým je súčasne možné vysvetliť i prudký pokles úrod umelého nehnojeného porastu behom ďalších rokov, kedy prechodný nedostatok dusíka následkom prevládajúcej činnosti denitrifikačných baktérií na slancoch zmizol. Taktiež postupne doznieva priaznivý vplyv orby na vlastnosti pôdy. Všetky tieto nepriaznivé okolnosti sú umocnené horšími povetnostnými podmienkami v následných rokoch. Tak vidíme, že úroda nehnojeného porastu môže behom 4 rokov klesnúť na úroveň pôvodného nehnojeného prírodného porastu.

Prekvapujúci je však účinok zvýšenej dávky dusíka (hnojenie N) v ďalších rokoch. V r. 1960 boli parcelky hnojené zvýšenou dávkou dusíka najúrodnejšie (tab. I a II). To svedčí o veľmi dobrej reakcii steblovca odstavajúceho na prívod dusíka. V ďalších rokoch ani tieto dávky však nepomohli udržať porast na úrovni počiatkovej úrodnosti. Jeho úrody klesli ako v r. 1961, tak i v r. 1962 pod hladinu úrody prírodného porastu hnojeného NPK. Tento pokles má korene v nevyrovnanej výžive porastu, vyplývajúcej z všeobecne nepatrnej zásoby hlavne P_2O_5 v slancových pôdach. Zvýšená dávka N v r. 1959 a v r. 1960, a tým i zvýšené úrody, odbúrali zrejme značné zásoby ostatných živín. Keďže tieto v ďalších rokoch neboli hradené, viedlo to k zníženiu úrod, čo svedčí o nutnosti všestrannej výživy porastov na solných pôdach.

Hnojenie NPK privodilo najväčšie zvýšenie úrod hlavne na umelých porastoch, na ktorých bola docielená v r. 1959 úroda 72,09 q/ha. Hnojenie NPK sa však osvedčilo i na prírodných porastoch. Tento variant vykazoval najmenšie kolísanie úrod behom skúmaných rokov. Kým v r. 1959 bol prírodný porast hnojený NPK pred-

Porast	Hnojenie	Pokryvnosť		Zástúpenie hlavných druhov v r. 1962			
		1959	1962	steblovec odstáva- júci %	palina prímor- ská %	kostrava nepravá %	iné druhy
Prirodzený	O	75	71	34	24	4	9
Prirodzený	NPK	90	92	43	24	16	9
Umelý, siaty na jeseň	O	61	66	58	5	—	3
Umelý, siaty na jar	O	63	64	56	6	—	4
Umelý, siaty na jeseň	N	70	83	72	6	—	5
Umelý, siaty na jar	N	68	84	68	9	—	7
Umelý, siaty na jeseň	NPK	70	83	73	7	—	3
Umelý, siaty na jar	NPK	73	89	74	8	—	7

stihnúť v úrodnosti všetkými kombináciami umelého porastu, v r. 1960 už predstihol umelý porast nehnojený, v r. 1961 už i umelý porast hnojený N i NPK. Len v r. 1962 boli jeho úrody znovu nižšie ako na umelom poraste hnojenom NPK. Vďaka vysokým úrodám v prvých rokoch po založení dal však i umelý porast hnojený N v priemere za štyri roky preukazne vyššie úrody.

V neprospech prirodzeného porastu však hovorí ešte jedna závažná skutočnosť, a to jeho botanické zloženie. Z prehľadu zástúpenia hlavných druhov v poraste vidieť (tab. V), že v prirodzenom poraste steblovec odstávajúci zaberá 34—43 % plošných. Ďalších 37—48 % zaberali neškodné buriny, ktoré sú však vzrastnejšie (hlavne palina prímorská) a tvoria preto ešte väčší podiel na nameranej úrode prirodzeného porastu. V umelom poraste naproti tomu je podstatná časť úrody tvorená veľmi hodnotným steblovcom odstávajúcim, ktorý zaberá v poraste 56—74 %, kým neškodné buriny 8—16 %.

Pri hodnotení botanického zloženia je nutné všimnúť si i celkovú pokryvnosť porastu. Ako už bolo spomenuté, porast bol založený r. 1957 v jeseň a v r. 1958 na jar. V r. 1958 však bol porast tak slabo zapojený, že nebolo účelné merať jeho úrodnosť. Ukázalo sa, že výsev 13 kg na ha je plne nedostačujúci. Tým sme však zároveň prišli o úrodu prvého užitkového roku, kde sa dajú predpokladať najvyššie úrody. I v ďalšom roku po príseve bol však porast nedostatočne zapojený, keď dosiahol pokryvnosť len 61—73 %. Úspech prísevu na soľných pôdach sa zdá byť dosť problematický. Vyhovujúci zápoj bol dosiahnutý až posledný rok skúmania, keď dosiahol na parcelách hnojených NPK až 89 %. Nedostatočný zápoj práve v rokoch, keď pôdne pomery sú najpriateľnejšie, iste zapríčiniť celkovo nízky priemer úrod za štyri roky. Súčasne však ukazuje, že je bezpodmienečne nutné snažiť sa o dobrý zápoj už v prvom a druhom užitkovom roku, čo umožňuje dosiahnuť vyššie úrody.

Hodnotenie spôsobu využívania

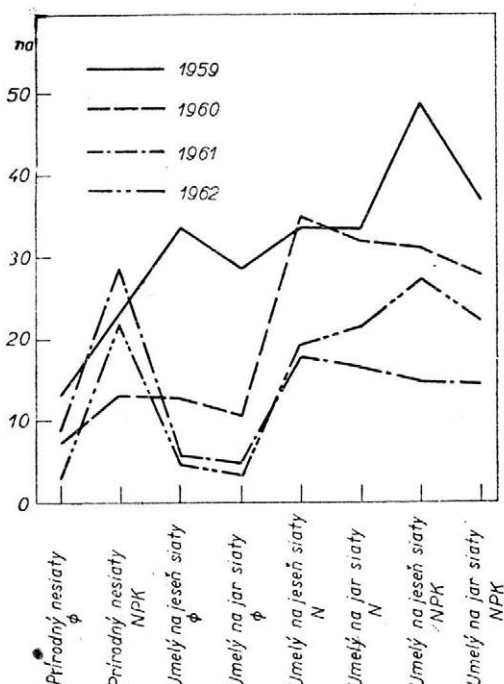
Na úrodnosť porastov steblovca odstávajúceho má vysoko preukazný vplyv i spôsob využívania. Je povšimnutia hodné, že vysoká preukaznosť sa javí len v r. 1959, ďalšie roky je vplyv spôsobu využitia už nepreukazný a až na len v r. 1960 sa aspoň trochu približuje k hranici preukaznosti (tab. VI). Táto skutočnosť je podmienená zase hlavne klimatickými pomermi. V roku 1959 sa pravdepodobne preto ukázalo lepšie pasienkové využívanie, lebo zrážky boli rovnomerne rozdelené cez vegetačné obdobie, takže pokosený porast pomerne dobre dorastal. V roku 1960 bol však máj, v ktorom sa zberala úroda v pasienkovej zrelosti, veľmi suchý (17,2 mm). Obnaženie pôdy zberom viedlo k prudkému vysychaniu pôdy a k spomaleniu do-

Porovnanie	Rozdiel	Preukaznosť v q/ha	
P* — L**	26,79++	17,22+	23,98++
P 1959 — L 1959	79,59++	34,47+	48,00++
P 1960 — L 1960	27,79—		
P 1961 — L 1961	16,34—		
L 1962 — P 1962	26,66—		

P* = pasienkový porast L** = lúčny porast

rastania. Porast v senokosnej zrelosti v tom čase čiastočne ochránil pôdu pred tak prudkým výparom, takže netrpel natoľko nedostatkom vlhky. Podobne tomu bolo i v roku 1961, ktorý bol celkove podstatne suchší, a hlavne v r. 1962, kedy bolo v lete až mimoriadne málo zrážok. Po zrovnaní týchto rokov možno teda povedať, že vo vlhších rokoch, keď nehrozí vyhárание porastu po kosbe, sa ukazuje výhodnejšie využívať steblovec na pasienie, nakoľko pri využití v mladom stave pomerne dobre dorastá. V suchých rokoch je však výhodnejšie využívať ho na výrobu sena.

Intenzívne využívanie steblovca v spásacej zrelosti však priaznivo ovplyvňuje i botanické zloženie porastu, hlavne mohutnosť jeho odnožovania a tým i rozšíro-



Graf 1. Priebieh úrod pasienka během skúmaných rokov



Graf 2. Priebieh úrod lúk během skúmaných rokov

vania. Pokryvnosť pasienkového porastu je v každej kombinácii porastu a hnojenia vyššia než u porastu lúčneho a podiel steblovca v ňom je spravidla tiež vyšší.

Vcelku možno povedať, že keď sa dosiahlo na umelom lúčnom poraste 3,7 násobné zvýšenie úrody zelenej hmoty oproti kontrole, t. j. prirodzenému nehnojenému porastu u pasienkov, tak isto 3,0 násobné zvýšenie, predsa dosiahnuté úrody neuspokojujú a nie sú zatiaľ pre prax prijateľné. O niečo priaznivejšie vychádza úroda sena pre vysoký obsah sušiny. Tu stúpala hektárová úroda z 4,89 q/ha na 16,41 q/ha. Výsledky však naznačujú, že steblovec odstavajúci je perspektívnou trávou soľných pôd, má schopnosť mnohonásobne zvýšiť doterajšie bežné úrody na soľných pôdach na takú úrodu, ktorá by i praxi zodpovedala. Predpokladom je dostatok semena a správny výsev, správna výživa, využitie a hlavne závlaha.

Diskusia

Herke (1957) v svojich prácach dokázal vysokú produkčnú schopnosť steblovca odstavajúceho, keďže dosiahol na nezavlažovaných poliach 41,6 q sena z 1 ha a na zavlažovaných 60,5 q. My sme v našich pomeroch tak dobré výsledky nedosiahli, čo súvisí hlavne s riedkym porastom následkom nedostatku semena. Gratzl (1960) udáva potrebu 29—34 miliónov semien na 1 ha na meliorovanej pôde a tento výsev odporúča zvýšiť na najhorších melioračných soľných pôdach o 100—300 %, t. j. na 56—102 miliónov. My sme však museli na nemeliorovanej pôde počítať s počtom 56 miliónov. To viedlo k vytvoreniu riedkeho porastu. Arany (1956) dôrazne upozorňuje na nepriaznivý vplyv tohoto a prizvukuje, že taký porast nechráni dostatočne pôdu, čo vedie k jej zhoršeniu. Okrem toho riedky porast poskytuje i nízke úrody. Názory menovaného autora náš pokus plne potvrdil.

Arany (1956) a Prettenhoffer (1959) zastávajú dosť odmietavé stanovisko k rozorávke porastov na nemeliorovaných pôdach a k zakladaniu porastov umelých. V našom pokuse sa však ukázalo, že i rozorávka môže byť za určitých okolností veľmi dobrým zásahom, dokonca zásahom najintenzívnejším, priaznivo ovplyvňujúcim výšku úrod. Súčasne sa však javí opodstatnená obava menovaných autorov pred ťažkosťami spojenými so zakladaním umelých porastov. Na základe výsledkov pokusu sme však dospeli k názoru, že sú reálne možnosti i cestou rozorávky dosiahnuť veľmi dobrých výsledkov. Je však možné, že výsledky, ktoré cituje Larin (1959) o kyprení pôdy bez porušenia mačiny, by boli účinnejšie, čo by bolo treba overiť pokusne.

Výsledky nášho pokusu ďalej potvrdili názory Herkeho (1960) na výživu porastov na soľných pôdach. Menovaný vyzdvihuje nutnosť hnojenia N, ktorý sa však na redších porastoch začína uplatňovať často až po 2—3 rokoch. Možno, že práve spomenutá nekompletnosť bola príčinou pomerne slabého zvýšenia úrod v našom pokuse. Súčasne vrhá určité svetlo na pomerne stálejšie a zvyšujúce sa úrody prirodzeného porastu, u ktorého bol zápoj podstatne lepší. Taktiež sa potvrdzuje nutnosť hnojenia P_2O_5 , ale i K_2O , na čo poukazuje Kynčtera (1937). Túto otázku treba však ďalej preskúmať.

Z hľadiska využitia porastu Arany (1956) odporúča využívať porasty skôr ako lúky, nakoľko lepšie chránia vysokým porastom pôdu pred eróznymi činiteľmi. Podobne i Smith (1956) varuje pred spásaním porastov, v ktorých je 30 % pôdy neprikrytej. Žiaľ v našom prípade lúčne, tak i pasienkové porasty boli riedke a azda preto sa nemohol uplatniť výrazne priaznivý vplyv lúčneho porastu na pôdu. Naopak úrodnejšie sa ukázali pasienkové porasty.

Súhrn

V pokuse sa ukázalo, že steblovec odstavajúci je perspektívnou trávou soľných pôd. Dobré úrody je schopný dať hlavne na preoraných soľných pôdach, kde jeho vývoj je priaznivo ovplyvnený zvýšenou schopnosťou pôdy prijať a udržať väčšie množstvo vody, ako i prevzdušenosťou pôdy. Priaznivý vplyv orby behom rokov rýchlo mizne, takže sa vyžaduje periodické rozorávanie porastu a jeho nové založenie.

Na úrodnosť zvlášť priaznivo pôsobilo hnojenie NPK. Jednostranné hnojenie len N sa prejavilo priaznivo len v prvých rokoch využívania, v poslednom roku úrody zreteľne zaostávali za porastami kompletne hnojenými.

Využívanie tiež zreteľne ovplyvnilo úrodnosť steblovca odstavajúceho. Lepšie sa ukázali porasty pasienkové.

Celkove bola úrodnosť veľmi závislá na priebehu poveternostných faktorov, hlavne zrážok. Z toho vyplýva veľký význam závlah pre porasty na soľných pôdach, ktorými by bolo možné viacnásobne zvýšiť úrody a na týchto skoro neplodných pôdach.

Došlo dne 1. 8. 1963

Literatúra

1. Arany S.: A szikes talaj es javitasa. Mezőgazdasági kiadó, Budapest 1956.
- 2. Antipov, Karatajev J. N., Pak K. P.: Melioracia soloncov v SSSR. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR, Moskva 1953.
- 3. Baskay, Toth B.: Die wichtigsten Meliorationsprobleme der Wiesen und Weidewirtschaft in Ungarn. Probleme des Grünlandes, Tagungsberichte č. 16, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin 1956.
- 4. Červenka L.: Soľné pôdy a ich meliorácia. SVPL, Bratislava 1958.
- 5. Čugunov L. A.: Lugovodstvo. Selchozgis, Moskva-Leningrad 1951.
- 6. Dmitrijev A. M.: Lukárství a jeho vědecké základy. Přírodovědecké nakladatelství Praha 1953.
- 7. Folkman I.: Zpráva zo študijnej cesty z MLR. Nitra 1961.
- 8. Frantek V.: Zúrodnovanie soľných pôd sádrovaním. Pov. pôdohosp. a pozem. reformy, Bratislava 1948.
- 9. Goršenin K. P.: Osvojenie i ulučenie soloncových komplexov zapadno-sibirskej nížiny. Zemledelije 10, Moskva 1959.
- 10. Gratzl D.: Tiszántúli mésztelen szikesenken füves - herés kaszálók és mesterséges legelők létesítés-e öntözés nélkül és öntözésével. Kutatási eredmények a gyakorlatnak, vyd. A. Csongrád megyei tanács v. b. mezőgazdasági osztálya, Hódmezővásárhely, 1960.
- 11. Herke S.: A meszes-szódas szikesek és azok javítása. Agrartudomány 1, 1952.
- 12. Herke S.: A Duna-Tisza közötti szódastalajú gyepek szénatermesék növelése. Kutatási eredmények a gyakorlatnak, vyd. A. Csongrád megyei tanács v. b. mezőgazdasági osztálya, Hódmezővásárhely, 1960.
- 13. Jegorov V. V.: Zasolenije počvy i ich osvojenije. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR, Moskva 1954.
- 14. Klečka J.: Rostlinná sociologie. Praha, Melantrich, 1948.
- 15. Koval'skaja E. M.: Izmenenie soleustojčivosti rastenij v ontogenese. Fisiologija rastenij, Tom 5, Moskva 1958.
- 16. Krist V.: Halofytní vegetace jihozápadního Slovenska a severní části Malé uherské nížiny. Práce přírodovědecké společnosti, sv. XII., spis 10, Brno 1940.
- 17. Kyntera F.: Soľné pôdy, ich vlastnosti a zlepšenie so zvláštnym zreteľom na soľné pôdy na Slovensku. Sborník VÚZ, Praha 1937.
- 18. Larin J. V.: Lugovodstvo i pastbiščnoje chozjajstvo. Gosudarstvennoje izd. sel'skoch. literatury, Moskva-Leningrad 1956.
- 19. Larin J. V.: Ulučenie i racionalnoje izpoľzovanie pastbišč i senokosov na soloncových komplexach. Zemledelije 12, Moskva 1959.
- 20. Lopatnik J.: Problém soľných pôd na južnom Slovensku. Za vysokú úrodu 1, 1957.
- 21. Prettenhoffer J.: Mesztelen szikesek (hazai szolonyczek) megjavításai módja és eredményei, a Magyar tudományos akadémia agrártudomány - osztályának közleményei, 1957.
- 22. Prettenhoffer J.: Tiszántúli szikes gyepteljesítési eddigi eredményei I. Mesztelen szikes gyepek javítása feltörés nélkül végzett meszezéssel. Agrokémia és talajtan, tom 3, 1954.
- 23. Prettenhoffer J., Gratzl D.: Tiszántúli szikes gyepteljesítési kísérletek eddigi ered-

ményei. IV. Mésztelen semleges körüli szikes gyepek öntözése. Kiséérletügyi közlemények, 1959. — 24. Smith J. T.: Handling salt Land. The journal of agriculture of western Australia 6, 1956. — 25. Strogonov B. P.: Rasteniya i zasolenyje počvy. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR, Moskva 1958. — 26. Terenožkin J. J.: Pričiny ulučeniya polopustynnykh kompleksnykh pastbišč. Materialy konferencii po voprosam životnovodstva i kormodobyvaniya na jugovostoku Saratov, 1952.

**Возможность использования бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*)
как перспективной травы соленых почв**

В результате опытов было установлено, что бескильница расставленная является перспективной травой соленых почв. Хороший урожай она может дать главным образом на вспаханных соленых почвах, где ее развитие находится под благоприятным влиянием повышенной способности почвы принимать и сохранять большое количество воды, равно как и под влиянием аэрируемости почвы.

Благоприятное влияние вспашки в течение лет быстро исчезает, в связи с чем требуется периодическое распахивание травостоя и его новая закладка.

Благоприятное влияние вспашки проявляется в течение 3—4 лет, так что рекомендуется периодическое распахивание травостоя и его новая закладка. Возможно, что при сомкнутом травостое благоприятное влияние продолжается значительно дольше и урожаи могли бы быть в несколько раз выше.

На урожайность особенно благоприятно повлияло удобрение NPK. Одностороннее удобрение только азотом оказывало хорошее действие лишь в первые годы пользования, в последнем году урожаи значительно отставали от травостоев, на которых применялось комплексное удобрение.

Способ использования также отчетливо влиял на урожайность бескильницы расставленной. Лучшими оказались пастбищные травостои.

В общем урожай очень зависел от хода погодных факторов, в особенности осадков. Из этого очевидно большое значение орошения для травостоев на соленых почвах, так как при помощи орошения можно в несколько раз повысить урожаи даже на этих почти бесплодных почвах.

**The Possibility of the Utilization of Spreading Meadow-grass (*Puccinellia distans*)
as a Prospective Grass for Saline Soils**

It was shown by a test that spreading meadow-grass was a prospective grass of saline soils. It is capable of producing good yields chiefly on ploughed up saline soils, where its development is favourably influenced by the increased capacity of the soil to accept and maintain a larger quantity of water, and by the considerable aeration of the soil. The favourable effect of ploughing rapidly decreases in the course of years so that repeated ploughing in stands and new sowing are necessary.

Fertility is particularly favourably influenced by fertilizing with NPK. One-sided fertilizing with N alone had favourable results only in the first years of cultivation, in the last year yields visibly lagged behind complexely fertilized stands.

Utilization also distinctly influenced the fertility of spreading meadow-grass. Pastured stands proved superior.

On the whole yields were to a considerable extent dependent on the course of weather factors, and above all on precipitations. This fact shows the great importance of irrigation for stands on saline soils; by this means it would be possible to increase yields many times even on these almost infertile soils.

Poznatky o výskytu a významu mykóz v semenných porostech vojtěšky

К вопросу появления и значения микозы в семенных посевах люцерны

Erkenntnisse über das Vorkommen und die Bedeutung der Mykosen in den Luzernebeständen zu Samenzwecken

Inž. Josef DRBAL

Výzkumná stanice jetelářsko-travinářská VÚK, Troubsko

Problematika semenářství vojtěšky je velmi složitá. Na konečném výnosu semene se podílí celá řada faktorů — půdních, klimatických, fyziologických, agrotechnických a v neposlední řadě i fytopatologických. Zemědělci u nás většinou nevěnují zdravotnímu stavu semenných porostů vojtěšek náležitou pozornost a nepřikládají mu větší význam. Neúspěch v semenářství připisují převážně jiným, především klimatickým a půdním podmínkám. V odborné literatuře je sice na vojtěšce popsána celá řada mykóz, avšak údaje o výskytu a hlavně o jejich škodlivosti jsou značně nepřesné.

V předložené práci sděluji poznatky o zdravotním stavu vybraných semenných porostů vojtěšek, které jsem získal v r. 1962.

Materiál a metodika

Zdravotní stav semenných porostů vojtěšek jsme sledovali na jižní Moravě na dvou porostech v Troubsku a jednom porostu v Branišovicích u Pohořelic. Porosty byly ve 2. až 3. užitkovém roce. V Troubsku byly založeny v 50 cm řádcích, na semenářsky vyhovujících stanovištích (jižně exponované svahy, lehčí půda). Katastr neleží v produkční oblasti vojtěškového semene (nadmoř. výška cca 250 m, výrobní typ řepářskopšeničný). Branišovice spadají do semenářské oblasti vojtěšky — nadmořská výška cca 200 m, výrobní typ kukuřično-ječný. Porost zde byl založen na široko a byl mírně prořídý. Klimatické podmínky byly pro produkci semene vojtěšky v r. 1962 velmi příznivé — poměrně sucho a teplo v období vývoje semenné seče. (Srážkové a teplotní poměry viz tab. VI).

Pro posouzení zdravotního stavu porostu jsme z každého porostu odebrali ve dvou termínech, po odkvětu a v době semenné seče, vždy čtyři vzorky po 50 stoncích, každý vzorek rozptýleně z plochy 25 m² (5×5 m). V době po odkvětu jsme stonky vytrhávali až z kořene, při sklizni jsme namátkově odebrali stonky z porostu posečeného kosou. Vzorky po odebrání jsme co nejdříve, bez předchozího vysušení, zpracovali v laboratoři. Ručně jsme roztrídili a váhově stanovili jednotlivé podíly sklizně — stonky, lístky lusky, příp. u prvního odběru i kvítky. Zdravotní stav lístků jsem posuzoval jen v prvním odběru a to tím způsobem, že jsem z každého vzorku prohlédl 100 namátkově vybraných lístků. Lístky ve druhém odběru (při sklizni) byly jen slabě zastoupeny a většinou zaschlé a proto jsem u nich neprováděl podrobnější rozbor.

Zdravotní stav stonků jsem hodnotil podrobným prohlédnutím všech stonků ve vzorcích.

I. Podíly stonků, lístků, kvítků a lusků ve vzorcích 50 stonků vojtěšky

Stanoviště	Datum rozboru	Opak.	Stonky g	Lístky g	Květy g	Lusky g	S g
Troubsko 1	15. 8. 1961 při dokvétání	1	217	119	44,5	27,5	408
		2	222	109	31,5	34,—	396,5
		3	232	108	40,5	28,5	409
		4	214	104	30,5	28,—	376,5
		S	885	440	147,—	118,—	1590
		$\bar{x}$	221	110	37,—	30,—	398
		%	55,7	27,7	9,3	7,3	100
	3. 10. 1962 při sklizni	1	180	8,7	—	31,6	220,3
		2	185	13,—	—	33,4	231,4
		3	200	15,3	—	46,7	262
		4	185	11,8	—	46,1	242,9
		S	750	48,8	—	157,8	956,6
		$\bar{x}$	188	12,—	—	40,—	239
		%	78,4	5,1	—	16,5	100
Troubsko 2	21. 8. 1962 při dokvétání	1	322	122	18,—	101,—	563
		2	284	113	23,—	98,—	518
		3	384	168	27,—	154,—	733
		4	335	130	22,—	97,—	584
		S	1325	533	90	450	2398
		$\bar{x}$	331,3	133,3	22,5	112,5	599,5
		%	55,3	22,2	3,8	18,7	100
	22. 9. 1962 při sklizni	1	180	3,7	—	66,3	250
		2	165	2,—	—	55,4	222,4
		3	190	9,2	—	57,5	256,7
		4	180	2,—	—	36,9	218,9
		S	715	16,9	—	216,1	948
		$\bar{x}$	178,8	4,2	—	54,—	237
		%	75,4	1,8	—	22,8	100
Branišovice	23. 8. 1962 při dokvétání	1	268	109	21	79	477
		2	269	92	31	72	464
		3	250	110	36	69	465
		4	249	119	35	88	491
		S	1036	430	123	308	1897
		$\bar{x}$	259	107,5	30,8	77	474,3
		%	54,6	22,7	6,5	16,2	100
	15. 10. 1962 při sklizni	1	160	2,7	—	54,8	217,5
		2	150	3,—	—	63,9	216,9
		3	150	2,2	—	55,9	208,1
		4	155	2,—	—	84,1	241,1
		S	615	9,9	—	258,7	883,6
		$\bar{x}$	153,8	2,5	—	64,7	220,9
		%	69,6	1,1	—	29,3	100

Získané poznatky

Zdravotní stav lístků

Lístky v době po odkvětu porostu činily 22 až 28 váhových % sklizené hmoty (tabulka I). Ze zdravotního hlediska bylo na lístcích nápadné jednak celkové žloutnutí, zaviněné pravděpodobně fyziologickou poruchou (zastínění, stáří, výživa aj.). Dále se vyskytovalo na některých lístcích plošné žloutnutí části čepele, jehož příčiny byly různé (posátí hmyzem, počáteční stadium fyziologického žloutnutí, počáteční stadium napadení houbou pakustřebkou zhoubnou — *Pseudopeziza jonesii* Nannf. aj.). Konečně byly na čepelích listových výrazné, různě intenzívně hnědě zbarvené, tečkovité, příp. oválné skvrny. Jednalo se o typické mykózní skvrnitosti, jejichž původce se však většinou zběžně nedal jednoznačně určit, poněvadž nebyly vyvinuty fruktifikační orgány. Často se vyskytovala pakustřebka vojtěšková (*Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.), méně pakustřebka zhoubná (*Pseudopeziza jonesii* Nannf.), rez vojtěšková (*Uromyces striatus* Schroet.) aj. Poněvadž jsem sledoval hlavně mykózy, všiml jsem si při hodnocení pouze této třetí skupiny poškození a prohlédnuté lístky jsem třídil do 3 skupin podle výskytu typických mykózních skvrn na trojlístku: a) lístky zdravé, beze skvrn, b) lístky slabě napadené, maximálně s 10 skvrnami na trojlístku, c) lístky silně napadené, s více než 10 skvrnami na trojlístku. Výsledky rozborů jsou uvedeny v tabulce II. Zdravých lístků bylo 6—30 %, slabě napadených 50—70 % a napadených silně 20—30 %.

Zastoupení lístků na stoncích v době sklizně porostů bylo velmi slabé a činilo jen 1—12 % celkové váhy sklizně (tabulka I). Při tom lístky byly většinou již zaslhlé. Pouze na mladých stoncích (podrůstajících), které se dostaly do vzorků při namátkovém odběru stonků, bylo olistění bohatší. Prakticky to znamená, že stonky s nasazeným semenem neměly v době sklizně již téměř žádné asimilace schopné lístky.

II. Zdravotní stav lístků vojtěšky

Stanoviště	Datum rozboru	Opak.	Zdravé	Napadené		Součet
				slabě	silně	
Troubsko 1	15. 8. 1962 při dokvétání	1	36	48	16	100
		2	23	52	25	100
		3	30	46	24	100
		4	38	47	15	100
		S %	127 31,8	193 48,2	80 20	400 100
Troubsko 2	21. 8. 1962 při dokvétání	1	6	53	41	100
		2	21	63	16	100
		3	7	69	24	100
		4	7	54	39	100
		S %	41 10,2	239 59,8	120 30	400 100
Branišovice	23. 8. 1962 při dokvétání	1	4	74	22	100
		2	5	68	27	100
		3	1	63	36	100
		4	13	68	19	100
		S %	23 5,8	273 68,2	104 26	400 100

III. Zdravotní stav stonků vojtěšky

Stanoviště	Datum rozboru	Opak.	Zdravé	Napadené houbou <i>Colletotr. trif.</i>		Suché	S
				slabě	silně		
Troubsko 1	15. 8. 1962 při dokvétání	1	35	14		1	50
		2	38	12		—	50
		3	32	18		—	50
		4	39	11		—	50
	3. 10. 1962 při sklizni	S	144	55		1	200
		%	72	27,5		0,5	100
		1	19	19	5	7	50
		2	30	10	5	5	50
Troubsko 2	21. 8. 1962 při dokvétání	3	25	9	5	11	50
		4	19	15	6	10	50
		S	93	53	21	33	200
		%	46,5	26,5	10,5	16,5	100
	22. 10. 1962 při sklizni	1	30	20		—	50
		2	35	14		1	50
		3	43	6		1	50
		4	32	18		—	50
Branišovice	23. 8. 1962 při dokvétání	S	140	58		2	200
		%	70	29		1	100
		1	7	22	11	10	50
		2	7	22	15	6	50
	15. 10. 1962 při sklizni	3	5	14	13	18	50
		4	3	12	19	16	50
		S	22	70	58	50	200
		%	11	35	29	25	100
Branišovice	23. 8. 1962 při dokvétání	1	40	10		—	50
		2	40	9		1	50
		3	35	13		2	50
		4	34	15		1	50
	15. 10. 1962 při sklizni	S	140	47		4	200
		%	74,5	23,5		2	100
		1	3	11	6	30	50
		2	6	15	6	23	50
Branišovice	15. 10. 1962 při sklizni	3	4	8	14	24	50
		4	9	17	3	21	50
		S	22	51	29	98	200
		%	11	25,5	14,5	49	100

Zdravotní stav stonků

a) Vzorky po odkvětu porostu

Stonky tvořily 54—56 % sklizně (tabulka I). Ve vzorcích byly ojedinělé suché stonky, na nichž ve většině případů byl šedavý povlak konidioforů houby *Verticillium alboatrum* Rke et Berth. Při tom často na bázi stonku vyrážel nový zelený výhonek. Na zelených stoncích se vyskytovaly různé skvrny. Ve většině případů se jednalo o napadení houbou hladkoplodkou jetelovou (*Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.). Skvrny byly světle- až tmavohnědé, protáhlé, soustředěné většinou při bázi stonků. Střed skvrn při pokročilejším vývoji houby byl světlejší, slabě proláklý a často na něm byly nápadné šedavé kupky konidií a roztroušené tmavé štětinky (seta). Při hodnocení zdravotního stavu stonků jsem se zaměřil hlavně na tuto houbu a prohlížené stonky jsem třídil do 3 skupin: a) stonky zdravé, zelené beze skvrn, b) stonky napadené — zelené, s výraznými skvrnami hladkoplodky jetelové na basí stonku, c) stonky zaslýchly. Výsledky rozborů jsou uvedeny v tabulce III. 70—75 % stonků bylo zdravých, 23—30 % napadených a % suchých stonků bylo 0,5—2.

b) Vzorky při sklizni

Zdravotní stav stonků byl značně horší než při prvním odběru a proto jsem pro jeho přesnější vyjádření třídil ještě napadené stonky na dvě skupiny — na napadené slabě s ojedinělými, plně nevyvinutými skvrnami houby a napadené silně, s četnými, často splývajícími nevyvinutými skvrnami, nebo alespoň s jednou plně vyvinutou skvrnou, zasahující značnou část obvodu stonku a mající již typicky proláklý zaslý střed. Výsledky rozborů jsou uvedeny v tabulce III. 11—45 % stonků bylo zdravých, 25—35 % slabě napadených, 10—30 % silně napadených a 16—50 % stonků bylo zaslýchly.

Diskuse

Z našich rozborů vyplývá, že choroby byly ve sledovaných porostech značně rozšířeny. Značné napadení listků v době po odkvětu porostů nasvědčuje tomu, že mykózní skvrnitosti listků se mohou značnou mírou podílet na předčasném sprchávání listků, které se v našich rozbozech projevilo ve slabém olistění stonků v době sklizně. Nasvědčují tomu i výsledky pokusů, které jsme provedli v r. 1962 a které zveřejníme až po konečném zhodnocení. V pokusech ošetřování semenných porostů vojtěšky měďnatým fungicidním přípravkem Kuprikol značně zvýšilo olistění stonků v době sklizně — na troj- až sedminásobek. Otázka, jak dalece je nutná listová asimilační plocha pro zdárný vývoj a vyžrání semene, není zatím jednoznačně vyřešena.

Ve výsledcích rozborů je zarážející velmi špatný zdravotní stav stonků, z nichž pouze 11—45 % bylo v době sklizně zdravých. Na 35—65 % stonků se charakteristickými skvrnami projevovalo napadení houbou *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.

Houba hladkoplodka jetelová — *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess. byla zjištěna v r. 1925 v Americe jako původce závažného onemocnění červeného jetele (*Trifolium pratense*), později i vojtěšky (*Medicago sativa*) (Bain - Essary 1906). Houba je běžná v teplejších a vlhčích oblastech Ameriky hlavně na červeném jeteli, méně na vojtěšce, jako původce tzv. jižní anthraknosy (P a p e, 1932, Kuprevič, 1954, Dickson, 1956, Stevens, 1954, Chanson-Kreitlow, 1953, aj.) V Evropě ji uvádí na vojtěšce v Německu Klinkowski - Richter, 1934, v Maďarsku Krenner, 1941, v Dánsku Johansen, 1950. V ČSSR cituje anthraknosu vojtěšky, způsobenou houbou *Colletotrichum trifolii* jako novou chorobu Pfeiferová - Kvíčala, 1957. Zacha (1958) uvádí, že tato houba se v poslední době více než na červeném jeteli, kde je její výskyt minimální, rozšířila u nás na vojtěšce, a to pravděpodobně v souvislosti s dovozem osiva vojtěšky ze zahraničí. Houba podle literárních údajů napadá u vojtěšky hlavně stonky, popřípadě listky a lusky, přechází však i na kořenový krček a kořen a způsobuje zasychání napadených stonků i celých rostlin. (Dickson, 1956, Jones-Weimer, 1940 aj.)

Ve sledovaných porostech jsem zjistil značný výskyt zaslýchlych stonků (16—50 %). Za původce tohoto zasychání je považována většinou houba přeslenatka — *Verticillium alboatrum* Rke et Berth. (Diercks, 1959, Böning - Wagner, 1957, Isaak, 1957, Issak et al., 1959, Kiesig et al., 1958, Kort et al., 1959, Mi-

IV. Zdravotní stav stonků vzorků vojtěšky z porostů SS Hrušovany n. Jev. — hospodářství Hevlín

	Stonky zdravé	Napadené		Součet
		slabě	silně	
počet	169	168	283	620
%	27,3	27,1	45,6	100

V. Výnosy semene na 50 stoncích vojtěšky při různém stupni napadení houbou *Colletotrichum trifolii* (porost Hevlín)

Opakování	Stonky zdravé	Napadené	
		slabě	silně
1	2,64 g	2,92 g	0,86 g
2	2,79	1,58	1,88
3	2,32	1,64	1,76
Součet	7,75	6,14	4,50
Průměr	2,58	2,05	1,50*
s	0,24	0,76	0,56
$s_{\bar{x}}$	0,14	0,44	0,32
%	100,—	79,23	58,06

Poznámka: Průměrný výnos na stoncích silně napadených je statisticky průkazně nižší než na stoncích zdravých.

hatsch, 1959, Noble et al., 1953 Richter et al., 1938, Rid, 1956, Weltzien, 1957, Zaleski, 1957, Nováková et al., 1958, Wagner, 1957). Ve většině případů jsem zjistil na zaschlých stoncích typický šedavý povlak této houby. Zarážela mne však skutečnost, že zaschlé stonky většinou znovu obrůstaly ze spodních částí. Přeslenatka je totiž převážně půdní saprofyt, vyvolávající vadnutí četných rostlin tím, že proniká do kořenů a ucpává zde cévní svazky. Na průřezu napadenými pletivý se napadení projevuje hnědavým zabarvením kambia. Z kořenů houba proniká vodivými svazky i do nadzemních částí a prorůstá i na povrch napadených rostlin, kde tvoří známý šedavý povlak konidioforů. Příčinou verticillového vadnutí je tedy ucpání vodivých svazků v kořeni, případně v nejspodnější části stonků (Gäumann, 1951). Skutečnost, že jsem u velké části zaschlých stonků zjistil ve spodní části stonků prorůstání nových výhonků odporuje předpokladu, že původcem zaschnutí bylo ucpání svazků v kořeni, popřípadě v nejspodnější části stonku, poněvadž to by znemožňovalo přísun živin do hořejší části a tedy i prorůstání nových výhonků. Na sledovaných zaschlých stoncích stonků vyrůstající z horní části pahýlu po prvé seči zaschl, většinou však prorůstalo spodnější očko. Nasvědčuje to tomu, že infekce nepostupovala zespodu nahoru, ale opačně, odshora dolů. Tomu odpovídá i skutečnost, že v porostech zásada odřezávat strniště předcházející seče nad výhonky zasychají a jsou živnou půdou nejružnějších saprofytických hub, které pak jsou v přímém styku s živými pletivý a mají tedy nejlepší předpoklad pro přechod k parazitismu. Tato okolnost je všeobecně uznávaná v ovocnářství, kde při průklestu a řezu stromů a keřů platí běžně zásada odřezávat větve bez ponechání pahýlů. V souladu s tímto předpokladem jsou i poznatky autorů Ujevič et al., 1961, kteří z vadnoucí vojtěšky izolovali 19, převážně saprofytických druhů hub.

Kiesig (1953) prokázal toxické působení kultivační tekutiny houby *Verticillium albo-atrum* z vojtěšky na rostliny vojtěšky a domnívá se proto, že škodlivost houby

VI. Přehled měsíčních srážek a průměrných teplot v období vývoje semenné seče vojtěšky v Troubsku a srovnání s 20letým průměrem

Měsíc	Srážky v mm		Průměrná teplota	
	1962	Ø za 20 let	1962	Ø za 20 let
červen	31,40	68,70	15,01	17,60
červenec	49,00	73,40	16,80	19,50
srpen	18,70	75,50	18,70	18,30
září	27,50	37,00	12,90	14,30
Součet	126,60	254,60	63,41	69,70
%	40,9	100,—	90,4	100,—

při napadení vojtěšky může spočívat v toxickém působení. Poukázal na to, že vojtěška napadená verticillosem vadnutím někdy obrůstala zdánlivě zdravými výhonky, na nichž se však v brzké době znovu objeví příznaky ohoření. Podle něho má verticillose vadnutí vojtěšky rychlý průběh a vede v brzké době k uhynutí rostliny. Nováková-Kvíčala (1957) přičítají škodlivé působení houby pouze jejímu toxickému působení, bez bližšího zdůvodnění.

Náš průzkum ukázal, že výskyt houby *Colletotrichum trifolii* byl ve sledovaných porostech značný. Zjistili jsme, že symptomy této choroby jsou nejnapadnější v době plného vývoje houby na zeleném stonku. Při silném napadení dochází k zasychání stonků, přičemž skvrny pozbývají na výraznosti a na zaslých stoncích jsou často již těžko zjistitelné. V našich pozorováních jsme jako napadené považovali jen zelené stonky s výraznými skvrnami. Z výsledků shrnutých v tabulce III vyplývá, že napadení stonků vzrostlo z 23—29 % v době po odkvětu porostu do doby sklizně na 37—64 %. Nápadně při tom vzrostlo % suchých stonků — z 2 až na 17—49 %. Z literárních údajů o škodlivosti houby a z výsledků našich rozborů je možno předpokládat, že značná část zaslých stonků v našich rozbořech zaschla právě následkem napadení hladkoplodkou. Ukazuje to, že škodlivost houby v našich poměrech dosahuje závažného rozsahu a že tomuto ohoření bude nutno věnovat zvýšenou pozornost. Nasvědčuje tomu i orientační průzkum semenného porostu vojtěšky na SS v Hrušovanech n. Jevišovkou — hospodářství Hevlín, kde jsme zjišťovali příčiny údajného sprchávání. Při průzkumu jsem zjistil, že v porostu je značné % předčasně zasychajících stonků, přičemž se zde silně vyskytovala houba hladkoplodka jetelová (*Colletotrichum trif.*). V době sklizně jsem si z porostů odebral jako vzorek otep stonků, kterou jsem pak rozebral, přičemž jsem se zaměřil jen na uvedenou houbu. Nezdavé stonky, na nichž nebyly typické příznaky napadení, jsem z hodnocení vyřazoval. Ze 620 stonků bylo 169 stonků zdravých a 451 stonků napadených, přičemž 168 stonků bylo napadeno slabě a 283 silně. Znamená to, že z rozebraných stonků bylo jen 27,3 % zdravých a 72,7 % napadených, z toho 27,1 % slabě a 45,6 % silně. Napadení porostů bylo při tom ve skutečnosti větší, poněvadž při rozboru jsem vyřazoval značnou část suchých stonků, na nichž typické skvrny byly následkem zaschnutí již nezjistitelné. Abychom si učinili alespoň předběžný obraz o škodlivosti houby, zjistili jsme výnosy semene na rozebraných stoncích, a to v každé skupině na 3 × 50 stoncích. Výsledky uvedené v tabulce V ukazují, že napadení houbou mělo za následek u slabě napadených stonků snížení výnosu asi o 20 % a u silně napadených o 40 % proti výnosům stonků zdravých. Přitom není vyjádřeno snížení výnosu na zaslých stoncích, na nichž příznaky napadení se zaschnutím ztratily a které do počtu napadených stonků nebyly zahrnuty.

Z á v ě r

Při sledování zdravotního stavu vybraných porostů semenných vojtěšek přesnějším rozbořem odebraných vzorků bylo zjištěno:

1. V době po odkvětu porostu bylo pouze 10—30 % lístků bez zjevných mykoseních skvrn.

2. V době sklizně byly stonky semenné seče prakticky již bez asimilaceschopných lístků.

3. Nejzávažnějším napadením zelených stonků byla anthraknosa, způsobená houbou hladkoplodkou jetelovou (*Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.). Napadení vzrostlo z 23—29 % v době při odkvítání porostů na 37—60 % v době sklizně.

4. V době sklizně bylo v porostech 17—49 % zaschlých stonků, na jejichž zasnění se nepodílela jen všeobecně uznávaná houba *Verticillium alboatrum* Rke et Berth., ale do značné míry i houba *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.

5. Napadení vojtěškových porostů houbovými chorobami bude nutno vzhledem k jejich hospodářskému významu věnovat zvýšenou pozornost. Zvláště bude nutno se zaměřit na anthraknosu stonků, způsobenou houbou hladkoplodkou jetelovou — *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.

Došlo dne 27. 1. 1963

Literatura

1. Bain S. M., Essary S. H.: A new anthraknose of alfalfa and clover, Journ. Mycol. 12, 192-193, 1906. — 2. Böning K., Wagner F.: Die Luzernekrankheit - eine Gefäßbakteriose? DLP. Jhg. 80, 13, 1957. — 3. Dickson J. G.: In: Diseases of field crops, New York, 375-377, 1956. — 4. Diercks R.: Pflanzenschutzliche Versuchs- und Forschungs-Tätigkeit der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1948-1958, Pflanzenschutz 1, 2-14, 1959. — 5. Gäumann E.: Pflanzliche Infektionslehre, Basel 96, 1951. — 6. Chanson E., Kreitlow K.: In: Plant diseases - the yearbook of agriculture, Washington 222-223, 1953. — 7. Isaac I.: Wilt of luzerne caused by species of *Verticillium*, Ann. Appl. Biol. 45, 3, 550-558, 1957. — 8. Isaac I., Lloyd A.: Wilt of luzerne caused by species of *Verticillium* II, Ann. Appl. Biol. 47, 4, 673-684, 1959. — 9. Johansen G.: Staengelsvamp på luzerne (*Colletotrichum trifolii*), Månedsovers. Plantesygd., København, 314, 105-106, 1950. — 10. Jones F. R., Weimer J. Z.: Three anthraknoses of alfalfa, Plant dis. rep. 24, 30-31, 1940. — 11. Jones F. R.: Susceptibility of alfalfa plants to *Colletotrichum trifolii*, Plant dis. rep. 34, 344, 1950. — 12. Kiessig R. - Haller-Kiessig R.: Beitrag zur Kenntniss einer infektiösen Welkekrankheit der Luzerne (*Verticillium alboatrum* R. et B.), Phytopathol. Zeitschrift, 185-222, 1958. — 13. Klinkowski M. - Richter H.: Der Stengelbrenner (Anthraknose) der Luzerne, verursacht durch den Pilz *Colletotrichum trifolii*, Nachrichtenbl. d. Pflanzenschutzdienst, 14, 1-3, 1934. — 14. Klinkowski M. - Richter H.: Untersuchungen über den Wirtspflanzenkreis von *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess., Biol. Zentralanst. Berlin - Dahlen, Festschrift, 56-58, 1947. — 15. Kort J. - van Rheenen H.: Enkele waarnemingen over het optreden van de verwelkingssiekte bij luzerne in Zeeland in 1957, Tijdschr. Pl. ziekten, 65, 4, 147-157, 1959. — 16. Krenner J. A.: Einige mykologische und pflanzenpathologische Angaben aus Ungarn, Bot. Köd. 38, 14, 62-67, 1941. — 17. Kuprevič V. I.: Bolezni klevra i ljucerny, Moskva, 88-89, 1954. — 18. Mihatsch H.: Beitrag zur Kenntniss einer Welkekrankheit der Luzerne unter besonderer Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit, Nachrichtenblatt d. Pflanzenschutzdienst, 1+2, 22-29, 1959. — 19. Noble M. - Robertson N. F. - Dowson W. J.: *Verticillium* wilt of luzerne in Britain, Plant Path. 2, 31-33, 1953. — 20. Nováková-Pfeifrová J. - Kvičala B.: Verticiliosní vadnutí ohrožuje naše vojtěškové porosty, Za vysokou úrodu 6, 547-548, 1958. — 21. Pape H.: In: Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Berlin, III/2, 534-536, 1932. — 22. Pfeifrová J. - Kvičala B.: Anthraknosa vojtěšky způsobená houbou *Colleto-*

trichum trifolii Bain et Ess. - nová choroba vojtěšky u nás, Preslia 29, 4, 384-390, 1957. — 23. Richter H. - Klinkowski M.: Wirtelpilz - Welkekrankheit an Luzerne und Esparsette, Nachrichtenbl. d. Pflanzenschutzdienst, 18, 57-58, 1938. — 24. Stevens F. L.: Plant disease fungi, New York, 370, 1945. — 25. Ujevič I. - Staněk M. - Vacke J. - Urošević B.: *Fusarium moniliforme* Sheld., jeden z původců padání a vadnutí vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a vliv antagonistické mikroflory na průběh jím způsobené choroby, Sborník ČSAZV 7, Rostlinná výroba 10:1365-1384, 1961. — 26. Wagner F.: Zum Problem der Luzerne welke auf Grund mykologischer Untersuchung der Wurzeln, Pflanzenschutz 9, 8, 109-110, 1957. — 27. Weltzien H. C.: Untersuchungen über das Vorkommen der Luzerneverticilliose und weiterer Luzernekrankheiten in Südwestdeutschland, Nachrichtenbl. d. Pflanzenschutzdienst 9, 3:42-45, 1957. — 28. Zacha V.: In: Baudyš E.: Zemědělská fytopathologie II, Praha, 647-648, 1958. — 29. Zaleski A.: Reactions of luzerne strains to Verticillium wilt, Plant Pathol. 6, 4, 137-142, 1957.

K вопросу появления и значения микозы в семенных посевах люцерны

При изучении состояния здоровья выбранных посевов семенной люцерны путем анализа отобранных образцов было установлено:

1. В период после отцветания только 10—30 % листочков было без явных микозных пятен.
2. В период уборки стебли люцерны на семена практически были уже без листочков, способных к ассимиляции.
3. Самым серьезным поражением зеленых стеблей был антракноз, вызванный грибом (*Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.). Поражение возросло с 23—29 % в период отцветания посевов и до 37—60 % в период уборки.
4. В период уборки в посевах было 17—49 % сухих стеблей, в засыхании которых принял участие не только общеизвестный грибок *Verticillium albo-atrum* Rke et Berth., но и в значительной мере грибок *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.
5. Поражению люцерновых посевов грибными заболеваниями следует уделять повышенное внимание, учитывая хозяйственное значение люцерновых посевов. Особенно необходимо направить внимание на антракноз стеблей, вызванный грибом *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.

Erkenntnisse über das Vorkommen und die Bedeutung der Mykosen in den Luzernebeständen zu Samenzwecken

Beim Verfolgen des Gesundheitszustandes der Luzernebestände zu Samenzwecken durch eine eingehende Analyse der entnommenen Proben wurde folgendes festgestellt:

1. In der Zeit nach dem Abblüten des Bestandes waren nur 10—30 % der Blätter ohne sichtbare mykose Flecke.
2. In der Erntezeit waren die Stengel des Schnittes zu Samenzwecken praktisch bereits ohne assimilationsfähige Blätter.

3. Der ernsthafteste Befall der grünen Stengel war die Anthraknose, verursacht durch den Stengelbrenner (*Colletotrichum trifolii* Bain et Ess.). Der Befall stieg von 23—29 % in der Zeit des Abblütens der Bestände auf 37—60 % bei der Ernte.

4. Während der Ernte gab es in den Beständen 17—49 % eingetrockneter Stengel, an deren Eintrocknung nicht nur der allgemein anerkannte Pilz *Verticillium albo-atrum* Rke. et Berth., sondern in beträchtlichem Maße auch der Pilz *Colletotrichum trifolii* Bain. et Ess. teilgenommen hatte.

5. Dem Befall der Luzernebestände durch Pilzkrankheiten sollte mit Rücksicht auf ihre wirtschaftliche Bedeutung eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden, u. zw. vor allem der Anthraknose der Stengel, die durch den Pilz Stengelbrenner - *Colletotrichum trifolii* Bain et Ess. verursacht wird.

- H a k e n D.: Příspěvek k použití zeleného hnojení při zakládání dočasných jetelotravních pastevních porostů
 К вопросу применения зеленого удобрения при закладке временных бобовозлаковых пастбищных травостоев
 Beitrag zur Verwendung von Gründüngung beim Anlegen von zeitweiligen Klee-gras-Weidebeständen 305
- R e g a l V l.: Příspěvek k ekologii deseti nejdůležitějších lučních trav ČSSR
 К вопросу экологии десяти важнейших луговых травостоев ЧССР
 On the Ecology of the Ten Most Important Meadow Grasses of the ČSSR 317
- F o l k m a n I., H o l ú b e k R.: Možnosť použitia steblovca odstávajúceho (*Puccinellia distans*) ako perspektívnej trávy solných pôd
 Возможность использования бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*) как перспективной травы соленых почв
 The Possibility of the Utilization of Spreading Meadow-grass (*Puccinellia distans*) as a Prospective Grass for Saline Soils 331
- D r b a l J.: Poznatky o výskytu a významu mykóz v semenných porostech vojtěšky
 К вопросу появления и значения микозы в семенных посевах люцерны
 Erkenntnisse über das Vorkommen und die Bedeutung der Mykosen in den Luzernebeständen zu Samenzwecken 343

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací ministerstva zemědělství, lesního a vodního hospodářství. Vychází měsíčně. Celoroční předplatné 216 Kčs. Redakce: Praha 2, Máne-sova 75, telefon 274551-8. Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské závody, n. p., závod 2, provozovna 22, Legerova 22, Praha 2. A-02*41016

PŘEHLED ZAHRANIČNÍ LITERATURY Z OBORU LUKAŘSTVÍ A PASTVINÁŘSTVÍ

Výběr z literatury, která došla do studijního a dokumentačního
střediska ÚVTI

- Arnon I.: Spásání oproti sečení píce rostlin. 1960 Proc. 8th
internat. Grassl. Congr.
- Baker H. K.: Hnojení travních porostů. 1963, NAAS Quart. Rev., r. 15,
č. 61, str. 36-40.
- Banttari E. E., Sundheim L., Wilcoxson R. D.: Chemické
potírání jarního černání stonků u vojtěšky. 1963, Plant Dis Rep.,
r. 47, č. 7, str. 682-685.
- Batinica D., Maktimovic D.: Vliv spásání na výnos a bota-
nické složení přirozených luk. 1961, Veterinaria (Sarajevo), 10 (1),
str. 35-42.
- Blattmann W.: Příspěvek k problému „trvalé louky nebo jetelo-
travní pastviny“. 1957, Landbauforschung, r. 7, č. 2, str. 47-48.
- Breunig W.: Vyšetřování účinku sečení nespaseného porostu a roz-
dělení kraviců při ošetřování luk. 1962, Z. für Landeskultur, sv. 3,
č. 2, str. 120-169.
- Brougham R. W.: Vliv výšky pokosu na nový růst pícnin na past-
vině. 1956, Austr. J. Agric. Res., r. 7, č. 5, str. 377-387.
- Bruin P.: Aktuální problémy hnojení na lukařských usedlostech. 1963,
Landbouwoorlichting, r. 20, č. 8/9, str. 517-528.
- Von de Crone P.: Vliv různé časté seče na výnos rostlin a užítko-
vost zvířat na pastvinách. 1959, Bonn, Inst. f. Pflanzenbau, Rhein-
ische Friedrich-Wilhelm-Universität. Disertace, 106 s. ÚZLK E 24
543/40.
- Dümlein H.: Sklizeň pícnin spojená s pastvou přináší lepší výsledky
zvýšením příjmů. 1963, Bayer. landw. Wbl., r. 153, č. 4, str. 14.
- Chippindale H. C., Merricks R. W.: Sečení na krátko a péče
o pastviny. 1956, J. Brit. Grassl. Soc., r. 11, č. 1, str. 1-9.
- Ivuškin I. F.: K otázce rozšíření aktinomycet na kořenech vojtěšky.
1962, Mikrob. žurn., r. 24, č. 3, str. 35-37.
- Jones M. B., Evans R. A.: Změny botanického složení na trvalé
louce vlivem hnojení a spásání. 1960, Agronomy J., r. 52, č. 8, str.
459-461.
- Lachaud J.: Někteřá hlediska zintenzívnění produkce luk a pastvin.
1957, Bull. des Engrais, č. 394, str. 5-8.
- Laity John: Stálé pastviny proti dočasným pastvinám. 1957, J. Brit.
Grassland Soc., r. 12, č. 1, str. 1-3.
- Laverton S.: Význam přerušování pastvy pro zlepšení produktivity
luk. 1961, Agriculture London, r. 67, č. 10, str. 540-541.
- Morgurov N.: Zásady skloubení spásání a sečení pastvin v podmín-
kách kaliningradské oblasti. 1958, Nauka i peredovoj opyt v sch.,
8, č. 9, str. 35-37.