

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

JETELOVINY

2

ROČNÍK 30 (LVII)

PRAHA

ÚNOR 1984

CENA 18 Kčs

ROVYAM 30 (2)

105-216

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.
Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1984

■

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■

Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■

The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

JETELOVINY – VÝZNAMNÝ ZDROJ KVALITNÍ OBJEMNÉ PÍCE

Závěry XVI. sjezdu KSČ ukládají i mimo jiné zajistit intenzifikaci výroby objemné píce a spolu s vysokou produktivností obilnin přispět výrazným podílem k zajištění naší soběstačnosti ve výrobě potravin. Je to úkol velmi náročný, avšak celospolečensky významný.

V rámci výroby objemné píce bezesporu náleží významné postavení jetelovinám na orné půdě. Jedním ze základních cílů je zajistit jejich rozšíření v celkovém průměru na 17–18 % z orné půdy, avšak současně zvýšit jejich pícninářskou produktivnost a semenářskou výnosovou stabilitu.

Jeteloviny mají z hlediska vlivu na regeneraci půdní úrodnosti i nadále klíčové postavení. Hluboký kořenový systém těchto plodin výrazně zlepšuje fyzikální vlastnosti půdy a dokáže si osvojovat živiny, zvláště fosfor i z méně přístupných vazeb a navracet je do orníčního profilu z podorniči. Zajišťují i fixaci vzdušného dusíku a společně s ostatním tzv. biologickým dusíkem kryjí v současné době v běžných polních osevních postupech dosti značnou část veškerého dusíku spotřebovaného polními plodinami.

Kromě jiných faktorů mají jeteloviny i dosti značný vliv na snížení nežádoucí půdní eroze, neboť vytváří celoročním pokryvem nenahraditelnou vegetační bariéru.

Přesto však jejich hlavní význam spočívá v produkci kvalitní píce a to ve všech našich podmínkách. Stávají se spojovacím článkem mezi rozvojem rostlinné i živočišné produkce.

V sedmé pětiletce proto plán počítá se zvýšením výroby objemných krmiv o 13–14 % oproti průměru předcházející pětiletky. Stejného zvýšení je nutno docílit i u výnosů píce jetelovin.

Proto hlavním úkolem vědecko-technické základny je stanovit zejména pěstitelsko-technologické zásady, jak těchto cílů dosáhnout.

Základem požadovaného rozvoje je však také každoroční dostatečná výroba kvalitního osiva. Na tomto úseku byly v nedávném období dosti značné problémy, avšak v loňském i letošním roce je všeobecně celková situace poněkud příznivější.

Je třeba vycházet z toho, že semenářství jetelovin je velmi významným odvětvím rostlinné výroby, avšak v našich podmínkách velmi náročným.

Proto tomuto úseku musí být věnována nepřetržitě zvýšená pozornost a to jak v řešení všech závažných biologických a pěstitelsko-technologických problémů, tak i v oblasti orgánů řídicích zemědělskou výrobu.

Je třeba též docílit toho, aby i odrůda byla u jetelovin velmi významným intenzifikačním faktorem. Všeobecně můžeme konstatovat, že převážná většina našich povolených odrůd jetelovin je jak z hlediska semenářského, tak i z hlediska pícninářského na poměrně velmi dobré úrovni, ale poměrně značné problémy máme při výrobě osiva.

Rovněž v pěstitelské technologii je dosti nedořešených problémů, které následně ovlivňují požadovanou produktivnost jetelovin. Jedná se např. o stanovení zásad optimální výživy pro rozdílné agroekologické podmínky, o zásady integrované ochrany proti plevelům, chorobám a škůdcům i o některé prověřené zásady v základní agrotechnice.

Hlavním posláním tohoto čísla je přispět k řešení těchto problémů, neboť intenzivní výroba kvalitní objemné píce jetelovin je nedílnou součástí řešení obilního problému v našich podmínkách.

Ing. Josef K o p ř i v a, CSc.,

Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna

ANALÝZA VÝNOSŮ SEMEN U VOJTĚŠKY ŠETĚ

O. Chloupek

CHLOUPEK, O. (Šlechtitelská stanice, Želešice): *Analýza výnosů semen u vojtěšky seté*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 107-114.

Současná technologie pěstování vojtěšky na semeno v Československu je charakterizována malým podílem intenzifikačních faktorů. Ekologické vlivy převažují a činí 57–81%, podíl chorob a škůdců 16–42% a podíl odrůdy 1–3% z celkové variability ve výnosu semen. Výnos semen byl tím vyšší, čím vyšší byl obsah produktů fotosyntézy [celkové nestrukturální sacharidy (CNS) + + vláknina (V)] a čím nižší byl obsah dusíkatých látek (NL) + minerálních

látek (ML) v semenech. Koeficient ekologické vhodnosti $K = \frac{CNS + V}{NL + ML}$

Čím vyšší hodnoty dosahuje, tím lepší jsou ekologické podmínky pro semenářství vojtěšky. Hodnoty $K \geq 0,800$ jsou považovány za vhodné (I), hodnoty $0,700 \leq K < 0,800$ jsou považovány za středně vhodné (II) a hodnoty $K < 0,700$ za nevhodné.

vojtěška; choroby a škůdci; genetické vlivy; ekologické vlivy; celkové nestrukturální sacharidy; vláknina; dusíkaté látky; minerální látky; rajonizace semenářství

Vojtěška je pilířem osevních postupů v teplejších oblastech ČSSR. Je vynikajícím producentem dusíkatých látek pro výživu zvířat, avšak jejímu požadovanému zastoupení v osevních postupech brání nedostatek osiva. Předložená práce má přispět k analýze příčin tohoto stavu.

MATERIÁL A METODY

Byly vyhodnoceny mezistaniční předzkoušky se 16 pokusnými členy, založené a sklizené v roce 1982 v Želešicích u Brna, Čejči (okres Hodonín), Borovicích u Piešťan a v Bučanech u Trnavy. Pokus byl na všech pracovištích vyset do řádků 25 cm a v Želešicích a Čejči ještě do čtyř genotypů do řádků 50 cm. Sloužil k hodnocení vlivu místa pěstování na výnos semen a kvalitu osiva. Vliv ročníku byl hodnocen v pokusu s 56 dialelními kříženci v Želešicích. Choroby a škůdci byli hodnoceni za přirozené polní infekce. Jejich škodlivost byla hodnocena korelací s výnosem, přičemž podíl chorob a škůdců na výnosu byl odhadnut podle hodnoty nejvyššího korelačního koeficientu, která je totiž odhadem komunality, tj. podílu všech sledovaných chorob a škůdců na výnosu (např. Weber, 1974).

Dusíkaté látky (NL) byly stanoveny Kjeldahlovou metodou, celkové nestrukturální sacharidy (CNS) po hydrolýze kolorimetricky podle Nelsona, vláknina (V) hmotnostním podílem po extrakci v kyselém prostředí, minerální látky (ML) po spálení při 550 °C, fosfor kolorimetricky se solucí molybdenovou, vápník, sodík a draslík plamenometricky.

Pro ověření získaných poznatků byly analyzovány vzorky osiva odrůdy 'Palava' z let 1981 a 1982, sklizené v Jihomoravském kraji a dostupné v roce 1983.

Z jednoho podniku byly hodnoceny vzorky maximálně ze dvou největších partií. Analyzovali jsme i 16 vzorků zahraničních odrůd a tři vzorky odrůdy 'Bobrava' z Libochovic (okres Litoměřice).

VÝSLEDKY

Výnos semen byl v mezistaničních předzkouškách významně determinován genotypy, lokalitou, šířkou řádků a interakcí genotypy X řádky X lokalita. Z celkového rozptylu připadalo 99 % na rozptyl, daný ekologicky (tj. vliv lokality, šířky řádků a interakce lokalita X šířka řádků). Pouhé 1 % připadalo na vlivy genetické a interakce genotypu s prostředím. Průměrný výnos totiž činil v Želešicích 171, v Čejči 925, v Borovcích 41 a v Bučanech 222 kg . ha⁻¹. Vlivy ročníku byly testovány v dialelním pokusu. I když se na výsledcích mohl projevit i vliv stáří rostlin, činil vliv ročníku 97,5 % z celkového rozptylu (tj. včetně vlivu chorob a škůdců), na genetický rozptyl připadlo 1,5 %. Je možné, že kdybychom v jednom pokusu testovali vliv ročníku i lokality, mohla by klesnout složka genetického rozptylu i pod 1 %.

V roce 1980 byl prokázán významný vztah mezi výnosem semen dialelních kříženců na straně jedné a rezistencí vůči *Peronospora aestivalis* ($r = 0,418^{++}$) a počtem hálek plodomorky ($r = -0,355^{++}$) na straně druhé. Vztahy s rezistencí vůči ostatním chorobám a škůdcům byly nevýznamné. V roce 1981 jsme zjistili vztah mezi rezistencí vůči *Peronospora aestivalis* a výnosem semen ($r = 0,160$, $P > 0,90$). V roce 1982 byl zjištěn vztah mezi výnosem semen na straně jedné a počtem zaschlých kvítků ($r = -0,302^{++}$) a počtem hálek plodomorky ($r = -0,159$, $P > 0,90$) na straně druhé. Podíl chorob a škůdců na variabilitě ve výnosu v určitém roce činil tedy 16–42 %, přičemž významně se projevíly *Peronospora*, plodomorka a savý hmyz. Variabilitu mezi ročníky se však námi sledovanými patogeny nepodařilo vysvětlit (v letech 1980 a 1982 činil více, než v neúrodném roce 1981).

Celkovou variabilitu ve výnosu semen je tedy možno rozložit do tří komponentů:

- a) geneticky podmíněná, která činila 1–3 % z celkové variability,
- b) podmíněná chorobami a škůdci, která činila 16–42 %,
- c) ekologicky podmíněná (vliv ročníku a lokality), která činila 57–81 % z celkové variability (tj. 97 až 99 minus 16 až 42).

Podíl zadiny činil u kříženců v roce 1981 průměrně 34 % a v roce 1982 38 % z výnosu. Tato zadina měla hmotnost asi dvě třetiny hmotnosti vyvinutého semene. Pokud by tedy veškerá zadina dozrála do normální hmotnosti, znamenalo by to zvýšení výnosu v roce 1981 o 51 % a v roce 1982 o 57 %. Nebylo tedy opylení v našich podmínkách v uvedených letech limitujícím faktorem semenářské produktivity. Je proto zřejmé, že rozdíly v semenářské produktivitě je nutno hledat v období po kvetení.

Období po kvetení je dobou vývoje semen. Nejlepším indikátorem vlivů, působících na formování výnosu semen v tomto období se tedy zdá být semeno samo. Věnovali jsme proto pozornost vztahu mezi chemickým složením na straně jedné a kvantitativními i kvalitativními charakteristikami semen na straně druhé.

Výnos semen byl pozitivně korelován s obsahem celkových nestrukturálních sacharidů — CNS ($r = 0,568^{+++}$, $n = 40$), s obsahem vlákniny

I. Hodnota průměrného obsahu sledovaných látek (‰) v semenech vojtěšky ze dvou lokalit — The average content of the studied substances (‰) in lucerne seed from two localities

Lokalita	CNS	V	NL	ML
Želešice	19,36 ^a	11,67 ^a	40,68 ^b	4,60 ^b
Čejč	20,85 ^b	13,72 ^b	37,78 ^a	4,19 ^a

Poznámka:

CNS — celkové nestrukturální sacharidy, V — vláknina, NL — dusíkaté látky, ML — minerální látky

stejným písmenem jsou u určité charakteristiky označeny průměry, které se od sebe významně ($P < 0,05$) neliší

— V ($r = 0,561^{+++}$) a fosforu ($r = 0,341^{+}$). Negativně byl korelován s obsahem dusíkatých látek — NL ($r = -0,936^{+++}$), s obsahem minerálních látek ($r = -0,833^{+++}$) a vápníku ($r = -0,512^{+++}$). Nevýznamný vztah byl zjištěn s obsahem sodíku a draslíku. Rovněž u vzorků ze všech čtyř lokalit byla prokázána negativní korelace mezi výnosem a obsahem NL ($r = -0,810^{+++}$, $n = 72$). Analýzou variance byl prokázán významný vliv genotypu pro obsah CNS a V, vysoce významný vliv lokality pro NL, CNS, V, ML a P, vysoce významný vliv šířky řádků pro CNS, V, ML a P. V tab. I jsou uvedeny hodnoty průměrného obsahu sledovaných látek u čtyř genotypů. Jejich obsah se významně lišil podle provenience semen, v chladnějších a méně úrodných Želešicích bylo zjištěno více NL, ML a méně CNS a V.

V pokusu s kříženci jsme sledovali vliv ročníku na chemické složení semen. Analýzou variance byl prokázán významný vliv genotypu, ročníku i interakce genotypu X ročník pro obsah NL, CNS, V i ML. V tab. II jsou uvedeny hodnoty průměrného obsahu sledovaných látek v jednotlivých letech.

Z uvedených výsledků je zřejmé, že výnos semen byl přímo úměrný obsahu CNS a V a nepřímo úměrný obsahu NL a ML v semenech. Tuto úměru lze psát ve formě vzorce, kde nazveme koeficient úměrnosti K „koeficientem ekologické vhodnosti pro semenářství vojtěšky“: $K = \frac{CNS + V}{NL + ML}$. Čím větší je koeficient K , tím vhodnější jsou ekologické podmínky pro semenářství vojtěšky. V tab. II je uveden v pravém sloupci.

II. Hodnota průměrného obsahu látek (‰) v semenech a výnos semen (g. rostlina⁻¹) v jednotlivých ročnících sklizně — The average content of the substances (‰) in seeds and the seed yields (g. plant⁻¹) obtained in different harvest years

Rok	CNS	V	NL	ML	Výnos semen	Koeficient K
1980	19,18 ^b	11,44 ^a	40,66 ^b	5,42 ^a	2,18 ^b	0,664
1981	18,98 ^a	11,93 ^b	41,29 ^c	5,57 ^b	0,84 ^a	0,660
1982	18,64 ^a	12,56 ^c	40,28 ^a	5,59 ^b	2,85 ^c	0,680

Je korelován ($r = 0,866$) s výnosem semen. Indikátorem příznivých ekologických podmínek pro výnos semen vojtěšky tedy byl vysoký obsah produktů fotosyntézy a nízký obsah dusíkatých a minerálních látek. Když jsme však vyloučili ze sledování ekologický vliv, tj. byla-li hodnocena korelace v určitém pokusu v jednom roce a na jedné lokalitě, pak nebyla korelace prokázána.

Sledovali jsme, zda chemické složení píce souvisí s chemickým složením semen. Vyhodnocením údajů z let 1981 a 1982 nebyl prokázán významný vztah ani pro obsah NL, ani pro obsah ML a V.

Podíl tvrdých semen: Tvrdá semena jsou ta, která po ukončení zkoušky klíčivosti zůstávají nenabobtnalá. Jejich podíl byl významně vyšší v Želešicích (26,2 %), než v Čejči (9,4 %). Významný rozptyl byl prokázán i pro zkoumané genotypy. Podíl tvrdých semen úzce souvisel s chemickým složením osiva. Osivo s vyšším obsahem NL, ML a s menším obsahem V obsahovalo více tvrdých semen ($r = 0,843^{+++}$, $0,615^{+}$ a $-0,576^{+}$).

Klíčivost bez tvrdých semen („redukováná klíčivost“) byla podle analýzy variance determinována především proveniencí (v Želešicích 70,8 % a v Čejči 87,7 %). Významně se projevily i genotypy. Redukovaná klíčivost úzce souvisela s chemickým složením osiva. Osivo s vyšším obsahem vlákniny a s menším obsahem NL a ML vykazovalo vyšší redukovanou klíčivost ($r = 0,674$, $P > 0,90$, $-0,823^{+++}$ a $-0,671^{+}$).

Vliv ekologických podmínek na velikost „koeficientu ekologické vhodnosti pro semenářství vojtěšky“ K. Průměrná hodnota 16 odrůd z osmi zemí činila 0,784 (tab. III). Považujeme tedy:

- I. $K \geq 0,800$ za ekologicky vhodné podmínky,
- II. $0,700 \leq K < 0,800$ za ekologicky středně vhodné podmínky,
- III. $K < 0,700$ za ekologicky nevhodné podmínky.

Rozborem vzorků osiva z ČSR (tab. III) bylo zjištěno: v neúrodném roce 1981 připadlo do první skupiny jenom osivo ze Strachotice a Žarošic, do II. skupiny z 13 lokalit a do III. skupiny z Hodonic (vzorky obsahovaly ve srovnání s průměrem všech vzorků z Jihomoravského kraje v tomto roce o 3,77 % méně fotosyntátů (CNS + v) a o 1,48 % více NL + ML) a Moravského Krumlova (vzorky obsahovaly o 2,73 % méně fotosyntátů). V úrodném roce 1982 byly do skupiny I zařazeny vzorky z Dobšic, Hostěradic, Mackovic, Miroslavi, N. Šaldorfu, Olbramovic, Práčí, Břeclavi, JZD Hustopeče, Klobouk, Čejče, Kyjova, do skupiny II vzorky z dalších 17 lokalit a do skupiny III z Božic (obsahovaly ve srovnání s průměrem všech vzorků Jihomoravského kraje v tomto roce o 3,90 % méně fotosyntátů a o 0,69 % více NL + ML) a z Moravského Krumlova (vzorek obsahoval o 4,46 % méně fotosyntátů a o 0,23 % více NL + ML). Vzorky z Libochovic příslušely z roku 1979 do skupiny II a z let 1981 a 1982 do skupiny III. I uvnitř jednoho závodu však existovaly významné rozdíly v určitém roce, dané půdními a mikroklimatickými podmínkami honu. V tab. IV jsou uvedeny výsledky.

Z tab. IV je vidět, že vyšší hodnoty koeficientu K byly zjištěny v příznivém roce (viz 1982 a 1981) a na vhodnější lokalitě (viz Jihomoravský kraj a Libochovice). K zahraničním vzorkům je nutno uvést, že země původu odrůdy a jejího množení se často liší.

III. Hodnoty koeficientu draslíku u semene vojtěšky různé provenience (odrůda 'Palava', pokud není uvedeno jinak) — The values of the potassium coefficient in lucerne seed of different origin (cultivar 'Palava' if not otherwise stated)

Lokalita, původ (okres, případně země)	Koeficient K		
	1981	1982	jiný
Božice, SSS Prosiměřice (ZN)		0,674	
Břežany, SS Znojmo (ZN)		0,790	
Čejkovice, SSS Prosiměřice (ZN)		0,751	
Dobšice, JZD (ZN)	0,792	0,807	
Hodonice, JZD (ZN)	0,652	0,749	
Horní Dunajovice, JZD (ZN)		0,750	
Hostěradice, JZD (ZN)		0,803	
Litobratřice, SS Znojmo (ZN)	0,766		
Mackovice, SS Znojmo (ZN)		0,899	
Miroslav, JZD (ZN)		0,847	
Moravský Krumlov, JZD (ZN)	0,697	0,667	
Nový Šaldorf, JZD (ZN)	0,758	0,816	
Olbramovice, JZD (ZN)		0,820	
Oleksovice, SSS Prosiměřice (ZN)		0,735	
Práche, JZD (ZN)		0,836	
Strachotice, SS Znojmo (ZN)	0,835		
Višňové, JZD (ZN)		0,796	
Vrbovec, JZD (ZN)	0,719	0,715	
Šatov, JZD (ZN)		0,786	
Brumovice, JZD (BV)	0,729		
Břeclav, SSS Velké Pavlovice (BV)		0,870	
Hustopeče, SSS V. Pavlovice (BV)	0,768	0,728	
Hustopeče, JZD (BV)	0,752	0,800	
Klobouky, JZD (BV)	0,782	0,806	
Mikulov, JZD (BV)	0,765	0,738	
Velké Némčice, JZD (BV)		0,758	
Velké Pavlovice, SSS V. Pavlovice (BV)	0,788		
Měnín, SS Brno (BO)		0,720	
Ořechov, JZD (BO)	0,782	0,718	
Želešice, ŠS (BO)	0,700	0,747	
Čejč, JZD (HO)		0,830	
Čejkovice, JZD (HO)		0,748	
Dambořice, JZD (HO)		0,742	
Kyjov, JZD (HO)	0,766	0,822	
Žarošice, JZD (HO)	0,818		
Otnice, SSS Slavkov (VY)		0,792	
Libochovice, SŠ (LI), odrůda Bobrava	0,666	0,661	0,728

Lokalita, původ (okres, případně země)	Koefficient K		
	1981	1982	jiný
Advantage, Missouri (USA)			0,790
Citation, Indiana (USA)	0,796		
Euver, Templeuve (Francie)			0,755
Florida, Lodi (Itálie)	0,772		
Franken-neu, Gnodstadt (NSR)			0,814
Luna, Grünwald (NSR)			0,821
Lutetia, Fundulea (Rumunsko)			0,769
Marathon, Minnesota (USA)		0,670	
Nugget, Indiana (USA)			0,767
Resis, Odense (Dánsko)			0,840
Sitel, Coulommiers ((Francie)	0,769		
Sverre, Svalöv (Švédsko)			0,770
Valor, Iowa (USA)	0,768		
Vela, Odense (Dánsko)			0,800
Vertus, Landskrona (Švédsko)			0,778
Zarnica, Oděsa (SSSR)			0,862

DISKUSE

Rozborem faktorů rostlinné produkce v ČSSR se zabýval V r k o č (1983). Zjistil, že do roku 1948 byla dosahovaná produkce rostlinné výroby z větší části odrazem faktorů, na něž člověk nemohl mít výraznější přímý vliv, tj. přirozenou půdní úrodností (40 %) a počasím (20 %) a jen ze 40 % byly ovlivněny člověkem regulovatelnými faktory — zpracováním půdy (20 %), hnojením (10 %), odrůdou (5 %) a ochranou rostlin (5 %). V průběhu dalších let se v souvislosti s intenzifikací a chemizací snížil podíl faktorů, které člověk nemohl přímo ovlivnit, ze 60 % na 25 % v roce 1973.

Srovnáme-li naše údaje ze semenářství vojtěšky, pak vidíme, že podíl intenzifikačních faktorů je stejný, jak činil v rostlinné výrobě v roce 1948 (tj. asi 40 %). Tomu odpovídá i nízký podíl odrůdy na výnosech a stagnace výnosů semen vojtěšky. Semenářským porostům vojtěšky se věnuje malá pozornost. Teprve v poslední době se začíná prosazovat ochrana proti plevelům a škůdcům, jiné zásahy se v porostu neprovádějí. Pro srovnání uvádím závaznou agrotechniku semenářské vojtěšky z Kalifornie (Arnold, 1972): hubení škůdců ve čtyřech termínech, mechanická kultivace čtyřikrát, pletí, závlaha čtyřikrát, hnojení dvakrát, aplikace herbicidů, přisečení, přistavení opylovačů dvakrát.

Domnívám se proto, že je třeba věnovat větší pozornost studiu agrotechniky, včetně hnojení a to v interakci s lokalitami a odrůdami. Vhodná agrotechnika (např. řádky) může do jisté míry regulovat i mikroklima v porostu, což má zvláštní význam v nepříznivých letech. Bylo totiž pro-

IV. Průměrné hodnoty chemického složení semen vojtěšky ve dvou letech z Jiho-moravského kraje (odrůda 'Palava') a průměr za tři roky z Libochovic (okres Litoměřice, odrůda 'Bobrava') — The average values of the chemical composition of lucerne seeds for two years for the South Moravian region ('Palava' cultivar) and the average for three years for Libochovice in the Litoměřice district ('Bobrava' cultivar)

Lokalita	Ročník	Počet vzorků	CNS	V	NL	ML	Koeficient K
Jm kraj	1981	27	18,92	14,77	39,43	4,98	0,759
Jm kraj	1982	44	20,22	13,57	38,80	4,92	0,773
Libochovice	1979 — —1982	3	19,54	11,66	39,80	5,80	0,684

Poznámka: rok 1981 byl neúrodný, rok 1982 úrodný

kázáno [Jelmini, Nösberger, 1978a], že se při nižších teplotách zvyšoval u jetelů v píce obsah NL. Naopak, obsah NL se snižoval a obsah CNS zvyšoval se stoupající intenzitou osvětlení [Jelmini, Nösberger, 1978b]. To je zřejmě příčinou zjištěné ekologické korelace mezi obsahem sledovaných látek v semeni a výnosem semen. Předpokladem speciální semenářské agrotechniky pro určité oblasti a odrůdy je existence jednoúčelových semenářských porostů v nejvhodnějších oblastech.

Všimněme si faktorů, které mohou ovlivnit hodnotu koeficientu K. Obsah fotosyntátů je dán nejen produkcí fotosyntézy, ale i respirací. Respirace u rostlin s velkou hmotností se totiž může rovnat, nebo i převýšit fotosyntézu, což se projeví v negativní rychlosti růstu [Brown et al., 1972]. Vliv teploty na výnos bývá proto zprostředkován obsahem CNS v kořenech [Feltner, Massengale, 1965]. Dokonce i nadoptimální obsah živin (např. dusíku) je doprovázen zvýšením respirace a snížením fotosyntézy [Repka, 1983]. Při hodnocení obsahu minerálních látek v semenech je třeba vzít v úvahu, že uznané osivo se při čištění obaluje mimo jiné i křídou a železnými pilinami. Vztahy všech čtyř skupin látek jsou tedy vzájemné, což potvrzuje zjištěná negativní korelace mezi obsahem NL a CNS [Jelmini, Nösberger, 1978b].

Literatura

- ARNOLD, L. E.: The seed industry. In: HANSON, C. H. (Ed.): Alfalfa, science and technology. ASA, Madison, 1972, s. 721-736.
- BROWN, R. H. — PEARCE, R. B. — WOLF, D. D. — BLASER, R. E.: Energy accumulation and utilization. In: HANSON, C. H. (Ed.): Alfalfa, science and technology. ASA, Madison, 1972, s. 143-166.
- FELTNER, K. C. — MASSENGALE, M. A.: Influence of temperature and harvest management on growth, level of carbohydrates in the roots, and survival of alfalfa (*Medicago sativa* L.). Crop Sci., 5, 1965, s. 585-588.
- JELMINI, G. — NÖSBERGER, J.: Einfluss der Temperatur auf die Ertragsbildung, den Gehalt an nichtstrukturbildenden Kohlenhydraten und Stickstoff von *Festuca pratensis* Huds., *Lolium multiflorum* Lam., *Trifolium pratense* L., und *Trifolium repens*. Z. Acker- Pfl.-Bau, 146, 1978a, s. 143-153.
- JELMINI, G. — NÖSBERGER, J.: Einfluss der Lichtintensität auf die Ertragsbildung und den Gehalt an nichtstrukturbildenden Kohlenhydraten und Stickstoff von

Festuca pratensis Huds., *Lolium multiflorum* Lam., *Trifolium pratense* L. und *Trifolium repens* L. Z. Acker- Pfl.-Bau, 146, 1978b, s. 154-163.

РЕПКА, J.: Rast a fotosynteticko-respiračná aktivita rastlín pri vyšších dávkach minerálnych živín. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 6, s. 587-592.

VRKOČ, F.: Některé aspekty narušení půdního prostředí. In: Změny půdního prostředí ve vztahu k intenzifikačním faktorům. Brno, ČSVTS, 1983, s. 9-16.

WEBER, E.: Einführung in die Faktorenanalyse. Jena 1974.

Došlo dne 16. 9. 1983

ХЛОУПЕК, О. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Селекционная станция, Железице): Анализ урожая семян люцерны. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 107-114.

Современная технология возделывания люцерны на семена в Чехословакии характеризуется малым вкладом интенсификационных факторов. Экологические влияния преобладают и составляют 57—81 %, доля болезней и вредителей 16—42 % и доля сортов 1—3 % от общей изменчивости урожая семян. Урожай семян был тем выше, чем выше было содержание продуктов фотосинтеза (общие неструктуральные сахара (CNS) + клетчатка (V)) и чем ниже было содержание азотистых (NL) + минеральных веществ (ML) в семенах.

Коэффициент экологической пригодности $K = \frac{CNS + V}{NL + ML}$. Чем выше достигаются значения, тем лучше экологические условия для семеноводства люцерны. Значения $K \geq 0,800$ считаются подходящими (I), значения $0,700 \leq K < 0,800$ средними (II) и значения $K < 0,700$ неподходящими.

люцерна; болезни и вредители; генетические влияния; экологические влияния; общие неструктуральные сахара; клетчатка; азотистые вещества; минеральные вещества; районирование; семеноводство

CHLOUPEK, O. (Research Institute of Fodder Crops Growing and Breeding, Plant Breeding Station, Želešice): Analysis of Seed Yields in Lucerne. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 107-114.

The technology of seed lucerne growing now practiced in Czechoslovakia involves a low proportion of intensification factors. Ecological effects prevail and account for as much as 57—81 % of the over-all variability of seed yields, followed by diseases and pests (16—42 %), and cultivars (1—3 %). The higher the content of photosynthates [total non-structural carbohydrates (TNC) + fibre (F)] and the lower the content of crude protein (CP) and minerals (M) in the seeds sown, the higher was the yield of seeds. The coefficient of ecological suitability $K = \frac{TNC + F}{CP + M}$. The

higher the coefficient, the better the ecological conditions for lucerne seed production. C values ≥ 0.800 are regarded as suitable (I), values of $0.700 \leq C < 0.800$ are considered as medium-suitable (II), the C values < 0.700 as unsuitable.

lucerne; diseases and pests; genetic effects; ecological effects; total non-structural saccharides; fibre; crude protein; minerals; regionalization of seed production

Adresa autora:

Ing. Oldřich Chloupek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Šlechtitelská stanice, 664 43 Želešice

VLIV NĚKTERÝCH AGROEKOLOGICKÝCH FAKTORŮ NA SEMENNOU PRODUKTIVNOST VOJTĚŠKY SETÉ A JETELE LUČNÍHO V ROCE VÝSEVU

J. Procházka, J. Kopřiva

PROCHÁZKA, J. — KOPŘIVA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vliv některých agroekologických faktorů na semennou produktivnost vojtěšky seté a jetele lučního v roce výsevu*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 115-120.

V letech 1981—1983 byl sledován na pěti různých pěstitelských stanovištích vliv rozdílné šířky řádků na semennou produktivnost vojtěšky seté a jetele lučního diploidní a tetraploidní formy v roce výsevu. Vedle ročníku pěstování a působení pěstitelského stanoviště vykazovala značný vliv na celkovou úroveň výnosů semene jetelovin v roce výsevu šířka řádků. Ve srovnání s úzkořádkovými porosty bylo u porostů s šířkou řádků 250 mm dosaženo ve všech případech vyšších výnosů semene (zejména vojtěšky), u řádků 500 mm nebylo zvýšení tak výrazné.

vojtěška setá; jetel luční; výnosy semene; šířka řádků

Vojtěška setá a jetel luční jsou nejdůležitější bílkovinné pícniny pěstované v podmínkách ČSSR na orné půdě. Závažným předpokladem pro zajištění osevu požadovaných ploch je každoroční výroba dostatečného množství kvalitního osiva. Výnosy semene vojtěšky a jetele lučního jsou však značně kolísavé a v posledním období se pohybují na nižší úrovni (v letech 1976—1980 činil průměrný výnos semene vojtěšky 131 kg · ha⁻¹, u jetele lučního 158 kg · ha⁻¹).

Vzhledem k situaci v semenářství jetelovin je nutno hledat i méně obvyklé způsoby a cesty získávání osiva jetelovin. Na možnosti získávání semene vojtěšky v roce výsevu upozorňují např. Uhliar (1970), Vacek a Mrázková (1977), Mrázková a Vacek (1980), v zahraničí např. Kryvašej a Kananovič (1978), Kipare (1978) a další. U jetele lučního je pěstování formou jarního výsevu bez krycí plodiny, a tím i získávání semene v roce výsevu méně obvyklé, v zahraničí se o tomto způsobu zmiňuje např. Blinkovová a Karunin (1953), Artemenko a Kazimirov (1974).

Jarní výsevy jetelovin (zejména vojtěšky) se jeví jako jedna z nejistějších metod výsevu. Pravidelné vysoké výnosy píce už v roce výsevu jsou však dosahovány u této metody pouze na hlubších úrodnějších půdách při dostatku vláhy. V sušších podmínkách a na mělčích půdách je dosahováno nižších výnosů (30—50 % produkce užitkového roku). Z tohoto důvodu byly na VŠÚP v Troubsku v úzké spolupráci s ÚKZÚZ založeny pokusy s cílem ověření možností využití porostů z jarních výsevů bez krycí plodiny s rozdílnou šířkou k semenným účelům v roce výsevu.

MATERIÁL A METODY

Jako pokusná místa byla vybrána dvě pracoviště v kukuřičné výrobní oblasti (Oblekovice — okres Znojmo, Čalovo — okres Dunajská Streda), dvě pracoviště v řepařské výrobní oblasti (Troubsko — okres Brno-venkov, Vranov nad Toplou — okres Vranov nad Toplou) a jedno pracoviště v bramborářské výrobní oblasti (Jaroměřice nad Rokytou — okres Třebíč). Jednotlivá pokusná stanoviště jsou umístěna v typických oblastech pěstování vojtěšky a jetele lučního na semeno v ČSSR, značně se však liší v půdních podmínkách a průběhu povětrnostních faktorů.

V letech 1981 a 1982 byly založeny pokusy s vojtěškou odrůdy 'Palava' na stanovištích v Oblekovicích, Čalovu a Troubsku, pokus s diploidním jetelem odrůdy 'Start' v Troubsku a s tetraploidním jetelem odrůdy 'Kvarta' na stanovištích v Troubsku, Vranově nad Toplou a Jaroměřicích n. R. V roce 1983 byly pokusy se všemi odrůdami jetelovin založeny pouze na stanovišti v Troubsku. Výsevní množství jetelovin uvedené v milionech klíčivých semen jetelovin na 1 ha je uveden v tab. I.

I. Výsevní množství jetelovin (v miliónech klíčivých semen na 1 ha) — The sowing rate of clover crops (in millions of germinable seeds per ha)

Šířka řádků	Výsevní množství		
	Palava	Start	Kvarta
125 mm	8	7	6
250 mm	4	3,5	3
500 mm	2	—	—

Výsev jetelovin byl proveden formou jarního výsevu bez krycí plodiny s meziřádkovou vzdáleností 125 a 250 mm, u vojtěšky navíc se vzdáleností 500 mm. Velikost jedné parcely u vojtěšky činila 15 m², u jetelů 10 m². Parcely byly uspořádány ve čtyřech opakováních s náhodným uspořádáním. Ošetřování se provádělo dle běžných agrotechnických zásad, ochrana chemickými prostředky se prováděla ve všech letech podle platné metodiky pro ochranu rostlin vydané MZVŽ. Záznamy a pozorování se prováděly dle metodik ÚKZÚZ pro pícniny.

Docílené výsledky byly zpracovány běžnými metodami variační statistiky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1981 bylo dosaženo v průměru všech pracovišť poměrně malého výnosu semene vojtěšky — 72 kg . ha⁻¹. Rok 1981 (tab. II, III) se vyznačoval ve srovnání s dlouhodobým průměrem vyššími teplotami a sušším průběhem počasí v období měsíce června, v červenci (období plného květu) bylo počasí chladnější a vlhčí. Ve fázi zelených lusků se relativně teplé a suché počasí negativně projevilo na výnosu, zejména na mělčích půdách v Oblekovicích. Rovněž značné množství srážek v měsíci září (zrání semene) se neprojevilo příznivě.

V roce 1982 bylo dosaženo v průměru všech pracovišť značně vyššího výnosu semene vojtěšky — 275 kg . ha⁻¹. Teploty v období plného květu a zrání semene byly v průměru vyšší o 1—2 °C. Na výnosech semene se projevil příznivý vliv dostatku srážek v období počátku květení porostu a sušší a teplé počasí v období dozrávání. Ve srovnání se semenářsky méně příznivým rokem 1981, kdy nebylo dosaženo průkazných rozdílů ve výnosech, byl v roce 1982 zaznamenán vysoce průkazný vliv

II. Přehled průměrných měsíčních teplot (t), srážek (mm) a jejich dlouhodobé průměry za vegetační období (dp) — A survey of average monthly temperatures (t), precipitation (mm) and their long-term averages for the growing season (dp)

Měsíc	t mm	Oblekovice			Čalovo			Troubsko				Vranov nad Toplou			Jaroměřice n. R.		
		1981	1982	dp	1981	1982	dp	1981	1982	1983	dp	1981	1982	dp	1981	1982	dp
III.	t	7,5	5,1	3,9	7,3	5,2	4,4	6,3	3,9	4,0	3,6	6,0	7,5	2,8	5,9	3,6	2,7
	mm	23	29	27	25	28	35	54	35	19	27	33	18	35	37	39	23
IV.	t	9,4	7,6	8,9	9,6	8,1	10,9	7,6	6,5	10,2	8,5	8,5	6,2	9,1	7,4	5,8	7,6
	mm	9	10	40	14	8	36	9	10	44	37	16	29	47	13	16	38
V.	t	14,8	14,7	14,1	15,3	15,8	15,0	13,7	13,7	14,5	13,8	14,3	14,5	14,7	13,4	13,4	12,9
	mm	38	63	62	40	38	59	82	82	44	57	53	41	62	34	64	57
VI.	t	19,3	18,4	17,0	19,6	19,2	18,1	17,6	17,3	17,7	16,7	18,2	18,1	17,9	17,5	17,1	15,8
	mm	40	99	73	58	62	60	77	64	54	70	101	94	80	34	84	69
VII.	t	19,1	20,0	19,0	19,1	20,6	20,2	17,5	19,1	21,0	18,4	18,2	17,8	19,9	17,2	19,1	17,5
	mm	64	76	72	37	86	61	67	107	37	77	105	86	76	123	116	76
VIII.	t	19,6	19,4	18,1	19,4	20,1	19,2	17,6	18,3	19,1	17,4	18,0	18,4	19,1	17,6	18,3	16,6
	mm	9	30	69	43	63	53	17	28	10	63	37	26	78	24	138	67
IX.	t	15,3	17,4	14,4	16,2	18,6	15,2	14,4	16,4	14,0	13,8	13,9	16,3	15,0	14,2	16,4	13,1
	mm	124	12	42	53	23	33	84	15	20	42	44	43	54	102	26	39
Průměr vege- tačního období	t	15,0	14,7	13,6	15,2	15,4	14,7	13,5	13,6	14,3	13,2	13,9	13,4	14,1	13,3	13,4	12,3
	mm	307	319	385	270	308	337	390	341	228	373	389	337	432	367	483	369

III. Výnosy semene vojtěšky v roce výsevu (v kg . ha⁻¹) — Lucerne seed yields in the seeding year (kg per ha)

Šířka řádků	Rok	Pěstitelské stanoviště		
		Oblekovice	Čalovo	Troubsko
125 mm	1981	22	84	68
	1982	448	98	113
	1983	—	—	318
250 mm	1981	67	106	87
	1982	650	153	185
	1983	—	—	523
500 mm	1981	81	53	82
	1982	460	110	96
	1983	—	—	513
Průměrný výnos semene	1981	57	81	79
	1982	519	127	131
	1983	—	—	451

pěstitelského stanoviště. Průběh meteorologických faktorů se vysoce pozitivně projevil zejména na mělčích půdách v Oblekovicích, méně na středně hlubokých půdách v Troubsku a hlubokých v Čalovu. Dostatečná zásoba vody pro nárůst porostů do semenné seče s následným omezením vegetativního růstu a možností podrůstání porostu ukazuje na větší vhodnost mělčích půd pro semenářské porosty vojtěšky s využitím regulace průběhu vlhkosti půdy závlahou. K podobným závěrům dospěla z hlediska půdních podmínek i J e l i n o v s k a (1980). Na mělčích a lehčích půdách (Oblekovice) vojtěška pravidelně méně poléhala a podrůstala, při sušším průběhu počasí však bylo nebezpečí opadu květů nebo zelených lusků značně vyšší než na hlubších a úrodnějších půdách. V letech s dostatečným nárůstem hmoty do semenné seče se při následném sušším průběhu počasí vytvářely vhodné podmínky pro tvorbu a vývin semene, na hlubších půdách vojtěška poléhala a podrůstala. Jako nejvhodnější se na těchto půdách projevil rok 1983 (Troubsko), kdy dlouhotrvající teplé a suché počasí prakticky zamezilo podrůstání porostů vojtěšky a v průměru zde byly dosaženy velmi vysoké výnosy semene (451 kg . ha⁻¹). Vliv vhodného rozdělení srážek během vegetace a příznivého teplého počasí v období dozrávání podtrhuje ve svých pracích i P t á č k o v á (1975) a B i n d e r o v á (1983).

U jetele lučního odrůdy 'Kvarta' bylo v průměru v roce 1981 (tab. IV) dosaženo výnosu semene 242 kg . ha⁻¹, v dalším roce 251 kg . ha⁻¹. Při hodnocení metodou analýzy variance byl zjištěn průkazný vliv pěstitelského stanoviště pouze v roce 1981. Rozdíly ve výnosech semene byly způsobeny především rozdílným množstvím srážek v období června a července a rovněž i v období dozrávání (S c h ö b e r l e i n, 1983). Vyšší výnosy byly zaznamenány většinou v letech s vyššími teplotami mimo rok 1983 (Troubsko), kdy jetele v důsledku vyšších teplot a nedostatku srážek velmi špatně rostly a téměř nepřecházely do generativní fáze. Na tento průběh počasí reagoval tetraploidní jetelel ve větší míře než diploidní odrůda.

Šířka řádků	Rok	Jetel luční — diploidní	Jetel luční — tetraploidní		
		Troubsko	Troubsko	Vranov nad Toplou	Jaroměřice n. R.
125 mm	1981	75	75	395	138
	1982	331	204	138	240
	1983	43	13	—	—
250 mm	1981	85	106	532	228
	1982	437	271	253	400
	1983	94	18	—	—
Průměrný výnos semene	1981	80	91	454	183
	1982	384	238	196	320
	1983	69	16	—	—

Kromě ročníků pěstování a stanovištních podmínek se na výnosu semene vojtěšky i jetele lučního projevoval v menší míře i vliv šířky řádků. Ve srovnání s porosty vojtěšky setými do úzkých řádků (125 mm) bylo u porostů ve středních řádcích (250 mm) dosaženo ve všech časových opakováních i na všech stanovištích vyšších výnosů semene, v celkovém průměru o 54 %. Příznivější mikroklimatické podmínky v porostu vykazují pozitivní vliv na kvetení a opylování a ve srovnání s širokými řádky (500 mm) zde dochází ve vlhčích letech k menšímu podrůstání. Výnosy semene v širokých řádcích byly v celkovém průměru o 24 % vyšší ve srovnání s porosty úzkořádkovými. Vojtěška v širokých řádcích ve většině případů nedosáhla výnosu semene jako ve středních řádcích, především vlivem menšího počtu lodyh na jednotku plochy.

Rovněž jetel luční reagoval na zvětšení šířky řádků zvýšením výnosů semene. U tetraploidního jetele vzhledem k jeho větším nárokům na stanoviště, se zvýšení pohybovalo v celkovém průměru o 52 %, u diploidního jetele o 37 % ve srovnání s úzkořádkovými porosty. Vlivem velké variability ve výnosech podmíněných ročníkem pěstování a stanovištěm nebyly rozdíly statisticky průkazné.

Závěrem je možno konstatovat, že na rozdíl od tvorby nadzemní biomasy si vojtěška v tvorbě semene udržela vlastnosti zformované v oblastech svého původu, které mají aridní charakter a od podmínek v ČSSR se podstatně liší (Klesnil et al., 1978). Získávání semene vojtěšky z porostů v roce výsevu nebude vzhledem k velké variabilitě výnosů pravidlem, v obdobích nedostatku osiva se však může stát doplňujícím zdrojem produkce, který částečně může nahradit vzniklý deficit.

Podmínky pro pěstování jetele lučního na semeno jsou v naší republice velmi příznivé. Získávání osiva v roce výsevu je však problematictější, poněvadž po sklizni semenné seče jsou porosty značně oslabeny a ze 40–50 % napadeny chorobami kořenového krčku a kořene (především *Fusarium*). Silněji napadené porosty hůře obrůstají, nejsou plně zapojené a špatně přezimují.

Pro úspěšné semenářství jetelovin nejen v roce zásevu, ale i v dalších užitkových letech je rozhodující vhodná rajonizace výroby osiv, výběr stanovišť s vhodnými půdními a klimatickými podmínkami (Jelínovská, 1980; Schöberlein, 1983) a při současné úrovni rostlinné výroby uplatnění agrotechnických opatření (Klesnil et al., 1978; Kopřiva a Procházka, 1980), která by zabezpečila dostatečné výnosy semene s dobrou biologickou hodnotou osiva.

Literatura

- ARTEMENKO, M. — KAZIMIROV, M.: Semena klevra polučajem v god poseva. Korma, 1974, č. 4, s. 44-45.
- BINDEROVÁ, A.: Výnosnost semene vojtěšky seté ve vztahu k průběhu meteorologických podmínek. In: Intenzifikace krmivové základny, Brno, ČSVTS 1983, s. 98-106.
- BLINKOVÁ, M. V. — KARUNIN, B. A.: Vysoké výnosy semene červeného jetele. Praha, SZN 1953.
- JELINOVSKÁ, A.: Biologische Ertragspotential und Möglichkeiten der Luzerne-samenerzeugung. Saatgutvitalität und Pflanzenenertrag. KTB MLU Halle-Wittenberg, 4, 1980, s. 588-603.
- KIPARE, S. K.: Semennaja produktivnost pokrovných posevov ljucerny. Selek. i Semenov., 1978, č. 5, s. 58-59.
- KLESNIL, A. a kol.: Intenzivní výroba píce. Praha, SZN 1978.
- KOPŘIVA, J. — PROCHÁZKA, J.: Srovnání semenářské produktivity vojtěšky seté (*Medicago sativa* L.) u různých metod zakládání porostů. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 11, s. 1147-1155.
- KRYVAŠEJ, I. D. — KANANOVIČ, A. S.: Pokryunyja kultury i uradžaj nasennja ljucerny. Vesci Akad. Nauk BSSR, 1978, č. 2, s. 55-59.
- MRÁZKOVÁ, V. — VACEK, V.: Vojtěška — výkonnost odrůd v roce výsevu. [Záv. zpráva.] Troubsko u Brna, VŠÚP 1980.
- PTÁČKOVÁ, M.: Vliv mikroklimatických a meteorologických faktorů na výnos semen vojtěšky (*Medicago sativa* L.). In: Sborník vědeckých prací VŠÚP Troubsko, 1975, č. 4, s. 117-122.
- SCHÖBERLEIN, W.: Vědecké a praktické poznatky při výrobě osiva jetele lučního v NDR. In: Intenzifikace krmivové základny. Brno, ČSVTS 1983, s. 25-40.
- UHLIAR, J.: Získavanie semena lucerny siatej v roku výsevu. Pôda a úroda, 18, 1970, č. 3, s. 100.
- VACEK, V. — MRÁZKOVÁ, V.: Vojtěška — faktory spolupůsobící na tvorbu biomasy v roku výsevu. [Záv. zpráva.] Troubsko, VŠÚP 1977.

Došlo dne 16. 9. 1983

PROCHÁZKA, J. — KOPŘIVA, J. (Research Institute of Fodder Crops Growing and Breeding, Troubsko u Brna): *The Effect of Agroecological Factors on the Seed Productivity of Lucerne and Red Clover in the Seeding Year*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2): 115-120.

In 1981—1983, the effect of row spacing on the seed productivity of lucerne and red clover of diploid and tetraploid form in the seeding year was studied at five different localities. Besides the year of growing and the specific conditions of the locality, a considerable influence on the total yield of the seeds of the studied clover crops was exerted by row spacing in the year of sowing. In comparison with narrow-spacing stands, the stands with rows 250 mm apart always gave higher seed yields (particularly lucerne); in stands with rows 500 mm apart the increase in yields was not so high.

lucerne; red clover; seed yields; row spacing

Adresa autorů:

Ing. Jaromír Procházka, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

VZCHÁZENÍ SEMEN U NĚKTERÝCH ODRŮD JETELE LUČNÍHO PŘI RŮZNÝCH VÝSEVCÍCH

A. Binderová

BINDEROVÁ, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vzcházení semen u některých odrůd jetele lučního při různých výsevcích*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 121-128.

U dvou tetraploidních odrůd ('Kvarta', 'Radegast') a jedné diploidní ('Start') odrůdy jetele lučního byl sledován vliv výsevu na polní vzcházivost. U tetraploidních odrůd byly sledovány výsevky ve výši 5 mil., 6, 7 a 8 mil. klíčivých semen na hektar, u diploidní odrůdy 6, 7, 8 a 9 mil. klíčivých semen. Počet vzešlých rostlin se v průměru zvyšuje se zvyšujícím se výsevkem. Podíl vzešlých rostlin z vysetých semen podle výše výsevu klesá. Polní vzcházivost vypočítaná z výsevků upravených podle užité hodnoty klesala se zvyšujícími se výsevky. Ve výnosech původní hmoty nebyla zaznamenána tendence zvyšování výnosů v souladu se zvyšováním výsevků.

jetele lučního; velikost výsevu; polní vzcházivost

Produkce osiva jetelovin, která je značně variabilní, není každoročně na stejné úrovni, takže může nastat situace, že osiva není dostatek. I když nedostatek osiva bývá spíše u vojtěšky, problémy mohou být i u jetele lučního. Jednou z cest, jak přispět k řešení případného nedostatku osiva jsou i agrotechnické zásahy s přípravou půdy a přiměřený výsevek, který zajišťuje zapojený a výkonný porost bez luxusní spotřeby osiva.

Normy výsevu doporučené pro jeteloviny v literatuře kolísají při uvádění v hmotnosti výsevu od 7 do 50 kg . ha⁻¹ (Regal, 1970), přičemž nízké výsevky se uplatňují u vojtěšky ve stepních oblastech. Sledováním vlivu výsevu na hustotu porostu, výnosy píce se zajímali především u vojtěšky Regal (1970), Cooper et al. (1979), Málek, Slavík (1979) a u jetele lučního Málek a Procházka (1980).

Současně s výsevkem byla sledována i polní vzcházivost. Regal (1970) sledoval počet vzešlých rostlin vojtěšky při šířce řádků 12,5 mm a 25 mm a výsevu 15 a 20 kg . ha⁻¹. Kúdela (1970) se při sledování biologické hodnoty semen vojtěšky zabýval laboratorní a polní vzcházivostí. Zubal (1982) sledoval u vojtěšky vliv ošetření osiva na vzcházivost.

Málek a Slavík (1979) při sledování vlivu výsevu a organizace porostu pracovali s výsevky klíčivých semen na úrovni 10 mil. a 5 mil. a hodnotili jejich vzcházivost. Polní vzcházivost hodnotí autoři v rozmezí 20—65 % z vysetých klíčivých semen (Regal, 1970; Málek, Procházka, 1980; Málek, Slavík, 1979). U jetele lučního zjistil

I. Meteorologické faktory (průměrná teplota a srážky) za měsíc duben — Meteorological factors (average temperature and precipitation) for April

	1980		1981		1982		1983	
	Ø teplota	srážky	Ø teplota	srážky	Ø teplota	srážky	Ø teplota	srážky
1	7,0	1,9	10,3		6,1		8,3	14,4
2	8,0		10,2		7,3 výsev		9,5	4,2
3	3,1	2,7	3,7		8,9		4,3	1,0
4	1,7		8,6	0,6	6,7		4,0	0,1
5	2,1	3,5	6,5	0,4	7,4		4,4	
6	3,1	3,0	8,2		10,0	0,2	5,5	2,0
7	6,0		10,8		11,6	3,2	7,8	0,4
8	4,8		11,7		12,6	0,2	11,6	0,5
9	3,2		12,9 výsev		3,2		10,4	3,5
10	4,1	0,5	9,1		3,8		8,1	2,0
11	5,6		9,7		4,6	2,0	12,3 vzejí	1,1
12	6,3		11,1		2,6		7,3	1,5
13	6,6		14,4		3,5		3,9	0,1
14	8,6		10,5		4,1		4,5	0,6
15	10,8		9,6		6,1		6,1	0,2
16	14,4		5,1		7,7		7,2	0,2
17	14,0 výsev		1,8		6,4	0,3	7,9	
18	8,3		2,8		4,4	1,7	11,1	
19	6,4	1,3	2,4		4,1		11,4	
20	4,2	1,5	3,1		4,7		13,6	
21	4,7	0,2	6,7		6,1		18,2	
22	3,0	26,4	5,5		5,5	0,2	14,1	0,2
23	2,4	8,3	4,0	1,6	4,9		12,5	0,2
24	2,7	1,1	5,9		7,6		14,2	
25	2,4	16,5	6,6		10,0 vzejí		14,1	
26	5,1	11,0	10,3		7,7	1,8	16,1	
27	6,7		6,5 vzejí	4,8	6,5		15,9	5,9
28	9,6		3,7	0,6	8,2		12,9	
29	7,8	0,4	5,9	0,2	6,9		14,7	6,3
30	11,4		9,2	0,7	5,2		11,9	
1.5	6,1	78,3	7,6	8,9	6,6	9,6	10,1	44,4
2.5	6,1 vzejí	4,6				29,3	2,5 výsev	8,1
od setí	5,1					30,3	4,4	4,5
do	5,8	S 71,3	7,0	S 6,4	4,5	S 7,8	6,8	S 40,7
vzejí	14 dní		18 dní		23 dní		12 dní	

Málek a Procházka (1980) vyšší vzcházivost u tetraploidních odrůd než u diploidních.

Cooper et al. (1979) uvádějí snižující se vzcházivost rostlin vojtěšky při zvyšujících se výsevcích a to až na 35 %.

MATERIÁL A METODY

V rámci pokusů zaměřených na vliv výše výsevku na výnosy píce, sušiny i živin u dvou tetraploidních odrůd ('Kvarta', 'Radegast') a jedné diploidní odrůdy ('Start') je sledována v průběhu jednotlivých pokusných let hustota porostu (počet lodyh na jednotku plochy) a v roce výsevu počet vzešlých rostlin. Tetraploidní rostliny jsou vysévány v následujících počtech klíčovích semen:

A — 6 milionů,

C — 8 milionů,

B — 7 milionů,

D — 9 milionů.

Diploidní v počtech:

A — 5 milionů,

C — 7 milionů,

B — 6 milionů,

D — 8 milionů.

Výsev je zajišťován přesným bezezbytkovým secím strojem zn. Øyord po přepočtu výsevku podle užitné hodnoty. Parcely jsou veliké 15 m² a varianty jsou čtyřikrát opakovány. Počítání vzešlých rostlin probíhá do doby 42 dnů po výsevu. Na každé parcele jsou čtyři odpočty v řádku v délce 1 m. Pro hodnocení je použita analýza rozptylu. Studijní podklady jsou za rok 1980—1983.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1980 bylo použito osivo odrůdy 'Kvarta' s 72% klíčivostí, 'Radegast' s 84,6% klíčivostí a 'Start' s 81,7% klíčivostí. Výsev byl proveden 18. 4. a porost vzešel za 14 dní 2. 5. Za dobu od výsevu do vzejití byla zaznamenána denní teplota 5,8 °C a spadlo 71,3 mm srážek (tab. I).

V roce 1981 mělo osivo odrůdy 'Kvarta' 85% klíčivost, 'Radegast' 87,5% klíčivost a 'Start' 81,7% klíčivost. Výsev byl proveden 9. 4. a porost vzešel 28. 4. za 18 dní od výsevu. Průběh počasí byl teplejší při denní průměrné teplotě 7 °C. Období bylo však velmi suché, během 18 dní spadlo pouze 6,4 mm srážek.

V roce 1982 bylo vyséváno osivo odrůdy 'Kvarta' s 86% klíčivostí, 'Radegast' s 85% klíčivostí a odrůda 'Start' s 89% klíčivostí. Pokus byl založen 2. 4. a vzejití bylo zaznamenáno za 23 dny 26. 4. Ze sledovaných ročníků byla v tomto roce zjištěna nejnižší průměrná teplota za dobu od výsevu do vzcházení a to 4,5 °C, při nízkých dešťových srážkách 7,8 mm.

V roce 1983 s poměrně příznivým průběhem počasí byl pokus založen 29. 3. a rostliny vzešly za 12 dní 11. 4. Ze sledovaných let byla v tomto období nejvyšší průměrná denní teplota 6,8 °C a zaznamenány srážky 40,7 mm. Osivo všech použitých odrůd mělo 89% klíčivost.

Počty vzešlých rostlin na jednotku plochy (tab. II, III) byly v každém roce hodnoceny analýzou rozptylu. Velikost výsevku se projevila ve třech letech jako faktor vysoce průkazně působící na počet vzešlých rostlin a v jednom roce jako faktor průkazně působící. Ve dvou sledovaných časových opakováních se počet rostlin zvyšuje podle zvyšující se normy výsevku, ve dvou však počet rostlin neodpovídá zvyšování výsevku. Průměrné výsledky za čtyři sledované roky však ukazují na

II. Počet rostlin na 1 m² po 4—6 týdnech od výsevu — The number of plants per 1 m² after 4—6 weeks from sowing

Rok	Odrůda	Výsevní množství			
		A	B	C	D
1980	Kvarta	511,5	598,0	640,5	645,5
	Radegast	508,5	593,5	648,5	699,0
	Start	598,0	661,5	660,0	683,5
1981	Kvarta	417,0	404,0	475,5	472,0
	Radegast	415,5	412,5	474,0	517,5
	Start	431,5	399,0	426,5	495,0
1982	Kvarta	497,0	526,0	607,5	667,5
	Radegast	492,0	595,5	594,5	691,5
	Start	531,5	682,5	578,5	613,5
1983	Kvarta	332,0	417,5	486,5	518,0
	Radegast	301,0	349,5	376,0	429,5
	Start	398,5	365,5	421,0	466,5

Výsevky: A = 5 mil. klíč. semen u odrůdy Kvarta a Radegast
6 mil. u diploidů

B = 6 mil. u tetraploidů
7 mil. u diploidů

C = 7 mil. u tetraploidů
8 mil. u diploidů

D = 8 mil. u tetraploidů
9 mil. u diploidů

přímou závislost počtu vzešlých rostlin na zvyšující se normě výsevu. Průměrné hodnoty stoupají (na 1 m²) od 452,8 po 491,9; 532,4 až po 574,9 rostlin, přičemž je minimální průkazná diference 20,6 a vysoce průkazná diference 27,5. Rozdíly mezi jednotlivými ročníky jsou však vyšší než rozdíly v počtu rostlin.

III. Analýza rozptylu počtu vzešlých rostlin na 1 m² — Analysis of variance for the number of emerged plants per 1 m²

Zdroj	Stupně volnosti	Průměrný čtverec			
		1980	1981	1982	1983
Výsevní množství	3	657,927 ⁺⁺	301,050 ⁺	715,060 ⁺⁺	588,686 ⁺⁺
Odrůda	2	181,075 ⁺	19,345	23,642	358,155 ⁺⁺
Opakování	3	31,273	5,290	625,710 ⁺⁺	32,243
Reziduum	39	49,578	94,661	84,792	45,401

IV. Podíl vzešlých semen ze stanoveného výsevního množství — Relative seed emergence

Rok	Odrůda	Výsevní množství			
		A	B	C	D
1980	Kvarta	102,30	99,60	91,50	80,68
	Radegast	101,70	98,90	92,64	87,38
	Start	99,60	94,50	82,50	75,94
1981	Kvarta	83,40	67,34	67,93	59,00
	Radegast	83,10	68,75	67,71	64,69
	Start	71,92	57,00	53,31	55,00
1982	Kvarta	99,40	87,67	86,78	83,43
	Radegast	98,40	99,25	84,93	86,43
	Start	88,56	89,79	72,31	68,17
1983	Kvarta	66,40	69,58	69,50	64,75
	Radegast	60,20	58,25	53,71	53,68
	Start	66,41	52,21	52,60	51,83

V. Polní vzházivost (‰) při různých výsevech (skutečný výsevek podle užitné hodnoty) — Field emergence rate (‰) at different sowing rates (actual sowing rate according to utility value of seed)

Rok	Odrůda	Výsevní množství			
		A	B	C	D
1980	Kvarta	73,54	71,60	65,88	58,10
	Radegast	86,03	83,66	78,38	73,92
	Start	81,34	77,17	67,37	62,02
1981	Kvarta	70,89	57,23	57,74	50,15
	Radegast	72,72	60,00	59,25	56,20
	Start	58,73	46,55	43,54	44,91
1982	Kvarta	85,50	75,40	74,64	71,76
	Radegast	83,65	84,40	72,19	73,47
	Start	78,83	79,91	64,36	60,67
1983	Kvarta	59,10	61,92	61,85	57,63
	Radegast	58,57	51,84	47,81	47,78
	Start	59,11	46,47	46,84	46,13

Produkci zelené hmoty a sušiny však ve sklizni zajišťuje menší počet rostlin než vzešlo, protože během doby dochází vlivem zvýšené vnitrodruhové konkurence k jejich redukci, obdobně jak uvádí Regal (1970) u vojtěšky.

K redukci rostlin dochází již v době vzcházení a polní vzcházivost se liší od laboratorně stanovené klíčivosti. To potvrzují práce Málka — Slavíka (1979), Málka — Procházký (1980), Regala (1970) a jiných.

I když byl zaznamenán se zvyšujícím se výsevkem vyšší počet vzešlých rostlin na jednotku plochy (tab. IV), relativně z vyšetěho množství však jejich počet klesal. Procento vzešlých rostlin kolísalo v podstatě od 51,83 % [z nejvyššího výsevu] do 102,3 % [z nejnižšího výsevu] výsevu upraveného na požadované množství klíčivých semen. Např. u odrůdy 'Kvarta' v roce 1980 byl na výsev 5 mil. klíčivých semen na 1 ha podle užité hodnoty upraven výsevek na množství 6 944 444 veškerých semen; z tohoto výsevu vzešlo tedy 102,3 % a polní vzcházivost vypočítaná ze skutečného výsevu činí 73,54 %.

Polní vzcházivost (tab. V) zjištěná ze skutečných výsevků (přepočítaných podle užité hodnoty osiva) byla ovlivněna větším počtem faktorů. Při zhodnocení analýzou rozptylu (tab. VI) ukázaly všechny sledované faktory vysoce průkazný vliv na vzcházivost. Především se projevil vliv ročníku, kdy ve dvou letech byla vzcházivost vyšší (na téže úrovni) a ve dvou nižší (také na stejné úrovni). V roce 1980 a 1982 byla zaznamenána průměrná vzcházivost 73,25 a 75,40 % a v letech 1981 a 1983 pouze 56,49 a 53,33 %. Při srovnání meteorologických podmínek byly v ročnících s vyšší vzcházivostí zaznamenány v době od setí do vzejití průměrné denní teploty 5,8 °C a 4,5 °C i když srážky byly v témže období rozdílné a to 71,3 a 7,8 mm. Vliv srážek po zimním období nelze však považovat za rozhodující. V ročnících s nižší polní vzcházivostí činila průměrná denní teplota 7 °C a 6,8 °C, srážky činily 6,4 a 40,7 mm. Byla tedy vzcházivost při nižších denních průměrných teplotách vyšší.

Velikost výsevu se projevila jako negativní faktor pro vzcházivost — čím vyšší byl výsevek, tím nižší bylo zaznamenáno procento vzcházivosti. Vzcházivost v průměru klesala od nejnižšího výsevu k nejvyššímu a to od 71,91 % po 58,56 %. V některých případech byl tento rozdíl ještě větší, např. u odrůdy 'Kvarta' v roce 1981 v rozmezí 70,89—50,15 %. Minimální průkazná a vysoce průkazná difference pro výsevky a roky je 1,92 a 2,56.

VI. Analýza rozptylu polní vzcházivosti — Analysis of the variance of field emergence

Zdroj	Stupně volnosti	Součet čtverců	Průměrný čtverec
Roky	3	4608,175	1536,058 ⁺⁺
Výsevy	3	1220,777	406,926 ⁺⁺
Odrůdy	2	490,816	245,408 ⁺⁺
Reziduum	39	1709,183	

VII. Výnos původní hmoty a sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) jetele lučního podle výše výsevu (dosavadní výsledky) — The yield of the original matter and dry matter ($t \cdot ha^{-1}$) of red clover according to sowing rates (to-date results)

Výsev počet klíčivých semen	Kvarta	Radegast	Start	Průměr
Původní hmota				
A — 5 mil. 4 n 6 mil. 2 n	92,12	98,38	72,64	87,21
B — 6 mil. 4 n 7 mil. 2 n	92,04	99,61	73,26	88,62
C — 7 mil. 4 n 8 mil. 2 n	90,96	101,84	74,25	88,73
D — 8 mil. 4 n 9 mil. 2 n	92,55	99,36	75,02	88,97
Sušina				
A — 5 mil. 4 n 6 mil. 2 n	15,75	15,15	14,44	15,12
B — 6 mil. 4 n 7 mil. 2 n	16,33	14,82	14,52	15,22
C — 7 mil. 4 n 8 mil. 2 n	15,32	14,93	14,72	14,99
D — 8 mil. 4 n 9 mil. 2 n	14,22	15,01	14,61	14,61

Vysoce průkazný vliv odrůd na vzcházivost potvrzuje názor M á l k a a P r o c h á z k y (1980) o vyšší polní vzcházivosti u tetraploidních odrůd než u diploidních. U odrůdy 'Kvarta' a 'Radegast' byla zaznamenána průměrná vzcházivost 65,81 a 67,80 %, zatímco u odrůdy 'Start' činí tato hodnota v průměru 60,24 %. Minimální průkazná a vysoce průkazná difference je 3,32 a 4,44.

Hodnoty polní vzcházivosti jsou ve srovnání s hodnotami udávanými jinými autory poněkud vyšší především u nižších výsevků. Naše sledování však potvrzuje závislost polní vzcházivosti na výši výsevu. Tuto skutečnost uvádí i C o o p e r et al. (1979) u vojtěšky, jejíž vzcházivost při vyšších výsevcích poklesla až na 35 %, zatímco při nízkých výsevcích, tj. 0,6 kg a 1,1 kg $\cdot ha^{-1}$ činila 100 a 81 %.

Hlavním cílem řešené problematiky je srovnání výnosů původní hmoty a sušiny (tab. VII) při použití zvyšující se normy výsevu. Dosavadní výsledky vykazují určité rozdílnosti ve výnosových hodnotách, avšak výše výnosů sušiny ani původní hmoty nestoupá podle zvyšujících se výsevků. Výnosové hodnoty jsou ovlivňovány dalšími faktory, které nebyly a nemohly být v rámci řešené etapy sledovány.

Dosavadní výnosové výsledky jednoznačně ukazují, že normou výsevu nelze řešit zvýšení výroby. Naopak se potvrdilo, že při správné agrotechnice lze velikost výsevu snížit, aniž by byl výnos negativně ovlivněn.

Literatura

- COOPER, C. S. — DITTERLINE, R. L. — MELTY, L. E.: Site Size and Seeding Rate Effects upon Stand Density and Yield of Alfalfa. *Agron. J.*, 71, 1979, č. 1, s. 83-85.
- KÚDELA, J.: Biologická hodnota žlutých a hnědých semen vojtěšky. *Rostl. Vyr.*, 16, 1970, č. 9, s. 953-960.
- MÁLEK, J. — PROCHÁZKA, J.: Untersuchungen des biologischen Saatgut-wertes bei Rotklee (*Trifolium pratense* L.) diploi der Form. In: *Saatgutwirtschaft und Pflanzenenertrag*. 1980, s. 350-360.
- MÁLEK, J. — SLAVÍK, J.: Výzkum vlivu výsevu a organizace porostu na růst vojtěšky (*Medicago sativa*). In: *Sborník vědeckých prací, VŠÚP Troubsko, 1978-1979*, č. 5, 6, s. 161-166.
- REGAL, V.: Vliv výsevu na hodnotu porostu a výnosy píce vojtěšky. *Rostl. Vyr.*, 16, 1970, č. 9, s. 953-960.
- ZUBAL, P.: Vplyv ošetrenia osiva lucerny na jej vzchádzivosť. *Úroda*, 30, 1982, č. 1, s. 17-18.

Došlo dne 16. 9. 1983

БИНДЕРОВА, А. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Тршебско у Брно): Всхожесть семян у некоторых сортов клевера лугового при разных нормах высева. *Rostl. Vyr.*, 30, 1984 (2) : 121-128.

У двух тетраплоидных ('Кварта', 'Радегаст') и одного диплоидного сорта ('Старт') клевера лугового изучалось влияние нормы высева на полевую всхожесть. У тетраплоидных сортов изучались нормы высева в размере 5, 6, 7 и 8 млн. всхожих семян на один гектар; у диплоидных сортов 6, 7, 8 и 9 млн. всх. семян. Число взошедших растений в среднем растет с растущей нормой высева. Доля взошедших растений из высеянных семян согласно норме высева понижается. Полевая всхожесть, вычисленная из норм высева, согласно потребительной стоимости, понижалась с увеличивающимися нормами высева. По урожаям первоначальной массы не отмечалось тенденции повышения урожаев с соответствием с ростом нормы высева.

клевер луговой; размер нормы высева; полевая всхожесть

BINDEROVÁ, A. (Research Institute of Fodder Crops Growing and Breeding, Troubsko u Brna): *Seed Emergence in some Cultivars of Red Clover Sown at Different Rates*. *Rostl. Vyr.*, 30, 1984 (2) : 121-128.

The effect of sowing rate on field emergence was studied in two tetraploid cultivars ('Kvarta', 'Radegast') and one diploid cultivar ('Start') of red clover. The studied tetraploid cultivars were sown at the rate of 5, 6, 7 and 8 million germinable seeds per ha and the diploid cultivar was sown at the rates of 6, 7, 8 and 9 million germinable seeds per ha. On an average, the total number of emerged plants increases with sowing rate. On the other hand, the relative plant emergence decreases with sowing rates. Field emergence calculated from sowing rate corrected according to utility value of seed decreased with higher sowing rates. No trend of increasing yields with higher sowing rates was observed in the yields of original matter.

red clover; sowing rate; field emergence

Adresa autorky:

Ing. Anna Binderová, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

VPLYV HUSTOTY PORASTU NA ÚRODU LUCERNY V ZÁVISLOSTI OD ROKU PESTOVANIA

P. Jamriška

JAMRIŠKA, P. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv hustoty porastu na úrodu lucerny v závislosti od roku pestovania*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 129-138.

V poľných pokusoch bol skúmaný vplyv hustoty porastu na úrody sušiny lucerny odrody 'Palava'. Porast bol založený výsevom bez krycej plodiny päť ráz po sebe. V rokoch sejby sa dosiahli tieto priemerné hodnoty hustoty porastu: 407, 160, 126, 85, 59 a 42 rastlín na 1 m². Vplyv hustoty porastu na úrody bol najmenší v rokoch sejby a najväčší v treťom roku vegetácie. V roku sejby dochádzalo k preukaznému zníženiu úrod pri nižšej hustote ako 126 rastlín, v druhom roku pri hustote nižšej ako 110 rastlín, v treťom roku pri nižšej hustote ako 81 rastlín na 1 m². Významný pokles úrod bol sprevádzaný v roku sejby až 79% znížením, v druhom roku 65% a v treťom roku 62% znížením hustoty porastu. Maximálna úroda vypočítaná v roku sejby by bola pri hustote 292 rastlín — 6,91 t.ha⁻¹, v druhom roku pri hustote 128 rastlín — 16,46 t.ha⁻¹ a v treťom roku pri hustote 137 rastlín na 1 m² — 12,98 t.ha⁻¹.

lucerna; úroda sušiny; vplyv hustoty porastu; počet rastlín na 1 m²; rovnice regresnej paraboly

Objektivizovanie účinku hustoty porastu na úrodu sušiny lucerny má nesporný hospodársky i vedeckovýskumný význam. Údaje v našej literatúre (Schmied, Kopřiva, 1969a, b; Regal, 1970; Dančík, 1976; Hrabě, 1979) sú v tomto smere veľmi rozmanité. V NDR (Kreuz, 1969), v USA a v Kanade (Palmer et al., 1976; Fulkerson, 1981) považujú naopak tento problém za vyriešený.

Cieľom príspevku je analýza pôsobenia hustoty porastu na úrodu sušiny lucerny v jednotlivých rokoch pestovania. Výsledky boli získané pri riešení etapy výskumnej úlohy (Jamriška, 1980).

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy boli založené na pokusnom hospodárstve VÚRV Piešťany na prechode kukuričnej a repárskej výrobnjej oblasti, 170 m n. m., s dlhodobým priemerom ročnej teploty 9,21 °C, zrážok 625 mm, za vegetačné obdobie teploty — 15,73 °C, zrážky — 352 mm. Pokusné stanovišťa sa nachádzali (až na jeden prípad) na degradovanej hlinitej černoze s mierne kyslou pôdnou reakciou, piate stanovište bolo na hlinitej hnedozemi s kyslou pôdnou reakciou. Predplodinou bola vždy ozimná pšenica. V jeseni po zbere predplodiny, sme aplikovali jednotne predzásobne na tri roky P₉₃K₃₄₈, fosfor v superfosfáte, draslík v 40% draselnej soli. Na jar sme vysievali bez krycej plodiny odrodu 'Palava'. Predpokladanú úroveň hustoty porastu, okrem variantu č. 1, sme sa snažili dosiahnuť znížením výsevku a jednotením

I. Charakteristika pokusných variantov — Characteristics of test variants

Varianty	1	2	3	4	5	6
Výsevk klíčivých semien ml. ha ⁻¹	10,0	6,0	4,8	3,0	2,2	1,2
Vzdialenosť riadkov v cm	12,5	12,5	12,5	25	25	25
Predpokladaný počet rastlín v roku sejby	300— —500	200	150	100	80	40

(tab. I). Zberové parcelky mali rozmery 1,5 × 4 m = 6 m², na každej z nich bola stabilná kontrolná plôška, ktorej plocha bola 1 m². Rozmiestnenie variantov bolo náhodné, v štyroch opakovaníach. Na kontrolných plôškach sme po vzídení a vždy na jar zisťovali počet rastlín, pred každým zberom sme celú hmotu z plôšok odoberali na botanický rozbor.

Zber bol robený v agrotechnických termínoch, úrodu sme zisťovali vážením hmoty z parceliek. Získané výsledky sme po prepočítaní na sušinu vyhodnotili analýzou rozptylu a rozdiely sme testovali *t*-testom, poprípade Tukey-testom. Pre priemerné pokusných rokov sme vypočítali rovnice regresnej paraboly tvorby úrody v závislosti od hustoty porastu.

VÝSLEDKY

V priemere rokov sejby (tab. II). bola získaná najvyššia úroda pri hustote 407 rastlín, maximálna úroda —6,91 t. ha⁻¹ bola vypočítaná ($y = 4,4534 + 0,0168 x - 0,0000288 x^2$) pri hustote 292 rastlín na 1 m². Preukazné zníženie úrody začínalo v priemere pri nižšej hustote ako 126 rastlín na 1 m². V pokusných rokoch vidieť (s výnimkou roku 1977) výrazný rozdiel v úrodách medzi hustotami 126 a 85 rastlín na 1 m². V troch prípadoch (roky 1976, 1978, 1979) bol tento zlom potvrdený aj štatistickou preukaznosťou. Významný pokles úrody začínal pri hustotách nižších ako 130, 114, 108 a 476 rastlín na 1 m². Nezvykle nízke úrody v roku 1977, ktoré vôbec nereagovali na zmenu hustoty porastu, boli zapríčinené kyslou reakciou pôdy v povrchových vrstvách ornice (pH v 0 až 5 cm 4,2—5,2). Počet rastlín na variante č. 1 indikuje dynamiku poľnej vzchádzavosti 28,3—59,3 %, priemer 40,7 %.

V druhom roku vegetácie (tab. III) bola dosiahnutá najvyššia priemerná úroda pri hustote 136 rastlín na 1 m². Vypočítaná maximálna úroda 16,46 t. ha⁻¹ ($y = 8,9802 + 0,1168 x - 0,0004557 x^2$) zodpovedala hustote 128 rastlín na 1 m². Významný pokles úrody nastal pri nižšej hustote ako 110 rastlín na 1 m². V dvoch pokusných rokoch (roky 1979—1980) zníženie úrody nastáva pri nižších hustotách než 112 a 81 rastlín na 1 m². V rokoch 1977 a 1981 bolo zníženie úrody spojené s poklesom hustoty až pod 53 a 43 rastlín na 1 m². Na stanovišti s kyslou pôdnou reakciou (rok 1978) sa opäť vplyv hustoty neprejavil.

V treťom roku po sejbe (tab. IV) bola najvyššia úroda pri hustote 142 rastlín na 1 m², vypočítaná maximálna úroda —12,98 t. ha⁻¹ ($y = 9,9303 + 0,0447 x - 0,0001636 x^2$) pri hustote 137 rastlín na 1 m². K preukaznému zníženiu úrody dochádzalo pri poklese hustoty pod 81

rastlín na 1 m². Vplyv hustoty v pokusných rokoch bol rozdielny. Významná depresia na úrode začínala s poklesom hustoty pod 50, 93, 68, 42 a 95 rastlín na 1 m².

Najväčší úbytok rastlín počas využívania porastu [tab. V] bol pri najvyššej hustote na variante č. 1. Medzi ostatnými variantmi neboli výrazné rozdiely. Zatiaľ čo po prvom prezimovaní na variante č. 1 ubudlo v priemere 51,1 % rastlín (rozptyl 15,5—71,7 %), na ostatných variantoch predstavovala mortalita len 12,7—19,1 % z východiskového stavu. Po druhom prezimovaní na variante č. 1 zostalo len 34,9 % (20,4—49,4 %) kým na ostatných variantoch zostalo až 61,9—64,4 % rastlín z pôvodného stavu.

Hodnoty maximálneho rozptylu počtu rastlín sa s vekom porastu, vo vzťahu k východiskovým hodnotám (rok sejby), na variantoch č. 1 a 2 zmenšovali, na variante č. 3 sa nemenili, až zmenšovali, na variantoch č. 5 a 6 sa zväčšovali a na variante č. 6 sa opäť zmenšovali. Vo vzťahu k priemerným hustotám porastu sa hodnoty maximálneho rozptylu počtu rastlín na variante č. 1 zväčšovali, na variantoch č. 2 a 3 sa prakticky nemenili, na variante č. 4 sa zreteľne zväčšovali a na variantoch č. 5 a 6 sa skôr zmenšovali.

Najvyššie úrody sušiny (tab. II, III, V) boli podľa očakávania v druhom roku pestovania. Len porasty založené v rokoch 1977 a 1978 s najvyššou priemernou úrodou v treťom roku sa vymykajú tomuto trendu. Podiel druhého a tretieho roku na celkovej úrode sa vplyvom hustoty menil len veľmi málo. Napríklad úroda na variante č. 1 bola v druhom roku 2,18-krát vyššia ako v rokoch sejby, na variante č. 6 dosahovalo toto zvýšenie 2,5-násobok. V treťom roku bola úroda na variante č. 1 1,96-krát vyššia ako v roku sejby, kým na variante č. 4 bolo zvýšenie 2,2-násobné.

DISKUSIA

Podľa očakávania sa vplyv hustoty najmenej prejavil v priemere rokov sejby (Kreuz, 1969). Mladé rastlinky mali nižšiu úrodovú výkonnosť, ktorá závisela predovšetkým od povetnostných a pôdných podmienok. Tieto faktory sa podieľali na variabilite úrod takmer 94% podielom. Malý vplyv hustoty v roku sejby dokumentuje aj maximálne zníženie úrody (len 23 %) spôsobené 90% úbytkom počtu rastlín. Preukazný pokles úrody začínal so znížením hustoty pod 69 %. V pokusných rokoch vidieť zreteľnú tendenciu zvyšovania vplyvu hustoty s rastúcou úrodou a naopak. Pôsobenie hustoty sa vôbec neprejavilo v rokoch s najnižšími úrodami (1977). Úrody tu boli limitované najmä pôdnymi podmienkami, ktoré znemožňovali uplatnenie úrodových schopností porastu.

V druhom roku bol vplyv faktorov prostredia už o niečo menší a pôsobenie hustoty výraznejšie ako v roku sejby. V treťom roku bol vplyv hustoty najzreteľnejší. Maximálny 81% pokles počtu rastlín vyvolal 16% zníženie úrod, významný pokles úrod začínal pri väčšom úbytku rastlín ako 43 %. Pomerne malé relatívne rozdiely v úrodách pri najvyšších a najnižších hustotách poukazujú na veľké potenciálne možnosti individuálnych rastlín lucerny (Meyer, 1979). Skúšané rozπάtie hus-

II. Vplyv hustoty porastu na úrody v roku sejby — Effect of stand density on yields in the sowing year

Va- riant	Výsevok mil. ha ⁻¹ klíč. semien	Počet rastlín na 1 m ²							Úroda sušiny t. ha ⁻¹						
		1976	1977	1978	1979	1980	priemer		1976	1977	1978	1979	1980	priemer	
							ks	%						t. ha ⁻¹	%
1	10,0	593	341	345	283	476	407	100,00	9,84	0,71	4,48	9,96	7,89	6,57	100,0
2	6,0	159	174	144	133	194	160	39,31	8,99	0,63	4,93	9,36	7,27	6,24	95,0
3	4,8	130	125	114	108	154	126	30,96	9,01	0,70	5,10	9,32	7,74	6,37	96,9
4	3,0	70	104	99	64	93	85	20,88	8,27	0,54	4,33	8,09	6,57	5,56	84,6
5	2,2	62	55	55	54	74	59	14,50	7,62	0,55	4,28	7,68	6,57	5,34	81,3
6	1,2	34	61	38	37	39	42	10,32	7,68	0,59	3,80	7,40	5,90	5,07	77,2
	priemer	189,6	150,8	132,5	121,1	172	146,5		8,56	0,62	4,48	8,63	6,99	5,86	
	Hd-p-0,05								0,89		0,75	0,57	0,32	0,35	
	Hd-p-0,01								1,12		0,94	0,72	0,40	0,41	

III. Vplyv hustoty porastu na úrody v druhom roku vegetácie — Effect of stand density on yields in the second year of vegetation

Va- riant	Výsevok mil. klíč. semien na ha	Počet rastlín na 1 m ²							Úroda sušiny t. ha ⁻¹						
		1977	1978	1979	1980	1981	priemer		1977	1978	1979	1980	1981	priemer	
							ks	%						t. ha ⁻¹	%
1	10,0	168	150	142	201	332	199	100,00	19,48	10,17	13,23	15,21	13,45	14,31	100,00
2	6,0	158	131	125	113	147	136	63,34	20,60	10,99	14,34	14,78	13,28	14,80	103,42
3	4,8	127	109	112	81	114	110	55,28	20,25	10,59	13,28	15,36	13,33	14,56	101,75
4	3,0	71	98	66	56	62	69	24,67	19,37	10,17	12,49	13,92	12,99	13,79	96,37
5	2,2	53	45	49	45	43	48	24,12	18,81	10,34	12,09	12,43	12,96	13,33	93,15
6	1,2	35	44	29	51	30	34	17,07	17,62	10,42	12,30	12,10	11,24	12,74	89,03
	priemer	104,1	96,3	92,0	88	121			19,35	10,44	12,95	13,97	12,88	13,92	
	Hd-p-0,05								1,96		1,21	0,64	1,14	0,65	
	Hd-p-0,01								2,47		1,52	0,81	1,51	0,77	

IV. Vplyv hustoty porastu na úrody v treťom roku vegetácie — Effect of stand density on yields in the third year of vegetation

Va- riant	Výsevek mil. klíč. semien na ha	Počet rastlín na 1 m ²							Úroda sušiny t . ha ⁻¹						
		1978	1979	1980	1981	1982	priemer		1978	1979	1980	1981	1982	priemer	
							ks	%						t . ha ⁻¹	%
1	10,0	121	125	92	134	235	142	100,0	14,55	12,47	14,01	11,88	11,56	12,89	100,00
2	6,0	109	118	74	82	110	99	69,72	13,66	12,62	13,27	11,04	11,85	12,49	96,90
3	4,8	88	94	68	60	95	81	57,04	14,03	11,62	13,44	10,32	12,49	12,38	96,04
4	3,0	57	93	37	42	42	54	38,02	13,45	11,58	12,82	11,35	11,34	12,11	93,95
5	2,2	50	44	31	37	30	38	26,76	13,71	9,72	12,86	8,85	11,09	11,27	87,43
6	1,2	29	35	24	21	26	27	19,01	12,28	9,95	12,73	8,63	10,40	10,80	83,78
	Priemer	77,0	88,2	54,0	63,0	90	73,5		13,61	11,32	13,19	10,34	10,47	11,99	
	Hd-p-0,05								1,13	1,24	0,83	1,35	0,87	0,53	
	Hd-p-0,01								1,43	1,56	1,05	1,68	1,10	0,68	

V. Vplyv roku vegetácie na hustotu porastu (priemerné hodnoty) — The effect of the year of growing on stand density (average values)

Variant	Výsevok mil. klič. semien na ha	Prvý rok		Druhý rok				Tretí rok			
		priemer	max. rozptyl	priemer		max. rozptyl		priemer		max. rozptyl	
		ks	ks	ks	relat. %	ks	relat. %	ks	relat. %	ks	relat. %
1	10	407	310	199	48,9	190	61,3	142	34,9	143	46
2	6,0	160	61	136	85,0	45	73,8	99	61,9	44	72,1
3	4,8	126	46	110	87,3	46	100,0	81	64,3	35	77,8
4	3,0	85	40	69	81,2	42	105,0	54	63,5	56	140,0
5	2,2	59	20	48	81,4	10	50,0	38	64,4	20	100,0
6	1,2	42	27	34	80,9	15	55,5	27	64,3	14	51,8
	priemer	146,5	51	99,3	67,7	33	64,7	73,5	50,2	36,0	70,6

toty prakticky nemenilo úrodnosť porastov v rokoch vegetácie. Podiel v roku sejby na celkovej úrode predstavoval v priemere 17,7—19,45 %, druhého roku 42,37—44,5 % a tretieho 37,2—38,5 %. Tieto údaje svedčia o úrodovej výkonnosti porastov v jednotlivých rokoch vegetácie a súčasne naznačujú klesajúcu variabilitu úrod s vekom porastu. Posledne uvedenú skutočnosť možno považovať, s prihliadnutím na variantné rozptätie hustoty, za prejav samoregulácie hustoty porastu. Najvyššiu úrodnosť v druhom roku dokumentujú najvyššie hodnoty vypočítanej i získanej úrody, dosiahnuté pri najnižších hustotách počas troch rokov (128, resp. 136 rastlín na 1 m²). To korešponduje s údajmi zo zahraničia (Kreuz, 1969; Palmer et al., 1976), ktoré hovoria o 100 rastlinách na 1 m² ako o optimálnej hustote porastu lucerny.

Trendu najvyšších úrod v druhom roku vegetácie sa vymykajú porasty založené v rokoch 1977 a 1978, s najvyššími úrodami v treťom roku. Príčina tkvie v kyslej pôdnej reakcii povrchových vrstiev, ktorá brzdila prenikanie koreňov a rast v roku sejby. Postupne s vyšším prenikaním koreňov do spodných vrstiev ornice a najmä do sprašovej spodiny (pH v hĺbke 70 cm 7,1—7,2) rástla úrodová výkonnosť porastu. S prihliadnutím na úrody variantov č. 5 a 6 (porastu založeného v roku 1977) možno predpokladať, že redší porast prekonal nepriaznivé podmienky skôr ak hustejší. Nepriaznivé podmienky v našom prípade svojím spôsobom „simulovali“ pôsobenie krycej plodiny (Šatilov, 1972). Vplyvom priameho i reziduálneho pôsobenia krycej plodiny dochádza aj k počiatočnému obmedzovaniu úrodových schopností porastu, ktoré sa obyčajne prejaví v nižších úrodách prvého (druhý rok vegetácie) a vo vyšších úrodách druhého úžitkového roku (tretí rok vegetácie porastu).

Veľká redukcia rastlín v porastoch s priemernou hustotou 407 rastlín na 1 m² poukazuje na výraznú mortalitu s pribúdajúcim vekom pri hustejších porastoch. Medzi ostatnými variantmi neboli v redukcii počtu rastlín s pribúdajúcim vekom porastu prakticky žiadne rozdiely. To je zdanlivo v rozpore so zistením Regála (1970) o rastúcej mortalite rastlín s hustotou porastu. Príčina bude zrejme v tom, že v danom prípade boli skúšané len výsevky 20, 15 a 10 kg klíčivých semien na ha do krycej plodiny. S prihliadnutím na porovnateľnosť výsledkov na variante č. 1 s diskutovanými výsledkami možno usudzovať na prudký nárast mortality s vekom, pri porastoch s východiskovou hustotou vyššou ako 160 rastlín na 1 m².

Dosiahnuté výsledky potvrdzujú nehospodárnosť vysokých výsevkov lucerny. Na základe nich možno pri výseve lucerny bez krycej plodiny (tri roky vegetácie) považovať za dostatočné tieto úrovne hustoty porastu:

— v roku sejby	130 — 160 — 300 na 1 m ²
— v druhom roku pestovania	110 — 130 — 200 na 1 m ²
— v treťom roku pestovania	80 — 100 — 140 na 1 m ²

Najnižšie hodnoty udávajú hranicu preukazného poklesu úrody. Ďalšie dve čísla predstavujú svojím spôsobom optimálny rozsah hustoty. Najvyššia hodnota v roku sejby predstavuje hustotu maximálnej úrody a súčasne spolu s najvyššou hodnotou v druhom roku východiskový stav, ktorý zabezpečí pri predpokladanej mortalite (50 %) dosiahnuť hustotu

vypočítanej maximálnej úrody v treťom roku. Prostredná hodnota v roku sejby udáva východiskovú hustotu potrebnú na zabezpečenie hranice nad preukazným poklesom úrod v treťom roku. V druhom roku prostredný údaj predstavuje hustotu maximálnej úrody. Uvádzané odporúčenia sa v podstate neodlišujú od údajov v zahraničnej literatúre (Kreuz, 1969; Keuren, 1973).

Literatúra

DANČÍK, J.: Vplyv výsevu, termínu a spôsobu sejby na úrodu lucerny. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 1, s. 63-71.

FULKERSON, R. S.: Alfalfa. Publication 59, Ministry of Agriculture and Food, Ontario, 1981, s. 1-20.

HRABĚ, F.: Příspěvek ke studiu struktury porostu vojtěšky seté (*Medicago sativa*) a jetele lučního (*Trifolium pratense*). Acta Univ. agric. (Brno), 1979, č. 1, s. 97-111.

JAMRIŠKA, P.: Výskum možností zvyšovania úrod lucerny a ďateliny v roku výsevu, časť II. Vplyv hustoty kompletnosti a krycích plodín. [Záverečná správa.] Piešťany, VÚRV 1980.

KEUREN, van R. W.: Alfalfa establishment and seeding rate studies. Ohio Rep. Res. and development, 58, 1973, č. 2, s. 52-54.

KREUZ, E.: Über den Einfluss des Standaraumes auf Mortalität und Ertrag bei Gräsern und Kleearten zur Futternutzung. Albrecht — Thaer — Archiv, 13, 1969, č. 1, s. 197-200.

MEYER, D.: Higher yields with younger alfalfa stands. Crop and Soils, 32, 1979, č. 3, s. 23-24.

PALMER, T. P. a kol.: Relationship between density and yield of lucerne. N. Z. J. Agric., 4, 1976, č. 1, s. 71-77.

REGAL, V.: Vliv výsevu na hustotu porostu a výnosy píce vojtěšky. Rostl. Výr., 16, 1970, č. 9, s. 953-956.

SCHMIED, M. — KOPŘIVA, J.: Výzkum hustoty semenných porostů vojtěšky. In: 1. část Sborník vědeckých prací, VŠP Troubsko — Brno 1969, s. 11-36.

SCHMIED, M. — KOPŘIVA, J.: Výzkum hustoty semenných porostů vojtěšky. In: 2. část. Sborník vědeckých prací, VŠP Troubsko — Brno, 1969, s. 37-55.

ŠATILOV, I. S.: Biologičeskije osnovy klevrosejaniya. Dokl. Timirjaz. sel.-choz. Akad., 180, 1972, s. 189-220.

Došlo dňa 16. 9. 1983

ЯМРИШКА, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние густоты травостоя на урожай люцерны в зависимости от года пользования. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 129-138.

В полевых опытах изучалось влияние густоты травостоя на выход сухого вещества люцерны 'Палава'. Посев закладывался высевом без покровной культуры пять раз подряд. В годах высева эти средние значения густоты посева составляли: 407, 160, 126, 85, 59 и 42 растения на 1 м². Влияние густоты посева на урожай самым малым было в году высева и самым большим на третьем году вегетации. В году высева достоверно понижались урожаи при густоте менее 126 растений на м², во втором году при густоте менее 110 растений, в третьем году при густоте менее, чем 81 растение на м². Значительное понижение урожаев в первом году высева сопровождалось почти 79%, во втором году 65% и в третьем году 62% уменьшением густоты посева. Максимальный урожай в первом году высева при густоте 292 растения составлял — 6,91 т/га, во втором при густоте 128 растений — 16,46 т/га и в третьем году при густоте 137 растений на м² — 12,98 т/га.

люцерны; выход сухого вещества; влияние густоты посева; число растений на 1 м²; уравнение регрессивной параболы

JAMRIŠKA, P. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Effect of Stand Density on Lucerne Yields in relation to the Year of Growing*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 129-138.

The effect of stand density on the dry matter yields of the 'Palava' lucerne cultivar was studied in field trials. The stand was established by sowing without cover crop five times in succession. In the sowing years the following stand densities were obtained: 407, 160, 126, 85, 59 and 42 plants per square metre. Stand density exerted its lowest effect on yield in the sowing year and its highest effect in the third year of vegetation. In the sowing year the yields were significantly decreased at densities lower than 126 plants per square metre, in the second year at densities below 110 plants and in the third year at densities below 81 plants. A significant decrease in yields in the sowing year was accompanied by a reduction of stand density by up to 79 %, in the second year 65 % and in the third year 62 %. The maximum yield calculated in the sowing year was 6.91 t per ha at a stand density of 292 plants per square metre, in the second year 16.46 t at 128 plants and in the third year 12.98 t at 137 plants per square metre.

lucerne; dry matter yields; effect of stand density; number of plants per square metre; regression parabola equation

Adresa autora:

Ing. Pavel Jamriška, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

SLEDOVANIE RASTU NADZEMNEJ A PODZEMNEJ HMOTY LUCERNY SIATEJ V RÔZNYCH EKOLOGICKÝCH PODMIENKACH

J. Šimko, A. Kečkeméthy

ŠIMKO, J. — KEČKEMÉTHY, A. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Sledovanie rastu nadzemnej a podzemnej hmoty lucerny siatej v rôznych ekologickej podmienkach*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 139-144.

V rokoch 1980—1982 sme sledovali na dvoch stanovištiach v závislosti od výsatieho množstva (15 a $22 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) úrodu lucerny siatej a jej koreňovú sústavu. Z výsledkov vyplýva, že na dosiahnutie dobrých úrod pri výseve bez podsevu stačí 15 kg klíčivého lucernového semena na ha. Lucerne sa lepšie darí na degradovanej černozemi ako na nivnej pôde glejovej. Zanechaná koreňová hmota a pozberové zvyšky predstavujú veľký zdroj organickej hmoty pre zlepšenie úrodnosti pôd. Po trojročnom poraste zanechala lucerna v orničnej vrstve od $12,43$ do $16,89 \text{ t}$ hmoty na ha, z čoho najviac pripadá na tretí úžitkový rok ($6,40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Hustota rastlín bola vo všetkých úžitkových rokoch (414 , 190 , 109) a pri obidvoch výsevkoch (15 a $22 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) dostačujúca. Väčšiu priemernú hrúbku kolovitého koreňa sme zistili v horizonte $0,3 \text{ m}$ na stanovišti s degradovanou černozemou ($2,18 \text{ mm}$) v porovnaní so stanovišťom na nivnej pôde oglejenej ($2,03 \text{ mm}$).

lucerna; koreňová sústava; hustota porastu; výsevok; stanovištné podmienky; úrody

Lucerna siata patrí medzi ďatelinoviny s najväčšou trvácnosťou, s hlbokou a veľmi dobre rozvinutou koreňovou sústavou. Udáva sa, že množstvo koreňovej hmoty je v prvom roku 3,8-krát väčšie ako úroda nadzemnej hmoty, pričom 60—80 % koreňov je v hĺbke 400—600 mm, resp. 30—60 % v orničnej vrstve.

Množstvo koreňových zvyškov každoročne vzrastá z $2,8 \text{ t}$ sušiny na ha v prvom roku až na $7,4$ — $7,6 \text{ tony}$ v druhom a treťom roku (Dančík et al., 1976; Šimko, 1980). Celkove zanecháva lucerna na hektári 100—200 kg čistého dusíka (Kosil et al., 1973; Lichner, 1977; Regal — Krajčovič, 1963).

Korene lucerny vynášajú zo spodnej vrstvy pôdy rôzne dôležité prvky ako napr. vápnik, fosfor, horčík, draslík.

Medzi rozvojom koreňovej sústavy a úrodou nadzemnej hmoty existuje priama závislosť. Čím má lucerna rozvinutejší koreňový systém, tým väčšia je úroda nadzemnej hmoty a tým viac organickej hmoty sa nahromadí v pôde vo forme odumretých koreňových a pozberových zvyškov, ktoré zvyšujú obsah humusu v pôde (Žoltonoga, 1969).

MATERIÁL A METÓDY

Pokus sme založili v roku 1980 v katastri obce Ludanice, okres Topoľčany s lucernou odrody 'Palava'. Výsev sme urobili na jar bez krycej plodiny na dvoch stanovištiach. Na nivnej pôde glejovej a na degradovanej černoze. Predplodinou bol jarný jačmeň. Kultivácia po zbere predplodiny pozostávala z podmietky a jesennej orby so zaoraním polovice dávky fosforu a draslíka. Na jar sme pôdu pred sejbou posmykovali a bránili so súčasným zapravením druhej polovice fosforu a draslíka. Proti zaburineniu sme preemergentne aplikovali Balan v množstve 5 l na hektár. Základné hnojenie fosforom a draslíkom v množstve 35 a 100 kg . ha⁻¹ ročne sme aplikovali predzásobne na tri roky.

Pri výseve lucerny sme použili dva výsevky, a to 15 a 22 kg . ha⁻¹.

V pokuse sme sledovali dva spôsoby ošetrovania lucerny po kosbách:

- a — kontrolný neutlačený variant,
- b — utlačený a bránený variant,
- c — utlačený variant.

Účelom pokusov bolo porovnať úrody hmoty s množstvom koreňových a pozbierových zvyškov, s počtom a hrúbkou koreňov na dvoch stanovištiach. Hrúbky koreňov sme zisťovali v hĺbke 0,3 m a tesne pod koreňovým kŕčkom na jednorazove odobratých pôdnych monolitoch rozmeru 0,50 X 0,12 X 0,30 m na konci vegetácie. Agrochemické vlastnosti pôd sú uvedené v tab. I.

I. Agrochemické vlastnosti pôd — Agrochemical properties of soils

Stanovište	Hĺbka odberu v mm	pH	% humusu	v mg. 1000 g ⁻¹ pôdy	
				P	K
I.	0—100	7,20	3,10	28,00	77,5
	100—200	6,10	2,66	27,50	87,5
II.	0—100	7,25	4,66	11,88	152,5
	101—200	7,65	1,78	11,50	87,5

VÝSLEDKY

Dosiahnuté výsledky sú uvedené v tab. II, III, IV a V.

Úroda lucerny siatej v rokoch 1980—1982 poukazuje na dobré možnosti jej pestovania v daných agroekologických podmienkach. Za sledované roky sme získali úrody od 8,93 do 16,25 t . ha⁻¹. Podľa stanovišť 8,93—14,30 t na nivnej pôde a 11,77—16,25 t na degradovanej černoze.

Úroda v rokoch je rozdielna z hľadiska stanovištných podmienok a čiastočne aj výsevných množstiev hlavne v roku založenia porastu. Najúrodnejší bol druhý úžitkový rok s dobre rozloženými zrážkami počas vegetačného obdobia.

Celková úroda podľa výsevných množstiev bola za sledované obdobie takmer rovnaká. Výraznejšie ovplyvnil výsev úrodu len v roku založenia pokusu na stanovišti s nivnou pôdou (15 kg 9,465 t a 22 kg 10,721 t . ha⁻¹), neskôr sa rozdiely vyrovnali.

Ošetrovanie porastov utlačením, stlačením a následným bránením nemalo väčší efekt. Rozdiely úrody medzi jednotlivými variantmi boli malé, zo štatistického hľadiska nepreukazné.

Sledovaním sušiny koreňov sme zistili (tab. III), že na stanovišti s vyššou úrodou (degradovaná černoza) bolo aj viac koreňovej hmoty

II. Úroda sena v t . ha⁻¹ — Hay yield in t per ha

Stano- vište	Výsevok v kg . ha ⁻¹	Spôsob ošetrenia	1980	1981	1982	Spolu
I.	15	a	9,733	13,252	12,171	36,156
		b	8,937	12,465	11,004	32,406
		c	9,687	13,855	11,432	34,965
	22	a	11,115	12,527	12,401	36,043
		b	10,494	12,104	11,624	35,222
		c	10,554	14,307	11,663	36,524
II.	15	a	12,406	14,232	13,370	40,008
		b	11,771	14,640	14,923	41,334
		c	12,186	16,250	14,411	42,847
	22	a	13,556	16,001	13,692	43,249
		b	12,824	15,419	15,009	43,252
		c	13,037	14,669	15,517	43,223

(v priemere o 13,3 %). Množstvo koreňovej hmoty vekom porastu narastalo, až po maximum v treťom úžitkovom roku (3,76; 4,51; 6,40 t . ha⁻¹).

Výsevok ani spôsob ošetrenia v zásade neovplyvnil hmotnosť koreňových zvyškov, aj keď medzi jednotlivými variantmi ošetrenia sú určité rozdiely.

III. Sušina koreňov v t . ha⁻¹ — Root dry matter in t per ha

Stano- vište	Výsevok v kg . ha ⁻¹	Spôsob ošetrenia	1980	1981	1982	Spolu
I.	15	a	3,82	4,13	5,87	13,82
		b	5,26	5,20	6,05	14,51
		c	4,62	4,03	5,84	14,49
	22	a	2,69	4,64	6,18	13,51
		b	3,31	4,32	4,80	12,43
		c	2,89	4,93	6,08	13,91
II.	15	a	3,69	3,47	9,05	16,20
		b	3,86	4,69	7,00	15,55
		c	4,29	4,48	5,89	14,66
	22	a	4,59	4,20	8,10	16,89
		b	4,32	4,41	7,64	16,37
		c	3,98	5,72	4,32	14,02

a — bez ošetrenia; b — utlačenie + bránenie; c — utlačenie

IV. Počet koreňov v ks . m² — The number of roots per square metre

Stanovište	Výsevok v kg . ha ⁻¹	Spôsob ošetrenia	1980	1981	1982
I.	15	a	464	181	85
		b	357	165	133
		c	416	197	117
	22	a	459	197	171
		b	405	155	117
		c	459	181	213
II.	15	a	309	219	176
		b	464	213	160
		c	389	155	123
	22	a	501	203	155
		b	368	229	165
		c	416	187	149

V súvislosti s hmotnosťou koreňovej sústavy sme zisťovali aj hustotu porastu (počtom rastlín na m²) a hrúbku koreňov (tab. IV). Z tabuľky vyplýva, že v počte rastlín na jednotlivých stanovištiach bol veľmi malý rozdiel (243 a 254 ks na m²). Porovnaním rokov má počet rastlín jednoznačne klesajúci trend. Vysoký a vyrovnaný počet rastlín v roku založenia pokusu (1980) na oboch stanovištiach (428 a 408 ks . m²) neznamenal vyrovnanú úrodu (tab. II). Potvrdilo sa, že na tvorbe úrody sa podieľa okrem počtu rastlín (koreňov) viacero úrodnostných prvkov.

Z tab. V vidieť, že čím je lucerna staršia, tým má mohutnejšiu koreňovú sústavu. Z hľadiska stanovištných podmienok hrúbka koreňov meraná pod krčkom je vyrovnaná (5,75 a 5,82 mm). V horizonte 0,3 m v prospech stanovišta s degradovanou černozemou (2,03 a 2,18 mm). Výrazný je rozdiel v hrúbke koreňov na jednotlivých stanovištiach najmä v roku 1981, keď sme pod koreňovým krčkom namerali hrúbku 4,27 a 5,09 mm a v horizonte 0,3 m 1,73 a 2,23 mm v prospech stanovišta č. 2. V relatívnom vyjadrení to predstavuje 19,2 a 28,9% zväčšenie hrúbky koreňov. Ošetrovanie ani výška výsevu nemali na hrúbku koreňov podstatný vplyv.

DISKUSIA

Výsledky uvedené v práci potvrdzujú, že lucerna je náročná na pôdne podmienky. Lepšie sa jej počas sledovaného obdobia darilo na degradovanej černozemi ako na nivnej pôde glejovej. Potvrdzuje sa tým názor Bedrnu et al. (1968) v tom, že pre lucernu siatu sú vhodné černozeme a nivné pôdy, avšak bez glejového horizontu. Taktiež sa v pokuse potvrdilo, že lucerna je najvýkonnejšia v druhom úžitkovom roku, v našom prípade v roku 1981, čo sa zhoduje s Lichnerom (1977), Regálom a Krajčovičom (1963) a inými. Z hľadiska

Stanovište	Výsevok v kg. ha ⁻¹	Spôsob ošetrenia	1980		1981		1982	
			pred ko- reňovým krčkom	0,3 m pod ko- reňovým krčkom	pred ko- reňovým krčkom	0,3 m pod ko- reňovým krčkom	pred ko- reňovým krčkom	0,3 m pod ko- reňovým krčkom
I.	15	a	3,91	1,11	4,46	1,75	9,81	2,86
		b	4,04	1,37	4,57	1,83	8,00	2,67
		c	3,88	1,24	4,30	1,69	8,31	3,23
	22	a	4,26	1,57	4,46	1,68	7,81	2,68
		b	4,37	1,44	4,68	1,88	8,74	3,44
		c	4,54	1,50	4,19	1,59	9,26	3,17
II.	15	a	4,14	1,59	5,00	2,46	9,90	2,86
		b	3,68	1,41	5,47	2,06	8,65	3,03
		c	4,12	1,49	5,44	2,53	8,61	3,05
	22	a	3,51	1,37	4,61	2,06	8,79	3,10
		b	3,75	1,59	4,50	1,91	8,39	3,76
		c	3,15	1,29	5,53	2,38	7,57	2,45

výsevného množstva sme došli k výsledku, že na dobré úrody v priaznivých pôdno-klimatických podmienkach postačuje výsev 15 kg. ha⁻¹ pri sejbe bez krycej plodiny. Čiastočné zvýšenie úrod (tab. II), hlavne v roku založenia porastu, ekonomicky nevyrovná zvýšené náklady na osivo. Výsledky sa zhodujú s viacerými autormi, napr. Dančík et al. (1976), Klesnil et al. (1978), Dančík et al. (1982). Ošetrovanie porastu po zbere bránením nemalo v daných podmienkach v prevažne suchších obdobiach v dobe zberu lucerny vplyv na úrodnosť porastu, aj keď sa bránenie všeobecne odporúča (Kopřiva et al., 1979).

S úrodou nadzemnej hmoty súvisí aj hmotnosť a veľkosť koreňovej sústavy. O veľkosti koreňovej sústavy rozhoduje vek porastu, jeho hustota, pôdne podmienky a ďalšie faktory. Nami dosiahnuté výsledky, čo sa týka úrodnosti porastu a hmotnosti koreňovej sústavy (tab. II a III), potvrdzujú súvislosť a zhodujú sa s výsledkami iných autorov (Dančík et al., 1976; Šimko, 1980; Klesnil et al., 1978).

Hustota porastu vyjadrená počtom rastlín ako jeden z rozhodujúcich činiteľov zohráva dôležitú úlohu pri tvorbe úrody hlavne v roku založenia porastov. V nami sledovaných pomeroch počet rastlín v roku založenia pokusu zodpovedá intenzívnemu porastu (stanovište č. 1 426 ks, stanovište č. 2 407 ks). Neskôr sa počet rastlín na obidvoch stanovištiach redukoval až na 124 a 154 ks v treťom úžitkovom roku, čo taktiež zodpovedá dobrému porastu. Výsledky sa zhodujú s názormi Klesnila et al. (1978).

Mohutnosť koreňovej sústavy lucerny je daná aj hrúbkou kolovitého koreňa. Nami zistené výsledky poukazujú na to, že čím sú podmienky pre rast a rozvoj koreňovej sústavy priaznivejšie, tým je ko-

reňová sústava siahajúca do väčších hĺbok pôdneho horizontu rozvinutejšia, o čom svedčí väčšia priemerná hrúbka koreňov v horizonte 0,3 m na degradovanej černozemi v porovnaní s nivnou pôdou oglejenou.

Literatúra

- BEDRNA, Z. — HRAŠKO, J. — SOTÁKOVÁ, S.: Poľnohospodárske pôdoznanectvo. Bratislava 1968.
DANČÍK, J. a kol.: Krmoviny na ornej pôde. Bratislava 1976.
DANČÍK, J. a kol.: Systém pestovania krmovín. Bratislava 1982.
KLESNIL, A. a kol.: Intenzívni výroba píce. Praha 1978.
KOPŘIVA, J. a kol.: Agrotechnika pestovania lucerny na krm. Met. Zavádz. Výsl. Praxe, 1979, č. 9.
KOSIL, V. a kol.: Půdoznanství I a II. Praha 1973.
LICHNER, S.: Krmovinárstvo. Nitra 1977.
REGAL, V. — KRAJČOVIČ, V.: Pícninárství. Praha 1963.
ŠIMKO, J.: Vzťah medzi úrodou a koreňovou hmotou lucerny siatej. Acta Univ. agric. (Brno), XXVIII, 1980, č. 3-4, s. 131-134.
ZOLTONOGA, A. D.: K voprosu udobrenija gorocha. Agrochimija, 1969.

Došlo dňa 16. 9. 1983

ШИМКО, Й. — КЕЧКЕМЕТЫ, А. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Изучение роста надземной и подземной массы люцерны посевной в разных экологических условиях. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 139-144.

В 1980—1982 гг. нами изучались в двух местах произрастания в зависимости от высеянного количества (15—22 кг/га) урожай люцерны посевной и ее корневая система. Из результатов вытекает, что для достижения хорошего урожая при высеве без подсева достаточно 15 кг всхожих семян на гектар. Люцерна лучше растет на деградированном черноземе, чем на нивной оgleенной почве. Оставленные корневая масса и стерня представляют собой большой источник органической массы для улучшения плодородия почвы. После трехлетнего травостоя люцерна оставляет в пахотном слое от 12,43 до 16,89 т массы на га, больше всего которой приходится на третий год пользования (6,40 т/га). Густота растений во всех годах пользования (414, 190, 109) и при обеих нормах высева (15 и 22 кг/га) была достаточной. Большую среднюю толщину стержневого корня мы установили в горизонте 0,3 м с деградированным черноземом (2,18 мм) по сравнению с нивной оgleенной почвой (2,03 мм).

люцерна; корневая система; густота стояния; норма высева; условия места произрастания; урожай

ŠIMKO, J. — KEČKEMÉTHY, A. (University of Agriculture, Nitra): *The Growth of the Above- and Underground Matter of Lucerne under Different Ecological Conditions*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 139-144.

The yields of lucerne and its root system in relation to sowing rate (15 and 22 kg per ha) were studied at two sites in 1980—1982. As the results show, 15 kg of germinable lucerne seed per ha is a sowing rate sufficient to produce good yields without underseeding. Lucerne thrives on degraded chernozem whereas on pseudogley floodplain soil its growth is poorer. The root matter and post-harvest residues left from a lucerne stand constitute a rich source of organic matter for improving the fertility of soils. After three years of growing, lucerne left in the topsoil 12.43—16.89 t of matter per ha, the largest proportion coming from the third harvest year (6.40 t per ha). At both sowing rates (15 and 22 kg per ha) and in all the three harvest years the density of plants was sufficient: 414, 190, 109 plants per square metre. The higher average thickness of the taproot was found at the depth of 0.3 m at the site with degraded chernozem soil (2.18 mm), as compared with the site on pseudogley floodplain soil (2.03 mm).

lucerne; root system; stand density; sowing rate; on-site conditions; yields

Adresa autorov:

Ing. Jozef Šimko, CSc., ing. Alexander Kečkeméthy, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

VPLYV HLĚBKY PREDSEJBOVÉHO KYPRENIA PŮDY A HLĚBKY SEJBY LUCERNY NA JEJ VZCHÁDZANIE A ÚRODY

S. Kubinec

KUBINEC, S. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv hĺbky predsejbového kyprenia pôdy a hĺbky sejby lucerny na jej vzchádzanie a úrody*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 145-152.

V presných maloparcelkových poľných pokusoch s lucernou v rokoch 1981—1983 na dvoch typoch pôd pri skúmaní vplyvu predsejbového kyprenia pôdy do hĺbky 15, 30, 45 a 60 mm a rovnakých úrovní hĺbky sejby na vzchádzanie a úrody sušiny sme zistili najviac vzídených rastlín pri sejbe do hĺbky 15 mm bez ohľadu na hĺbku kyprenia pôdy (66,7 ‰, 66,7 ‰, 65,3 ‰, 67,3 ‰). Najhoršie vzchádzali rastliny pri kyprení a sejbe do hĺbky 60 mm (34,7 ‰). Najvyššia priemerná úroda sušiny v prvej kosbe (3,16 t.ha⁻¹) bola docieľená pri hĺbke kyprenia a sejby 30 mm. Preukazne najnižšia úroda (2,01 t.ha⁻¹) bola pri hĺbke kyprenia a sejby do 60 mm. Znižovaním počtu jedincov sa zvyšovala ich priemerná hmotnosť.

lucerna; hĺbka kyprenia; hĺbka sejby; vzchádzanie; úroda sušiny

Kvalitná predsejbová príprava pôdy a správna hĺbka sejby sú mimoriadne dôležité agrotechnické faktory zvlášť pri sejbe drobnosemenných plodín, medzi ktoré patrí aj lucerna. Prevažná väčšina autorov, ktorí sa touto problematikou zaoberali, je toho názoru, že optimalizácia uvedených faktorov zabezpečí spolu s prípadným utužením pôdy po sejbe urýchlenie vzchádzania. Podľa Štráfeldu (1976) vzchádza lucerna pri správnej sejbe o 15 až 30 dní skôr, ako pri nesprávnej sejbe. Prípadné nedostatky nesprávnej sejby, prejavujúce sa už pri vzchádzaní, nemožno v priebehu ďalšieho rastu napraviť (Haller, 1974).

Aj keď lucerna vyžaduje kyprú a prevzdušnenú pôdu, pred vlastnou sejbou netreba pôdu príliš prekypriť a podľa Dančíka (1976) ani príliš utužiť. Veľmi prekyprené pôdy je treba najmä za sucha po sejbe valcovať. Pokusy Schmid a Ruda (1952), Tesara a Jacobsa (1972) a iných potvrdili dôležitosť utuženia pôdy po sejbe podstatne lepšou vzchádzavosťou.

Podľa druhu pôdy sa hĺbka sejby odporúča v rozpätí od 10 do 40 mm. V laboratórnych podmienkach zistili Klesnil et al. (1965) najlepšiu vzchádzavosť (88,5 ‰) pri hĺbke sejby 20—30 mm a najhoršiu (25,2 ‰) pri sejbe na povrch. Pre poľné podmienky odporúčajú Velich a Štráfelda (1974) ako optimálnu hĺbku 15 mm, Lüdecke (1976) len 10 mm a Iglovikov (1973) 15—40 mm.

V našom ústave sme sa v rámci agrotechnických pokusov zaoberali problematikou sejby lucerny (Dančík, 1976; Dančík a Podo-

ba, 1979), avšak presné poľné pokusy so zisťovaním vplyvu rôznej hĺbky sejby na vývoj porastov sme doteraz v našich podmienkach nerobili.

MATERIÁL A METÓDY

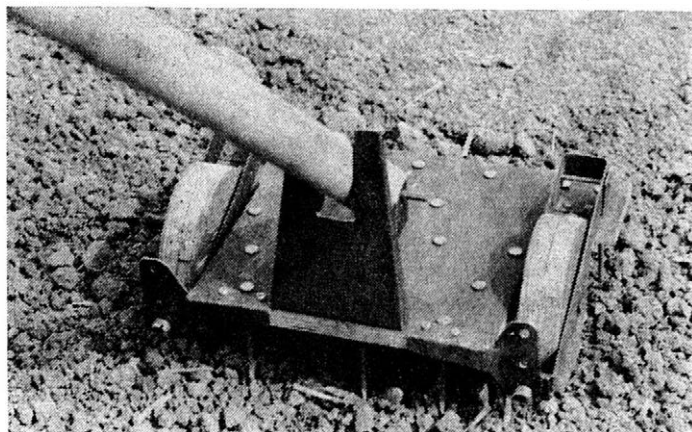
Skúmané varianty tvorili tieto kombinácie hĺbky kyprenia pôdy pred sejbou a hĺbky sejby:

Variant	Hĺbka kyprenia (mm)	Hĺbka sejby (mm)
1	60	15
2	60	30
3	60	45
4	60	60
5	45	15
6	45	30
7	45	45
8	30	15
9	30	30
10	15	15

Varianty boli usporiadané náhodne v štyroch blokoch v presnom poľnom maloparcelkovom pokuse. Požadovanú predsejbovú prípravu pôdy (kyprenie) do presnej hĺbky sme na mikroparcelkách s rozmermi 0,6 m × 2,6 m robili ručne pomocou kypríča, vyvinutého pre tento účel (obr. 1), po dôkladnom jesennom urovnaní pôdy. Vysievali sme do sponu 100 × 100 mm (po jednom semene) osobitnými výsevnými zariadeniami (obr. 2), ktoré zabezpečovali presnosť hĺbky sejby a presný počet semien na parcelke. Použité osivo odrody 'Palava' bolo vybrané z partií s čo najvyššou klíčivosťou.

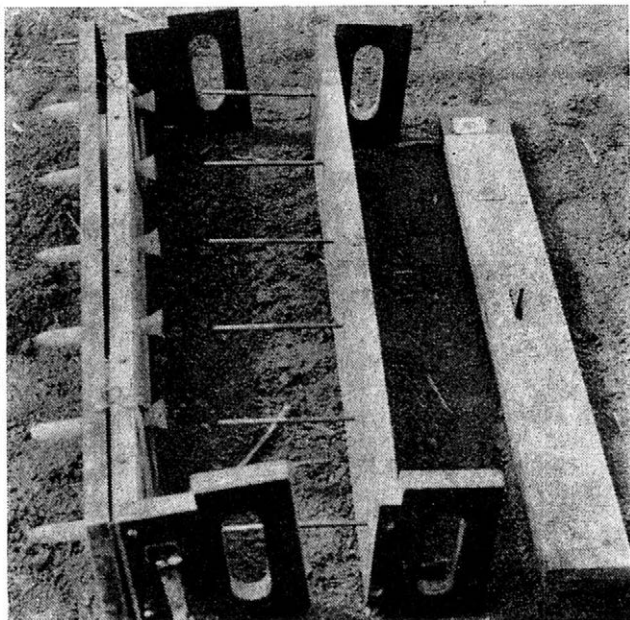
Pokusy sme zakladali v rokoch 1981—1983 na dvoch miestach, odlišujúcich sa predovšetkým pôdnymi vlastnosťami.

Pôdy prvého miesta (Borovce) sú typu degradovanej černozy na spraši, hlinité až ílovitohlinité s obsahom humusu 1,4 až 2 %, so strednou zásobou draslíka a miernou zásobou fosforu, s pH 6,9 až 7,7.



1. Zariadenie na ručné kyprenie pôdy do hĺbky 15—60 mm — The hand soil-loosening implement (depth 15—60 mm)

2. Zariadenie na sejbu lucer-
ny do sponu 100 × 100 mm
a požadovanej hĺbky —
Equipment for lucerne sowing
to a spacing of 100 × 100 mm
and to the required depth



Pôdy druhého miesta (Piešťany) sú lužné pôdy karbonátové na aluviálnych náplavoch, ílovitohlinité, s obsahom humusu v ornici 2,9 % a v podorníči okolo 2 %. Majú strednú zásobu fosforu a slabú zásobu draslíka.

V pokuse sme skúmali počet rastlín 10, 20 a 30 dní po sejbe a pri prvej kosbe, priemernú hmotnosť jednej rastliny pri zbere, priemerný počet stoniek na jednu rastlinu a úrodu zelenej a suchej hmoty v prepočte na 1 ha.

VÝSLEDKY

Z výsledkov je zrejmé, že vzchádzanie rastlín bolo odlišné podľa pokusných miest, ročníkov aj variantov. Ako vidieť na obr. 3, v Piešťanoch boli rozdiely vo vzchádzaní medzi variantmi v priemere za všetky pokusné roky výraznejšie ako v Borovciach, najviac v prvom termíne hodnotenia. Najskôr vzchádzali semená zasiate hlbšie (nad 15 mm), pričom najvyššie percento rastlín bolo v priemere na variantoch 9 (29,3 %), 6 (24,7 %) 3 a 7 (24,0 %) zo sejby do hĺbky 30—45 mm. Na variantoch s hĺbkou sejby do 15 mm sme v tomto termíne zistili len 4 % (varianty 8 a 10), 5,3 % (variant 5) a 6,7 % (variant 1) vzídených rastlín.

V druhom termíne hodnotenia bol stav podobný, keď na variantoch 9, 6, 7 a 3 bolo vzídených 47,3—56 % rastlín, zatiaľ čo na variantoch 1, 5, 8 a 10 len 26,7—29,3 %.

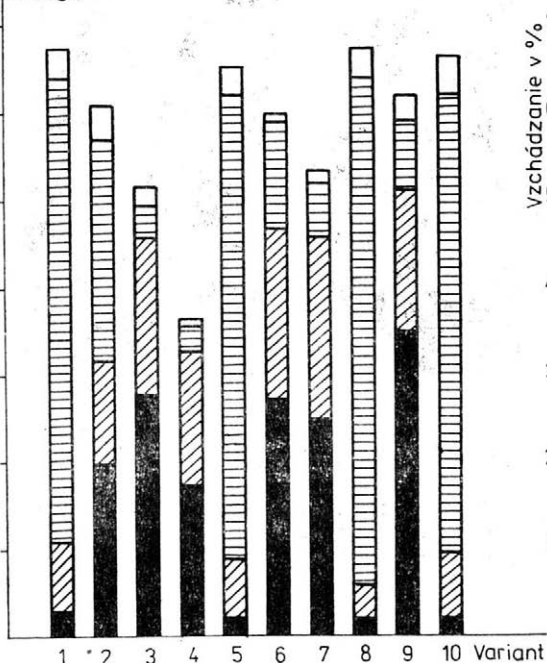
V intervale medzi 20. a 30. dňom po sejbe lucerney nastal ešte pozvoľný prírastok vzídených rastlín z hlbšej sejby (30, 45 a 60 mm), avšak prudký prírastok vzídených rastlín zo sejby do hĺbky 15 mm bez ohľadu na hĺbku predsejbového kyprenia pôdy (varianty 1, 8, 10 a 5).

Pri hodnotení vzídených rastlín v treťom termíne (30 dní po sejbe) bolo už percento vzídených rastlín na variantoch s plytkou sejbou do hĺbky 15 mm vo všetkých prípadoch vyššie (variant 1 — 65,3 %, variant 5 — 63,3 %, varianty 8 a 10 — 64,7 %), ako na variantoch s hlbšou

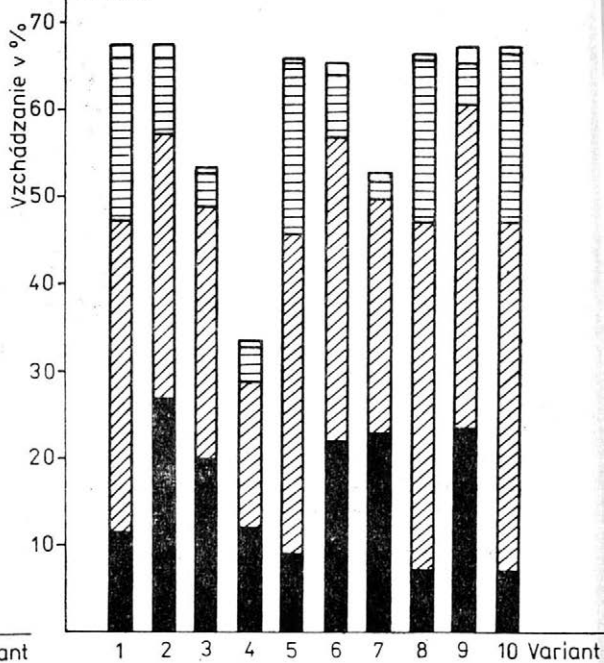
sejbou, kde výrazne preukazuje najnižší bol počet rastlín na variante 4 (34,7 %).

Od hodnotenia v treťom termíne sa počet rastlín do prvej kosby zvýšil vo všetkých variantoch minimálne. V priemere najvyšší počet rastlín na parcelke pri prvej kosbe bol na variante 1 (101), s kyprením pôdy do hĺbky 60 mm a sejbou do hĺbky 15 mm, čo predstavuje 67,3%

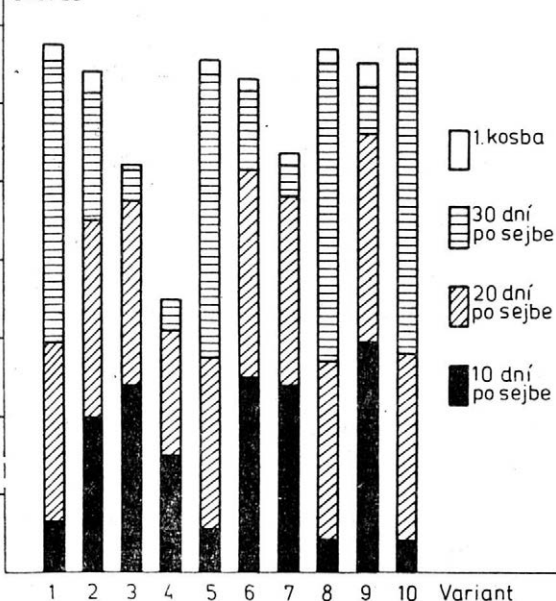
Graf 3a



Graf 3b



Graf 3c



3. Priebeh vzchádzania lucer-
ny podľa variantov za roky
1981—1983 v Piešťanoch (1a),
Borovciach (1b) a v priemere
za obidve pokusné miesta (1c)
— The emergence rate (%) of
lucerne according to variants
for 1981—1983 at Piešťany
(1a), Borovce (1b), and on the
average for both sites (1c)

I. Priemerný počet rastlín a percento vzchádzania podľa variantov — The average number of plants and emergence rate (%) according to variants

Poradie	Variant	Počet rastlín	% vzídenia	Preukaznosť rozdielov ⁺
1	1	101	67,3	
2	10	100	66,7	
3	8	100	66,7	
4	5	98	65,3	
5	9	97	64,7	
6	2	96	64,0	
7	6	94	62,7	
8	7	80	53,3	
9	3	78	52,0	
10	4	52	34,7	
Kritický rozdiel		9		

Poznámka:

⁺ = zvislé čiary spájajú varianty, ktorých rozdiely nie sú štatisticky významné

vzídenie (obr. 3). Je to štatisticky preukazne viac ako na variantoch 3, 4 a 7, čo vidieť z tab. I, kde sú uvedené všetky úrovne skúmaného znaku podľa variantov v absolútnom a v percentuálnom vyjadrení.

Pri počte rastlín, uvedenom v tab. I, boli úrody sušiny v prvej kosbe (trojročný priemer v t. ha⁻¹ — tab. II a III) pri jednotlivých variantoch v intervale 2,01 t. ha⁻¹ (variant 4) — 3,16 t. ha⁻¹ (variant 9).

II. Priemerné úrody sušiny v t. ha⁻¹ — prvá kosba podľa variantov — The average dry matter yields in t per ha — the first cut, according to variants

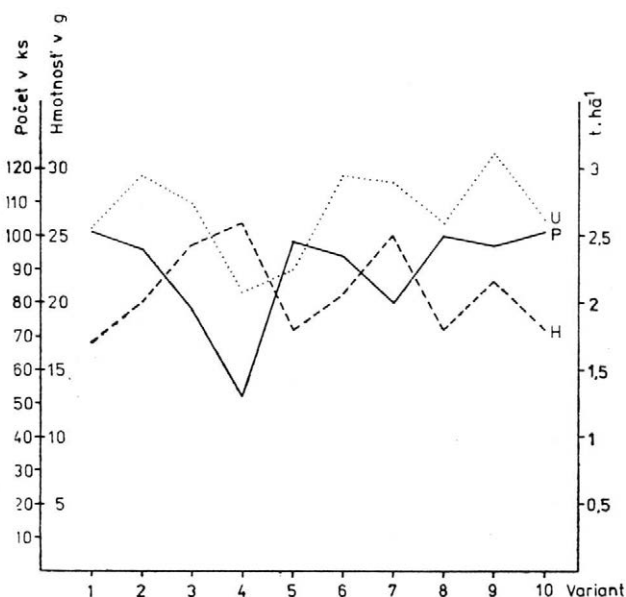
Poradie	Variant	Piešťany	Borovce	Priemer	Preukaznosť
1	9	3,30	3,02	3,16	
2	6	3,09	2,82	2,96	
3	7	3,09	2,71	2,90	
4	2	2,80	2,93	2,86	
5	3	2,73	2,71	2,72	
6	10	2,78	2,48	2,63	
7	8	2,78	2,39	2,58	
8	1	2,73	2,34	2,56	
9	5	2,63	2,42	2,53	
10	4	2,08	1,94	2,01	

III. Priemerné úrody sušiny ($t \cdot ha^{-1}$) podľa hĺbky kyprenia a hĺbky sejby — The average dry matter yields (t per ha) according to the depth of loosening and depth of sowing

Hĺbka kyprenia v mm	Hĺbka sejby v mm				
	15	30	45	60	priemer
15	2,63	×	×	×	2,63
30	2,58	3,16	×	×	2,87
45	2,53	2,96	2,90	×	2,80
60	2,56	2,86	2,72	2,01	2,54
Priemer	2,57	2,99	2,81	2,01	—

Priemerná úroda z parciel kyprených do hĺbky 15 mm ($2,63 t \cdot ha^{-1}$) je síce vyššia ako úroda z parciel kyprených do hĺbky 60 mm ($2,54 t \cdot ha^{-1}$), ale nedosahuje priemerné úrody z parciel kyprených do hĺbky 45 mm ($2,80 t \cdot ha^{-1}$) a najmä 30 mm ($2,87 t \cdot ha^{-1}$). K podobným reláciám sme dospeli aj pri hodnotení úrod podľa sejby, kde sme pri hĺbke 15 mm dosiahli priemernú úrodu $2,57 t \cdot ha^{-1}$, pri 30 mm $2,99 t \cdot ha^{-1}$, pri 45 mm $2,81$ a pri hĺbke sejby 60 mm len $2,01 t \cdot ha^{-1}$.

Úrody nie sú celkom v priamej závislosti od počtu jedincov, čo je zrejme z obr. 4, aj keď sa určitá tendencia tejto závislosti prejavuje. Vplyvom autoregulácie porastu pri znižovaní počtu jedincov sa zvyšovala ich hmotnosť. Pri najnižšom počte rastlín na variante 4 bola priemerná hmotnosť jednej rastliny 26 g, zatiaľ čo pri najvyššom počte rastlín na variante 1 bola priemerná hmotnosť 17 g.



4. Priemerná úroda sušiny lucerny (U), počet rastlín na variantoch (P) a ich priemerná hmotnosť (H) pri prvej kosbe — The average lucerne dry matter yield (U), number of plants in variants (P) and the average plant weight (H) at the first cut

Všeobecne platí, že zvlášť drobné semená potrebujú pre vzchádzanie vytvoriť ideálne osivové lôžko. Nakoľko lucerna patrí medzi plodiny s pomerne nízkou poľnou vzchádzavosťou, je pri nej kvalita prípravy pôdy, a to kyprenie, utuženie, ale aj vlastná sejba, mimoriadne dôležitá, čo potvrdili výsledky rôznych autorov (Dančík a Podoba, 1979; Haller, 1974 a i.).

Hĺbka sejby je závislá od viacerých okolností, a treba ju podľa podmienok regulovať (Dančík, 1976; Iglovikov, 1973) tak, aby vzišlo čo najviac rastlín. Naše pokusy ukázali, že sledovaná hĺbka kyprenia 15–60 mm nemá na vzchádzanie preukazný vplyv, zatiaľ čo hĺbka sejby v uvedených hraničných hodnotách má preukazný vplyv v prospech plytšej sejby. To potvrdzuje výsledky Velicha a Štráfeldu (1974) a čiastočne aj Lüddeckeho (1976).

Nakoľko sejba do hĺbky 15 mm zabezpečuje v porovnaní s hlbšou sejbou podstatne vyšší počet jedincov a v porovnaní so sejbou do hĺbky 60 mm je toto zvýšenie takmer dvojnásobné, má uvedené zistenie značný praktický a ekonomický dopad. Pri prípadnom utužení pôdy po sejbě by nastali pri plytkej sejbě pravdepodobne iné relácie v priebehu vzchádzania, nakoľko by sa zabezpečilo podstatne lepšie spojenie semien s pôdou a tým aj lepší prísun pôdnej vlahy potrebnej ku vzchádzaniu. O tom svedčia výsledky Tesara a Jacobsa (1972), Dančíka a Podobu (1979) a ďalších autorov.

Podstatne horšie vzchádzanie lucerny z hlbšej sejby (45, ale najmä 60 mm) potvrdzuje, že pri spoločnej sejbě lucerny s krycímí obilninami, kedy je hlbšia sejba takmer pravidlom, dochádza k plytvaniu osivom lucerny a k značnej ekonomickej strate.

Pri použití spone 100 × 100 mm dokáže porast čiastočný výpadok rastlín vzniknutý horším vzchádzaním do určitej miery v produkcii sušiny eliminovať. Je to tým, že pre individuálne rastliny vzniká väčší životný priestor, sú lepšie zásobené vodou a živinami a v konečnom dôsledku je ich hmotnosť vyššia. Úbytok rastlín pri veľmi zlom vzchádzaní vplyvom hlbkej sejby (v našom prípade 60 mm) sa však výrazne prejavuje v produkcii sušiny z porastu.

Literatúra

- DANČÍK, J.: Krmoviny na ornej pôde. Bratislava, Príroda 1976.
- DANČÍK, J. — PODOBA, J.: Vplyv predsejbovej prípravy pôdy a valcovania na vzchádzavosť a úrody lucerny. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 8, s. 1781–1792.
- HALLER, E.: Effect of the germination medium on alfalfa and sweet clover yield. XII. International grassland congress, Sect. pop. "Biological and physiological aspects of the intensification of grassland utilization". Moscow, Organizing countteal, 1974, s. 133–142.
- IGLOVIKOV, V. G. a kol.: Spravočnik po lucernoproizvodstvu. Moskva, Kolos 1973.
- KLESNÍL, A. — VELICH, J. — REGÁL, V.: Vojtěška. Praha 1965.
- LÜDDECKE, F.: Ackerfutter. DVL, Berlin 1976.
- SCHMID, A. R. — RUD, O. E.: Minnesota Farm Home Sci., 9, 1952, s. 3–10.
- ŠTRÁFELDA, J.: Biologická kontrola u víceletých pícnin. Úroda, 1976, č. 12, s. 453–454.

TESAR, M. B. — JACOBS, J. A.: Establishing the Stand. In: HANSON, G. H.: Alfalfa Science and Technology. ASA, Madison, Wisconsin, 1972.

VELICH, J. — ŠTRÁFELDA, J.: Zakládání a jarní ošetřování jetelovin v podmínkách intenzivního pěstování obilovin. Úroda, 1974, č. 3, s. 116.

Došlo dňa 16. 9. 1983

КУБИНЕЦ, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние глубины предпосевного рыхления почвы и глубины высева люцерны на ее всхожесть и урожай. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 145-152.

В точных мелкоделяночных полевых опытах с люцерной в 1981—1983 гг. на двух типах почв при изучении влияния предпосевного рыхления почвы на 15, 30, 45 и 60 мм глубины и на такую же глубину высева на всхожесть и выход сухого вещества больше всего взошедших растений нами было установлено при высеве до глубины 15 мм, не учитывая глубину рыхления почвы (66,7 %, 66,7 %, 65,3 %, 67,3 %). Хуже всего всходили растения при рыхлении и высеве на глубину 60 мм (34,7 %). Самый высокий средний выход сухого вещества в первом укосе (3,16 т/га) был получен при глубине рыхления и высева 30 мм. Достоверно самый низкий выход с.в. (2,01 т/га) был получен при глубине рыхления и высева до 60 мм. С понижением числа растений росла их средняя масса.

люцерна; глубина рыхления; глубина высева; всхожесть; выход сухого вещества

KUBINEC, S. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Effect of the Depth of Pre-Sowing Soil Loosening and Sowing Depth on the Emergence Rates and Yields of Lucerne*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 145-152.

Exact small-plot field trials with lucerne were performed in two types of soils in 1981—1983 to study the effect of the pre-sowing loosening of the soil to the depths of 15, 30, 45 and 60 mm and the same depths of sowing, as exerted upon the emergence rates and yields of dry matter. The highest proportion of emerged plants was recorded at the sowing depth of 15 mm, without respect to the depth of soil loosening (66.7 %, 66.7 %, 65.3 %, 67.3 %). The worst emergence rate was recorded in the plants grown from seeds sown to the depth of 60 mm in soil loosened to the same depth: 34.7 %. The highest average dry matter yield from the first cut (3.16 t per ha) was obtained at the loosening and sowing depth of 30 mm. The significantly lowest yield (2.01 t per ha) was obtained at loosening and sowing depths up to 60 mm. A decrease in the number of plants increased their average weight.

lucerne; depth of loosening; depth of sowing; emergence rate; dry matter yield

Adresa autora:

Ing. Severín Kubinec, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

VPLYV INTENZITY UTLÁČANIA PORASTU MECHANIZAČNÝMI PROSTRIEDKAMI PRI ZBERE ÚRODY NA VÝŠKU A KVALITU ÚRODY LUCERNY

J. Pristaš

PRISTAŠ, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv intenzity utláčania porastu mechanizačnými prostriedkami pri zbere úrody na výšku a kvalitu úrody lucerny*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 153-160.

V poľnom pokuse v rokoch 1976—1978 na degradovanej černoze na spraši spôsobili jazdy mechanizačných prostriedkov po každej kosbe na 50 % plochy (v stopách kolies) zníženie úrody lucerny v súčte za tri roky takto: — jazdy traktorom pri nezavlažovanom poraste lucerny pred jazdou o 3 %, pri zavlažovanom poraste lucerny o 7,1 %, — jazdy traktorom so zataženým prívesom pri nezavlažovanom poraste lucerny pred prvou jazdou o 7,4 %, pri zavlažovanom poraste lucerny o 12,2 %. Chemické zloženie sušiny nebolo intenzitou jász významne ovplyvnené. Na zavlažovanej pôde bol priemerný obsah draslíka a vápnika v sušine porastu lucerny nižší než na nezavlažovanej pôde.

jazdy; porast lucerny; úroda; chemické zloženie sušiny

Všetky súčasné technologické postupy zberu úrody lucerny vyžadujú, aby sa mechanizačné a dopravné prostriedky pohybovali po porastoch lucerny.

Zníženie úrody lucerny následkom viacnásobných jász traktorom uvádza Schulze [cit. Regal, Krajčovič (1963)]. Jednalo sa pritom o traktor s nízkym výkonom (16,2 kW). Bureš (1967) zistil po jazdách zberacím strojom a viacúčelovým vozom ťahaným traktorom pri zvýšenej vlhkosti pôdy zníženie úrody v ďalších kosbách o 25 %. Jelinowska a Skrzyniarzowa (1974) zistili pri pomerne nízkej vlhkosti pôdy po zbere zberacou rezačkou v nasledujúcej kosbe na utlačenej ploche úrodu nižšiu o 20 % a po zbere traktorovou žacou lištou o 13 %. Sheesley et al. (1974) a Grimes et al. (1978) uvádzajú pri utláčaní porastu traktorom o hmotnosti 3330 kg v dni kosby pri šiestich kosbách v dvoch rokoch zníženie úrody na utlačenej ploche (v stopách kolies) v nasledujúcej, v poradí siedmej kosbe, o 10 %. Pri podobne organizovaných jazdách v dni kosby a siedmy deň po kosbe, čím napodobňovali zber lucerny na seno, činilo zníženie úrody v stopách kolies až 73 %. Haas, Martin (1975a, b) zistili za štvorročné obdobie na prejazdenom poraste po každej kosbe zníženie úrody lucerny o 14 %.

MATERIÁL A METÓDY

Utláčanie porastu lucerny mechanizačnými prostriedkami sme zisťovali v poľnom pokuse na pracovisku VÚRV Piešťany v Borovciach v rokoch 1976 až 1978. Pracovisko sa nachádza v kukuričnej výrobnnej oblasti, v nadmorskej výške 170—180 m. Ročné sumy zrážok a priemerné teploty v rokoch, v ktorých pokus prebiehal, ako aj v priemere za 50 rokov, sú uvedené v tab. I.

I. Atmosferické zrážky a priemerná teplota vzduchu v rokoch pokusu a v dlhodobom priemere — Atmospheric precipitation and average air temperature in the years of the trial and on a long-term average

Rok	Zrážky v mm		Priemerná teplota °C	
	v mesiacoch			
	1. — 12.	4. — 9.	1. — 12.	4. — 9.
1976	593,8	311,7	9,22	15,32
1977	571,3	296,5	9,72	14,91
1978	356,3	211,3	8,58	14,27
50-ročný priemer	625,6	352,0	9,20	15,73

Pôda je hlinitá degradovaná černoziem na spraši.

Lucerna, odroda 'Palava', bola vysiatá na jar v roku 1976 bez krycej plodiny s výsevom 7 mil. klíčivých semien na hektár.

Pokus sme založili po vykonaní prvej kosby v roku sejby. Bol usporiadaný v blokoch so štyrmi opakovaniami. Plocha zberovej parcelky bola 9 m².

Jazdy po poraste sme robili pri dvoch úrovniach vlhkosti pôdy, a to pri nezavlažovanom (pri číselnom označení variantov na prvom mieste jednička) a pri zavlažovanom poraste lucerny (pri číselnom označení variantov na prvom mieste dvojka).

Vyššiu vlhkosť pôdy sme dosiahli dodaním závlahovej dávky vypočítanej na zvýšenie vlhkosti pôdy na 90 % poľnej kapacity do hĺbky 40 cm. Potrebné závlahové dávky vody po jednotlivých kosbách sa pohybovali v závislosti od zistenej vlhkosti pôdy od 18 do 66 mm.

Sledovali sme:

1. porasty bez jász,
2. jazdy s traktorom na 50 % plochy parcelky,
3. jazdy s traktorom s prívesom na 50 % plochy parcelky.

(Pri číselnom označení variantov je označenie variantov jász na druhom mieste.)

Počas celého obdobia trvania pokusu jazdili mechanizačné prostriedky na tej istej časti každej parcelky, t. j. kolesá sa vždy pohybovali v stopách vytvorených prvou jazdou. Používali sme traktor URSUS C-385 (zodpovedá československému traktoru ZETOR CRYSTAL 8011) o celkovej hmotnosti 4650 kg. Zadné pneumatiky traktora mali rozmer 16,9/14-34, hustenie 147 kPa, predné pneumatiky mali rozmer 7,5-20 a hustenie 245 kPa.

Ako príves sme používali fekálny voz, naplnený vodou o celkovej hmotnosti 4870 kg. Pneumatiky na obidvoch nápravách boli rovnaké, rozmer 8,25-16, hustenie 441 kPa.

Pretože zistenie vlhkosti pôdy a dodanie vypočítanej dávky vody vyžadovalo 1—2 dni, jazdy sme konali až 3.—4. deň po kosbe.

II. Úroda sušiny lucerny v jednotlivých rokoch a za celé obdobie trvania pokusu — Lucerne dry matter yield in different years and for the whole period

Variant		V roku						Súčet za roky 1976 – 1978	
		1976		1977		1978			
		t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
11		3,934	100,0	16,479	100,0	15,400	100,0	35,813	100,0
12		3,110	79,1	17,015	103,3	14,605	94,8	34,730	97,0
13		2,989	76,0	16,493	100,1	13,780	89,5	33,262	92,9
1 $\bar{x}$		3,344	—	16,662	—	14,595	—	34,602	—
21		3,717	100,0	18,433	100,0	14,920	100,4	37,070	100,0
22		3,129	84,2	17,469	94,8	13,733	92,0	34,331	92,6
23		3,336	89,8	16,246	88,1	12,970	86,9	32,552	87,8
2 $\bar{x}$		3,394	—	17,383	—	13,874	—	34,651	—
$\bar{x}$ 1		3,825	100,0	17,456	100,0	15,610	100,0	36,441	100,0
$\bar{x}$ 2		3,119	81,5	17,242	98,8	14,169	93,5	34,530	94,8
$\bar{x}$ 3		3,187	83,1	16,370	93,8	13,375	88,2	32,923	90,3
D_T $\alpha = 0,05$	Vlhkosť pôdy	—	—	0,317	—	0,252	—	—	—
	Prejazdy	0,274	—	0,887	—	0,707	—	1,521	—
	Variant	0,587	—	1,900	—	1,514	—	2,547	—

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z výšky úrod sušiny vidieť, že sa jednalo o vysoko produktívny porast lucerny (tab. II). Do úrody v roku 1976 nie je započítaná úroda z prvej kosby, ktorá nebola jazdami ovplyvnená. V priemere predstavovala 1,5 t sušiny na ha.

Podľa vyhodnotenia analýzou variancie boli úrody sušiny vo všetkých troch rokoch a v súčte za tri roky jazdami významne ovplyvnené. Vplyv vlhkosti pôdy bol významný v druhom a treťom roku, nie však v prvom roku a v súčte za tri roky. V súčte za tri roky bol významný vplyv interakcie vlhkosti pôdy s rokmi, interakcie jázd s rokmi, ako aj interakcia jázd s vlhkosťou pôdy. Zvýšená vlhkosť pôdy pri jazdách mechanizačnými prostriedkami vplývala na úrody lucerny protichodne. V súčte za tri roky bola pri nej na jednej strane vyššia úroda z neprejazdeného porastu, ale na druhej strane sa pri nej výraznejšie znižovala úroda z prejazdeného porastu v porovnaní s neprejazdeným porastom. Odchýlky od tohoto trendu v jednotlivých rokoch nedosiahli štatistickú významnosť.

Kladný vplyv zvyšovania vlhkosti pôdy sa na výške úrod prejavil aj v tom, že úrody pri prejazdení a pri vyššej vlhkosti pôdy neboli v súčte za tri roky významne nižšie ako pri rovnakom variante jázd pri neovplyvňovanej vlhkosti pôdy.

Najvyššie zvýšenie úrody neprejazdeného porastu pri zvyšovanej vlhkosti pôdy bolo v druhom roku trvania pokusu.

Nižšia úroda neprejazdeného porastu i porastu pri oboch intenzitách prejazdenia a pri vyššej vlhkosti pôdy v treťom roku je pravdepodobne spôsobená vysokým zvýšením úrod lucerny pri zvyšovanej vlhkosti pôdy v predchádzajúcom roku a s tým súvisiaceho následného rýchlejšieho poklesu produkčnej schopnosti porastu, čo pri zavlažovanej lucerne uvádza Š a n t a (1967).

Pri hodnotení vplyvu vyššej vlhkosti pôdy na úrody lucerny treba brať do úvahy to, že v našich pokusoch sa nejednalo o trvalé udržiavanie vyššej vlhkosti pôdy (závlahový režim), ale o napodobenie stavu, keď sa pred zberom lucerny vyskytnú výdatné atmosférické zrážky.

Okrem toho treba zohľadniť aj to, že pri zvyšovaní vlhkosti pôdy

III. Vlhkosť pôdy vo vrstve 0—400 mm po jednotlivých kosbách pred zvyšovaním vlhkosti závlahou — Soil moisture content in the layer from 0 to 400 mm after cuts before irrigation

Vlhkosť pôdy	Rok	Po kosbe			
		1.	2.	3.	4.
Nezavlaženej	1976	—	—	—	—
	1977	14,3	11,2	11,4	14,6
	1978	11,7	11,9	11,7	12,2
Zavlaženej	1976	10,4	11,0	12,0	—
	1977	14,0	12,0	11,9	17,3
	1978	11,9	17,0	14,8	13,0

IV. Dávky vody (v mm) použité na zvýšenie vlhkosti pôdy pred prejazdmi po poraste — The irrigation rates (mm) used for increasing soil moisture content before the rides over the stand

Rok	Po kosbe				Spolu po kosbách	
	1.	2.	3.	4.	1. až predposlednej	1. až poslednej
1976	66	57	47	—	123	170
1977	39	53	56	18	148	166
1978	51	23	36	—	110	110

postupom uvedeným v metodickkej časti nezasahovalo prevlhčenie pôdy v čase zberu hlbšie ako do 100—120 mm, s výnimkou hlbšieho preniknutia vody do puklín vo vyschnutej pôde.

Vlhkosť pôdy po jednotlivých kosbách a použité dávky vody sú uvedené v tab. III a IV. Nakoľko veľkosť použitých dávok vody sa určovala podľa vlhkosti pôdy v čase po jednotlivých kosbách, ktorá bola v niektorých prípadoch dosť silne ovplyvnená zrážkami v posledných dňoch pred kosbou, nie sú použité dávky vo vzťahu k množstvu zrážok za vegetačné obdobie (tab. I). Týmto možno vysvetliť neúčinnosť zvýšenia vlhkosti pôdy pri neprejazdenom poraste v prvom a treťom roku.

Vplyvom jázd sa znížili úrody sušiny lucerny pomerne výrazne v prvom roku, a to pri oboch úrovniach vlhkosti pôdy. V druhom roku sa znížili úrody vplyvom jázd len pri zvyšovanej vlhkosti pôdy, ale v treťom roku opäť pri oboch úrovniach vlhkosti pôdy.

V súčte za tri roky pri neovplyvňovanej vlhkosti pôdy sa znížila úroda pri prejazdení porastu traktorom o 3 % a pri prejazdení traktorom s prívesom o 7,1 %. Pri vyššej vlhkosti pôdy pri prejazdení porastu traktorom sa úroda znížila o 7,4 % a pri použití traktora s prívesom o 12,2 %. S výnimkou zníženia úrody pri prejazdení porastu traktorom pri neovplyvňovanej vlhkosti pôdy boli uvedené rozdiely v úrodách štatisticky významné.*

Keďže sa jednalo o parcelky, na ktorých bolo prejazdené 50 % ich plochy, pričom ale škodlivé pôsobenie prejazdu sa prakticky týkalo len prejazdenej plochy (stôp kolies), je zrejmé, že zníženie úrody na prejazdenej ploche sa rovnalo dvojnásobku zníženia úrody na celej parcelke.

Okrem intenzity prejazdu závisí zníženie úrody vplyvom prejazdu aj od toho, aká časť plochy porastu je prejazdená. V praxi je pri každej kosbe prejazdením zasiahnuté viac ako 50 % plochy porastu (Bureš, 1967; Sheesley et al., 1974), pričom prejazdenie nie je usmernené trvale na tú istú časť plochy porastu (do tých istých stôp kolies).

Na výraznejšom znížení úrody pri prejazdení porastu traktorom s prívesom sa vedľa vyššieho tlaku kolies prívesu na pôdu podieľal zrejme aj vyšší preklz hnacích kolies traktora pri ťahaní prívesu a tiež viacnásobné prejazdenie pôdy kolesami idúcimi za sebou po tej istej

stope pri každom prejazdení. Na význam uvedených faktorov poukazujú Cooper et al. (1969), Haas a Simon (1975), Kosek (1975) a Sheesley et al. (1974).

Naše výsledky, pokiaľ sa jedná o zníženie úrody vplyvom prejazdu porastu lucerny, sú vzhľadom na použitú metodiku a pôdne podmienky najlepšie porovnateľné s výsledkami Haasa a Martina (1975), ktorí však prejazdy robili len pri neovplyvňovanej vlhkosti pôdy a pri nižšom tlaku kolies na pôdu. Keď sa vezmú do úvahy rozdiely vo vlhkosti pôdy pri prejazdení a rozdielny tlak kolies strojov na pôdu v ich a našom pokuse, možno hovoriť o zhode výsledkov.

Zníženie úrod vplyvom prejazdu sa realizovalo znížením priemernej výšky porastu a znížením počtu rastlín na jednotku plochy porastu (tab. V) ako aj slabším rastom, t. j. menším počtom stonkov a ich slabším rozvetvením.

Priemerná výška i počet rastlín na jednotku plochy porastu sa podobne ako úrody vzťahujú na celé parcelky. Na prejazdených častiach parceliek (v stopách kolies) bolo teda zníženie výšky porastu a zmenšenie počtu rastlín dvojnásobkom hodnôt vzťahujúcich sa na celé parcelky.

Prejazdením porastu lucerny nebol významne ovplyvnený obsah sušiny v zelenej hmote a chemické zloženie sušiny (tab. VI). Štatisticky významné (v priemere za všetky kosby) bolo len zníženie obsahu draslíka a vápnika v sušine lucerny pri vyššej vlhkosti pôdy. Toto súhlasí s údajmi Markusa a Battlaha (1965). Protichodné výsledky uvádzajú však Hulpoi et al. (1966).

V. Výška porastu a počet rastlín lucerny na 1 m² v jednotlivých rokoch — Plant height and the number of lucerne plants per square metre in different years

Variant	Priemerná výška rastlín pred kosbami mm				Počet rastlín lucerny na 1 m ²			
	v roku			v priemere za 1976— —1978	pri zakladaní rok 1976	na jar 1977	na jar 1978	v jeseni 1978
	1976 ⁺	1977	1978					
11	270	780	650	560	144	139	88	60
12	250	780	620	550	136	126	82	70
13	240	760	610	540	144	129	81	60
1 $\bar{x}$	253	773	627	550	141	131	84	63
21	300	800	640	580	137	123	83	82
22	290	810	600	560	132	131	80	59
23	300	760	640	560	131	119	76	65
2 $\bar{x}$	297	790	627	567	133	124	80	69
$\bar{x}1$	290	790	650	570	140	131	86	71
$\bar{x}2$	270	800	610	560	134	128	81	65
$\bar{x}3$	270	760	630	550	137	124	79	63

⁺) priemer za kosby po prejazdoch

VI. Priemerný obsah sušiny v zelenej hmote a priemerné chemické zloženie sušiny — The average dry matter content in green matter and the average chemical composition of dry matter

Variant	Sušina v zelenej hmote %	Celkové dusíkaté látky	Celkový tuk	Hrubá vláknina	Bezdušikaté extraktívne látky	Popol	Fosfor	Draslík	Vápnik
11	20,20	19,07	1,76	29,58	38,69	10,90	0,38	2,76	1,45
12	19,64	19,03	1,68	28,89	39,79	10,61	0,36	2,72	1,45
13	19,55	18,89	1,81	28,71	40,23	10,36	0,38	2,75	1,42
1 $\bar{x}$	19,80	19,60	1,75	29,06	39,57	10,62	0,37	2,74	1,44
21	19,68	19,19	1,92	30,13	38,16	10,60	0,38	2,67	1,35
22	19,72	19,16	1,91	29,25	39,14	10,54	0,35	2,54	1,32
23	19,83	18,43	1,97	29,84	40,21	10,45	0,37	2,57	1,38
2 $\bar{x}$	19,74	18,93	1,93	29,44	39,17	10,53	0,37	2,59	1,35
$\bar{x}1$	19,95	19,13	1,83	29,85	38,44	10,75	0,38	2,72	1,40
$\bar{x}2$	19,65	19,10	1,76	29,07	39,47	10,57	0,40	2,69	1,41
$\bar{x}3$	19,69	18,46	1,86	28,90	40,37	10,41	0,37	2,66	1,40

Z výsledkov vyplýva, že utláčanie porastov lucerny zberovými a do-
pravnými prostriedkami znižuje úrody lucerny. Pre obmedzenie nega-
tívneho pôsobenia jázd na porasty lucerny treba vylúčiť pohyb strojov
po porastoch pri vysokej vlhkosti pôdy, obmedziť tlak kolies na pôdu
a znížiť počet jázd a rozsah (podiel) prejazdenej plochy porastu, t. j.
jazdiť stále po tých istých dráhach (stopách kolies).

Literatúra

- BUREŠ, F.: Vliv utužení půdy sklizňovými stroji na další růst vojtěšky. In: Sborník VŠZ v Brně, řada A, 1967, zvl. č., s. 219-222.
- COOPER, A. V. — TROUSE, A. C. — DUMAS, W. T.: Controlled traffic in row crop production. Proc. 7th Int. Congr. Agric. Eng., Baden-Baden, 1969, Sec. III., s. 1-6.
- GRIMES, D. W. — SHEESLEY, W. R. — WILEY, P. L.: Alfalfa root development and shoot regrowth in compact soil of wheel traffic patterns. Agron. J., 70, 1978, č. 6, s. 955-958.
- HAAS, J. — MÄRTIN, B.: Der Einfluss eines spezifischen Raddrucks von 1,2 und 2,0 kp/cm² sowie Pflegemassnahmen auf Wachstum und Ertrag der Luzerne. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde, 19, 1975, č. 10, s. 711-722.
- HAAS, J. — MÄRTIN, B.: Der Einfluss von Bodenverdichtung (Ap — horizont) auf Wachstum und Ertrag von Luzerne ohne Befahren der Pflanzen. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde, 19, 1975, č. 10, s. 723-733.
- HAAS, J. — SIMON, W.: Einfluss von Raddrucks und Triebradschlupf bei differenzierter Bodenfeuchte auf Luzerne und Luzerne gras. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde, 19, 1975, č. 12, s. 905-915.
- HULPOI, N. — HANDRA, M. — PICU, I.: Compozita chimica a lucernei sub influenta îngrășămintelor și a regimului de irigate. Probleme agricole, 1966, č. 11, s. 4-11.
- JELINOWSKA, A. — SKRZYNIARZ, H.: Beobachtungen über den Einfluss von Erntemaschinen auf die Erträge und Ausdauer der Luzerne. In: Zborník zo sympózia o rezistencii viacročných krmovín. VÚRV Piešťany, 1974, s. 152-158.
- KOSEK, J.: Vliv pojezdového ústrojí traktorů na půdu. [Výzk. zpráva.] Praha-Řepy, VÚZT 1975, s. 24.
- MARKUS, D. K. — BATTLE, W. R.: Soil and plant response to long term fertilization of alfalfa. Agron. J., 57, 1965, č. s. 613-616.
- REGAL, V. — KRAJČOVIČ, V.: Pícninářství. I. vyd. Praha, SZN 1963, 466 s.
- SHEESLEY, W. R. — GRIMES, D. W. et al.: Influence of wheel traffic on yield and stand longevity of alfalfa. Calif. Agric., 28, 1974, č. 10, s. 6-7.
- ŠANTA, M.: Niektoré otázky pestovania lucerny na závlahách. In: Sborník VŠZ v Brně, řada A, 1967, zvl. č., s. 181-184.

Došlo dňa 12. 7. 1983

PRISTAŠ, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Effect of Stand Compacting by Machines during Harvest on the Yield Level and Quality in Lucerne*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 153-160.

A field experiment was conducted on degraded chernozem soil on loess in 1976—1978. On the whole for the three years the machines going over the field caused the following decreases in lucerne yield after each cut on 50 % of the areas (tracks left by wheels): tractor — by 3 % in stand without irrigation before the ride and by 7.1 % in stand irrigated before the ride; tractor with loaded trailer — by 7.4 % in stand without irrigation before the ride and by 12.2 % in stand irrigated before the ride. The chemical composition of dry matter was not significantly influenced by the intensity of rides over the field. In the dry matter of lucerne produced on irrigated soil the content of potassium and calcium was lower than in that from non-irrigated soil.

rides; lucerne stand; yield; chemical composition of dry matter

Adresa autora:

Ing. Jozef Pristaš, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

ZÁVISLOST PRODUKCE ZELENÉ PÍCE NA DÉLCE, HMOTNOSTI A POČTU LODYH DRUHU *TRIFOLIUM PRATENSE* L.

F. Hrabě

HRABĚ, F. (Vysoká škola zemědělská, Brno): Závislost produkce zelené píce na délce, hmotnosti a počtu lodyh druhu *Trifolium pratense* L. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 161-167.

U druhu *Trifolium pratense* L. odrůdy 'Chlumecký' (diploidní) a 'Kvarta' (tetraploidní) byla hodnocena pomocí regresních funkcí, tj. přímky tvaru $y_i = a_0 + a_1x_i$ a paraboly tvaru $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2$ závislost tvorby produkce zelené píce na délce, hmotnosti a počtu lodyh. Mimo potvrzení kladených korelačních závislostí v uvedených vztazích byly prokázány rozdílnosti v jejich průběhu mezi diploidní a tetraploidní odrůdou. Například stanovení produkce píce do úrovně 25 t. ha⁻¹ dle délky lodyh lze provést přesněji u diploidní odrůdy. Dále byla prokázána významná závislost mezi vyšší hmotností lodyh a zvýšením tvorby zelené píce, zejména u tetraploidní odrůdy. Velmi významný u diploidní odrůdy je odpovídající počet lodyh na jednotce plochy; pro dosažení shodné produkce s tetraploidní odrůdou musí být počet lodyh na jednotce plochy u diploidní odrůdy vyšší ca o jednu třetinu, tj. o 100 ks. m⁻².

Trifolium pratense L.; regresní a korelační analýza; produkce; délka; hmotnost a počet lodyh

Korelační vztah mezi produkcí píce jetele lučního a některých morfologických charakteristik studoval Savatti a Magyarost (1969). Významnou korelaci mezi produkcí píce a délkou lodyh zjistil Stock (1970). Rovněž Polák et al. (1970) potvrdili kladnou korelaci mezi hmotností, délkou lodyh a produkcí sušiny jetele lučního. Závislost změn morfologických charakteristik a hmotností rostlin jetele lučního při modelové hustotě (ve sponech) uvádí Hrabě (1979). Korelační závislost produkce zelené píce na rozsahu asimilačního aparátu studoval Hrabě, Palát (1977).

MATERIÁL A METODY

Výzkumné práce byly realizovány formou maloparcelkových pokusů v bramborářské oblasti na pokusném stanovišti katedry pěstování a výroby krmiv AF VŠZ v Radoníně, okres Žďár nad Sázavou. Základní klimatická charakteristika je tato: nadmořská výška 560 m, průměrná roční teplota 6,1 °C (za vegetačního období 12,2 °C), dlouhodobý úhrn srážek 737 mm (za vegetaci 440 mm). Ve sledovaných letech 1972 a 1973 byla průměrná teplota za vegetaci vyšší a činila 12,8 °C a 13,6 °C a úhrn srážek za vegetační období byl nižší — 375 mm a 359 mm.

Metodou regresní a korelační analýzy bylo podrobeno analýzám u první a druhé seče let 1972—1973 a u sumárních hodnot obou let celkem dvanáct výnosových

a morfologických charakteristik. Jako regresních funkcí bylo použito regresních přímek tvaru $y_i = a_0 + a_1x_i$; $x_i = a_0' + a_1'y_i$ a paraboly tvaru $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2$ a vypočteny koeficienty a indexy korelace.

V příspěvku jsou uvedeny analýzy vztahu závislosti produkce zelené píce na délce, počtu a hmotnosti lodyh a druhu *Trifolium pratense* L. odrůda 'Chlumecký' (diploidní) a 'Kvarta' (tetraploidní). Vyhodnocení je provedeno při dvou variantách sklizně: varianta A — sklizeň jednotlivých sečí v růstové fázi tvorby květních pupat (butonizace), varianta B — sklizeň druhé seče v růstové fázi kvetení porostu (50 % rostlin v květu); první a třetí seč jako u varianty A.

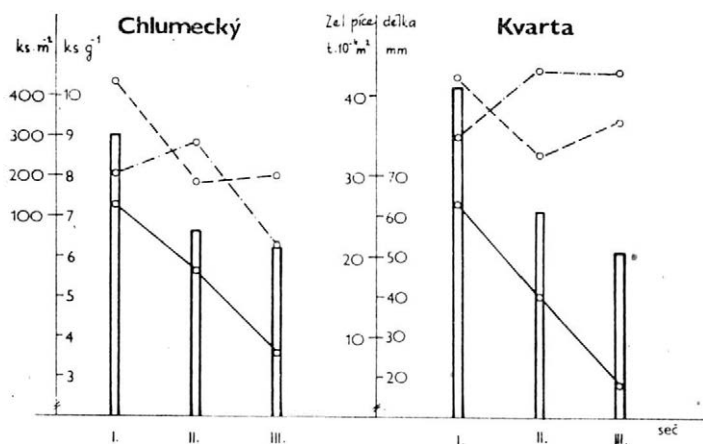
Primární údaje výnosových hodnot byly získány z 24 dat (odrůda 'Chlumecký' z 18); rovněž stejného počtu hodnot bylo použito u morfologických znaků, přičemž každá hodnota představuje průměr z 10 jedinců, což znamená soubor 240 jednotek. Kritické hodnoty korelačních koeficientů průkazných na 5% a 1% hladině významnosti jsou tyto:

Odrůda	Počet stupňů volnosti	$P = 0,05$	$P = 0,01$
'Kvarta'	22	0,40	0,51
'Chlumecký'	16	0,58	0,71

VÝSLEDKY

Vzhledem k téměř shodným korelačním závislostem zjištěným u obou odrůd a i variant sklizně jetele lučního v první seči jsou uvedeny jen výsledky, týkající se seče provedené ve fenofázi butonizace (var. A). Ve druhých sečích byly kladné korelační závislosti mezi studovanými charakteristikami zjištěny jen při seči provedené v období kvetení rostlin (var. B). Základní souvislost produkce zelené píce k délce, počtu a hmotnosti lodyh je názorně dokumentována na obr. 1. Zvlášť je patrna v první a druhé seči závislost produkce na délce a počtu lodyh. Základní statistické charakteristiky (n , $\bar{x}$, s , V) analyzovaných znaků jsou uvedeny v tab. I. Hodnoty pro výpočet regresních přímek a parabol, včetně koeficientů a indexů korelace pro odrůdu 'Chlumecký', jsou uvedeny v tab. II a pro odrůdu 'Kvarta' v tab. III.

Z přehledů je patrna významnější závislost mezi produkcí zelené píce a jednotlivými morfologickými charakteristikami obou odrůd v první seči; ve druhé seči jsou významnější korelační vztahy u diploidní odrů-



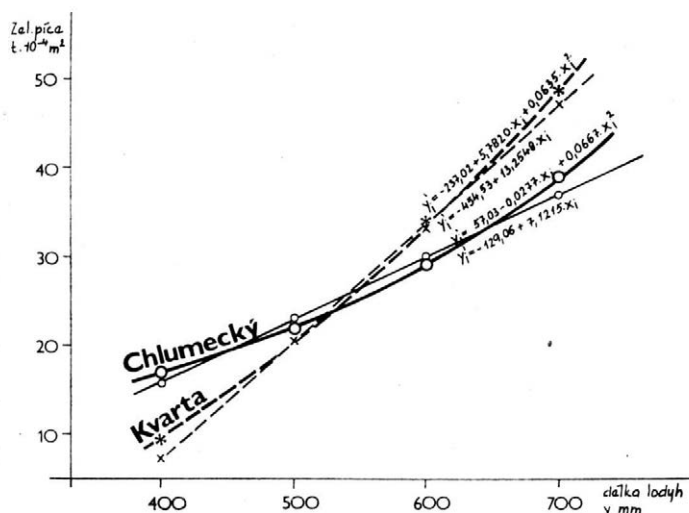
1. Znázornění závislosti produkce zelené píce na délce, počtu a hmotnosti lodyh u *Trifolium pratense* L. (Radonín 1972—1973) — Relation of green fodder production to the length, number and weight of stems in *Trifolium pratense* L. Radonín locality 1972—73

— hmotnost
— zel. píce
— délka lodyh
- - - počet lodyh
- - - hmotnost lodyh

I. Základní statistické charakteristiky analyzovaných znaků *Trifolium pratense* L. (Radonín 1972—1973) — Basic statistical characteristics of the traits analysed. *Trifolium pratense* L. Radonín locality 1972—1973

Znak	Odrůda	Seč	Charakteristika			
			<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>V</i>
Zelená píče $t \cdot 10^{-4} m^2$	Chlumecký	1	18	24,33	6,58	27,04
		2	18	15,87	6,53	41,15
	Kvarta	1	24	32,97	10,62	32,20
		2	24	27,26	56,07	20,60
Počet lodyh $ks \cdot m^{-2}$	Chlumecký	1	18	345	78,11	22,61
		2	18	315	31,32	9,93
	Kvarta	1	24	361	88,67	24,52
		2	24	230	53,72	18,67
Délka lodyh v mm	Chlumecký	1	18	522,9	88,02	16,83
		2	18	502,0	92,84	18,49
	Kvarta	1	24	591,6	58,32	9,86
		2	24	575,0	86,22	19,22
Hmotnost lodyh $ks \cdot g^{-1}$	Chlumecký	1	18	5,69	1,76	30,98
		2	18	5,57	2,14	38,45
	Kvarta	1	24	7,95	1,26	15,84
		2	24	12,77	2,87	23,15

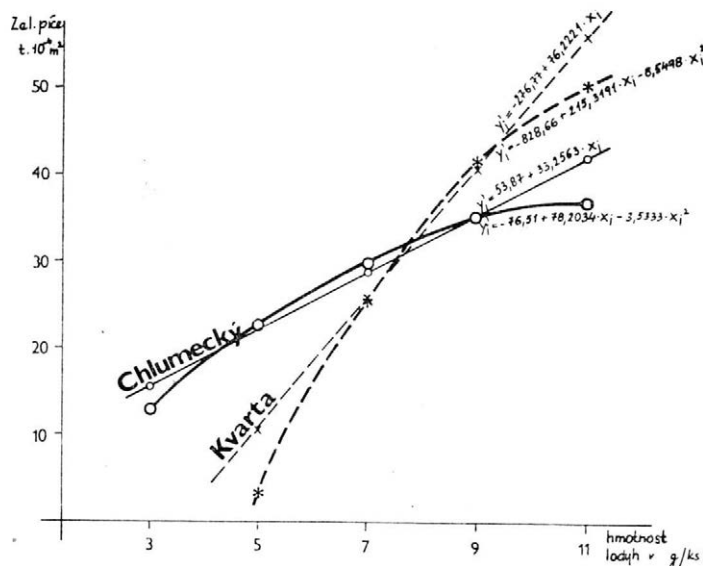
2. Korelační závislost produkce zelené píče *Trifolium pratense* L. na délce lodyh — 1. seč (Radonín 1972—1973) — The correlation of *Trifolium pratense* L. green fodder production to the stem length — 1st cutting, Radonín locality 1972—73



II. Hodnoty pro výpočet regresních přímek a paraboly, koeficienty a indexy korelace. *Trifolium pratense* L., odrůda 'Chlumecký', Radonín 1972—1973 — Values for calculation of regression straight lines and parabola, correlation coefficients and indices. *Trifolium pratense* L., cv. Chlumecký, Radonín locality 1972—1973

Znak	Seč	Symbol	Hodnota			Koeficient; index korelace
			a_0	a_1	a_2	
Počet lodyh	1	y/i	-27,1482	0,7829		$r = 0,93$
		x/i	77,1675	1,1026		$r = 0,93$
		y/i	164,5106	-0,3448	0,0016	$I = 0,94$
Délka lodyh	1	y/i	-129,0600	7,1215		$r = 0,95$
		x/i	21,3041	0,1273		$r = 0,95$
		y/i	57,0323	-0,0277	0,0667	$I = 0,95$
	2+	y/i	-168,5992	6,5199		$r = 0,93$
		x/i	29,2992	0,1317		$r = 0,93$
		y/i	175,7170	-6,9295	0,1296	$I = 0,93$
Hmotnost lodyh	1	y/i	53,8672	33,2563		$r = 0,89$
		x/i	- 0,1220	0,0239		$r = 0,89$
		y/i	-76,5129	78,2034	-3,5333	$I = 0,90$
	2+	y/i	- 6 5435	29,6613		$r = 0,97$
		x/i	0,5074	0,0319		$r = 0,97$
		y/i	-31,0882	38,5570	-0,7021	$I = 0,97$

Pozn.: + sklizeň ve fenofázi kvetení

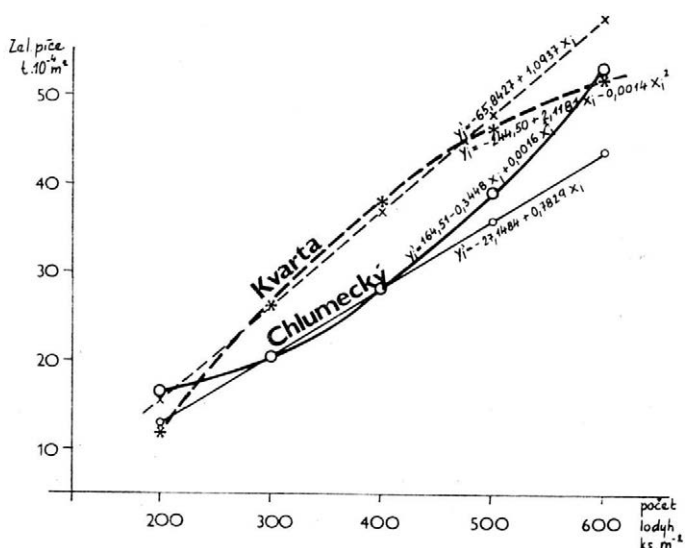


3. Korelační závislost produkce zelené píče *Trifolium pratense* L. na hmotnosti lodyh — 1. seč (Radonín 1972—1973) — The correlation of *Trifolium pratense* L. green fodder production to the stem weight — 1st cutting, Radonín locality 1972—1973

III. Hodnoty pro výpočet regresních přímek a paraboly; koeficienty a indexy korelace. *Trifolium pratense* L., odrůda 'Kvarta', Radonín 1972—1973 — Values for calculation of regression straight lines and parabola, correlation coefficients and indices. *Trifolium pratense* L., cv. Kvarta, Radonín locality 1972—1973

Znak	Seč	Přímka Parabola	Hodnota			Koeficient index korelace
			a_0	a_1	a_2	
Počet lodyh	1	$y'i$	- 65,2487	1,0937		$r = 0,91$
		$x'i$	110,2025	0,7627		$r = 0,91$
		$y'i$	-244,4998	2,1181	-0,0014	$I = 0,91$
Délka lodyh	1	$y'i$	-454,5362	13,2548		$r = 0,71$
		$x'i$	45,9842	0,0399		$r = 0,71$
		$y'i$	-237,0192	5,7820	0,0635	$I = 0,73$
	2+	$y'i$	523,4540	-4,3986		$r = 0,55$
		$x'i$	76,1733	-0,0702		$r = 0,55$
		$y'i$	741,5765	-11,7831	0,0615	$I = 0,56$
Hmotnost lodyh	1	$y'i$	-276,7772	76,2221		$r = 0,94$
		$x'i$	4,4152	0,0107		$r = 0,94$
		$y'i$	-828,6622	215,3191	-8,5498	$I = 0,91$
	2+	$y'i$	29,1640	19,0603		$r = 0,62$
		$x'i$	7,2547	0,0202		$r = 0,62$
		$y'i$	20,1914	20,5365	-0,0594	$I = 0,62$

4. Korelační závislost produkce zelené píče *Trifolium pratense* L. na počtu lodyh — 1. seč (Radonín 1972—1973) — The correlation of *Trifolium pratense* L. green fodder production to the number of stems — 1st cutting, Radonín locality 1972—73



dy. Vzhledem k daným rozdílnostem v biologii vývoje a růstu obou forem jetele lučního je provedeno v obr. 2 až 4 srovnání korelačních závislostí jednotlivých vztahů při sklizni v první seči, tj. při sklizni rozhodující o celkové produkci za sklizňový rok.

DISKUSE

Dosažené výsledky potvrzují závěry vědeckých sdělení týkajících se kladných korelačních vztahů závislosti produkce píce k délce, hmotnosti a počtu lodyh. Jsou nejen zdůrazněny, ale i zpřesněny rozdílnosti v uplatnění některých výnosotvorných prvků diploidní a tetraploidní formy jetele lučního. Výsledky lze využít jako dílčí podkladový materiál pro formulaci modelu tvorby produkce, dále pro zpřesnění kritérií a cílů ve šlechtění jetele lučního a i pro zpřesnění kritérií biologické kontroly porostů. Z vyhodnocení průběhu korelačních vztahů v první seči jsou názorně dokumentovány následující rozdíly. Závislost produkce na délce lodyh (obr. 2) lze do úrovně 25 t zelené píce na 1 ha stanovit přesněji u diploidní odrůdy ve srovnání s tetraploidní odrůdou; teprve při dosažení délky 500–550 mm předstihuje tetraploidní odrůda produkci diploidní. Výrazný je dále rozdíl v průběhu korelačního vztahu produkce a hmotnosti lodyh (obr. 3). Zvyšování hmotnosti 1 ks lodyhy nad hodnotu 7–7,5 g. ks (= produkce ca 30 t. ha⁻¹) je u tetraploidní odrůdy spojeno s výrazným zvýšením produkce zelené píce; u diploidní odrůdy však dochází již při uvedené hmotnosti lodyh ke zpomalení, případně snížení produkce zelené píce. Další rozdílnost byla zjištěna ve vztahu počtu lodyh k produkci (obr. 4). Průkazné zvýšení schopnosti tvorby lodyh v řidším zápoji je spojeno i s poklesem hmotnosti lodyh (Hrabě, 1979). K dosažení shodné produkce obou odrůd je třeba — při téměř shodné tvorbě lodyh na jedné rostlině (Polák, 1971), tj. v hustém zápoji 2,4–3,0 ks a uvedených korelačních závislostech — aby počet lodyh na jednotce plochy byl u diploidní odrůdy vyšší ca o 1/3, tj. o 100 ks. m⁻². Rozdílný průběh tohoto korelačního vztahu — konkávní parabola u diploidní a konvexní u tetraploidní odrůdy je potvrzením, že u tetraploidních forem se v dalším zvyšování produkce uplatňuje větší měrou hmotnost lodyh před jejich počtem.

Literatura

- HRABĚ, F.: Příspěvek ke studiu struktury porostu vojtěšky seté a jetele lučního. Acta universitatis agriculturae, fac. agron., XXVII, 1979, č. 1, s. 97–110.
- HRABĚ, F. — PALÁT, M.: Příspěvek ke studiu některých faktorů růstové analýzy druhů *Medicago sativa* L. a *Trifolium pratense* L. Acta universitatis agriculturae, fac. agron., XXV, 1977, č. 3, s. 63–76.
- POLÁK, J.: Šľachtenie polyploidných foriem ďateliny lúčnej. Sborník referátů VÚRV Piešťany, 1971.
- POLÁK, J. — TIBENSKÁ, M. — ŘÍMAN, L.: Srovnání variability a korelačních vztahů u některých vlastností diploidních a tetraploidních forem *Trifolium pratense* L. Poľnohospodárstvo, 16, 1970, č. 3, s. 193–202.
- SAVATTI, M. — MAGYAROST, Y.: Correlations between the morphological characteristics and productivity of red clover (*Trifolium pratense* L.). „Lucr. stiint. Inst. agron. Cluj (Ser. agric.)“, 25, 1969, s. 183–192.

Došlo dne 16. 9. 1983

ГРАБЕ, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Зависимость продукции зеленого корма от длины, массы и числа стеблей вида *Trifolium pratense* L. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 161-167.

У вида *Trifolium pratense* L. сортов 'Хлумецкий' (диплоидный) и 'Кварта' (тетраплоидный) при помощи регрессивных функций, т. е. кривой вида $y_i = a_0 + a_1x_i$ и параболы вида $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2$ определялась зависимость формирования продукции зеленого корма от длины, массы и числа стеблей. Кроме подтверждения положительных корреляционных зависимостей в приведенных отношениях были еще доказаны различия в их ходе между дипло- и тетраплоидными сортами. Например, определение продукции зеленого корма до 25 т/га согласно длине стеблей можно сделать точнее у диплоидного сорта. Далее была доказана значимая зависимость между повышенной массой стеблей и повышением образования зеленого корма, главным образом, у тетраплоидного сорта. Очень важным у диплоидного сорта считается соответствующее число стеблей на единице площади; для достижения такой же продукции как у тетраплоидного сорта число стеблей на единице площади должно быть у диплоидного сорта приблизительно на 1/3 выше, т. е. на 100 шт/м².

Trifolium pratense L.; регрессивный и корреляционный анализ; продукция; длина; масса и число стеблей

HRABĚ, F. (University of Agriculture, Brno): The Relation between Green Forage Production and the Length, Weight and Number of Stems in the Species *Trifolium pratense* L. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 161-167.

In the 'Chlumecký' diploid variety and 'Kvarta' tetraploid variety of the species *Trifolium pratense* L., the relation between the production of green forage and the length, weight and number of stems was evaluated by means of regression functions, i. e. equation of straight line in the form of $y_i = a_0 + a_1x_i$ and parabola in the form of $y_i = a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2$. Positive correlative dependences were demonstrated in these relations. However, differences in their course were found between the diploid and tetraploid varieties. For instance, the determination of forage production up to the level of 25 tons per ha can be performed on the basis of stem length with higher exactness in the diploid variety. Further, a significant relation was demonstrated between a higher stem weight and an increase in the production of green forage, particularly in the tetraploid variety. The corresponding number of stems per unit area is very significant in the diploid variety; if the same production is to be obtained as in the tetraploid variety, the number of stems per unit area in the diploid variety should be higher by about 1/3, i. e. by 100 stems per m².

Trifolium pratense L.; regression and correlation analysis; production; length; weight and number of stems

Adresa autora:

Ing. František Hrabě, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Plantes de grande culture.

C 27.248/1

Paris, Ministère de l'agriculture 1980. 111 s. Catalogue officiel des espèces et variétés tome 1. (Odrůdy hospodářských rostlin — Francie — katalogy)

Struktura urožaja sortov intensivnogo tipa.

D 55.119/82/83

Gorki, Belorusskaja sel'skochozjajstvennaja akademija 1982. 89 s., obr., tab. Sbornik naučnych trudov. Vypusk 83. (Výnosy hospodářských rostlin — struktura — odrůdy — vztahy — sborník — SSSR)

Reproduktivnyj process i urožajnosť polevyh kultur.

C 27.672

Odessa, Vsesojuz. akademija sel'skochoz. nauk 1981. 117 s., obr., tab. (Výnosy hospodářských rostlin — vlivy — sborník — SSSR-USSR)

E 43.486/4

Kompleksnyje mery povyšenia urožajnosti sel'skochozjajstvennyh kultur v zernovoj zone Kazachstana.

Celinograd, VNIIZCH 1982. 157 s., obr., tab. (Výnosy hospodářských rostlin — zvýšení — SSSR-KazSSR — sborník)

D 24.094/68/2

Izučeniye sel'skochozjajstvennyh kultur v uslovijach vlažnyh subtropikov.

Leningrad, VNIIR 1980. 152 s., obr., tab. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii, tom 68, vyp. 2. (Hospodářské rostliny — subtropické oblasti — výzkum — sborník — SSSR)

TVORBA VÝNOSU A JAKOSTI U JETELE LUČNÍHO VE VZTAHU K HNOJENÍ V RŮZNÝCH EKOLOGICKÝCH PODMÍNKÁCH

F. Křišťan, J. Skala

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Výzkumná stanice, Lukavec u Pacova): *Tvorba výnosu a jakosti u jetele lučního ve vztahu k hnojení v různých ekologických podmínkách*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 169-176.

V dlouhodobém výživářském osevním postupu s 12 kombinacemi hnojení se zařazoval po čtyři roky jetel luční vysávaný do jarního ječmene na ekologicky různých stanovištích. Nejvyšší průměrné výnosy suché hmoty kolísaly vlivem stanoviště od 5,4 do 9,55 t.ha⁻¹. Nejstabilnější výnosy se zjistily na hnědé půdě, především na variantě hnojené hnojem a PK. Vliv dlouhodobého NPK-hnojení v osevních postupech oproti nehnojení se projevil ve výnosech suché hmoty kladně jen na úrodnějších půdách řepařské oblasti. Na méně úrodné půdě v bramborářské oblasti intenzivní hnojení zejména dusíkem působilo depresivně. Hnojení fosforem zvyšovalo obsah dusíkatých látek. Obsah vlákniny stoupal s intenzitou hnojení zejména draslíkem. PK-hnojení působilo kladně na obsah popelovin.

jetel luční; ekologické podmínky; dlouhodobé hnojení; výnosy; kvalita

Vzhledem k důležitosti zachování jetele lučního v zemědělských soustavách, zejména na méně úrodných půdách, se jeví potřebné dále studovat otázku vlivu hnojení v rámci osevního postupu na tvorbu výnosu jetele a jeho stabilitu v ročnících v různých ekologických podmínkách.

V naší výzkumné činnosti jsme věnovali pozornost otázce stabilizování vysoké produkce jetele lučního již od roku 1971 na výživářských pokusech (Křišťan, 1976) a dále ve speciálním polyfaktoriálním pokuse (Křišťan, Skala, 1981). V této práci hodnotíme další etapu sledování jetele lučního ve stacionárním dlouhodobém osevním postupu v letech 1978 až 1981.

MATERIÁL A METODY

K řešení byly využity dlouhodobé výživářské osevní postupy, založené v roce 1956 na stanovištích v Pohořelících (Po), Čáslavi (Čá), Ivanovicích (Iv), Lukavci (Lu) a v roce 1959 ve Víglaši (Vi).

Výrobní a půdně-klimatické podmínky výše uvedených stanovišť jsou uvedeny v tab. I.

Pokusy s jetelem lučním, odrůdou 'Jičínský', po ječmeni jarním byly provedeny v letech 1978—1981. Bylo sledováno 12 standardních variant ve čtyřech opakováních. Schéma hnojení bylo na všech stanovištích ve čtyřech letech jednotné, a to:

I. Výrobní a půdně-klimatické podmínky stanovišť dlouhodobých stacionárních výživářských pokusů — The production conditions and the soil and climatic conditions of the sites where the long-term stationary fertilizing trials were performed

Stanoviště	Pohořelice	Čáslav	Ivanovice na Hané	Lukavec	Viglaš
Výrobní typ	kukuřičný	řepařský	řepařský	bramborářský	bramborářský
Nadmořská výška	180 m	263 m	225 m	620 m	345 m
Půdní podmínky, půdní genetický typ	degradovaná černozem	silně degradovaná černozem	degradovaná černozem	hnědá půda	hnědozem illimerizovaná, glejová
Druh půdy	hlinitá	hlinitá	hlinitá na spraši	písčitohlinitá	jílovitohlinitá
Hloubka ornice	35–45 cm	40–50 cm	40–50 cm	15–20 cm	40 cm
Klimatické podmínky, suma srážek v mm	502 mm	590 mm	556 mm	686 mm	669 mm
Ø roční teplota	9,0 °C	8,1 °C	8,4 °C	6,8 °C	7,7 °C
Klimatická oblast, okresek	A ₂ teplý, suchý, s mírnou zimou s bohatším svitem slunce	B ₂ mírně teplý, mírně suchý, převážně s mírnou zimou	A ₃ teplý, mírně suchý, s mírnou zimou	B ₅ mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný	B ₄ mírně teplý, mírně vlhký se studenou zimou, údolní

Varianta	Hnojení	Varianta	Hnojení
11	0 (hnůj)	21	0
12	PK (hnůj)	22	N ₂ P _{pz} K _{pz} (hnůj)
13	N ₁ PK (hnůj)	23	N ₁ (hnůj)
14	N ₂ PK (hnůj)	24	N ₂ (hnůj)
15	N ₃ PK (hnůj)	25	N ₂ P (hnůj)
16	N ₃ PK + Mg (hnůj)	26	N ₂ K (hnůj)

Dávky hnojiv aplikované k předplodině jetele lučního, tj. k ječmeni jarnímu:

N₁ = 40 kg N . ha⁻¹ v LAV,
 N₂ = 80 kg N . ha⁻¹ v LAV,
 N₃ = 120 kg N . ha⁻¹ v LAV,
 P = 100 kg P₂O₅ . ha⁻¹ v SP při orbě,
 K = 100 kg K₂O . ha⁻¹ v DS při orbě,
 P_{pz} = 400 kg P₂O₅ . ha⁻¹ v SP předzásobně při orbě k předplodině ječmene jarního,
 K_{pz} = 400 kg K₂O . ha⁻¹ v DS k předplodině ječmene jarního,
 hnůj = organicky hnojeno k předplodině cukrovce (40 t . ha⁻¹),
 vápnění (mletým vápencem) bylo provedeno na celé ploše k cukrovce (2 t . ha⁻¹).

K jeteli lučního nebylo přímo hnojeno.

VÝSLEDKY

V celkovém průměru (první a druhá seč) se dosáhly nejvyšší výnosy na stanovištích Ivanovice (VTR) a Víglaš (VTB) a nejnižší v Čáslavi (VTR) (tab. II).

Systematické hnojení průmyslovými hnojivy při optimalizaci dávek NPK a pravidelném hnojení hnojem v osevním postupu mělo jednoznačně kladný účinek na výši výnosů jetele jen ve výrobním typu řepářském (VTR). Vlivem dlouhodobého organominerálního hnojení stoupl výnos v Čáslavi o $1,37 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a v Ivanovicích o $1,87 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suché hmoty. Téměř bez vlivu, popř. s tendencí depresivního účinku na výnosy sušiny jetele se ukázalo toto dlouhodobé hnojení v osevním postupu na hnědé půdě VTB v Lukavci.

Pravidelné hnojení fosforem a draslíkem v osevním postupu, kromě varianty bez N-hnojení v Pohořelicích, mělo kladný účinek na výnosy suché hmoty jetele. Při vynechaném N-hnojení znamenalo PK-hnojení přírůstek výnosu sušiny 7 % v RVT a 8 % v BVT. Na stanovišti v Čáslavi byl zjištěn výrazný pokles výnosu při dlouhodobém nehnojení draslíkem, ve Víglaši při nehnojení fosforem.

Samotné hnojení dusíkem při dlouhodobém vynechaném PK-hnojení snížilo výnosy suché hmoty nejvíce ve VTB (o 2,6 až 8,8 %).

Na parcelách se stupňovanými dávkami dusíku (+ jednotné PK) došlo k výraznému poklesu výnosů suché hmoty jetele ve VTB, především v Lukavci.

Pozoruhodné je, že na úrodných půdách v Pohořelicích (VTK) a zejména v Ivanovicích (VTR) i v Čáslavi (VTR) zvýšené dávky dusíku aplikované dlouhodobě neměly depresivní vliv na tvorbu biomasy jetele. Na stanovišti v Ivanovicích byly dokonce dosaženy nejvyšší výnosy sušiny jetele na variantách hnojených dlouhodobě zvýšenými dávkami dusíku.

Pravidelné hnojení hořčíkem v kombinaci s dávkou N_3PK u předplodin v osevním postupu příliš neovlivnilo účinek zvýšené dávky dusíku.

Ne vždy dobrý stav založeného porostu a rozdílný průběh povětrnostních podmínek v užitkovém roce jetele se výrazně podílely na kolísání jeho výkonnosti ve sledovaných letech pokusů (obr. 1).

Nejnižší variabilita výnosů vlivem ročníku byla zaznamenána v Lukavci. Dále následují Ivanovice, tj. stanoviště s nejvyšším průměrným výnosem (většinou V do 30 %), pak Pohořelice (V od 30 do 45 %) a nejvyšší hodnoty variačního koeficientu se zjistily ve Víglaši.

Ke zvýšení stability výnosů jetele přispělo hnojení fosforem a draslíkem (k předplodinám), zejména výrazně v bramborářském výrobním typu (Lukavec a Víglaš). Varianty se stupňovanou intenzitou hnojení dusíkem (23, 24, 14, 15, v Lukavci i 13) však na těchto chudších půdách vykazují opět zvýšené kolísání výnosů jetele.

Nejnižší variabilitu výnosů z celé série pokusů vykazovala varianta 12 (hnůj + PK) v Lukavci ($V = 7,2 \%$), která byla na tomto stanovišti také v průměru let nejvýnosnější ($8,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny).

Hodnocení značně ovlivnil sklizňový rok 1979 v Ivanovicích — úplný výpadek první seče, v Pohořelicích — velmi nízká první seč a v Lukavci na hnojených variantách (vyhynutí — přísev jílku v roce

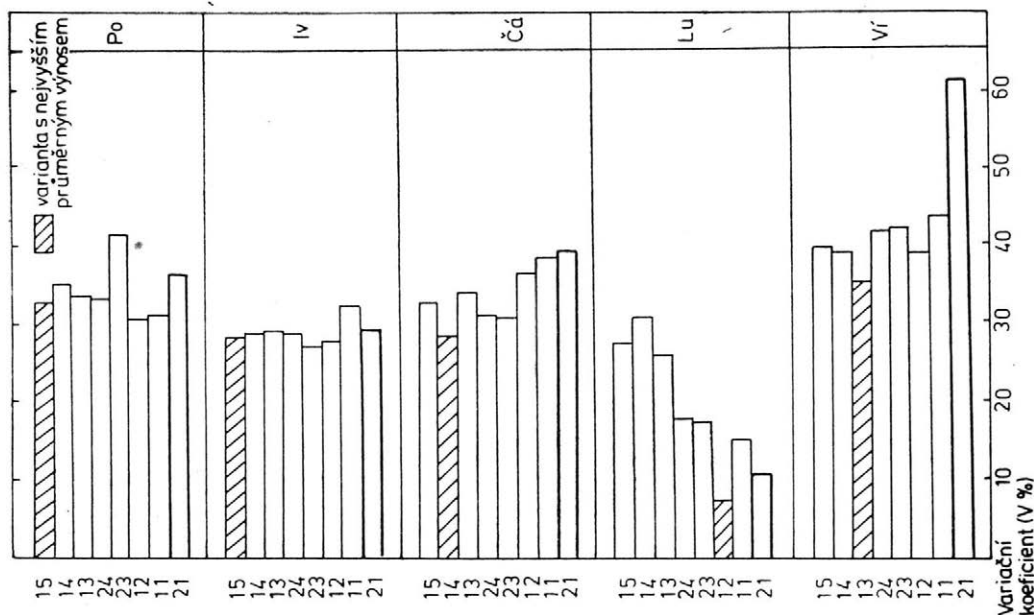
II. Výnosy suché hmoty jetele lučního (t. ha⁻¹) — Dry matter yields of red clover (tons per ha)

Varianta	Pohořelice			Čáslav			Ivanovice			Lukavec			Víglaš		
	1	2	S	1	2	S	1	2	S	1	2	S	1	2	S
11	3,60	3,14	6,74	2,68	1,97	4,65	4,00	4,16	8,16	4,24	3,36	7,60	3,94	4,82	8,76
12	3,43	3,12	6,55	3,13	2,86	4,99	4,00	4,70	8,75	4,77	3,43	8,20	4,14	5,33	9,47
13	3,68	3,12	6,80	2,97	1,99	4,96	4,30	4,80	9,10	4,16	3,36	7,52	4,77	5,49	10,26
14	3,68	3,04	6,72	3,24	2,22	5,46	4,40	4,90	9,27	4,04	3,22	7,26	4,33	5,37	9,70
15	3,60	3,37	6,97	3,31	2,15	5,46	4,60	4,90	9,46	3,65	3,43	7,08	4,22	5,39	9,61
16	3,56	3,18	6,74	3,27	2,20	5,47	4,50	5,00	9,55	3,63	3,26	6,89	4,00	5,12	9,12
21	3,65	2,93	6,58	2,45	1,64	4,09	3,60	3,80	7,40	4,34	3,26	7,60	3,07	4,24	7,31
22	3,70	3,21	6,91	3,22	2,26	5,48	4,40	4,80	9,21	4,13	3,26	7,60	4,25	4,80	9,05
23	3,56	2,92	6,48	2,79	1,95	4,74	4,20	4,60	8,79	4,10	3,30	7,40	3,84	4,42	8,26
24	3,35	2,97	6,32	2,87	2,10	4,97	4,30	4,50	8,78	3,69	3,24	6,93	3,69	4,38	8,07
25	3,52	3,05	6,57	2,89	1,90	4,79	4,50	4,70	9,16	3,90	3,18	7,08	3,60	4,58	8,18
26	3,49	3,12	6,61	3,12	2,22	5,43	4,50	5,00	9,54	3,78	3,23	7,01	3,63	4,65	8,28

1 = první seč; 2 = druhá seč; S = první a druhá seč

III. Kvalitativní znaky sklizené sušiny jetele lučního (‰) — Quality characteristics of the harvested red clover dry matter (‰)

Varianta	N - látky				Popeloviny				Vláknina			
	1. seč		2. seč		1. seč		2. seč		1. seč		2. seč	
	Čá	Lu	Čá	Lu	Čá	Lu	Čá	Lu	Čá	Lu	Čá	Lu
11	21,98	17,71	21,85	18,62	13,18	8,59	9,51	10,42	21,16	23,90	23,40	26,42
12	20,64	17,26	21,22	19,13	14,17	9,94	10,98	10,32	22,16	25,62	24,35	25,23
13	20,87	16,24	20,98	18,34	12,98	10,46	12,12	10,01	23,14	24,44	24,20	26,15
14	21,34	16,41	21,59	18,29	12,53	9,84	12,38	9,41	22,23	24,24	23,78	26,47
15	20,11	17,68	22,00	17,27	12,82	9,47	10,60	11,26	23,03	24,09	24,19	26,12
16	20,51	17,11	22,33	17,67	11,89	10,21	13,30	9,55	21,70	25,25	23,81	26,70
21	22,58	17,62	21,89	19,56	11,27	9,72	11,09	9,08	20,24	24,58	22,61	24,70
22	20,55	17,21	21,12	19,25	11,56	10,85	11,58	9,26	24,02	24,71	24,64	25,22
23	21,58	16,66	20,92	17,96	12,07	9,49	10,41	8,09	20,96	25,01	23,13	26,49
24	21,89	16,50	20,76	17,46	10,99	8,99	10,79	10,90	21,56	24,74	24,62	27,37
25	21,31	17,44	21,92	18,17	11,92	9,52	10,73	9,71	20,53	24,02	24,41	26,21
26	21,31	17,33	21,64	17,06	13,94	10,31	12,68	10,02	23,46	24,93	24,80	26,46



1. Variabilita výnosů (první a druhá seč) — Yield variability (first and second cut)

výsevu) se plně uplatnil teprve ve druhé seči (1. seč. — sucho). Naproti tomu ve Víglaši došlo k výpadku první seče v roce 1981.

Dlouhodobá diferenciací hnojení neovlivnila výrazně a jednoznačně sledované kvalitativní znaky (Čáslav, Lukavec) sklizené hmoty. Z tab. III lze odvodit jen některé převažující tendence působení různého hnojení.

Na parcelách hnojených organicky i minerálně (Hn + N₂PK) klesl obsah NL v sušině oproti parcele absolutně nehnojené na obou sledovaných stanovištích (Čá — 0,77 %, Lu — 1,24 %). Na stanovišti v Lukavci zajistilo P-hnojení oproti K-hnojení vyšší obsah NL v průměru o 0,61 %. Stupňované N-hnojení u předplodin (popř. fosforodraselné s nízkou dávkou dusíku snižovaly obsah NL při vynechání PK-hnojení.

Obecně vyšší obsah popelovin v sušině jetele byl zjištěn na stanovišti v Čáslavi oproti Lukavci.

Hnojení hnojem, stejně tak i hnojení průmyslovými hnojivy (N₂PK), v průměru zvýšilo na obou stanovištích obsah popelovin.

Obsah vlákniny v sušině jetele stoupal na parcelách hnojených hnojem i dávkami průmyslových hnojiv a byl výrazně vyšší ve druhé seči, zejména v Lukavci. PK-hnojení mírně zvyšovalo obsah vlákniny, výrazněji v tomto směru působilo hnojení N₂K ve srovnání s hnojením N₂P.

DISKUSE

V předkládané práci hodnotíme tvorbu biomasy jetele lučního bez přímého hnojení, avšak za následného působení různého hnojení aplikovaného u předplodin na pěti stanovištích s odlišnými ekologickými podmínkami. Na rozdíl od dřívějších výsledků jetel vyprodukoval nej-

více biomasy na černozemní půdě v Ivanovicích (VTR) a nejméně biomasy na degradované černozemi v Čáslavi, kde byla jeho dvouletá existence velmi nejistá a muselo být použito náhradních přímých výsevů, podobně jako při zařazování jetele na tomto stanovišti v jiných pokusech a letech (Baier et al., 1976). Horší přezimování jetele na tomto stanovišti může souviset s nedostatečnou výživou draslíkem, protože jetel nemá schopnost čerpat draslík z půdy, která silně fixuje draslo (Baier et al., 1976; Mengel, 1978; Kopřiva, 1982). V návaznosti na vysoké požadavky jetele na K je zdůvodňována funkce draslíku — stimulace tvorby glycidů — která umožňuje hlízkovým bakteriím fixaci vzdušného dusíku (Rodewyk, 1972).

Pokusy této etapy ukázaly, že nelze jednoznačně potvrdit výraznější působení samotného hnoje aplikovaného u předplodin na půdách s nižší základní úrodností uváděné Baierem et al. (1976).

Zjistilo se zvýšení výnosu suché hmoty jetele na variantě dlouhodobě hnojené hnojem, fosforem a draslíkem. V Lukavci byla tato varianta v průměru sledovaného období nejvýkonnější. Stejný relativní nárůst výnosu při samotném PK-hnojení k předplodinám byl dosažen i na druhém stanovišti v BVT a mírně nižší v RVT.

Je známo, že u dusíkem hnojených jetelovin je oslabena tvorba hlízek na kořenech a oslaben tak proces symbiomy (Pirog, 1969).

Negativní účinek vysokých dávek dusíku aplikovaných u předplodin na tvorbu výnosu jetele v horších ekologických podmínkách, potvrzují i jiní autoři (např. Jamříška, 1978). Naproti tomu na lepších půdách uvádí Charkov (1970) dobrou reakci na hnojení minerálním i organickým dusíkem v rámci osevního postupu. To odpovídá našim výsledkům rozdílné účinnosti vysoké intenzity N-hnojení v osevním postupu na černozemi (Ivanovice) a hnědé půdě (Lukavec).

Rozbor vlivu klimatických faktorů (teploty, srážky) v užitkovém roce na tvorbu výnosu jetele lučního (Křišťan, Skala, 1982) zhruba souhlasí se závěry Kudrny (1967).

Zjištěná deficiencie hořčíku ve výživě jetele vyplývající z nižšího obsahu přístupného hořčíku ve hnědé půdě (Lukavec) a evidovaná v sušině sklizené biomasy nebyla odstraněna použitým hořečnatým hnojivem Kieserit. Hořečnaté hnojivo Kieserit se neosvědčilo rovněž u jiných plodin pěstovaných v těchto podmínkách (Křišťan, 1982), pravděpodobně hlavně z důvodu jeho fyziologické kyselosti.

V rozborech na kvalitu se zjistil vliv P-hnojení na zvýšení obsahu NL uváděný Dančíkem et al. (1981) jen v Lukavci. V Čáslavi byla pozorována tendence k vyšším hodnotám NL u dlouhodobého hnojení vyššími dávkami. Kromě stanoviště v Pohořelicích byl porost jetele sklizen většinou při nižší sušině než udává pro vývojovou fázi začátek kvetení a výrobní oblast Kopřiva et al. (1982). Obsah NL byl také vesměs v první seči nižší (16,24 až 17,7 %) v sušině, než udává zmíněný autor (19,38 %), naopak vlákniny vyšší (o 3–5 %).

Na základě našich poznatků lze výživu jetele jen málo ovlivnit přímým hnojením (Křišťan, 1976). Následné působení různých systémů hnojení v osevním postupu se velice diferencuje podle specifických podmínek stanoviště. O výkonnosti jetele a hlavně stabilizaci jeho výnosů v ročníkách rozhoduje v první řadě způsob zakládání porostů a živiny ve staré půdní síle.

Literatura

- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Výživa a hnojení jetele lučního. Stud. Inform. ÚVTI, Rostl. Vyr., č. 4, 1979.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. et al.: Studium podmínek příjmu živin pro tvorbu maximálních výnosů červeného jetele. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1976.
- DANČÍK, J.: Pěstování jetele lučního. Stud. Inform. ÚVTI, Rostl. Vyr., č. 4, 1981.
- CHARKOV, G. D.: Udobrenije klevra krasnogo. Sbor. nauč. Rabot, VNIIM Moskva, č. 1, s. 146-156, 1970.
- JAMRIŠKA, P.: Vplyv N hnojenia na úrody niektorých krmovín v humídnejších podmienkach. Rostl. Vyr., 24, č. 2, s. 210-221, 1978.
- KOPŘIVA, J. et al.: Agrotechnika pěstování jetele a jetelotravních směsek na píci. Metodika ÚVTIZ, č. 9, 1982.
- KŘIŠŤAN, F.: Optimalizace hnojení dusíkem v soustavě agrotechnických opatření pro maximální výnosy jetele červeného a jeho směsek s trávami. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1976.
- KŘIŠŤAN, F.: Hlavní výsledky dosažené v dlouhodobých výživářských pokusech a jejich uplatňování v soustavě hnojení na úrodných půdách. Sborník Využití výsledků výzkumu výživy rostlin v intenzivní rostlinné výrobě. 1982, s. 48.
- KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J.: Optimalizace agrotechnických faktorů u pícnin z hlediska maximální produkce osevního sledu na hnědé půdě. [Závěrečná zpráva.] VÚRV Praha-Ruzyně, 1981.
- KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J.: Tvorba výnosu a jakosti u jetele lučního ve vztahu k využití živin v různých ekologických podmínkách. [Záv. zpráva.] VÚRV Praha-Ruzyně, 1982.
- KUDRNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostl. Vyr., 13, 1967, č. 6, s. 637-655.
- MENGEL, K.: Comparative consideration on potassium requirements of crops. Potassium research, review and trends. 11. IKI Congress, Bern, 1978.
- PIROG, H.: Czy stosowac nawozenie azotowe przy uprawie lucerny i konczyny w csystym siewie. Nowe Rol., 18, 1969, č. 22, s. 13-14.
- RODEWYK, J.: Informationen über Kali. Ratgeber für die Landwirtschaft č. 4, s. 82-83, Hannover, 1972.

Došlo dne 16. 9. 1983

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Research Station, Lukavec u Pacova): *Yield Formation and Crop Quality in Red Clover in relation to Fertilization under Different Ecological Conditions*. Rostl. Vyr., 30, 1984 (2) : 169-176.

For four years, red clover sown under spring barley at ecologically different sites was included in a long-continued crop rotation system studied in view of plant nutrition with 12 combinations of fertilization. Owing to the influence of the sites, the highest average dry matter yields ranged from 5.4 t per ha to 9.55 t per ha. The highest stability of yields was recorded on brown forest soil, mainly in the variant fertilized with dung and PK. Long-continued NPK fertilization in the crop rotation systems, compared with the absence of fertilization, had a positive influence on dry matter yields only in the more fertile soils of the beet-growing region. On the other hand, in the potato-growing region where the soils are poorer, intensive fertilization (particularly the application of nitrogen) had a depressive effect on yields. Phosphorus application increased the content of crude protein. The content of fibre increased with the intensity of fertilization, particularly with potassium. PK fertilization had a favourable influence on the content of ash.

red clover; ecological conditions; long-continued fertilization; yields; quality

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Jan Skala, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

UPLATNĚNÍ A STABILITA JETELOVIN V INTENZIVNÍCH TRAVNÍCH POROSTECH VE VYŠŠÍCH POLOHÁCH

F. Turek, F. Klimeš

TUREK, F. — KLIMEŠ, F. (Vysoká škola zemědělská, České Budějovice): *Uplatnění a stabilita jetelovin v intenzivních travních porostech ve vyšších polohách*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 177-183.

V podhorských a horských oblastech jižních Čech byl na čtyřech lokalitách ověřován vliv výživy na dynamiku zastoupení jetelovin v intenzivních travních porostech. Experimentálně byla prokázána intenzita působení jednotlivých faktorů na diferenciaci plošného zastoupení jetelovin: výživa 56,1 %, stanoviště a typ porostu 31,5 %, časový faktor 12,4 %. U trvalých travních porostů vykazuje pozitivní tendenci při dávce 100 N + 20 P + 100 K kg . ha⁻¹ *Lathyrus pratensis*; u dočasných travních porostů s vyšším zastoupením jetelovin (*Trifolium pratense* a *Trifolium hybridum*) se v prvních dvou letech dobře uplatňuje dávka 100 N + 40 P + 100 K kg . ha⁻¹. Unikátní dynamiku v zapojování prázdných míst vykazuje při aplikaci dávky 20 P + 100 K kg . ha⁻¹ *Trifolium repens* ssp. *silvestre*, u kterého byla prokázána schopnost zvýšit v průběhu jednoho roku pokryvnost až o 56 % D.

travní porosty; jeteloviny; výživa; stabilita jetelovin; hrachor luční; jetel luční; jetel plazivý; jetel zvrhlý

Intenzifikace travních porostů vede ve většině případů k uniformitě společenstva, kde se jeteloviny stávají nanejvýš reliktovou složkou. Požadavky racionální výživy hospodářských zvířat (Nehring, 1961) i druhové diverzity ekosystémů (Rychnovská, 1983) vyžadují, aby pratotechnika nevedla nutně k ochuzování porostů o tak cennou kvalitativní složku, jakou jeteloviny bezesporu představují (Lichner et al., 1983). Hlavními faktory, podporujícími existenci jetelovin v porostu jsou zejména fosfor a draslík (Klečka et al., 1983), dostatečná frekvence využití (Regal, Krajčovič, 1963), střídavý systém aplikace N-výživy (Folkman, 1981), pravidelné vápnění (Klesnil et al., 1981) aj.

MATERIÁL A METODY

V letech 1979—1982 byl na čtyřech lokalitách s různou nadmořskou výškou v podhorské a horské oblasti jižních Čech ověřován vliv výživy na změnu porostové skladby, produkci a kvalitu píce u dočasných (DTP) a trvalých (TTP) travních porostů. V exaktních pokusech bylo ověřováno sedm kombinací výživy (tab. I). Pokusy byly založeny metodou znárodněných bloků. Velikost jedné pokusné parcelky byla 24 m². Sledování bylo prováděno ve čtyřech opakováních. Rozmístění pokusných ploch bylo voleno ve smyslu vzrůstajícího gradientu nadmořské výšky tak, aby jednotlivá výšková pásma byla zastoupena charakteristickými a z hospodářského hlediska nejdůležitějšími porostovými typy. Sledované porosty reprezentují tu část drnového fondu, u kterého lze bez větších investičních nákladů zařadit in-

Varianta	kg č. ž. .ha ⁻¹			Poznámka
	N	P	K	
1	—	—	—	N u variant 3 a 6 aplikován jednorázově na jaře, u varianty 4 a 7 děleně (150 N na jaře + 50 N po první seči) N dodán v LAV ₃₀ P dodán v SP ₁₈ K dodán v DS ₆₀
2	—	20	100	
3	100	20	100	
4	200	20	100	
5	—	40	100	
6	100	40	100	
7	200	40	100	

tenzivní pratotechniku. Agroekologická charakteristika pokusných lokalit je uvedena v tab. II.

V našem sdělení jsme se zaměřili na studium otázek dynamiky změn plošného zastoupení jetelovin u dočasných a trvalých travních porostů při různé úrovni minerální výživy. Plošné zastoupení jednotlivých druhů bylo stanoveno odhadem metodou redukované projektivní dominance v procentech (% D) vždy před první sečí. Výnosové výsledky byly vyhodnoceny analýzou variancí.

VÝSLEDKY A DISKUSE

U ověřovaných porostů představovaly jeteloviny důležitou složku fytocenózy s průměrnou hodnotou projektivní dominance 11 % D. Nejvýrazněji byla diferenciací plošného zastoupení jetelovin determinována výživou, což odpovídá dosavadním poznatkům většiny autorů (Klečka et al., 1938; Klesnil et al., 1981). Z provedené analýzy dynamiky změn projektivní dominance jetelovin vyplynulo, že výživa se podílí na diferenciaci jejich plošného zastoupení z 56,1 %. Poněkud nižší intenzitu vlivu (31,5 %) vykazuje stanoviště a typ porostu, nejméně (12,4 %) se na změnách dominance jetelovin podílel časový faktor. Ukazuje se, že vliv stanoviště a typu porostu působí v tomto směru 2,54X a výživa dokonce 4,52X intenzivněji než vliv jednotlivých let a jejich pořadí. Nejvyšší průměrná projektivní dominance jetelovin (22,9 % D), byla zaznamenána u nehojených porostů (tab. III). Výrazněji byly zastoupeny jeteloviny v porostech s kombinacemi výživy N₀ P₂₀ K₁₀₀ a N₀ P₄₀ K₁₀₀ (19,4 až 19,8 % D). U porostů s dávkou 100 a 200 N + PK pokleslo průměrné zastoupení jetelovin na 1,2 až 6,3 % D. Poněkud rezistentní k dusíkaté výživě se jeví *Lathyrus pratensis*, který na stanovišti I při dávce 100 N + 20 P + 100 K dokonce po dobu tří let zvyšoval dominanci ze 16 na 20 % D, dále však již z porostu ustupuje. Při vyšší dávce fosforu (40 kg .ha⁻¹) vykázal toleranci k 100 kg dávce N na stanovišti IV *Trifolium pratense* a *Trifolium hybridum* (tab. IV).

U většiny variant bez dusíkaté výživy byl zaznamenán intenzivní rozvoj *Trifolium repens* ssp. *silvestre* (až 58 % D na stanovišti III při dávce 20 P + 100 K), což je u senokosně využívaných porostů zpravidla spojeno s výnosovou depresí (Klesnil et al., 1979).

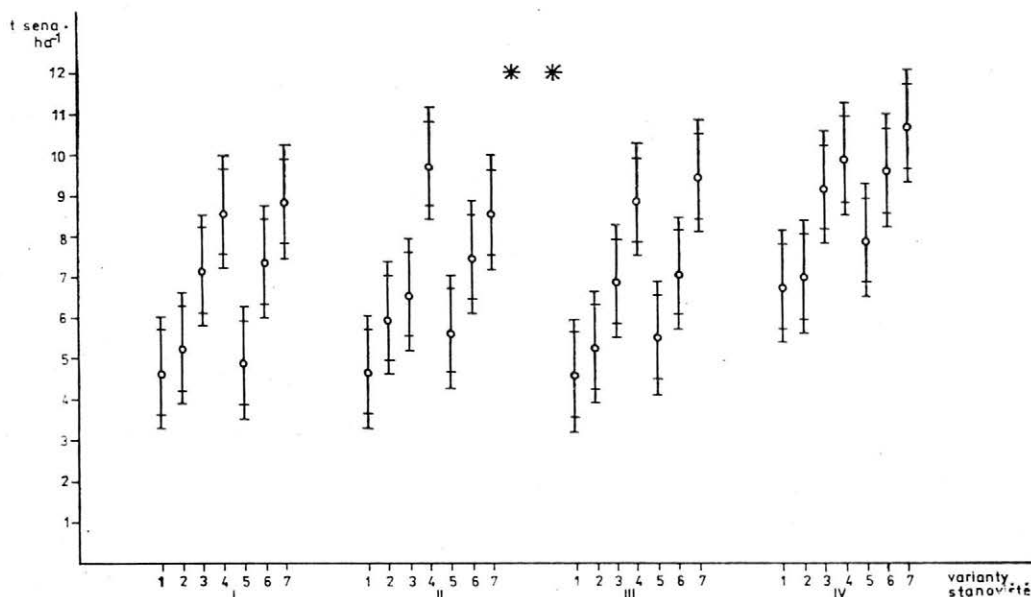
II. Agroekologická charakteristika pokusných lokalit — Agroecological characteristics of the test localities

Stanoviště	Porost	Převládající druhy		Nadmořská výška	Úhrn srážek v mm za rok	Průměrná roční teplota v °C	Délka veg. doby dnů	pH/KCl	Obsah hlavních živin v drnové vrstvě půdy v ppm		
		trav	jetelovin						P	K	Mg
I Kaplice	TTP	<i>Trisetum flavescens</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	545	676	6,3	192	6,0	8	47	110
II Kaplice	DTP	<i>Lolium multiflorum</i> × <i>Lolium perenne</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Phleum pratense</i>	<i>Trifolium repens</i>	558	675	6,3	192	5,2	6	151	64
III Slavkov	TTP	<i>Trisetum flavescens</i> <i>Alopecurus pratensis</i> <i>Festuca rubra</i>	<i>Trifolium repens</i>	704	680	6,3	190	7,0	7	72	105
IV Zbytiny	DTP	<i>Phleum pratense</i> <i>Festuca pratensis</i> <i>Lolium multiflorum</i>	<i>Trifolium pratense</i> <i>Trifolium hybridum</i>	801	789	5,6	175	6,0	26	360	131

III. Průměrné hodnoty projektivní dominance jetelovin (‰ D) na stanovišti I až IV
— The average values of the projective dominance of clovers (‰ D) at locality I to IV

Varianta	Rok				$\bar{x}$	R_x
	1979	1980	1981	1982		
1	20,7	16,8	29,5	24,5	22,9	12,7
2	18,3	14,0	27,5	19,5	19,8	13,5
3	7,5	9,8	6,5	1,5	6,3	8,3
4	1,8	2,5	0,3	0,3	1,2	2,2
5	14,0	18,3	28,3	17,0	19,4	14,3
6	14,5	4,5	4,5	0,3	5,9	14,2
7	4,0	2,0	—	—	1,5	4,0
$\bar{x}$	11,5	9,7	13,8	9,0		
R_x	18,9	16,3	29,5	24,5		

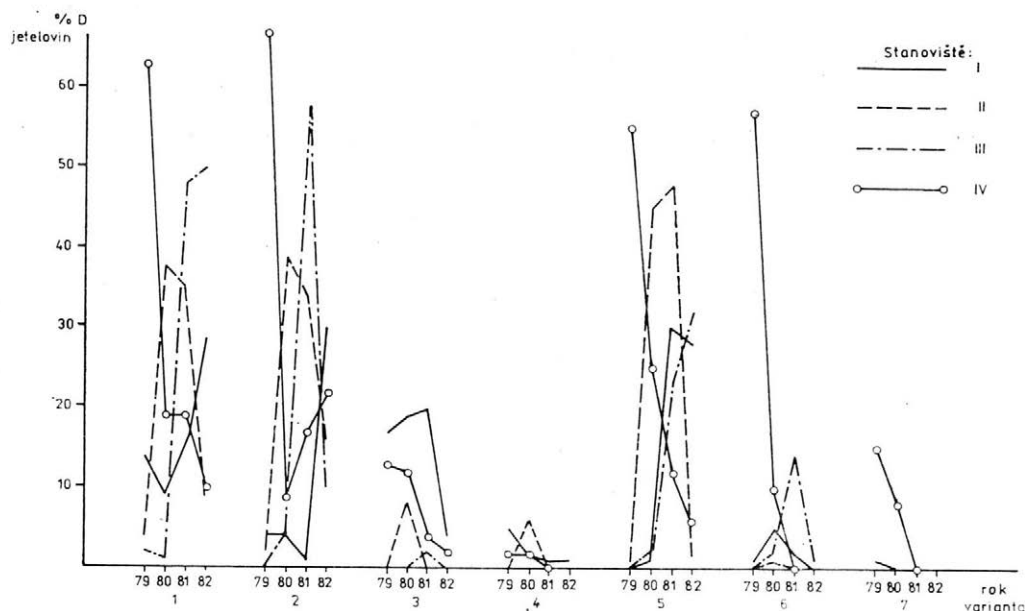
Ukazuje se, že produkční uplatnění jetele plazivého v travních porostech je determinováno zejména geneticky. Zatímco u ověřovaných porostových typů, obdobně jako u porostového typu *Dactylis aegyptia* (Klesnil et al., 1979) docházelo při zvyšování pokryvnosti *Trifolium repens* ssp. *silvestre* k výnosové depresi (obr. 1), zaznamenal H a k e n (1983) příznivý vliv většího zastoupení jetele plazivého odrůdy 'Huia' na zvyšování výnosů travních porostů.



1. Sestavení průměrných výnosů sena (při 85 % sušiny) jednotlivých kombinací výživy na stanovištích I až IV s vyznačením konfidenčních intervalů pro $P_{0,01}$ a $P_{0,05}$ (1979—1982) — Average hay yields (85 % dry matter) of the combinations of fertilizing at localities I to IV with the indication of confidence intervals for $P_{0,01}$ and $P_{0,05}$ (1979—1982)

IV. Sukcese jetelovin (v ‰ D) na jednotlivých stanovištích — The succession of clovers (‰ D) at different localities

Varianta	Rok	<i>Lathyrus pratensis</i>				<i>Trifolium hybridum</i>				<i>Trifolium pratense</i>				<i>Trifolium repens</i>				Ostatní jeteloviny			
		stanoviště																			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	1979	14	+	1	.	.	1	.	25	.	3	1	33	+	+	.	4	.	.	.	.
	1980	8	+	+	.	.	7	.	4	.	2	+	12	1	29	1	3	.	+	+	.
	1981	8	.	3	.	+	.	.	5	+	1	1	5	8	34	42	9	.	.	2	.
	1982	23	.	3	.	.	.	.	4	1	.	5	+	5	9	40	6	.	.	2	.
2	1979	4	+	+	.	.	1	.	28	.	1	.	36	.	+	+	3	.	.	.	.
	1980	4	2	1	.	.	3	.	1	.	2	1	8	+	32	2	.	.	+	+	.
	1981	1	+	+	.	.	.	.	5	.	1	.	2	.	33	58	10	.	+	+	.
	1982	29	1	1	.	.	.	.	3	+	.	1	1	1	15	9	18	.	.	.	.
3	1979	16	.	.	.	.	+	.	6	.	+	.	6	.	+	.	1	1	.	.	.
	1980	18	+	.	.	.	1	.	1	.	1	.	6	.	6	.	5	1	.	.	.
	1981	20	.	.	.	+	.	.	1	+	.	+	+	.	+	2	3	.	.	.	.
	1982	4	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
4	1979	5	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	.	+	.	.	.	+
	1980	2	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	.	4	.	+	.	.	.	+
	1981	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
	1982	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
5	1979	+	.	.	.	.	+	.	30	.	1	.	25	.	+	.	+	.	+	.	.
	1980	+	.	.	.	+	2	.	5	.	2	.	14	1	41	2	6	+	.	.	.
	1981	3	.	.	.	4	.	.	3	.	+	.	1	22	48	23	8	1	.	.	.
	1982	5	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	22	2	32	4	.	.	.	.
6	1979	1	.	.	.	.	.	+	26	.	+	+	30	.	.	.	1	.	+	+	+
	1980	5	.	.	.	.	1	1	1	.	+	1	5	.	.	.	4	+	.	.	+
	1981	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	14	+	.	.	.	.	1	.	.	+
	1982	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	1979	1	.	.	.	.	.	+	10	+	+	.	5	.	.	.	+	.	+	+	.
	1980	+	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	5	.	.	.	2	.	.	+	.
	1981	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
	1982	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.



2. Dynamika změn projektivní dominance jetelovin (% D) u jednotlivých kombinací výživy na stanovištích I až IV (1979—1982) — Changes in the projective dominance of clovers (% D) in different combinations of fertilizing at localities I to IV (1979—1982)

Trifolium repens vykazuje unikátní dynamiku v zapojování prázdných míst, která se u TTP na stanovišti III projevila absolutním zvýšením projektivní dominance při aplikaci dávky 20 P + 100 K v průběhu jednoho roku až o 56 % D (tab. IV), což jej spolu s dalšími vlastnostmi, jako je nejvýživnější hodnota píce pro přežvýkavce (Vacek, Blahout, 1979), značná vytrvalost a adaptabilita k poměrně vysokým dávkám dusíku (Haken, 1983), kvalifikují jako perspektivní jetelovinu pro většinu typů travních porostů.

Na rozdíl od většiny dosavadních poznatků (Klečka et al., 1983 aj.) se vyšší dávka fosforu ($40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) neprojevila zvýšením projektivní dominance jetelovin (tab. III, obr. 2), ani se neprojevila statisticky průkazným zvýšením výnosů (obr. 1) a lze proto dávku fosforu $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ u většiny porostových typů považovat za dostačující, neboť u nich zabezpečuje i požadovaný obsah fosforu v píci (0,31 až 0,33 % v abs. sušině). Vyšší hladina fosforu ($40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) se uplatní v interakci s dávkou dusíku $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v prvních dvou letech u porostů s vyšším podílem *Trifolium pratense* a *Trifolium hybridum* (stanoviště IV) a s následnou sukcesí *Trifolium repens*.

Literatura

- FOLKMAN, I.: Stabilita floristického zloženia trávneho porastu pri striedavej intenzite hnojenia. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 11, s. 1165-1172.
 HAKEN, D.: Vývoj porostů na odvodněném lučním stanovišti na Vysočině. In: Intenzifikace krmivové základny, sborník přednášek. Brno, Vysoká škola zemědělská, Dům techniky 1983, s. 174-179.
 KLEČKA, A. — FABIAN, J. — KUNZ, E.: Pícninářství v teorii a praxi. Praha, Čs. pícninář. spol. 1938.

KLESNIL, A. — TUREK, F. — KLIMEŠ, F.: Vliv stupňované NPK výživy na produkci dočasného travního porostu s převahou srhy říznačky v podhorské oblasti. In: Sborník AF VŠZ v Praze k 80. narozeninám akademika Antonína Klečky, 1979, s. 115-123.

KLESNIL, A. a kol.: Intenzivní výroba píce. Praha, SZN 1981.

LICHNER, S. — KLESNIL, A. — HALVA, E. a kol.: Krmovinářstvo. Bratislava, Príroda 1983.

NEHRING, K.: Lehrbuch der Tierernährung und Futtermittelkunde. 7. Auflage. Radebeul und Berlin, Neumann Verlag 1961.

REGAL, V. — KRAJČOVIČ, V.: Pícninářství. Praha, SZN 1963.

RYCHNOVSKÁ, M.: Ekologická stabilita travinných společenstev. In: Intenzifikace krmivové základny, sborník přednášek. Brno, Vysoká škola zemědělská, Dům techniky 1983, s. 148-153.

VACEK, V. — BLAHOUT, J.: Ideotyp jetele plazivého (*Trifolium repens* L.) do r. 2000. In: Ideotypy lucerny a ďateliny do roku 2000, zborník príspevkov z jednaní subkomisie genetiky a šľachtenia, Praha, Československá akademie zemědělská 1979, s. 213-220.

Došlo dne 16. 9. 1983

ТУРЕК, Ф., — КЛИМЕШ, Ф. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Производственно-экономический факультет, Ческе Будејовице): Применение и стабильность бобовых в интенсивных травостоях в вышерасположенных местах. Rostl. Vyr., 30, 1984 (2): 177-183.

В горных и предгорных областях южной Чехии в четырех местах проверялось влияние питания на динамику замещения бобовых в интенсивных травостоях. Экспериментально была доказана интенсивность действия отдельных факторов на дифференциацию замещения бобовых по площади: питание 56,1%, место произрастания и тип травостоя 31,5%, временной фактор 12,4%. У многолетних травостоев положительную тенденцию показывает *Lathyrus pratensis* при количестве 100 N + 20 P + 100 K кг/га; у временных травостоев с повышенным замещением бобовых (*Trifolium pratense* и *Trifolium hybridum*) в первых двух годах хорошо себя оправдала доза 100 N + 40 P + 100 K кг/га. Уникальную динамику в сомкнутости пустых мест показывает *Trifolium repens* ssp. *silvestre* при применении дозы 20 + 100 K кг/га, у которого была доказана способность повышать в течение одного года покровность даже на 56% D.

травостои; бобовые; питание; стабильность бобовых; чина луговая; клевер луговой; клевер ползучий; клевер персидский

TUREK, F. — KLIMEŠ, F. (University of Agriculture, Praha, Faculty of Economics and Management, České Budějovice): The Prosperity and Stability of Clovers in Intensive Grassland at Higher Altitudes. Rostl. Vyr., 30, 1984 (2): 177-183.

The effect of fertility on the dynamics of clovers in intensive grassland was studied at four localities of the montane and submontane regions of southern Bohemia. The contributions of external factors to the differentiation of the areal proportions of clovers were experimentally demonstrated: fertilizing 56.1%, site and type of stand 31.5%, time factor 12.4%. In permanent grassland a positive tendency is observed in *Lathyrus pratensis* at the fertilization rate of 100 kg N + 20 kg P + 100 kg K per ha. In temporary grassland with a larger proportion of clovers (*Trifolium pratense* and *Trifolium hybridum*), the clovers thrive at the fertilization rate of 100 kg N + 40 kg P + 100 kg K per ha in the first two years. *Trifolium repens* ssp. *silvestre* is a unique crop to fill up the gaps in grassland fertilized with 20 kg P + 100 kg K per ha; within a period of one year this clover subspecies was able to increase its density by as much as 56% D.

grassland; clovers; fertilizing; clover stability; meadow pea; red clover; Dutch clover; alsike clover

Adresa autorů:

Doc. ing. František Turek, CSc., ing. František Klimeš, Vysoká škola zemědělská, Sinkuleho 5, 370 05 České Budějovice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

Voprosy biofiziki i fiziologii sel'skochozjajstvennyh rastenij. E 43.075
Leningrad, Agrofizičeskij nauč.-issled. inst. 1980. 173 s., obr., tab. (Biofyzika rostlin / Fyziologie rostlin — sborník — SSSR)

E 37.627/41

Naučno-techničeskij bjulleten' po agronomičeskoj fizike. Issledovanija v oblasti dejstvija elektromagnitnyh polej na rastenija i drugije biologičeskije objekty.

Leningrad, Agrofizičeskij nauč.-issled. inst. 1980. 62 s., obr., tab. (Rostliny — elektromagnetické pole — vliv — sborník — SSSR)

D 24.094/71/1b

Fiziologija ustojčivosti rastenij k neblagoprijatnym faktoram sredy.

Leningrad, VNIIR 1981. 148 s., obr., tab.; res. angl. Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii 71/1b. (Hospodářské rostliny — prostředí — podmínky — odolnost — fyziologický výzkum — sborník — SSSR)

BELL, E. A. — CHARLWOOD, B. V.

D 65.913/8

Secondary plant products.

Berlin, Springer Verlag 1980. 674 s., 176 obr., tab. Encyclopedia of plant physiology. New Series Vol. 8. (Rostliny — chemické složení — sborník — NSR)

Zeszyty naukowe Rolnictwo. Seria agrotechnicza.

D 34.933

Szczecin, Akademia rolnicza. XII. 76. 1979. 162 s., obr., tab., XXV. 88. 1981. 285 s., obr., tab. (Pěstování hospodářských rostlin — sborník — Polsko)

ÚRODY ĎATELINY LÚČNEJ NA DVOCH PÔDNYCH TYPOCH V OBLASTI VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINY

J. Gejguš

GEJGUŠ, J. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Úroda ďateliny lúčnej na dvoch pôdnych typoch v oblasti Východoslovenskej nížiny*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 185-192.

V stacionárnych poľných pokusoch v oblasti Východoslovenskej nížiny na pôdnych typoch NPG a IP sme sledovali v rokoch 1976—1979 vplyv živín na výšku úrody sena ďateliny lúčnej. Hnojenie ovplyvnilo úrody sena pozitívne, a to s prírastkom 1,98 t sena na ha na IP a 3,05 t.ha⁻¹ na NPG. Vplyv spôsobu hnojenia sa štatisticky neprejavil. Účinnosť hnojív na NPG bola až 12,8 kg a na IP až 21,6 kg sena. Na NPG sme dosiahli pri rovnakých spôsoboch aplikácie priemyselných hnojív vyššie úrody o 3,08 t sena na ha ako na IP.

úrody; hnojenie; účinnosť živín; pôdne typy

Riešenie obilného problému súvisí veľmi úzko so zvyšovaním výroby objemových krmovín. Na Východoslovenskej nížine (VSN) sa plochy ďateliny lúčnej každoročne pohybujú okolo 10 000 ha a viac. Úrody sú pomerne nízke. Priemer za posledných päť rokov bol cca 6,1 t.ha⁻¹. Jej pestovanie je rozšírené hlavne na nivných pôdach glejových (NPG), ktorých plošné zastúpenie na VSN je 27 % a na ilimerizovaných pôdach (IP), ktoré sú zastúpené 17 %. Úrody sena ďateliny lúčnej na VSN značne zaostávajú za jej produkčnými schopnosťami. Z tohto dôvodu boli založené pokusy pre skúmanie intenzifikačných faktorov v daných podmienkach VSN na zvyšovanie a stabilizáciu úrod ďateliny lúčnej.

Poľné pokusy s hnojením ďatelinovín za použitia vyšších dávok fosforečných a draselných hnojív poukazujú na ich pozitívny vplyv pri zvyšovaní úrod. Z toho vyplýva, že vo všetkých výrobných oblastiach máme nevyužitú možnosť podstatného zvyšovania úrod (K a n d e r a, 1967). Na výživu má ďatelina veľké nároky. Úrodou 10 t sušiny na ha sa z pôdy odčerpáva 260 kg dusíka, 30 kg fosforu, 180 kg draslíka, 160 kg vápnika a 35 kg horčíka (L i c h n e r et al., 1983). Zvlášť náročná je na PK hnojenie, ktoré priaznivo vplýva na jej úrodnosť a zimuvzdornosť (D a n č í k, 1976; J a m r i š k a, 1973; L o r e n č í k, G e j g u š, 1975). G e j g u š (1976), J a m r i š k a (1973) a L i c h n e r (1983) uvádzajú, že k ďateline lúčnej na stredných a ťažkých pôdach je potrebné hnojiť fosforom a draslíkom do zásoby.

Rozdielne názory existujú pri hnojení ďateliny dusíkom. Pri priaznivej pôdnej reakcii v rozpätí pH 6,2—6,8 a pri dobrej zásobe ostat-

ných prístupných živín môže podľa Duchoňa (1959) činnosťou hrčkotvorných baktérií ďatelina kryť potrebu dusíka až na 90 %.

Ďatelina lúčna odčerpáva z pôdy veľké množstvo vápnika, ktorý je rozhodujúcim faktorom v objeme pútaného dusíka hrčkotvornými baktériami. Podľa Baiera a Smetánkovej (1977) sa vápnením kyslých pôd úrody ďateliney podstatne zvyšujú.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy boli založené na výskumnej báze Komplexnej poľnohospodárskej výskumnej stanice Michalovce na nivnej pôde glejovej (NPG) v Milhostove a na ilimerizovanej pôde (IP) vo Vysokej n/Uhom. Stanovištia patria klimaticky do teplej (dlhoročný priemer teplôt 9 °C, zrážky za vegetačné obdobie 397 mm) oblasti. Cez vegetačné obdobie sú zrážky rozložené nerovnomerne: v júni a júli, v obdobiach tepla, sú často vo forme búrok, kým august a september sú na zrážky chudobnejšie. Nadmorská výška pokusných stanovišť je 109 m. Nivné pôdy glejové sú predstaviteľom glejových pôd na VSN. Ornica má sivohnedú farbu, a je ílovitohlinitá až ílovitá. Štruktúra drobnohrúdkovitá, drobivá, súdržná, s nevýrazným prechodom do podorničia. Pôda je meliorovaná. Obsah jednotlivých živín v pôde je takýto: humus 2,52, pH 6,2, CaCO₃ 1,96, P 0,4, K 12,8.

Ilimerizované pôdy sú stredne ťažké, hlinité, s mocnosťou do 1000—1500 mm. Spodina je ílovitá, ojedinele hlinito-piesočnatá. Ornica je sivobiela až sivohnedá, s prašnou štruktúrou a s nízkym obsahom humusových látok. Iluviálny horizont je silne zhutnený, nepriepustný, so všetkými znakmi ilimerizovaných pôd. Vodný režim týchto pôd je nepriaznivý. Obsah jednotlivých živín v pôde je takýto: humus 1,15, CaCO₃ 0, P 3,2, K 11,0, pH 5,11.

I. Dávky živín v kg .ha⁻¹ na NPG a IP — The fertilizer application rates in kg per ha on gley floodplain soil and illimerized soil

V	N	P	K	
1	65	281,6	745	zásobné hnojenie
2	50	220	581	zásobné hnojenie
3	35	158	415	zásobné hnojenie
4	22	96	249	zásobné hnojenie
5	—	—	—	
6	65	70,4	186,7	každoročné hnojenie
7	50	50	145,2	každoročné hnojenie
8	35	39,6	103	každoročné hnojenie
9	22	24,2	54,2	každoročné hnojenie
10	—	—	—	
11	—	70,4	186,7	každoročné hnojenie
12	—	55	145,2	každoročné hnojenie
13	—	39,6	103	každoročné hnojenie
14	—	24,2	54,2	každoročné hnojenie
15	—	—	—	

N — aplikovaný každoročne

V — variant

Na jar v roku 1976 bol založený pokus blokovou metódou a každý rok boli založené porasty v tomto osevnom slede: cukrová repa, jarný jačmeň, ďatelina lúčna, ďatelina lúčna, ozimná pšenica, jarný jačmeň. Pokus mal 15 variantov, ktoré sú uvedené v tab. I.

Variety č. 5, 10, 15 sú kontrolné, nehnojené, variety 1, 2, 3, 4 hnojené zásobné k cukrovej repe priemyselnými hnojivami a maštalným hnojom v dávke 20 t. ha⁻¹ a 10 t mletého vápenca na ha. Variety 6, 7, 8, 9 boli každoročne hnojené NPK a variety 11, 12, 13, 14 PK bez dusíka.

Po zbere jačmeňa a slamy bolo strnisko podmietnuté, v jeseni pred hlavnou orbou boli rozhádzané na jednotlivé variety fosforečné a draselné hnojivá a zaorané do hĺbky 220—250 mm. V jarnom období bola pôda posmykovaná. Dusíkaté hnojivá boli zapracované do pôdy bránami. Proti burinám bol pred sejbou do pôdy zapracovaný Avadex v dávke 6 l/600 l H₂O. ha⁻¹. Ďatelina bola vysievaná sejačkou Saxónia do riadkov 105 mm, s výsevom 20 kg osiva na ha. Po sejbe bola pôda utužená valcom. Pre pokusy sme použili odrodu 'Tatra'. Termíny sejby v jednotlivých rokoch, ako aj sledované fázy sú uvedené v tab. II.

VÝSLEDKY

V poľných pokusoch v rokoch (1976—1979) pri zakladaní porastov ďateliny lúčnej bez krycej plodiny bola doba sejby limitovaná klimatickými faktormi. Aj keď v jednotlivých rokoch pokusu boli termíny

II. Termín výsevu, vývoja a rastu porastov — Term of sowing and the development and growth of stands

Ukazovateľ	1976	1977	1978	1979
NPG				
Termín výsevu	7. 4.	18. 3.	21. 3.	4. 4.
Vzchádzanie (dni po výseve)	30	28	33	20
Prvé pravé listy (dni po výseve)	36	40	41	29
Výška porastu pri 1. kosbe (m)	0,39	0,69	0,50	0,70
Počet rastlín na m ² po vzídení	374	514	581	472
Zrážky v marci (mm)	18,6	39,5	8,2	56,7
Zrážky v apríli (mm)	23,9	60,7	63,1	80,8
Priemerné teploty v marci	-0,4	6,0	4,8	4,9
Priemerné teploty v apríli	10,9	8,3	8,5	8,7
IP				
Termín výsevu	15. 4.	27. 4.	30. 3.	21. 4.
Vzchádzanie (dni po výseve)	14	12	11	12
Prvé pravé listy (dni po výseve)	25	18	28	22
Výška porastu pri 1. kosbe (m)	0,41	0,61	0,54	0,50
Počet rastlín na m ² po vzídení	422	439	430	410
Zrážky v marci (mm)	25,3	57,6	9,6	62,0
Zrážky v apríli (mm)	33,5	52,2	57,3	60,1
Priemerné teploty v marci	0,1	6,3	4,9	5,4
Priemerné teploty v apríli	10,1	8,3	6,2	8,5

III. Priemerné úrody sena ďateliny lúčnej (v t.ha⁻¹) za pokusné roky 1976—1979 na NPG — The average yields of red clover hay (tons per ha) for the test years 1976—1979 on gley floodplain soil

Varianty	1976	1977	1978	1979	Ø
1	12,01	15,43	14,70	12,24	13,59
2	10,69	14,94	14,07	11,68	12,84
3	10,25	14,12	13,75	11,23	12,33
4	9,50	13,38	13,35	10,97	11,80
5	7,98	12,41	12,24	10,14	10,69
6	11,95	15,40	15,26	12,53	13,78
7	10,90	14,66	14,32	11,90	12,94
8	10,36	14,17	14,04	11,42	12,49
9	9,43	13,34	13,57	11,03	11,84
10	8,16	12,04	12,27	10,04	10,62
11	11,13	14,64	15,04	12,57	13,34
12	10,43	13,96	14,36	11,58	12,58
13	9,77	13,30	13,89	11,06	12,00
14	9,14	12,32	13,62	11,12	11,55
15	7,55	11,72	11,72	9,84	10,20
					12,17

sejby ďateliny rôzne, porasty boli kompletne a v plnej produkčnej schopnosti. Skorší termín sejby v pokusnom roku 1977/1978 sa priaznivo prejavil aj na výške úrody. Sejba ďateliny bez krycej plodiny na jar dáva možnosť dvojkosného využívania ďateliny v prvom a dvojkosného využívania v druhom úžitkovom roku. Pri rovnomerne rozložených zrážkach, hlavne v druhom úžitkovom roku, sa ďatelina môže využívať trikrát. Zber sme určovali podľa rastovej fázy a porasty sme zberali vždy na začiatku kvitnutia. Priemerné úrody sena v t.ha⁻¹ sú uvedené v tab. III a IV.

Limitujúcim faktorom produkčnej schopnosti ďateliny lúčnej je hnojenie. Najvyššie úrody sena sme dosiahli pri najvyšších aplikovaných dávkach priemyselných hnojív vo všetkých sledovaných variantoch. V priemere činilo zvýšenie úrod ďateliny lúčnej až 3,32 t sena na ha, v porovnaní s kontrolou.

Výsledky úrod za pokusné roky 1976—1979 boli štatisticky hodnotené úplnou analýzou variancie. V poradí významnosti sledovaných zdrojov premenlivosti sme zaznamenali signifikantné rozdiely medzi úžitkovými rokmi v prospech druhého roku, ďalej medzi nehnojenými a hnojenými variantmi a rokmi pestovania.

Porovnaním úrod sena ďateliny lúčnej s hnojenými a kontrolnými nehnojenými variantmi sme zistili, že rozdiely v úrodách sú vysoko

IV. Priemerné úrody sena ďateliny lúčnej (v t. ha⁻¹) za pokusné roky 1976—1979 na IP — The average yields of red clover hay (tons per ha) for the test years 1976—1979 on illimerized soil

Varianty	1976	1977	1978	1979	Ø
1	8,87	8,56	11,80	9,03	9,56
2	9,42	8,42	12,89	8,51	9,81
3	8,77	8,58	12,62	8,33	9,57
4	8,42	7,85	11,89	8,43	9,14
5	7,35	5,69	10,44	7,42	7,72
6	9,44	7,76	13,36	8,74	9,82
7	8,99	7,13	13,95	8,14	9,55
8	8,38	7,76	12,87	9,30	9,57
9	7,92	6,27	13,72	8,31	9,05
10	7,15	5,28	11,39	8,03	7,96
11	9,37	7,75	13,19	7,71	9,50
12	8,90	6,30	14,26	7,85	9,32
13	8,81	7,31	13,22	8,36	9,42
14	8,03	6,08	12,69	7,97	8,69
15	7,41	4,83	10,77	7,96	7,74
					9,096

preukazné tak pri zásobnom hnojení, ako aj pri každoročnom plnom hnojení NPK, a pri PK hnojení.

Pri zásobnom spôsobe hnojenia sú vysokopreukazné rozdiely a najvyšší 2,53 t. ha⁻¹ bol medzi variantmi 1 a 5. Tak isto vysokopreukazné rozdiely sú medzi variantmi 3, 4 a 5, medzi 1, 3, 4 a medzi variantmi 4 a 2. Rozdiely sa pohybujú od 1,04 do 2,20 t. ha⁻¹, pričom pre $P_{0,05} = 0,85$ a $P_{0,01} = 0,92$.

Pri každoročnom plnom hnojení (varianty 6—10) je rozdiel v úrodách až 2,46 t. ha⁻¹. Vysokopreukazné rozdiely sú aj medzi variantmi 7, 8, 9 a variantom 10. Rozdiely sa pohybujú od 1,14 do 2,32 t. ha⁻¹. Ďalšie vysokopreukazné rozdiely boli medzi variantmi 6 a 8, 7 a 9, ktoré činili 1,27 t a 1,18 t pri $P_{0,05} = 0,85$ a $P_{0,01} = 0,92$.

Pri každoročnom hnojení bez dusíka, t. j. iba PK hnojenie, sú vysokopreukazné rozdiely medzi variantmi 11, 12 a 13, v porovnaní s kontrolným variantom, kde sme zaznamenali rozdiely od 2,09 do 2,57 t. ha⁻¹. Medzi variantmi 11, 12 a 13, v porovnaní s variantom 14, sa rozdiely pohybovali od 1,18 do 1,66 t sena ďateliny na ha pri $P_{0,01} = 1,12$ a $P_{0,05} = 1,03$ t.

Medzi jednotlivými spôsobmi hnojenia (zásobné, plné NPK a PK) nie sú rozdiely v úrodách sena ďateliny lúčnej štatisticky preukazné. Poznatok je prínosom, pretože poukazuje na možnosť aplikácie PK hnojív do zásoby.

V. Priemerné úrody sena ďateliny lúčnej za roky 1976—1979 v t. ha⁻¹ — The average yields of red clover hay for the years 1976—1979 in tons per ha

Variant	I. úž. rok		II. úž. rok	
	NPG	IP	NPG	IP
1	9,78	7,59	17,41	12,09
2	9,09	7,57	16,60	12,05
3	8,65	7,80	16,01	11,34
4	8,17	6,98	15,44	11,32
5	7,29	5,01	14,00	10,49
∅	8,59	6,99	15,91	11,46
6	10,04	7,82	17,54	11,83
7	9,15	7,89	16,74	11,21
8	8,77	7,48	16,23	11,67
9	8,38	7,53	15,30	10,58
10	7,38	5,39	13,87	10,54
∅	8,74	7,22	15,94	11,16
11	9,82	7,50	16,88	11,50
12	8,96	7,46	16,20	11,19
13	8,46	7,23	15,55	11,64
14	8,10	6,43	15,00	10,95
15	7,08	6,61	13,36	9,87
∅	8,48	7,22	15,39	11,03

Hnojenie sa prejavilo aj v účinnosti živín na produkcii úrody sena ďateliny lúčnej. Účinnosť 1 kg NPK sa v kg sena ďateliny pohybuje od 5,11 do 9,50 kg. Účinnosť 1 kg PK od 6,08 kg do 12,82 kg na NPG. Účinnosť 1 kg živín na produkciu 1 kg sena ďateliny lúčnej na IP sa v prvom a druhom úžitkovom roku pohybovala u jednotlivých variantov hnojenia od 0,37 do 21,6 kg.

Rozdiely úrod sena ďateliny lúčnej v úžitkových rokoch sú štatisticky vysokopreukazné v prospech úrod druhého úžitkového roka a predstavujú 1,50 t. ha⁻¹ pri $P_{0,01} = 0,88$, $P_{0,05} = 0,77$.

Porovnaním úrod na pôdnych typoch NPG a IP sme zistili, že vysokopreukazné rozdiely (štatisticky vypočítané) sú v prospech pôdneho typu NPG, kde sme v priemere za pokusné roky získali vyššie úrody sena o 2,08 t. ha⁻¹ ($P_{0,01} = 0,88$ a $P_{0,05} = 0,77$). Priemerné úrody sena ďateliny lúčnej za roky 1976—1979 sú uvedené v tab. V.

Ďatelina lúčna, odroda 'Tatra', vykázala v pokuse dobrú vytrvalosť. Počas pokusných rokov boli porasty v druhom úžitkovom roku kompletné a v dobrej produkčnej schopnosti, čo sa prejavilo aj na úrodách v druhom úžitkovom roku.

Dosiahnuté výsledky na nivnej pôde glejovej a na ilimerizovanej pôde v pokusných rokoch 1976—1979 potvrdzujú, že úrodový potenciál ďateliny lúčnej je oveľa vyšší ako doterajšie úrody v praxi, čo je zhodné s Krajčovičom et al. [1968], Dančíkom [1976], Lichnerom et al. [1983]. Ďatelina lúčna sa po zasiatí rýchlo vyvíja, a už v roku výsevu môže dosiahnuť (podľa Klesnila et al., 1978) úrodu 10 t.ha⁻¹. Nami dosiahnuté výsledky to potvrdzujú. Na pôdnom type IP sme dosiahli úrody v rozpätí od 5,01 t do 7,89 t sena na ha a na pôdnom type NPG od 7,08 t do 10,04 t sena na ha. Výsledky, ktoré sme dosiahli v pokusoch s aplikáciou stupňujúcich dávok živín, sú zhodné s Krajčovičom et al. [1968], Dančíkom [1976], Baierom [1974], najmä čo sa týka hnojenia fosforečnými a draselnými hnojivami. Na hnojenie dusíkom sú názory rôzne. Baier [1974], Demela [1956] odporúčajú použiť dusík skoro na jar, a to zvlášť na chudobných pôdach. Porovnaním priemyselných úrod na IP a na NPG sme pri všetkých spôsoboch hnojenia zistili, že medzi jednotlivými spôsobmi hnojenia neexistujú štatisticky preukazné úrody. Z ekonomického hľadiska, a na základe našich poznatkov pri hnojení ďateliny lúčnej, odporúčame uprednostniť aplikáciu vyšších dávok fosforu a draslíka formou zásobného hnojenia (Dančík, 1976; Jamriška, 1973; Kandra, 1974; Gejguš, 1976).

Pôdne typy NPG a IP sa na odrodách ďateliny lúčnej podieľali rozdielne. Na NPG sme pri rovnakých spôsoboch hnojenia dosiahli vyššie úrody o 3,08 t sena na ha. V pokusoch sme použili odrodu 'Tatra', ktorá podľa Poláka [1974] poskytuje vyššie úrody (o 15 % až 20 %) oproti odrodám diploidným. Potvrdzujú to aj naše výsledky, podobne ako aj výsledky, ktoré dosiahol Hrabě [1978]. Odroda 'Tatra' sa v našich pokusoch uplatnila dobre, čo sa odzrkadlilo na výške dosiahnutých úrod.

Literatúra

- BAIER, J.: Příjem živin a jejich využití pro tvorbu výnosu u červeného jetele. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 1, s. 345-355.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Vápník ve výživě a tvorbě výnosů jetele lučního. Agrochémia, 17, 1977, č. 6, s. 158-161.
- DANČÍK, J. a kol.: Krmoviny na ornej pôde. Bratislava 1976.
- DEMELA, J.: Praktické travinářství a jetelínářství. Praha, SZN 1956.
- DUCHOŇ, F.: Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. Praha 1959.
- GEJGUŠ, J.: Výskum niektorých agrotechnických zásahov pri pestovaní lucerny siatej a ďateliny lúčnej v podmienkach VSN. [Kandidátska diz. práca.] Michalovce, Nitra 1976.
- HRABĚ, F.: Štúdium niektorých biologických, morfológických a produkčných vlastností ďatelinovín najmä tetraploidných odrôd ďateliny lúčnej. [Kandidátska diz. práca.] Brno, VŠZ 1978.
- JAMRIŠKA, P.: Vplyv rozličného spôsobu hnojenia PK na výšku a kvalitu úrod ďateliny lúčnej. [Kandidátska diz. práca.] Piešťany, VÚRV 1973.
- KANDERA, J.: Vyšetrenie účinku zásobného hnojenia P₂O₅ a K₂O pri ďatelinovinách. [Záv. správa.] Piešťany, VÚRV 1974.
- KLESNIL, A.: Intenzivní výroba píce. Praha, SZN 1978.

KRAJČOVIČ, V. a kol.: Krmovinárstvo. Bratislava 1968.

LIČNER, S. a kol.: Krmovinárstvo. Bratislava, Príroda 1983.

LORENČÍK, L. — GEJGUŠ, J.: Príspevok k pestovaniu ďateliny lúčnej na meliorovaných pôdach glejových. Zborník referátov II., KPVŠ Michalovce, 1975, s. 174-183.

POLÁK, J.: Nová odroda ďateliny lúčnej 'Tatra'. Úroda, 1974, č. 8, s. 3-4.

Došlo dňa 16. 9. 1983

ГЕЙДУШ, Ю. (Комплексная сельскохозяйственная исследовательская станция, Михаловце): Урожай клевера лугового на двух почвенных типах в области Восточнословацкой низменности. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 185-192.

В стационарных полевых опытах в области Восточнословацкой низменности на почвенном типе NPG и IP в 1976—1979 гг. нами изучалось влияние питательных веществ на размер урожая сена клевера лугового. Удобрение обусловило урожай сена положительно, а именно, на IP прирост составлял 1,98 т/га и на NPG 3,05 т/га сена. Влияние способа удобрения статистически не проявилось. Эффективность удобрения равнялась даже 12,8 кг и на IP даже 21,6 кг сена. На NPG при одинаковых способах применения минеральных удобрений был достигнут урожай на 3,08 т сена на гектар больше, чем на IP.

урожай; удобрение; эффективность питательных веществ; почвенные типы

GEJGUŠ, J. (Complex Agricultural Research Station, Michalovce): *The Yield of Red Clover on Two Soil Types in the East Slovakian Lowland*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 185-192.

In 1976—1979, the effect of fertilizer rates on the yields of red clover hay was studied in stationary field trials conducted on gley floodplain soil and on illimerized soil in the East Slovakian Lowland. Fertilization had a favourable effect on the yields of hay — the yield of hay increased by 1.98 t per ha on illimerized soil and by 3.05 t per ha on gley floodplain soil. The method of fertilization showed no statistically significant effect. The effectiveness of 1 kg NPK fertilizers was up to 12.8 kg hay on gley floodplain soil and up to 21.6 kg hay on illimerized soil. With equal methods of fertilizer application, the yields of hay were higher by 3.08 t per ha on gley floodplain soil than on illimerized soil.

yields; fertilization; effectiveness of nutrients; soil types

Adresa autora:

Ing. Július Gejguš, CSc., Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Špitálska 12, 071 50 Michalovce

**VARIABILITA MNOŽSTVÍ EPIKUTIKULÁRNÍCH VOSKŮ NA
ROSTLINÁCH JETELE LUČNÍHO (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)
A JEJICH VZTAH K NAPADENÍ PADLÍM JETELOVÝM
(*ERYSIPHE TRIFOLII* GREV.)**

V. Míka, J. Bumerl

MÍKA, V. — BUMERL, J. (Šlechtitelská stanice, Větrov): *Variabilita množství epikutikulárních vosků na rostlinách jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) a jejich vztah k napadení padlím jetelovým (*Erysiphe trifolii* Grev.). Rostl. Vyr., 30, 1984 (2) : 193-199.*

Množství vosků u odrůd jetele kolísalo od 3,9 do 8,4 mg.g⁻¹ čerstvých listů. Listy mají více vosků než lodyhy a květní hlávky; horní listy více než dolní, horní části lodyh více než dolní části. Na líci je mnohonásobně více vosků než na rubu listů. Pokud se však vyjádří množství vosku jako mg na plochu listu, nejsou větší rozdíly mezi voskovou vrstvou na horních a dolních listech. Je diskutována úloha vosku pro regulaci výparu. Po napadení rostliny padlím se množství vosků průkazně zvyšuje, snad jako obrana rostliny před nadměrným úbytkem vody. Zatím však nelze rozhodnout podíl hostitelské rostliny a parazita na celkové produkci vosků po napadení. Podle množství vosků tedy nelze usuzovat na rezistenci genotypů jetele vůči padlí.

jetel luční; odrůdy; vosky; padlí jetelové; rezistence

Depozita vosků na listech a dalších orgánech rostliny jetele jsou tvořena směsí alifatických esterů s dlouhým řetězcem, alkoholů, uhlovodíků, a menším podílem aldehydů, ketonů, volných kyselin a sterolů (Hitchcock, Nichols 1971; Moseley, 1983). Estery jsou odvozeny především od C₁₈-mastných kyselin s dvěma a třemi nenasyčenými vazbami (převažuje kyselina linolenová) a C₃₀-alkoholu (triacontanol); uhlovodíky od C₂₉ a C₃₁ (Bodý, 1974).

Tyto vosky snižují výpar, brání dlouhodobému zdržování srážkové vody, vyplavování látek z listů (Tukey, 1970) a podle některých autorů (Moseley, 1983) zvyšují rezistenci rostliny vůči napadení houbami či hmyzem. Ve výživě zvířat se jim nevěnuje žádná zvláštní pozornost, neboť jejich přínos k energetické hodnotě krmiva (tj. koncentraci metabolizovatelné energie) je nepatrný. Úvahy o jejich poslání v prevenci nadmutí skotu (*Tympanitis acuta*) vycházejí z jejich povrchové aktivity (Moseley, Jones, 1977). Ve skutečnosti se vosky dotýkají příčin vzniku této dietární poruchy jen okrajově (Clarke, Reid, 1974) a nenalézají tudíž v praxi předpokládanou odezvu.

Předkládaná práce navazuje na program zaměřený na vyšlechtění nové odrůdy jetele lučního s vyšší rezistencí vůči padlí jetelovému. Mělo by z ní vyplynout, zda selekce genotypů podle množství vosků by byla účelná a mohla by přinést zvýšení rezistence.

MATERIÁL A METODY

Variabilita množství epikutikulárních vosků byla sledována na materiálu ze Slechtitelské stanice Větrov (nadmořská výška 680 m, roční úhrn srážek 650 mm, průměrná roční teplota 6,9 °C):

1. Z odrůd a nšl. jetele lučního 4n z mezistaničního pokusu (založení 6. 1982) byly vybrány rostliny s bodovým hodnocením napadení padlím 9 (rostliny zdravé) a 2 (rostliny silně napadené) a stanoveno množství vosků na jejich listech (21. 9. 1982) — tab. I.

2. Nejříve byly vybrány rostliny s vysokou a nižší náchylností vůči padlí, naklonovány, a pak ve skleníku polovina z nich vystavena vysokému infekčnímu tlaku padlí, druhá polovina ošetřena postřikem 0,05% Fundazolem proti padlí. Bylo hodnoceno napadení rostlin padlím a množství vosků na listech — tab. II.

3. U nšl. RB F₄ s vyšší odolností vůči padlí byly 28. 6. 1983 rostliny separovány na květní hlávky, listy horní, střední, dolní a lodyhy horní část, střední a dolní —

I. Množství epikutikulárních vosků na rostlinách vybraných z polního odrůdového pokusu, lišících se stupněm napadení padlím jetelovým. Zásev 1982, odběry 21. 9. 1982 — The secretion of epicuticular waxes in plants selected from a field variety trial, differing in the degree of infection with *Erysiphe trifolii*

Odrůda — nšl. č.	Napadení padlím (9 — 1)	Vosky mg. g ⁻¹ čerstvých listů
28 Tatra	2	12,9
	9	8,5
32 Kvarta	2	13,4
	9	8,0
50 nšl. DO-DT-2	2	14,4
	9	8,6
51 nšl. DO-DT-3	2	10,5
	9	10,5
52 nšl. BC-HS-20	2	11,0
	9	7,8
53 nšl. BC-HS-30	2	14,5
	9	9,5
54 nšl. BC-HS-40	2	11,2
	9	9,2
55 nšl. MŠ-25	2	12,2
	9	7,6

korelace napadení (= x) a množství vosků (= y):

$$\begin{aligned}\bar{x} &= 5,5 & \bar{y} &= 10,6 \\ s_x &= 3,6 & s_y &= 2,3 \\ r &= -0,844^{+++}\end{aligned}$$

$$y = 13,60 - 0,543 x$$

t-test množství vosků u rostlin napadených padlím (2) a zdravých (bodové hodnocení 9):

$$t = 5,414^{+++}$$

tab. III. Dále byly vosky extrahovány jednak z rubu a jednak z líce horních, středních a dolních listů — tab. IV.

4. U odrůd ze světového sortimentu (výsadba 5. 1982 ve sponu 25 X 50 cm) byly ve třech termínech (21. 9. 1982; 13. 6. 1983; 22. 8. 1983) odebírány typické plně vyvinuté listy a stanoveno na nich množství vosků — tab. V.

II. Množství epikutikulárních vosků na rostlinách ve skleníku ošetřovaných proti padlí Fundazolem a u rostlin neošetřovaných. Odběr 23. 8. 1983 — The secretion of epicuticular waxes in glasshouse plants treated with Fundazol to control *Erysiphe trifolii* and in untreated plants

Odrůda — nšl.	Neošetřeno		Ošetřeno	
	napadení padlím (9—1)	wosky mg.g ⁻¹ čerstvých listů	napadení padlím (9—1)	wosky mg.g ⁻¹ čerstvých listů
Radan	2	6,6	6	6,5
	2	10,3	6	6,7
	2	9,4	6	7,2
Sabtoron	3	8,5	7	6,9
	3	9,7	7	6,0
	3	9,3	7	7,1
Essex	6	8,3	7	9,1
	6	7,4	7	7,8
	6	7,5	7	6,1
klon RN-4	8	4,2	8	5,8
	8	4,9	8	5,3
	8	4,5	8	5,4
klon RN-5	8	9,4	9	4,0
	8	6,8	9	3,2
	8	6,7	9	5,2
klon RN-10	7	5,2	8	4,0
	7	5,2	8	4,2
	7	5,0	8	3,6
klon RN-12	5	4,8	8	4,6
	5	3,0	8	3,2
	5	3,2	8	2,7

korelace napadení ($= \bar{x}$) a množství vosků ($= y$):

$$r = -0,497^+ \quad r = -0,707^{+++}$$

$$r = -0,585^{+++}$$

$$y = 10,08 - 0,610x$$

t-test mezi variantami ošetření:

$$\text{bodové hodnocení napadení: } t = -5,916^{+++}$$

$$\text{množství vosků: } t = 3,091^{++}$$

III. Množství epikutikulárních vosků na jednotlivých částech rostliny. Materiál: klon RB F₄ ze skleníku, odběr 28. 6. 1983 — The secretion of epicuticular waxes on different parts of the plant

Část rostliny	mg vosků na g čerstvé rostlinné hmoty	mg vosků na g sušiny	mg vosků na 100 cm ² plochy listů
Květní hlávky	5,7 ± 2,1	29,8 ± 10,7	
Listy horní	16,0 ± 7,9	123,3 ± 60,5	15,3 ± 4,8
střední	12,0 ± 2,6	66,6 ± 14,7	15,2 ± 2,9
dolní	10,0 ± 0,3	54,5 ± 1,6	12,5 ± 1,6
Lodyhy horní část	4,3 ± 1,2	12,4 ± 3,5	.
střední část	3,0 ± 0,4	8,9 ± 1,1	.
dolní část	2,5 ± 0,7	7,3 ± 1,9	.

Byla dodržována zásada, aby s odběry vzorků na poli se započalo nejdříve tři týdny po dešti; ve skleníku byly rostliny zalévány do květináčů aniž by se smočily listy. Při vlastních odběrech vzorků byl vyloučen jakýkoliv dotek rukama, nástroji atd., aby ani zde nedocházelo ke ztrátám vosků.

Vosky byly extrahovány ze vzorků (pět až sedm plně vyvinutých čepelí) ve dvou paralelních opakováních chloroformem p. a. (Moseley, 1983) přes filtrační papír Schleicher & Schüll 589¹ o průměru 9 cm. Tento postup dovoluje selektivní extrakci extracelulárních vosků s relativně dobrou spolehlivostí (Draper, 1976). Jejich množství bylo vyjádřeno jako mg vosků na g čerstvých listů, resp. na plochu 100 cm².

VÝSLEDKY

U rostlin s vyšším stupněm napadení padlím jetelovým bylo většinou stanoveno vyšší množství vosků po přepočtu na g čerstvých listů (tab. I, II) než u rostlin zdravých. Bylo tomu shodně na poli i ve skleníku. Na listech bylo stanoveno více vosků než na lodyhách či květních hlávkách; na horních listech více než na dolních, podobně na horních lodyhách více než na dolních (tab. III). Jestliže však bylo toto množství vosků vztahováno k listové ploše, pak rozdíly mezi horními,

IV. Množství epikutikulárních vosků na rubu a na lici listů. Materiál: klon RB F₄ ze skleníku, 28. 6. 1983 — The secretion of epicuticular waxes on the reverse and obverse side of leaves

Listy	mg vosků na g čerstvých listů		mg vosků na 100 cm ² listové plochy	
	rub	lic	rub	lic
Horní	0,3	16,4	1,0	18,6
Střední	0,2	11,8	0,4	17,9
Dolní	0,1	11,8	0,2	14,8

Odrůda — nšl.		mg vosků na g čerstvých listů	<i>DUNCAN</i> -test při $P_{0.95}$
NFG Mekra	2n	8,4	
Gollum	2n	7,6	
Hermes	2n	7,1	
Radan	2n	6,7	
Pale s	2n	6,6	
Costwold	2n	6,6	
Granta	2n	6,5	
Sabtoron	2n	6,4	
Britta	2n	6,4	
Sally	4n	6,3	
Berry's	2n	6,2	
Changins	4n	6,2	
Lero	2n	6,1	
Kvarta	4n	6,1	
Start	2n	6,0	
Viola	2n	5,9	
Chesapeake	2n	5,9	
Nšl. Radan-CH-F	2n	5,8	
K-17	2n	5,7	
Essex B. R.	2n	5,7	
Leronova	2n	5,6	
Jičínský	2n	5,5	
Nšl. RN-VT	2n	5,5	
Astra	4n	5,5	
Norseman	4n	5,4	
Marino	2n	5,3	
Hamidari	2n	5,3	
Matri	4n	5,3	
Radegast	4n	5,2	
Maris Leda	4n	5,2	
Napoca Tetra	4n	5,1	
Robusta	2n	4,9	
Chlumecký	2n	4,9	
Select 1	2n	4,8	
Stam	2n	4,8	
Renova	2n	4,5	
Radyka	2n	4,4	
Sépia	2n	4,4	
Tatra	4n	4,3	
Grasslands Pawera	2n	3,9	

středními a dolními listy byly nepodstatné. Lze tedy předpokládat, že listy jsou kryty stejně silnou vrstvou vosků, přičemž na líci je vosků podstatně více než na rubu (tab. IV).

Mezi odrůdami byly zjištěny některé statisticky průkazné rozdíly (při $P_{0,95}$) a v tab. V jsou vyhodnoceny *Duncan*-testem. Jeho interpretace zní: Průměry podtržené společnou čarou jsou na dané hladině spolehlivosti statisticky nevýznamné.

DISKUSE

Množství vosků na g čerstvých listů z polního pokusu převyšuje několikanásobně hodnoty, které uvádí z WPBS Aberystwyth *Moseley* (1983): např. u odrůdy 'Norseman' zjistil $0,7 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ čerstvých listů, zatímco na Větrově bylo 5,4 (tab. V), u odrůdy 'Sabtoron' 1,5 vs. 6,4. Ve skleníku (bez klimatizace na Větrově) byly tyto hodnoty ještě vyšší: u odrůdy 'Sabtoron' v parném létě dokonce 9,2 mg. Takové rozpětí (1–9 mg vosků na g čerstvých listů) uvádí řada autorů (*Moseley*, 1983). Ze srovnání uvedených hodnot lze soudit, že rostliny v humidnějším klimatu Walesu se nemusí před výparem bránit tak silnou voskovou vrstvičkou jako v kontinentálních podmínkách ČSSR. Také skutečnost, že na líci je vždy mnohem více vosků než na rubu (tab. IV) nasvědčuje o správnosti téze o úloze vosků bránit výparu z rostliny (*Moseley*, 1983).

Sezónní vývoj množství vosků na listech jetele lze demonstrovat na průměrech jednotlivých termínů odběrů (v tab. V neuvedeny pro přehlednost): Na podzim v panenské seči 4,8 mg, v prvním užitkovém roce v první seči 6,4 a ve druhé seči 5,9 mg vosků na g čerstvých listů. V době počátečního růstu je množství vosků na listech spíše nižší (*Moseley*, *Jones*, 1978), vrcholu dosahuje asi uprostřed vegetace a později zvolna klesá. Tento vývoj může být ovlivněn jak tvorbou depozit vosků, tak i jejich rozpouštěním (určitých složek) účinkem srážkové vody.

Množství epikutikulárních vosků pozitivně souviselo s výskytem padlí na rostlině (tab. I, II). Skutečnost, že už zdravé rostliny vykazovaly značná množství vosku (tab. I, II), by nasvědčovala, že vosk je produkován rostlinou jako přirozená ochrana proti nadměrnému výparu. Zvýšení množství vosků po napadení padlím lze vysvětlit logickým vztahem hostitele a parazita (*Zvára*, písemné sdělení 1982): Rostlina se zvýšenou tvorbou vosků zřejmě brání zvýšenému úbytku vody po napadení. Ovšem padlí samo může také produkovat jisté množství vosků. Přesné vymezení podílu hostitelské rostliny a parazita na celkové produkci vosků bylo mimo možnosti pracoviště s ohledem na jeho vybavení instrumentační technikou (chromatografie). Je tedy zřejmé, že podle množství vosků nelze usuzovat na stupeň rezistence genotypu vůči padlí jetelovému.

Literatura

- BODY, D. R.: Neutral lipids of leaves and stems of *Trifolium repens*. *Phytochem.*, 13, 1974, s. 1527–1530.
CLARKE, R. T. J. — REID, C. S. W.: Foamy bloat of cattle. A review. *J. Dairy Sci.*, 57, 1974, s. 753–785.

DRAPER, S. R.: Biochemical analysis in crop science. Oxford Univ. Press, 1976.
 HITCHCOCK, C. — NICHOLS, B. W.: Plant lipid biochemistry. Acad. Press, London, 1971.
 MOSELEY, G.: Variation in the epicuticular wax content of white and red clover leaves. Grass and Forage Sci., 38, 1983, s.
 MOSELEY, G. — JONES, J. R.: Seasonal variation in clover leaf wax. WPBS Annual Report, Aberystwyth 1977, s. 114.
 MOSELEY, G. — JONES, J. R.: Lipid content of clovers. WPBS Annual Report, Aberystwyth 1978, s. 130.
 TUKEY, H. B.: The leaching of substances from plants. Ann. Rev. of Plant Physiol., 21, 1970, s. 305-324.

Došlo dne 16. 9. 1983

МИКА, В. — БУМЕРЛ, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Селекционная станция, Ветров): Изменчивость количества эпикутикулярных восков на растениях клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) и их отношение к поражению мучнистой росой. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 193-199.

Количество восков у сортов клевера колебалось с 3,9 до 8,4 мг/г свежих листьев. На листьях находится больше восков, чем на стеблях и цветочной головке: на верхних листьях больше, чем на нижних, на верхней части стеблей больше, чем на нижней части, сверху листьев гораздо больше восков, чем снизу. Однако, если выразить количество воска в мг на площадь листа, различия между восковым слоем на верхних и нижних листьях незначительны. Обсуждается роль воска для регулирования испарения. После поражения растения мучнистой росой количество восков достоверно увеличивается, очевидно как защита растения от чрезмерной утраты воды. Однако пока нельзя определить долю растения-хозяина и паразита в общей продукции восков после поражения. Следовательно, по количеству восков нельзя судить об устойчивости генотипов клевера к мучнистой росе.

клевер луговой; сорта; воски; мучнистая роса клевера; устойчивость

MÍKA, V. — BUMERL, J. (Research Institute of Fodder Crops Growing and Breeding, Plant Breeding Station, Větrov, p. Nadějkov): Variability of the Secretion of Epicuticular Waxes in the Plants of Red Clover (*Trifolium pratense* L.) and their Relation to Infection with *Erysiphe trifolii* Grev. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 193-199.

The secretion of waxes in clover cultivars ranged from 3.9 to 8.4 mg per g of fresh leaves. The leaves have more wax than stems and flower heads; there is more wax secreted in upper leaves than in lower leaves and more in the upper part of stems than in the lower part. The obverse side of the leaf contains many times more wax than the reverse. However, when the amount of wax is expressed as mg per leaf area, there are no larger differences between the wax layers on the upper and lower leaves. The role of wax in the control of evaporation is discussed. When a plant is infected with *Erysiphe trifolii*, the secretion of waxes markedly increases, perhaps to protect the plant against excess loss of water. However, for the time being it is impossible to determine the exact contributions of the host plant and the parasite to the production of waxes after infection. Hence the secretion of waxes cannot be used as a criterion for evaluating the resistance of genotypes to *Erysiphe trifolii*.

red clover; cultivars; vegetable waxes; *Erysiphe trifolii*; resistance

Adresa autorů:

Ing. Václav Míka, CSc., ing. Jiří Bumerl, Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Šlechtitelská stanice Větrov, 398 52 Nadějkov

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 30.331/203

Weitere Steigerung und Stabilisierung der Hektarerträge mit erhöhter effektivitätswichtige Voraussetzung zur Sicherung der notwendigen Produktion von Getreide. Wissenschaftliche Vortragstagung im Institut für Getreideforschung Bernburg-Hadmersleben der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR am 3. und 4. März 1982. Res. něm., angl., rus.

Berlin, AdL 1982. 200 s., obr., tab. Tagungsbericht Nr 203. (Obilnářské konference — NDR — Bernburg-Hadmersleben — 1982 — sborník / Obilniny — výnosy — zvýšení — sborník — NDR)

BERKUTOVA, N. S. — BUKO, O. A.

D 73.538

Ocenka i otbor zernovych kultur na ustojčivost k prorastanju v kolose.

Moskva, VNIITEISCH 1982. 55 s., 16 tab. Obzornaja informacija. (Obilniny — porůstání — odolnost — zvýšení — metody — studijní zpráva — SSSR)

FEDOROV, A. K. — LYFENKO, S. F. — PONOMAREV, V. I. D 73.537

Uveličenje proizvodstva belka i ulučenje jeho kačestva u zernovych i zernobobovych kultur.

Moskva, VNIITEISCH 1982. 57 s., tab. (Obilniny a luskoviny — zrno — bílkoviny — obsah a jakost — zvýšení — metody — studijní zpráva — SSSR)

C 17.554/214/1977

GUENTHNER, H. R. — SUNDERMAN, D. W. — HOFFMAN, E. N.

Spring wheat varieties for southern Idaho.

Boise, College of Agriculture 1977. Nestr., tab. Current information series No 214. (Pšenice jarní — odrůdy — USA — Idaho)

E. Kováčiková, V. Kúdela

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Příčiny špatného přezimování jetele lučního*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 201-208.

Statistickou metodou „stepwise“ regresí jsme analyzovali rozsah jarních zaorávek jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) v závislosti na 10 abiotických faktorech v sedmi krajích ČSR v průběhu 22 let (1960—1982). Rozsah zaorávek byl významně ovlivněn působením vlhkostních podmínek v roce výsevu, počtem oblev v průběhu zimy a výnosem krycí plodiny. Rozsah zaorávek nebyl závislý na brzkém či pozdním nástupu zimy, délce zimy, nízkých teplotách během zimy a na trvání sněhové pokrývky.

Trifolium pratense L.; determinanty vyzimování; abiotické faktory

Zvyšování plochy víceletých pícnin na orné půdě a vzestup jejich výnosů naráží na řadu obtíží. Časté případy předčasného řídnutí jeteleových porostů, které vyúsťují v předčasné zaorávání jsou vážnou překážkou v realizaci snah o biologizaci osevních postupů, jejíž součástí je zařazení dvouletých honů pícnin (Strnad, Křišťan, 1976).

Neúspěchy při zakládání porostů jeteleovin se připisují většinou na vrub vysokých dávek dusíkatých hnojiv ke krycí plodině a následné konkurence v nárocích na vláhu a světlo mezi krycí plodinou a podsevem.

Nevyjasněná zůstává otázka příčinných faktorů ztráty vytrvalosti jeteleovin i u dobře založených porostů, která se stala aktuální nejdříve u vojtěšky seté (Kúdela, 1968) a v poslední době se dostává do popředí i u jetele lučního.

V letech 1961—1982 se pro špatné přezimování zaorávalo v ČSR 1,37 až 37,25 % celkové výměry jetele, tj. v průměru ročně 14,07 % (Kováčiková, Kúdela, 1984).

V dostupné literatuře jsme neúspěšně pátrali po údajích, které by kvantitativně vymezovaly podíl jednotlivých faktorů na špatném přezimování na základě experimentálních údajů. Klemm (1938) odhaduje, že na odumírání jetele během zimy se v Německu podílejí hraboši, rakovina a vyzimování v poměru 5 : 4 : 1. Podle výsledků ankety pěstitelů ve Finsku se na řídnutí jeteleových porostů podílejí nepříznivé podmínky jako je mráz, pohyby půdy a ledový krunýř (58,5 %), choroby a škůdci (21 %) a nevhodné pěstitelské podmínky (Ylimäki, 1967).

Cílem této práce je vymezit důležitost potenciálních škodlivých faktorů a jejich kombinací pro přezimování jetele.

MATERIÁL A METODY

Pomocí statistické analýzy jsme zjišťovali spojitost mezi rozsahem jarních zaorávek jetele lučního (*Trifolium pratense* L.) jako závisle proměnnou veličinou a abiotickými faktory, nezávisle proměnnými veličinami.

Rozsah jarních zaorávek jsme zjišťovali v sedmi krajích ČSR v letech 1961—1982 podle metodiky uvedené v předcházející práci (Kováčiková, Kúdela, 1984).

Meteorologické prvky jsou charakterizované dle Kurpelové et al. (1975). Pro charakteristiku počasí v krajích jsme použili primární meteorologické a fenologické údaje Hydrometeorologického ústavu z těchto hydrometeorologických stanic: 1 — Středočeský kraj (STČ) — Ondřejov, 2 — Západočeský kraj (ZČ) — Nepomuk, 3 — Východočeský kraj (VČ) — Havlíčkův Brod, 4 — Jihočeský kraj (JČ) — Rudolfov-Jivno, 5 — Severočeský kraj (SEČ) — Česká Lípa, 6 — Jihomoravský kraj (JM) — Kostelní Myslová, 7 — Severomoravský kraj (SM) — Šumperk.

VLÁHOVÉ PODMÍNKY

Vláhové podmínky v průběhu vegetačního období v roce založení porostu jsme stanovili na základě výpočtu dekádních hydrotermických koeficientů (dále HTK) dle Seljaninova (Kúdela, Kováčiková, 1984).

Vláhové podmínky pro čtyři časové etapy vegetačního období roku výsevu do zámrazu jsme vyjádřili pomocí tzv. „modifikovaného“ HTK (dále MHTK).

Členění vegetačního období na čtyři časové etapy: a) od začátku setí do šesti dekád před sklizní krycí plodiny (HTK 1); b) šest dekád před sklizní krycí plodiny (HTK 2); c) tři dekády během sklizně krycí plodiny (HTK 3); d) od ukončení sklizně krycí plodiny do období s průměrnými denními teplotami 0 °C třikrát po sobě následujícími a již nezvratnými (HTK 4).

Způsob výpočtu modifikovaných dekádních HTK („MHTK“)

„Suché“ (HTK < 1) a „mokré“ (HTK > 1) období jsme zvýraznili dle délky trvání násobením dekádních HTK příslušnými koeficienty:

Počet po sobě následujících dekád:	Koeficient	
	HTK < 1	HTK > 1
1	1	1
2	0,5	2
3	0,25	4
4	0,125	8
atd.		

NÁSTUP A DÉLKA ZIMY

Nástup zimy (brzký nebo pozdní) jsme charakterizovali počtem dní od konce sklizně krycí plodiny do zámrazu (≤ 0 °C). Délku zimy jsme charakterizovali počtem dní od zámrazu (≤ 0 °C) do nástupu jara (≥ 5 °C).

NÍZKÉ TEPLOTY BĚHEM ZIMY

Sledovali jsme počet dní s teplotou -15 °C a nižší (P. D. T. ≤ -15) a teploty půdy -5 °C a nižší (P. D. T. MAX > 5).

OBLEVY

Počet oblev jsme charakterizovali počtem dní s maximální teplotou 5 °C a minimální teplotou 0 °C při absenci sněhové pokrývky, a to od listopadu do dubna.

I. Korelační matice (A) a analýza „stepwise“ regresi (B) — Correlation matrix (A) and analysis of stepwise regressions (B)

A) Počet měření 130
Počet proměnných 11

Proměnná			Průměr	Směro- datná odchylka	Variační koeficient %
Zaorávka %	1		13,6575	11,2534	82,40
HTK-1	2	od setí do 6 dekád před žněmi	48,8476	81,9148	167,69
HTK-2	3	6 dekád před žněmi až žně	17,7938	20,4043	114,67
HTK-3	4	3 dekády během žní	6,6715	7,2349	108,44
HTK-4	5	konec žní až nástup mrazů	26,6698	38,7857	145,43
P. D. T. ≤ -15	6	počet dní s $t \leq -15^{\circ}\text{C}$	0,6077	1,5477	254,68
Počet oblev	7		18,8615	8,1009	42,95
P. D. T. max. > 5	8	počet dní s t půdy $= 5^{\circ}\text{C}$	29,3000	10,7701	36,76
P. D. sněh	9	počet dní se sněhem do 10 cm	73,4923	25,1631	34,24
P. D. sněh > 20	10	počet dní se sněhem nad 20 cm	10,4385	17,3844	166,54
Výnos ječmene	13		3,0901	0,6688	21,64

B) Násobný korelační koeficient: 0,4101
Rez. směrodatná odchylka: 10,4686
Účinnost regrese v %: 16,8155

Analýza rozptylu

Stupeň volnosti		Součet čtverců odchylek	Průměrný součet odchylek	F	Významnost
Teoret.	5	2747.050	549.410	5.01	0.9996
Rezid.	124	13589.365	109.592		

Zahrnuté regresory

Regr.	Koef.	Chyba		Std. koef.	F	Význ.
Konst.	9.61068E+00					
X2	-4.58344E-02	2.89736E-02	-3.75452E+00	2.50	0.944	
X2 2	1.29315E-04	5.61881E-05	5.42971E+00	5.30	0.989	
X4	-2.61648E-01	1.30797E-01	-1.89301E+00	4.00	0.977	
X5 2	2.00380E-04	1.11240E-04	1.68365E+00	3.24	0.965	
X7X13	1.08934E-01	3.17701E-02	3.19001E+00	11.76	1.000	

SNĚHOVÁ POKRÝVKA

Sledovali jsme počet dní se sněhovou pokrývkou celkem, z toho počet dní se sněhovou pokrývkou do 10 cm (P. D. SNÍH) a počet dní se sněhovou pokrývkou nad 20 cm (P. D. > 20).

VÝNOS KRYCÍ PLODINY

Průměrný výnos ječmene v jednotlivých krajích jsme zjistili ze statistické ročenky ČSSR za příslušný rok.

STATISTICKÉ HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

Zpracované primární údaje ze sedmi krajů ČSR byly podkladem ke statistické analýze na minipočítači P 6066 „Olivetti“ provedené ve spolupráci s VŠZ v Praze (Dr. R. Bureš), metodou obvykle zvanou „stepwise“ regresí.

VÝSLEDKY

VLÁHOVÉ PODMÍNKY V ROCE VÝSEVU

Statistické analýzy prokázaly, že vlhkostní podmínky působí významné změny v rozsahu zaorávek (tab. Ia, b). Z rozborů vyplývá, že vyšší HTK před sklizní krycí plodiny (X2), nižší HTK v průběhu sklizně krycí plodiny (X4) a vyšší HTK po sklizní krycí plodiny až do zámrazu (X5) má významnou spojitost (při $P = 0,01$ resp. $0,02$ a $0,03$) s vyššími zaorávkami. Rozbor vlivu vláhových podmínek dle dekád na zaorávky je uveden v práci K ů d e l a, K o v á č í k o v á (1984).

NÁSTUP A DÉLKA ZIMY

Samotná délka období od ukončení sklizně krycí plodiny do zámrazu, tj. brzký či pozdní nástup zimy, ani délka zimy (počet dnů od zámrazu do nástupu jara) neměla významný vliv na rozsah zaorávek.

O rozsahu zaorávek nerozhoduje samotná délka období od ukončení sklizně do zámrazu a délka zimy, ale převládající průběh počasí v těchto obdobích.

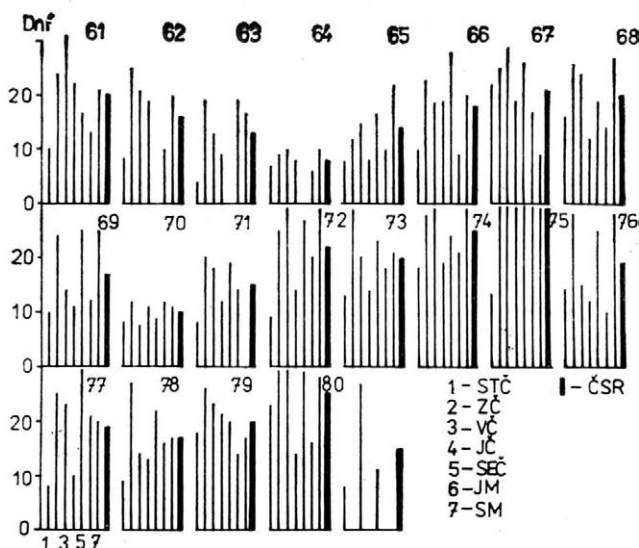
NÍZKÉ TEPLOTY BĚHEM ZIMY

V sledovaném období se v hloubce půdy 5 cm kritické teploty -16 až -20 °C nevyskytly ani jednou. Průměrné denní teploty vzduchu -15 °C a méně, při sněhové pokrývce pod 10 cm byly zaznamenány jen zřídka, v průměru necelý jeden den za jednu zimu (tab. I). Poškození jetele vymrzáním nelze vyloučit v zimním období, které předcházelo vysokým zaorávkám v roce 1962 a 1982, neboť počet dní s teplotami vzduchu kolem kritického bodu se pohyboval od 2 do 10. Podle výsledků statistických analýz nízké teploty během zimy nepůsobí významné změny v rozsahu zaorávek.

OBLEVY

Oblevy významně ovlivňují rozsah zaorávek (tab. Ia, b). Ve sledovaných letech připadlo v průměru na jedno zimní období téměř 19 oblev. Jejich počet kolísal podle krajů a let od 4 do 38 (obr. 1). Nej-

1. Četnost oblev v sedmi kra-
jích ČSR (1961—1981) — The
frequency of thaws in seven
regions of the Czech Socialist
Republic (1961—1981)



vyšším počtem oblev se vyznačovala zima, která předcházela rozsáhlým zaorávkám v roce 1975. Byla to zima s nejteplejším prosincem za posledních 200 let.

V počtu oblev jsou značné rozdíly mezi kraji. V některých letech by jimi bylo možno do jisté míry vysvětlit difference v rozsahu zaorávek mezi kraji, např. vyšší zaorávky v roce 1965 v SM kraji nebo nápadně nižší zaorávky v roce 1975 v STČ kraji.

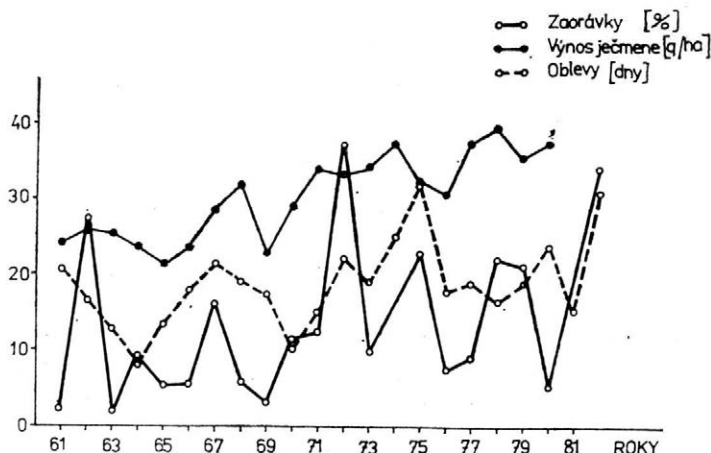
V období 1961—1970 byla četnost oblev celkově nižší než v období 1970—1982. Tato dvě období se také významněji liší v úrovni výnosů krycí plodiny a v procentu zaorávek (obr. 2).

SNĚHOVÁ POKRÝVKA

Počet dní se sněhovou pokrývkou nad 20 cm jsme zahrnuli do analýz pro předpokládaný vztah tohoto faktoru k výskytu rakoviny jetele (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) Honda, Yonoki (1975).

V průběhu 21 let se vyskytovalo během zimy v průměru okolo 10 dní s vysokou sněhovou pokrývkou, v rozsahu od 0 do 79 dní. Statistické

2. Rozsah jarních zaorá-
vek jetele lučního, čet-
nost oblev a výnos kry-
cí plodiny v ČSR (1961—
1981) — The spring
losses of red clover
stand, the frequency of
thaws and the yield of
cover crop in the Czech
Socialist Republic
(1961—1981)



analýzy dokázaly, že mezi rozsahem zaorávek a počtem dní s vysokou sněhovou pokrývkou není významná spojitost. Nicméně bylo by nesprávné dělat konečné závěry o stupni významnosti rakoviny jetele v souboru faktorů podílejících se na špatném přezimování jetele.

VÝNOS KRYCÍ PLODINY

Ze statistických analýz vyplynulo, že se vzrůstajícím výnosem krycí plodiny (ječmene) významně stoupl (při $P = 0,01$) i rozsah zaorávek (tab. 1a, b).

DISKUSE

Shrňme-li výsledky uvedené v této práci a přihlédneme-li k závěrům prací věnovaných vlivu vláhových podmínek v roce výsevu (Kůdela, Kováčiková, 1984) a vlivu hustoty populace hraboše polního (Kůdela, Kováčiková, 1983), můžeme stanovit primární a sekundární determinanty vysokých zaorávek.

PRIMÁRNÍ DETERMINANTY

1. Perioda sucha ($HTK < 1$) během vegetace v roce výsevu trvající souvisle nejméně tři dekády. Zdá se, že nejškodlivější je sucho v období šest dekad před sklizní krycí plodiny a 3–5 dekad po sklizni. Negativní vliv periody sucha se výrazně zvýší, předchází-li se mu bezprostředně delší období (čtyři dekády a více) vlhka ($HTK \geq 2,5$). A naopak, škodlivý vliv sucha se tak citelně neprojeví, pokud byl podsev vystaven suchu již dříve (brzy po vzejití) nebo když přechod do období sucha byl pozvolný.

2. Perioda vlhka ($HTK \geq 2,5$) po většinu vegetačního období nebo ke konci vegetace, po dobu asi čtyř dekad před zámrazem.

3. Silný výskyt populace hraboše polního na podzim v roce výsevu (průměrný výskyt počtu nor nad 1500 na 1 ha v rámci kraje).

4. Vysoká četnost oblev během zimy (nad 25).

SEKUNDÁRNÍ DETERMINANTY

1. Silný výskyt hraboše polního na jaře prvního užitkového roku (průměrný výskyt počtu nor na 1 ha v rámci kraje nad 120).

2. Vyšší výnosy krycí plodiny (ječmene).

Změny v rozsahu zaorávek nebyly významně závislé na těchto faktorech: brzkém či pozdním nástupu zimy, délce zimy, nízkých teplotách během zimy a na trvání vysoké sněhové pokrývky.

Předpokladem dobrého přezimování jsou: vyrovnané vlhkostní podmínky (bez delších period sucha a vlhka) v průběhu vegetace v roce výsevu, nízká hustota populace hraboše polního a nízká četnost oblev během zimy.

Mezi čtyřmi primárními determinanty vysokých zaorávek figurují meteorologické faktory, jejichž nepříznivému působení lze čelit jen nepřímo. Účinek sekundárních determinant lze oslabit nebo vyloučit. Ze škodlivých faktorů působících během zimy se mezi primární deter-

minanty zařadily pouze oblevy. Zdá se, že v analyzovaném období představoval větší hrozbu pro jetel extrémní průběh počasí v roce výsevu, než během zimy. Mezi primární determinanty vysokých zaorávek jsme zařadili i vyšší výnosy krycí plodiny (ječmene). Nicméně nelze opomenout dvě skutečnosti, které, jak se domníváme, poněkud oslabují hodnověrnost závěrů o existenci přímého příčinného vztahu mezi vyššími výnosy ječmene a vzestupem zaorávek.

V ČSR byla přelomem ve výnosech ječmene léta 1967—1970, v nichž jsme se dostali přes hranici 3 tun z ha. Porovnáme-li rozsah zaorávek před rokem 1980 a po něm, vidíme, že v obou obdobích se vyskytovaly jak roky extrémně krizové (např. rok 1962 a 1972), tak i normální, s téměř nulovými zaorávkami (rok 1961 a 1980). Stojí také za povšimnutí, že v období 1961—1966, resp. 1961—1970 byla shodou okolností nižší četnost oblev během zimy, než v období 1971—1982 (obr. 2).

Literatura

HONDA, I. — YUNOKI, T.: Studies on Sclerotinia root rot and crown rot of ladino clover under snow. Bull. Tohoku nat. agric. exp. Stat., 50, 1975, s. 87-97.

KLEMM, M.: Schadgebiete des Kleekrebses (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.) in Deutschland, Kleesamenanbau und Witterung. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Path. Pfl.-Schutz, 48, 1938, s. 605-618.

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V.: Rozbor jarních zaorávek jetele lučního v ČSR v letech 1961—82. Rostl. Výr., 30, 1984 (v tisku).

KÚDELA, V.: Etiologie parazitického vadnutí vojtěšky. [Kand. dis. práce.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1968, 203 s.

KÚDELA, V. — KOVÁČIKOVÁ, E.: Závislost rozsahu jarních zaorávek jetele lučního na výskytu hraboše polního. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 19, 1983, s. 267-274.

KÚDELA, V. — KOVÁČIKOVÁ, E.: Vliv vláhvých podmínek v roce výsevu na vyzimování jetele lučního. Rostl. Výr., 30, 1984 (v tisku).

KURPELOVÁ, M. — COUFAL, L. — ČULÍK, J.: Agroklimatické podmienky ČSSR. Bratislava, HMÚ 1975, 267 s.

Statistická ročenka ČSSR, 1961—1980, Federální statistický úřad.

STRNAD, P. — KŘIŠŤAN, F.: Význam jetelovin pro regeneraci půdní úrodnosti. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 7, s. 771-779.

YLIMÄKI, A.: Root rot as a cause of red clover decline in leys in Finland. Ann. Agric. Fenn., 6, 1967, s. 1-59.

Došlo dne 11. 4. 1983

КОВАЧИКОВА, Е. — КУДЕЛА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Причины плохой зимовки клевера лугового. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 201-208.

При помощи статистического метода "stepwise" регрессии нами анализировался объем весенних запасов клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) в зависимости от 10 абиотических факторов в семи областях ЧСР за 22 года (1960—1982 гг.). Объем запасов значительно был обусловлен действием влажности в году посева, числом оттепелей в зимнее время, а также урожаем покровной культуры. Объем запасов не зависел от раннего или позднего наступления зимы, продолжительности зимы, низких температур в зимнее время и от длительности снежного покрова.

Trifolium pratense L.; детерминанты вызревания; абиотические факторы

KOVÁČIKOVÁ, E. — KÚDELA, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Causes of a Bad Wintering of Red Clover*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 201-208.

The spring losses of red clover (*Trifolium pratense* L.) owing to 10 abiotic factors in seven regions of the Czech Socialist Republic were analyzed by the statistical method of stepwise regressions for the 22-year period from 1960 to 1982. The losses of clover stand were significantly influenced by the moisture conditions in the seeding year, by the number of thaws in winter and by the yield of cover crop. There was no relation to the early or late onset of winter, length of winter, low winter temperatures and the duration of snow cover.

Trifolium pratense L.; determinants of winter-killing; abiotic factors

Adresa autorů:

Ing. Eva Kováčiková, CSc., ing. Václav Kúdela, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

KVANTIFIKÁCIA PRODUKČNÝCH FAKTOROV PRI TVORBE ÚROD LUCERNY SIATEJ

J. Gejguš, J. Mišák

GEJGUŠ, J. — MIŠÁK, J. (Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Michalovce): *Kvantifikácia produkčných faktorov pri tvorbe úrod lucerny siatej*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 209-216.

V podmienkach stacionárnych pokusov založených na nivnej pôde pri odstupňovanej intenzite a rozdielnej aplikácii výživy bol sledovaný a pomocou ekonometrickej analýzy kvantifikovaný podiel rozhodujúcich produkčných faktorov na tvorbe úrod lucerny siatej. Hodnotenie pomocou produkčnej a nákladovej funkcie podľa prvého a druhého úžitkového roku poukázalo na to, že výživa pri intenzite 400—450 kg č. ž. a zásobné hnojenie v podmienkach závlah, efektívne zvyšujú úrody lucerny najmä v druhom úžitkovom roku. Doplnkové závlahy sa prejavili ako faktor, ktorý sproduktívňuje vyššiu intenzitu výživy, ale negatívne vplýva na efektívnosť výroby lucerny. Nákladová stránka experimentu dokázala, že pri lokálnych extrémoch produkčnej funkcie $PF-12,8 = f_{\max}^{(450)}$ je pestovanie lucerny v relácii stálych cien vysoko efektívne.

lucerna siata; stacionárny pokus; ekonometrická analýza; produkčné funkcie; nelineárna regresia; produkčný faktor

Poľnohospodárska sústava spracovaná pre Východoslovenskú nížinu (VSN) poskytuje široký priestor pre intenzívne pestovanie viacročných krmovín, hlavne z dôvodu súčasného stavu vo vzťahu k intenzívnemu chovu HD. Za týmto účelom v rámci výskumného programu Komplexnej poľnohospodárskej výskumnej stanice Michalovce sa problematike pestovania viacročných krmovín venuje zvýšená pozornosť. Z hľadiska zabezpečenia krmu a stabilizácie úrodnosti pôdy odporúčajú niektorí autori (Krajičovič, 1968; Kudrna, 1979; Lichner et al., 1983) 18 až 24% podiel viacročných krmovín na ornej pôde. Systémová analýza poukazuje na to, že rezervy na tomto úseku existujú, preto sa otázkou pestovania lucerny siatej a vplyvu faktorov na tvorbu úrod zaoberáme. V procese intenzifikácie nás najviac zaujímalo skúmanie základného vzťahu vkladov a výsledkov výroby za účelom maximálnej efektívnosti. Z matematického hľadiska tu ide o závislosť vyjadrenú všeobecne ako produkčnú funkciu, o výrobný proces, ktorý je z tohto hľadiska potrebné kvantifikovať podľa rozhodujúcich produkčných faktorov diferencovane (Džugan, 1980; Ivánka, 1973). Na základe doterajších poznatkov zo štúdia bioenergetického potenciálu pôd na VSN (Džugan, 1970) je dôležité v záujme ekonomicky odôvodnenej úrovne vkladov v heterogénnych podmienkach poznať zákonitosť tvorby úrod lucerny siatej (Petr et al., 1980). Riešenie tohto problému

je o to závažnejšie, že lucerna siata ako intenzívna, nutrične vysoko hodnotná plodina sa v pestovateľskom systéme aktívne zúčastňuje na stabilizácii a úrodnosti pôdy v ucelenej sústave hospodárenia.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy boli situované v rovinnej oblasti VSN v nadmorskej výške 110 m a v agroklimatickej oblasti AKO — 2 na nivnej pôde (NP) s obsahom základných živín v hĺbke 200 mm, humus v ‰ 1,83. CaCO_3 — 0, pH v KCl — 6,3; P mg/100 1,6; K — 19 mg/100.

Porasty boli založené bez krycej plodiny v letnom období. Vyhodnotili sme 15 variantov v štyroch opakovaníach (v rokoch 1976 až 1979), ktoré boli usporiadané blokovoou metódou v oševnom slede: cukrová repa hnojená maštalným hnojom v dávke 40 t. ha⁻¹, jačmeň jarný, lucerna siata, lucerna siata, pšenica ozimná a jačmeň jarný. Výmera variantu bola 100 m².

Jednotlivé čiastkové problémy boli riešené od teoretických cez naturálnu produkciu plodín pri uplatňovaní experimentálneho stupňa výživy. Išlo o hnojenie bežné (Hb), každoročné, hnojenie zásobné (Hz) k cukrovej repe. Ucelené bolo hodnotenie hnojenia z aspektu rôznej intenzity 0, 150, 250, 450 kg NPK č. ž. v kyslíčnikovej forme v pomere 1:2, 5:3,5, v prvkovej forme v pomere 1:1, 1:2,9, pri zavlažovaní a bez závlah.

Pre kvantifikáciu sme použili úrodové náklady podľa skutočne použitých produkčných faktorov. Pre ekonomické hodnotenie sme použili štatisticko-matematické metódy — korelačná a regresná analýza, produkčné a nákladové funkcie. Z matematického hľadiska ide pri $y = f(x)$, $n = f(y)$ o viacnásobné lineárne regresie $y = f(x_1, \dots, x_n)$. Z rovníc mnohonásobnej regresie bol kvantifikáciou stanovený úhrnný vplyv skúmaných faktorov na závislú veličinu (y 0), maximum funkcie a celková a prírastková produkčná účinnosť NPK. Uvedený spôsob sme uplatnili pre každý úžitkový rok, v závlahách aj bez závlah, a pri každej intenzite výživy.

Zámenou hodnôt pre objem výroby na nezávisle premennú veličinu sa získa $N = f(x)$ — nákladová funkcia, čo je ekonomickým vyjadrením efektívnosti dodatočných vkladov. Produkčné funkcie (PF) ako alternatívna metóda korelačného počtu sa ukázali ako vhodná metóda pre skúmanie komplementárneho pôsobenia produkčných faktorov v ucelenej sústave hospodárenia.

VÝSLEDKY

Dosiahnuté výsledky s lucernou siatou boli hodnotené osobitne podľa úžitkových rokov z dôvodu ich rozdielnej biologickej intenzity a diferencovaného vplyvu pôsobenia produkčných faktorov na tvorbu úrod.

I. ÚŽITKOVÝ ROK

V tab. I sú uvedené priemerné hodnoty hektárových úrod vrátane smerodajných odchýlok a nákladov na 1 tonu sena lucerny siatej, ktoré sú výsledkom štatistického hodnotenia naturálnej produkcie a adekvátnej nákladovosti na skúmanom pôdnom type v podmienkach závlah a bez závlah a pri dvoch spôsoboch hnojenia.

Z uvedeného prehľadu vidieť, že v závlahách sa dosiahli vyššie priemerné úrody u obidvoch spôsobov hnojenia, a to o 0,80 až 0,86 t. ha⁻¹. Vzhľadom na veľkosť nameraných rozdielov úrod pri porovnávaných spôsoboch hnojenia sú tieto štatisticky významné. Výrobné náklady na jednu tonu sena lucerny sa pohybujú od 389,7 do 490,3 Kčs a podľa veľkosti smerodajných odchýlok varíujú $\pm$ cca o 25 %.

Ukazovateľ		t.ha ⁻¹		Kčs.t ⁻¹	
I. úž. rok	NP-Za-Hz	10,44	± 3,147	460,6	± 111,45
	Hb	10,23	2,871	490,3	119,43
	NP-Bz-Hz	9,16	3,410	392,5	118,80
	Hb	9,60	3,470	389,7	149,10
II. úž. rok	NP-Za-Hz	11,31	± 1,92	385,2	± 40,66
	Hb	10,49	1,18	435,5	56,67
	NP-Bz-Hz	10,47	1,61	305,5	41,99
	Hb	11,02	1,59	307,5	55,70

ÚRODA AKO FUNKCIA INTENZITY VÝŽIVY

Priemerné ha úrody lucerny siatej podľa stupňov intenzity výživy s členením podľa spôsobov hnojenia Hz a Hb sú vyjadrené na obr. 1a, b. Indexy korelácie potvrdzujú takmer funkčnú závislosť skúmaných znakov $Y_{yx} = 0,967 - 0,987$, podobne aj stupeň determinácie v percentách (tab. II). Pri skúmaní vypočítanej kvantifikácie úrod podľa intenzity výživy v stanovenom rozpätí od 0 do 450 kg č. ž. NPK vidieť kvadratický priebeh funkcie, pričom lokálny extrém sa pohybuje v rozpätí 350 a 400 kg čistých živín (tab. III). Namerané hodnoty sú v prospech bežného hnojenia, čo vidieť aj na obr. 1a, b.

JEDNOTKOVÉ NÁKLADY AKO FUNKCIA PRODUKCIE

Vo všetkých skúmaných prípadoch sa jednotkové náklady zvýšením produkcie znižujú, a to v celom skúmanom úrodovom intervale od 6,0 do 14,0 t.ha⁻¹ (obr. 2a, b). Vysokú štatistickú významnosť skúmaných závislostí potvrdzujú Y_{yx} i stupne determinácie vyjadrené v percentách. Nákladová stránka experimentu dokázala, že nízky produkčný efekt závlah spôsobil zvýšenie jednotkových nákladov, pritom zásobné hnojenie v závlahách sa prejavilo v prvom úžitkovom roku ako efektívnejšie. V podmienkach bez závlah sa prejavilo efektívnejšie hnojenie bežné.

II. ÚŽITKOVÝ ROK

Hodnotenie druhého úžitkového roku je analogické s prvým úžitkovým rokom. Prehľad podľa skúmaných stupňov v tab. I, obr. 3a, b ukazuje, že ha úrody sa v podmienkach závlah zvýšili pri zásobnom hnojení o 0,83 t.ha⁻¹ a pri bežnom hnojení sa znížili o 0,94 t.ha⁻¹, čo možno interpretovať tak, že v závlahách sa uplatnilo zásobné hnojenie a v podmienkach bez závlah hnojenie bežné. Závlahy pritom podstatne zvýšili jednotkové náklady na výrobu lucerny.

II. Úroda v závislosti od intenzity výživy — I. úžitkový rok — Yield in relation to fertilizer rates. First harvest year

I. úžitkový rok

Veľkostná skupina	Závlaha		Bez závlahy	
	Hz	Hb	Hz	Hb
0	6,7	6,6	5,0	5,4
150	9,1	9,1	8,0	8,4
250	10,1	10,2	9,3	9,6
350	10,5	10,8	9,9	10,4
450	10,4	10,9	9,9	10,5
Index korelácie	0,987	0,987	0,989	0,967
Stupeň determinácie %	97,4	97,4	97,8	93,6
Normovaná odchýlka	0,206	0,190	0,207	0,358
Zmena v rokoch Z ₃	-0,763	-0,892	-0,560	-0,809
Zmena v nákladoch Z ₄	-0,018	-0,016	-0,024	-0,018

III. Lokálny extrém priebehu funkcie — Local extreme of the course of the function

	NPK kg	Závlaha			Bez závlahy		
		Hz	Hb	Rozdiel	Hz	Hb	Rozdiel
I. úž. rok	350	10,5	10,8	-0,3	9,9	10,4	-0,5
	400	10,5	10,9	-0,4	10,0	10,5	-0,5
II. úž. rok	400	—	11,6	—	—	12,4	—
	450	12,8	—	—	12,6	—	—

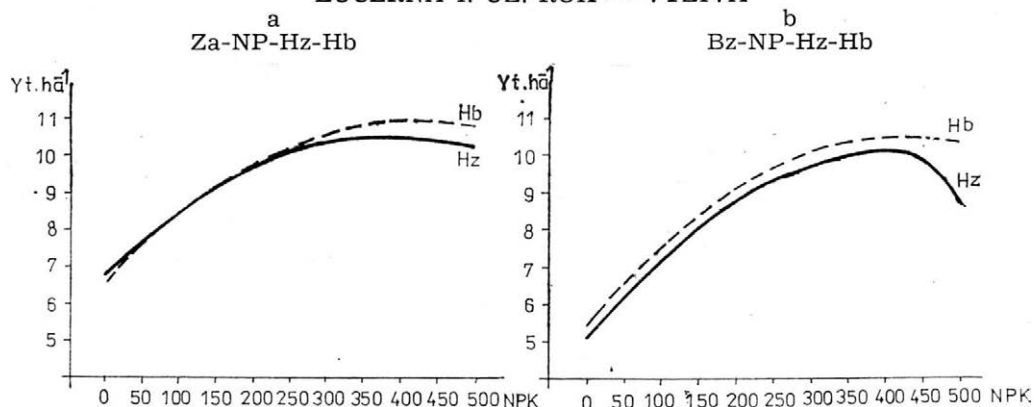
IV. Nákladové relácie pri lokálnych extrémoch v produkčnej funkcii — Cost relations at local extremes in the production function

	t.ha ⁻¹	Závlaha			Bez závlahy		
		Hz	Hb	Rozdiel	Hz	Hb	Rozdiel
I. úž. rok	10,0	481	511	-0,30	398	388	+0,10
	11,0	457	484	-0,27	378	356	+0,22
II. úž. rok	12,0	—	437	—	—	337	—
	13,0	412	—	—	253	—	—

Regresná analýza vykonaná podľa uvedených triediacich kritérií vo vzťahu k intenzite výživy a aj vzhľadom na jednotkové náklady poskytla informácie, uvedené v tab. III a na obr. 3a, b.

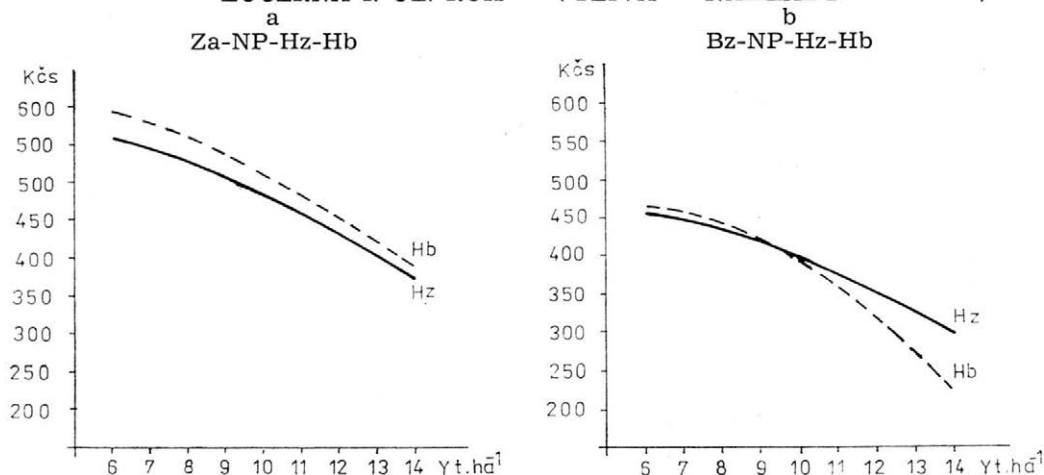
Z výsledkov uvedených v tab. V vidieť, že roky sa uplatnili premenlivo tým, že znižovali úrody aj v závlahách. Logicky sa uplatnil

LUCERNA I. ÚŽ. ROK — VÝŽIVA



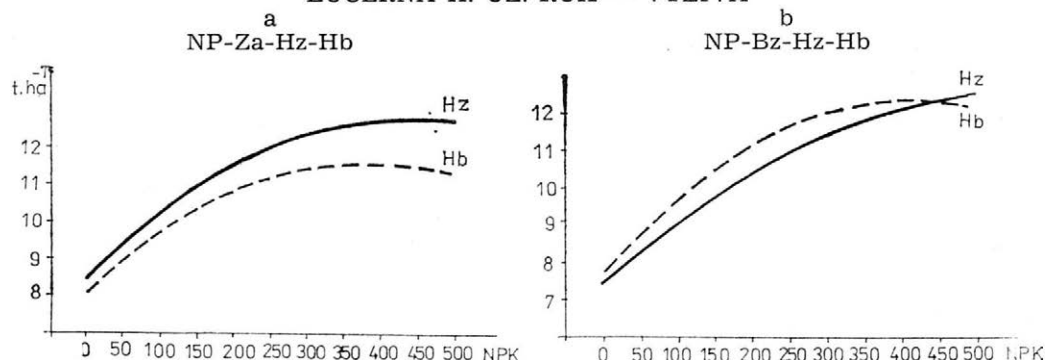
1. Priemerné ha úrody lucerney sietej v prvom úžitkovom roku vo vzťahu k intenzite výživy a spôsobu hnojenia — The average per-ha yields of lucerne in the first harvest year in relation to fertilizer rates and fertilization method

LUCERNA I. ÚŽ. ROK — VÝŽIVA — NÁKLADY



2. Jednotkové náklady; lucerna siata; prvý úžitkový rok, vo vzťahu k ha úrode — Unit costs; lucerne; first harvest year, in relation to per-hectare yield

LUCERNA II. ÚŽ. ROK — VÝŽIVA



3. Priemerné ha úrody lucerney sietej v druhom úžitkovom roku vo vzťahu k intenzite výživy a spôsobu hnojenia — The average per-hectare yields of lucerne in the second harvest year in relation to fertilizer rates and method of fertilization

V. Úroda v závislosti od intenzity výživy. II. úžitkový rok — Yield in relation to fertilizer rates. Second harvest year

II. úžitkový rok

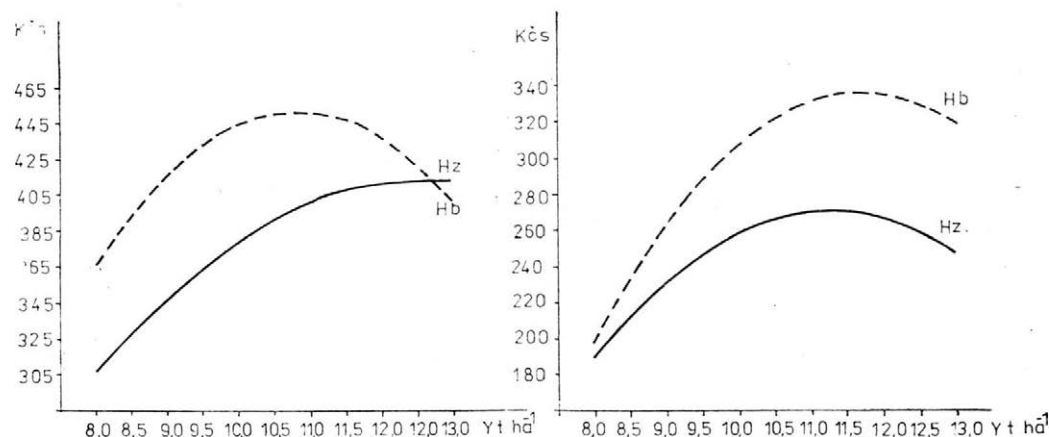
Veľkostná skupina	Závlaha		Bez závlahy	
	H _z	H _b	H _z	H _b
0	8,39	8,02	7,36	7,67
150	10,82	10,28	9,78	10,49
250	11,91	11,18	10,98	11,67
350	12,58	11,58	11,86	12,29
450	12,82	11,50	12,41	12,35
Index korelácie	0,951	0,946	0,885	0,933
Stupeň determinácie %	90,6	89,5	78,4	87,0
Normovaná odchýlka	0,239	0,155	0,304	0,233
Zmena v rokoch Z ₃	−1,163	−0,635	−0,643	−0,821
Zmena v nákladoch Z ₄	−0,013	−0,011	−0,015	−0,014

v produkčnej funkcii faktor náklady, ktorý má vo všetkých prípadoch zápornú hodnotu. Uvedené hodnoty v tab. III z celého intervalu intenzity výživy poukazujú na to, že lucerna má maximum funkcie pri vysokých intenzitách výživy. V závlahových podmienkach sa významne uplatnilo zásobné hnojenie, ktoré pri $f(Z_2)_{\max}$ zvýšilo úrody až o $1,324 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. V podmienkach bez závlah pôsobilo zásobné hnojenie depresívne, až v oblasti lokálneho extrému sa jeho účinok stal indiferentným.

LUCERNA II. ÚŽ. ROK — VÝŽIVA — NÁKLADY

a
Za-NP-Hz-Hb

b
Bz-NP-Hz-Hb



4. Jednotkové náklady; lucerna siata; druhý úžitkový rok, vo vzťahu k ha úrode — Unit costs; lucerne; second harvest year, in relation to per-hectare yield

Priebeh nákladov ako funkcia úrody je analogický k prvému úžitkovému roku. Zásobné hnojenie znižovalo náklady tak v podmienkach závlah, ako aj bez závlah (obr. 4a, b). Údaje z produkčných funkcií v tab. IV ukazujú, že lucerna bola aj v druhom úžitkovom roku veľmi efektívna. Nakoľko ide o medziprodukt, ktorý predchádza do výrobnéj spotreby, ocenený platnými stálymi cenami, nemožno hovoriť o objektívnom ocenení jej skutočnej hodnoty.

DISKUSIA

Za pokusné roky 1976—1979 pri výskume vplyvu zvyšujúcich sa dávok priemyselných hnojív v podmienkach závlah a bez závlahy u lucerny siatej na nivnej pôde sme dosiahli výsledky, ktoré sa zhodujú s výsledkami autorov ako sú K a n d e r a (1973), S c h m i e d (1963), K o p ř i v a (1979) (čo sa týka spôsobu zásobného hnojenia). Z ekonomického aspektu je v našich pokusoch zásobné hnojenie efektívnejšie pri závlahe. Každoročné hnojenie sa uplatňuje lepšie v podmienkach bez závlah.

Letnú sejbu bez krycej plodiny odporúčajú viacerí autori (Š e v e č k a, 1972; U h l i a r, 1977). Aj v našich podmienkach má letná sejba svoje opodstatnenie tak v závlahových, ako aj v bezzávlahových podmienkach (G e j g u š, 1980). Každoročne sme dosiahli kompletne porasty, ktoré sa využívali dva úžitkové roky.

Závlaha ako intenzifikačný faktor zohráva dôležitú úlohu. Naše výsledky sa zhodujú s výsledkami, ktoré dosiahli D e r c o (1980), Š a n t a (1976), L i c h n e r et al. (1983), hlavne čo sa týka zvýšenia úrod sena lucerny siatej, zvlášť v prvom úžitkovom roku.

Ekonomický výskum v kontrolovaných výrobných podmienkach je neobvyklý, preto aj zvolený systém hodnotenia nie je bežný. V dôsledku komplementarity výrobných faktorov bolo nutné v súlade s autormi A m b r o š (1967), I v a n k a (1973) a ďalšími použiť pre hodnotenie exaktné metódy založené na princípe produkčných funkcií. Tieto poznatky z literatúry sú preto významné a treba s nimi súhlasiť, lebo uvedená metóda umožňuje kvantifikovať podiel skúmaných faktorov a objektívnejšie posúdiť ich váhu pri tvorbe produkcie.

Výsledky uvedeného ekonometrického hodnotenia potvrdili aj zistenia autorov L i c h n e r et al. (1983), K a n d e r a (1973). Použitie matematických metód a výpočtovej techniky umožňuje objektívnejšie riešiť optimalizáciu ekonomických procesov a racionálnejšie využívať obmedzené vstupy do výroby. Z tohto aspektu vyjadruje produkčnú funkciu aj I v a n k a (1973), a to ako zovšeobecnenie technologického procesu výroby na vysokom stupni abstrakcie.

Literatúra

- AMBROŠ, P.: Využitie produkčných funkcií v našom poľnohospodárstve. Ekon. Čas., 24, 1976, č. 9, s. 816.
DERCO, M.: Význam závlahy pre splnenie úloh v rastlinnej výrobe. Úroda, 28, 1980, č. 3, s. 139-141.

- DŽUGAN, M.: Štúdium potenciálnej úrodnosti základných pôdnych predstaviteľov na VSN. Niektoré poznatky poľnohospodárskeho výskumu na Východoslovenskej nížine. Michalovce, KPVS 1970.
- DŽUGAN, M.: Výskum efektívnosti produkčných faktorov v podmienkach Východoslovenskej nížiny. [Záverečná správa.] Michalovce, KPVS 1980.
- GEJGUŠ, J.: Výskum vplyvu agroekologických faktorov na úrody ďateliny lúčnej a lucerny satej. [Záverečná správa.] Michalovce, KPVS 1980.
- IVANKA, L.: Štatistika. Nitra, VŠP 1973.
- KANDERA, J.: Zásobné hnojenie lucerny satej fosforom a draslíkom. Súhrn referátov ÚVTI, Praha, 1973, č. 132, s. 25-34.
- KOPŘIVA, J.: Agrotechnika pestovania lucerny na krm. Met. Zavádz. Výsl. Výzk. Praxe Nitra, 1979, č. 9.
- KRAJČOVIČ, V. a kol.: Krmovinnárstvo. Bratislava, SVPL 1968.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979.
- LICHNER, S. — KLESNIL, A. — HALVA, E.: Krmovinnárstvo. Bratislava, Příroda 1983.
- PETR, J. — ČERNÝ, V. — HRUŠKA, L. a kol.: Tvorba výnosů hlavních polních plodin. Praha, SZN 1980.
- SCHMIED, K.: Krmivová základna. Praha, SZN 1983.
- ŠANTA, M.: Zásady pěstování vojtěšky v závlahových podmínkách. Praha, ÚVTIZ 1976, s. 12.
- ŠEVEČKA, L.: Výsledky pokusov zo syntézy činiteľov agrotechniky lucerny na semenno. Ved. Práce Výsk. Úst. rast. Výr., Piešťany, 1972, č. 10, s. 155-166.
- UHLIAR, J.: Zakladanie letných porastov lucerny. Úroda, 25, 1977, č. 6, s. 261-262.

Došlo dňa 16. 9. 1983

GEJGUŠ, J. — MIŠÁK, J. (Complex Agricultural Research Station, Michalovce): *Quantification of Production Factors in the Formation of Yields in Lucerne*. Rostl. Výr., 30, 1984 (2) : 209-216.

In stationary trials on floodplain soil with differentiated fertilizing and methods of application, the contributions of decisive production factors to the formation of lucerne yields were studied and quantified by econometric analysis. The evaluation based on the production and cost function according to the first and second harvest year shows that the fertilizer rates of 400—450 kg p. n. and store dressing in irrigated fields effectively increase the yields of lucerne mainly in the second harvest year. Additional irrigation was found to improve the efficiency of a higher nutrition level but its influence on the effectiveness of the production of lucerne is adverse. As indicated by the costs recorded during the trial, the production of lucerne is highly effective within the relations of stable prices, with the local extremes of production function $PF-12.8 = f_{\max}^{(450)}$.

lucerne; stationary trial; econometric analysis; production function; non-linear regression; production factor

Adresa autora:

Ing. Július Gejguš, CSc., ing. Juraj Mišák, Komplexná poľnohospodárska výskumná stanica, Špitálska 1273, 07 150 Michalovce

Kopřiva J.: Jeteloviny — významný zdroj kvalitní objemné píce	105
Chloupek O.: Analýza výnosů semen u vojtěšky seté	107
Procházka J., Kopřiva J.: Vliv některých agroekologických faktorů na semennou produktivnost vojtěšky seté a jetele lučního v roce výsevu	115
Binderová A.: Vzházení semen u některých odrůd jetele lučního při různých výsevcích	121
Jamriška P.: Vplyv hustoty porastu na úrody lucerny v závislosti od roku pestovania	129
Šimko J., Kečkeméthy A.: Sledovanie rastu nadzemnej a podzemnej hmoty lucerny sietej v rôznych ekologických podmienkach	139
Kubinec S.: Vplyv hĺbky predsejbového kyprenia pôdy a hĺbky sejby lucerny na jej vzhádzanie a úrody	145
Pristaš J.: Vplyv intenzity utláčania porastu mechanizačnými prostriedkami pri zbere úrody na výšku a kvalitu úrody lucerny	153
Hrabě F.: Závislost produkce zelené píce na délce, hmotnosti a počtu lodyh druhu <i>Trifolium pratense</i> L.	161
Křišťan F., Skala J.: Tvorba výnosu a jakosti u jetele lučního ve vztahu k hnojení v různých ekologických podmínkách	169
Turek F., Klimeš F.: Uplatnění a stabilita jetelovin v intenzivních travních porostech ve vyšších polohách	177
Gejguš J.: Úrody dateliny lúčnej na dvoch pôdnych typoch v oblasti Východoslovenskej nížiny	185
Míka V., Bumerl J.: Variabilita množství epikutikulárních vosků na rostlinách jetele lučního (<i>Trifolium pratense</i> L.) a jejich vztah k napadení padlím jetelovým (<i>Erysiphe trifolii</i> Grev.)	193
Kováčiková E., Kúdela V.: Příčiny špatného přezimování jetele lučního	201
Gejguš J., Mišák J.: Kvantifikácia produkčných faktorov pri tvorbe úrod lucerny sietej	209

СОДЕРЖАНИЕ — Клеверные

Хлоупек О.: Анализ урожая семян люцерны	114
Прохазкова Я., Копржива Й.: Влияние некоторых агроэкологических факторов на семенную продуктивность люцерны посевной и клевера лугового в году высева (A)	120
Биндерова А.: Всхожесть семян у некоторых сортов клевера лугового при разных нормах высева	128
Ямришка П.: Влияние густоты травостоя на урожай люцерны в зависимости от года пользования	137
Шимко Й., Кечкеметы А.: Изучение роста надземной и подземной массы люцерны посевной в разных экологических условиях	144
Кубинец С.: Влияние глубины предпосевного рыхления почвы и глубины высева люцерны на ее всхожесть и урожай	152
Присташ Й.: Влияние интенсивности вдавливания посева средствами механизации при сборе урожая на размер и качество урожая люцерны (A)	160
Грабе Ф.: Зависимость продукции зеленого корма от длины, массы и числа стеблей вида <i>Trifolium pratense</i> L.	167
Кржиšťан Ф., Скала Я.: Формирование урожая и качества у клевера лугового по отношению к удобрению в разных экологических условиях (A)	176
Турек Ф., Климеš Ф.: Применение и стабильность бобовых в интенсивных травостоях в вышерасположенных местах	183
Гейдуш Ю.: Урожай клевера лугового на двух почвенных типах в области Восточно-словацкой низменности	192

Мика В., — Бумерл Й.: Изменчивость количества эпикутикулярных восков на растениях клевера лугового (<i>Trifolium pratense</i> L.) и их отношение к поражению мучнистой росой	199
Ковачикова Е., Кудела В.: Причины плохой зимовки клевера лугового	207
Гейгуш Ю., Мишак Ю.: Квантификация продуктивных факторов при формировании урожая люцерны посевной (A)	216

CONTENTS — Clover Crops

Chloupek O.: Analysis of Seed Yields in Lucerne	114
Procházka J., Kopřiva J.: The Effect of Agroecological Factors on the Seed Productivity of Lucerne and Red Clover in the Seeding Year	120
Binderová A.: Seed Emergence in some Cultivars of Red Clover Sown at Different Rates	128
Jamriška P.: The Effect of Stand Density on Lucerne Yields in relation to the Year of Growing	138
Šimko J., Kečkeméthy A.: The Growth of the Above- and Under-ground Matter of Lucerne under Different Ecological Conditions	144
Kubinec S.: The Effect of the Depth of Pre-Sowing Soil Loosening and Sowing Depth on the Emergence Rates and Yields of Lucerne	152
Pristaš J.: The Effect of Stand Compacting by Machines during Harvest on the Yield Level and Quality in Lucerne	160
Hrabě F.: The Relation between Green Forage Production and the Length, Weight and Number of Stems in the Species <i>Trifolium pratense</i> L.	167
Křišťan F., Skala J.: Yield Formation and Crop Quality in Red Clover in relation to Fertilization under Different Ecological Conditions	176
Turek F., Klimeš F.: The Prosperity and Stability of Clovers in Intensive Grassland at Higher Altitudes	183
Gejguš J.: The Yield of Red Clover on Two Soil Types in the East Slovakian Lowland	192
Míka V., Bumerl J.: Variability of the Secretion of Epicuticular Waxes in the Plants of Red Clover (<i>Trifolium pratense</i> L.) and their Relation to Infection with <i>Erysiphe trifolii</i> Grev.	199
Kováčiková E., Kúdela V.: The Causes of a Bad Wintering of Red Clover	208
Gejguš J., Mišák J.: Quantification of Production Factors in the Formation of Yields in Lucerne	216

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