

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

4

PRAHA
DUBEN 1974
CENA 18 Kčs
ROVYAM 20 (3)
325—444 (1974)
CS ISSN 0035—8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1974

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. 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. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

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

Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

DYNAMIKA RŮSTU A PRODUKTIVITA NĚKTERÝCH POLNÍCH PLODIN V ŘEPAŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

F. VRKOČ

VRKOČ F. (Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Growth Dynamics and Productivity of Some Field Crops in the Beet-Growing Region*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 325-333, 1974.

The study was performed in the years 1964–1970 in Prague-Ruzyně (higher-fertility soils) in two varieties of each of seven field crops. The tests were carried out in fertilized and unfertilized plots. The highest harvested dry matter yield C and the highest daily dry matter increment W for the vegetation were obtained in sugar-beet (171.0 metric centners $\cdot \text{ha}^{-1}$, and $11.03 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$); as to cereals, the mentioned parameters reached the highest levels in winter wheat and spring barley. The lowest values were found in potatoes and horse bean. Fertilization was found to act as a more effective factor influencing the increase of the overground dry matter yield and its daily increment, in comparison with the effect of high-performance varieties. However, in a higher-performance variety, fertilization increased the mentioned values to greater degrees than in the variety of a lower performance, especially in spring barley. The quickest increase of the values of overground dry matter (W — graph 1) in cereals was observed in winter wheat, a slighter increase in sugar-beet, and the slowest one in bean and potatoes. The maximum daily overground matter increments (C — graph 2) and the highest values of leaf area (LAI — graph 3) were found in cereals in the period before or after earing, and reached the absolutely highest levels in winter wheat. The lowest leaf area values were obtained in sugar-beet. The obtained maximum LAI was maintained for a longer time in this crop, and even the subsequent decrease of the values was slower in this crop than in other plants.

growth analysis; course of changes in total overground dry matter; daily overground dry matter increment; leaf area index; cereals; root crops; horse bean; varieties; fertilization

Lektor: Prof. dr. ing. L. Hruška, DrSc., VŠZ, Brno

Fotosyntetický proces je obecně považován za základ tvorby výnosů polních plodin. Hospodářský výnos představuje však zpravidla jen část vytvořené biomasy. Při studiu dynamiky její tvorby v průběhu vegetace je nutno věnovat pozornost především těm činitelům, které fotosyntézu nejvíce ovlivňují — velikost asimilačního aparátu a doba jeho životnosti i aktivita kořenového systému. Pro dosažení maximálních výnosů sušiny jednotlivých kulturních rostlin je třeba zajišťovat hodnotné osivo a sadbu, aby brzy vyklíčily a rostliny aby rychle vytvořily listový aparát a zaplnily v porostu prostor, který jim byl určen. Rovněž je důležité, aby vytvořená optimální listová plocha korespondovala s obdobím příznivým pro fotosyntézu a listová plocha se udržela co nejdéle v činnosti a tak využila vegetační období (H r u š k a, 1973).

Z různých přehledů o dosahovaných hospodářských výnosech polních plodin je zřejmé, že jejich biologický potenciál, i když se šlechtěním neustále zvyšuje, není dosud plně využit.

I. Základní údaje o sledovaných plodinách — Basic data on the crops under study

Plodina	Odrůda		Hnojení č. ž. / ha N — P — K
	výkonnější	méně výkonná	
Ozimá pšenice	Heines II.	Kaštická osinatka	60 — 23 — 83
Jarní ječmen	Diamant	Valtický	60 — 20 — 75
Jarní pšenice	Praga	Zlatka	60 — 23 — 83
Oves	HAG	Český žlutý	50 — 20 — 75
Cukrovka	Dobrovická A	Dobrovická C	90 — 29 — 100 + 300 q/ha chlévského hnoje
Brambory	Jizera	Krasava	90 — 23 — 100 + 300 q/ha chlévského hnoje
Bob obecný	Lohmanns Weender	Chlumecký	20 — 20 — 100

II. Průměrné hospodářské výnosy polních plodin ($q \cdot ha^{-1}$), výnosy sušiny nadzemní biomasy W ($q \cdot ha^{-1}$) a její průměrný denní přírůstek C ($g \cdot m^{-2} \cdot den^{-1}$) za celou vegetaci (Ø za roky 1964–1970). —

Plodina	Výkonnější odrůda									
	hnojeno					bez hnojení				
	hospodářský výnos				denní přírůstek sušiny C	hospodářský výnos				denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy C
	zrno	hlízy	kořen	sláma chrst		zrno	hlízy	kořen	sláma chrst	
Ozimá pšenice	68,9	62,8	121,7	112,0	6,588	55,5	53,1	108,6	93,1	5,476
Jarní ječmen	52,2	47,6	99,8	86,0	7,679	40,7	36,0	76,7	66,1	5,902
Jarní pšenice	44,4	34,4	78,8	67,6	5,240	41,4	31,6	73,0	62,7	4,860
Oves	35,3	80,9	116,2	99,6	8,513	32,4	70,9	103,3	88,6	7,573
Cukrovka	457,5	296,2	753,7	171,0	11,032	421,2	216,2	637,4	148,2	9,548
Brambory	302,3	—	302,3	71,6	5,594	235,2	—	235,2	55,7	4,352
Bob obecný	22,2	36,1	58,3	36,7	3,058	23,2	33,9	57,1	35,1	2,925

STANOVIŠTĚ A METODY

Sledování bylo konáno v Praze-Ruzyni v letech 1964–1970. Pokusné pozemky patří půdním typem k hnědozemí s velmi dobrou zásobou živin. Průměrné roční teploty pokusného místa se pohybují kolem 7,9°C, průměrný roční úhrn srážek dosahuje 517 mm. Nadmořská výška je 370 m.

Dynamika růstu a produktivita byla sledována po 3–4 roky u dvou odrůd na hnojených a nehnojených dílcích sedmi polních plodin: ozimá pšenice, jarní ječmen, jarní pšenice, oves, cukrovka, brambory, bob obecný. Použité odrůdy a dávky živin jsou uvedeny v tabulce I.

U všech zmíněných plodin a variant byl hodnocen konečný výnos sušiny nadzemní biomasy (W) včetně hospodářského výnosu a vypočten průměrný denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy (C) od vzejití do sklizně. V průběhu vegetace byl dále v 10–14denních intervalech sledován metodou růstové analýzy průběh základních růstových charakteristik podle metodiky běžně používané v rámci Mezinárodního biologického programu (Šesták, Čatský a kol. 1966). Na ploše 0,25 m² nebo u 50 rostlin byla hodnocena váha sušiny nadzemní biomasy rostlin, u cukrovky též váha kořene a u brambor váha hlíz. Listová plocha byla hodnocena planimetry.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Víceleté výsledky byly zprůměrněny, což umožnilo porovnání rozdílů mezi jednotlivými plodinami při použití různých odrůd a hnojení. Mezi jednotlivými

Average economic yields of field crops (metric centners .ha⁻¹), overground dry matter yields W (metric centners .ha⁻¹), and the average daily dry matter increment C (g .m⁻² .day⁻¹) for the whole vegetation (average for 1964–1970)

Méně výkonná odrůda									
hnojeno					bez hnojení				
hospodářský výnos			výnos sušiny nadzemní biomasy W	denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy C	hospodářský výnos			Výnos sušiny nadzemní biomasy W	denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy C
zrno hlízy kořen	sláma chrást	celkem			zrno hlízy kořen	sláma chrást	celkem		
53,3	63,1	116,4	99,7	5,864	50,5	54,7	105,2	90,2	5,306
45,6	50,1	95,7	82,4	7,357	39,1	37,7	76,8	66,1	5,902
40,9	33,8	74,7	64,1	4,969	34,7	28,4	63,1	54,1	4,194
34,7	69,4	104,1	89,3	7,632	32,4	70,9	103,3	88,6	7,573
413,6	279,8	693,4	156,6	10,103	370,1	194,6	564,7	130,9	8,445
261,4	—	261,4	61,9	4,836	214,6	—	214,6	50,9	3,977
25,6	44,2	69,8	44,5	3,708	25,5	43,9	69,4	44,2	3,683

III. Vliv odrůdy a hnojení na výnos sušiny nadzemní biomasy W a její denní přírůstek C za celou vegetaci (%). — The effect of the variety and fertilization on the overground dry matter yield W and the daily overground dry matter increment C for the whole vegetation period (per cent)

Plodina	Výkonnější odrůda		Méně výkonná odrůda	
	hnojeno	bez hnojení	hnojeno	bez hnojení
Ozimá pšenice	124,2	103,2	110,0	100,0
Jarní ječmen	130,1	100,0	124,6	100,0
Jarní pšenice	124,9	115,9	118,5	100,0
Oves	112,4	100,0	100,8	100,0
Cukrovka	130,6	113,1	119,6	100,0
Brambory	140,7	109,4	121,6	100,0
Bob obecný	83,0	79,4	100,7	100,0

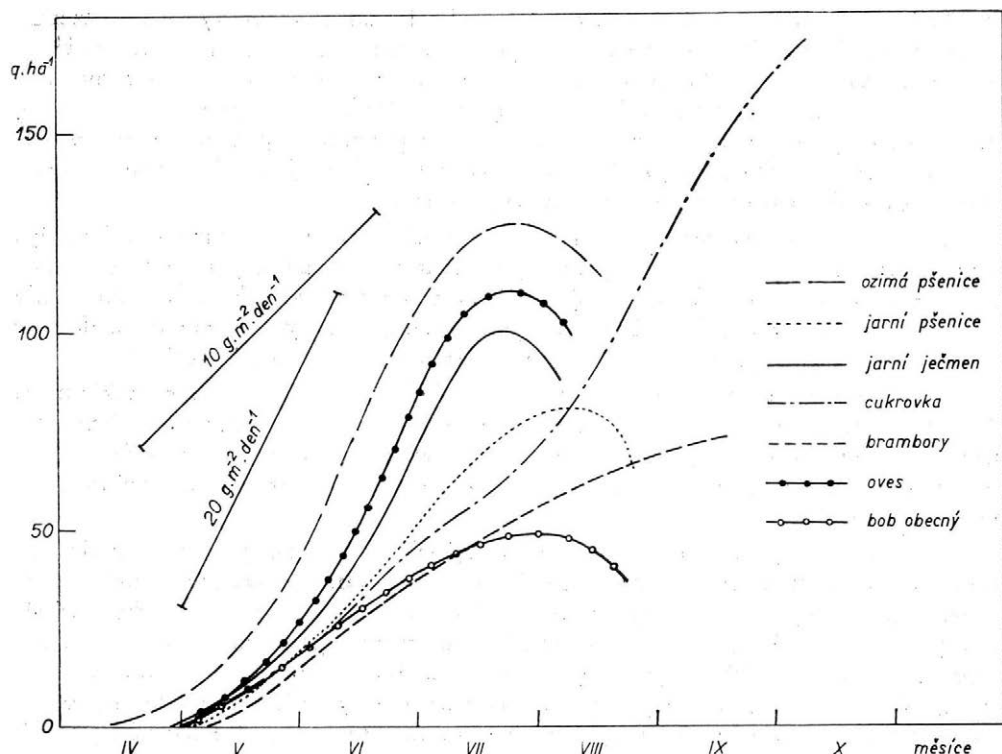
IV. Vliv hnojení u různých odrůd na výnos sušiny nadzemní biomasy W a její průměrný denní přírůstek C za celou vegetaci (%). — The effect of fertilization and different varieties on the yields of the overground dry matter W and on the average daily overground dry matter increment C for the whole vegetation (per cent)

Plodina	Výkonnější odrůda		Méně výkonná odrůda	
	hnojeno	bez hnojení	hnojeno	bez hnojení
Ozimá pšenice	120,3	100,0	110,0	100,0
Jarní ječmen	130,1	100,0	124,6	100,0
Jarní pšenice	107,8	100,0	118,5	100,0
Oves	112,4	100,0	100,8	100,0
Cukrovka	115,5	100,0	119,6	100,0
Brambory	128,5	100,0	121,6	100,0
Bob obecný	104,5	100,0	100,7	100,0

ročníky byly rozdíly zejména v hodnotách srážkových, což se projevilo jednak v posunu křivek, jednak v dosažených maximálních hodnotách.

Jak vyplývá z tabulky II, ze všech 7 plodin vykázala u výkonnější hnojené odrůdy nejvyšší produkci sušiny biomasy cukrovka ($171,0 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$). Podle Odum (1959) — cit. z Duvignea (1968) dosahuje světový průměr primární produkce u této plodiny $76,5 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$; nejvyšší průměr je v Nizozemí $147,0 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$. Hruška (1973) zjistil v podmínkách jižní Moravy u této plodiny hodnotu daleko vyšší než v našich pokusech — $231,6 \text{ q} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Rovněž průměrný denní přírůstek sušiny biomasy od vzejití do sklizně byl



I. Průběh změn sušiny celkové nadzemní biomasy (W) u jednotlivých plodin v průměru let 1964-1970. — The course of changes in the total overground dry matter (W) in individual crops, on the average for 1964-1970

v našich pokusech u cukrovky nejvyšší ze všech sledovaných plodin ($11,03 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$). Ve sledování Hrušky (1973) byla hodnota C téměř shodná — $11,9 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$. Pro poměry v Nizozemí udává Westlake (1963) hodnotu $12 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$.

U cukrovky byly v našich pokusech hodnoty produkce sušiny biomasy/ha i její průměrný denní přírůstek na dílcích bez hnojení nebo u méně výkonné odrůdy vždy výrazně vyšší v porovnání s ostatními sledovanými plodinami. Velmi vysokou produkci sušiny nadzemní biomasy vykazala ze sledovaných obilnin shodně s Hruškou (1973) ozimá pšenice ($112 \text{ g} \cdot \text{ha}^{-1}$). U ostatních obilnin byly hodnoty podstatně nižší, stejně jako u brambor a bobu. Zejména u brambor přes poměrně vysoký hospodářský výnos byla produkce sušiny biomasy shodně s Hruškou (1973) nižší než u některých obilnin. Průměrný denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy u ozimé pšenice byl vzhledem k její dlouhé vegetační době (počítáno do 30. 11. a od 1. 4.) nižší než u ostatních obilnin, avšak vyšší než u brambor nebo bobu.

Vysoké denní přírůstky sušiny nadzemní biomasy byly zjištěny u jarního ječmene jakožto plodiny s poměrně krátkou vegetační dobou. Naše zjištěná hodnota na nejlepší variantě ($7,68 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$) se téměř kryje s údajem Hrušky (1973) z podmínek jižní Moravy.

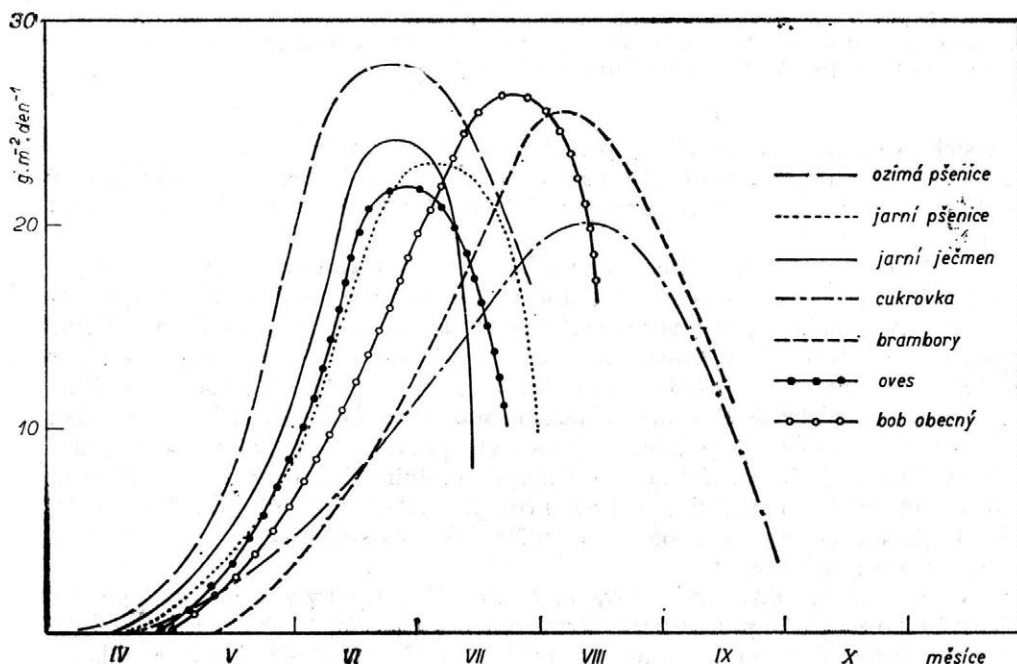
Z tabulek II a III je rovněž zřetelný vliv různých odrůd a hnojení na produkci sušiny nadzemní biomasy a její denní přírůstky. Porovnáme-li odrůdové

rozdíly na nehnojených dílcích, byl podíl odrůdy na zvýšení výnosů nadzemní sušiny i její denní přírůstek nejvyšší u jarní pšenice, cukrovky a brambor. Hnojení se ukázalo jako faktor působící výrazněji na uvedené hodnoty, než byl vliv odrůdy. Vyplývá to i z tabulky IV, že hnojení s výjimkou jarní pšenice a cukrovky působilo na výnos sušiny nadzemní biomasy i její průměrný denní přírůstek daleko výrazněji u výkonnější odrůdy než u odrůdy méně výkonné. Hnojení zvyšovalo sledované hodnoty nejvíce u jarního ječmene.

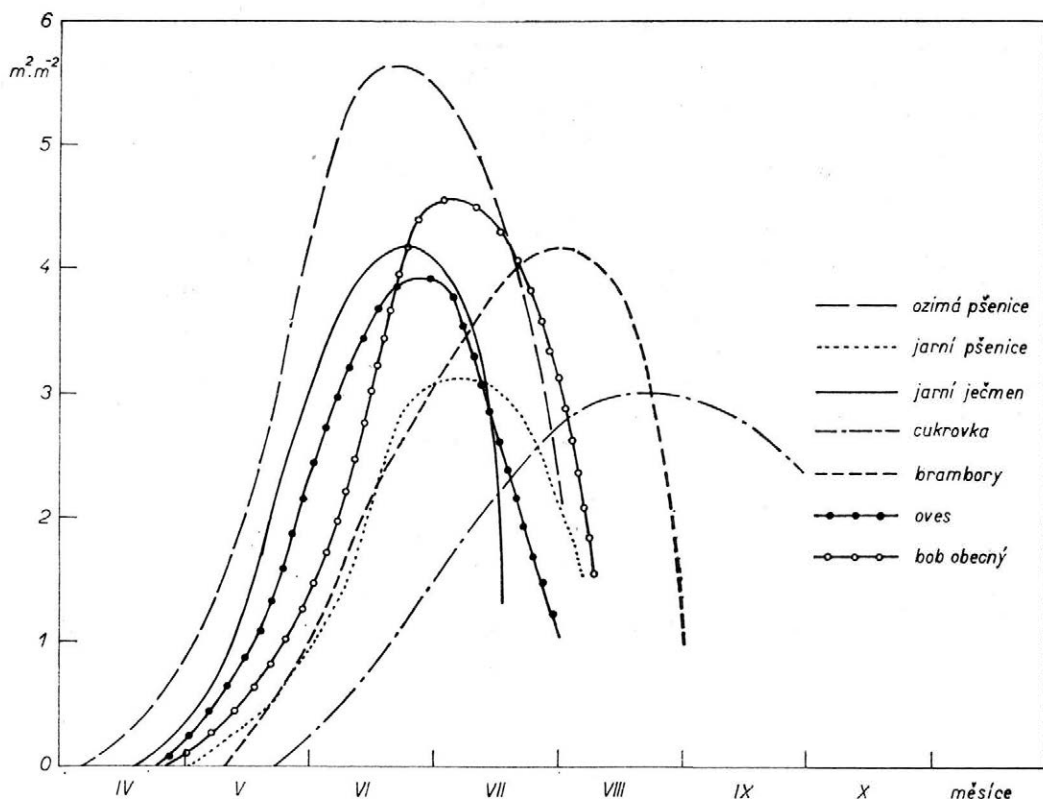
Z tabulky III rovněž vyplývá, že s výjimkou ovsa nevykázala výkonnější odrůda bez hnojení takové výnosy sušiny nadzemní biomasy a její denní přírůstek jako méně výkonná odrůda bez hnojení. Vyšší výkonnost odrůdy tedy nenahradila hnojení u méně výkonné odrůdy. Hnojení ovšem, jak bylo uvedeno, sledované hodnoty zvyšovalo výrazněji u výkonnější než u méně výkonné odrůdy.

Vzhledem k tomu, že po více roků byl sledován i průběh změn základních růstových charakteristik, bylo možno u některých z nich vypracovat jejich průměrný průběh v době vegetace u všech 7 sledovaných plodin. V grafech č. 1–3 jsou znázorněny v průběhu sledovaných hodnot vždy u výkonnější odrůdy a při použití hnojení.

V grafu č. 1 je znázorněn průměrný průběh změn sušiny celkové nadzemní biomasy (W); ukončení křivek udává současně hodnoty dosažené při sklizni (tabulka II). Nejvyšší hodnoty při sklizni byly sice dosaženy u cukrovky, průběh křivky je však u této plodiny vzhledem k charakteru jejího růstu pozvolnější než např. u obilnin, z nichž nejrychlejší vzestup hodnot i konečný výnos nadzemní sušiny byl nejvyšší u ozimé pšenice v souvislosti s vysokými hospodářskými výnosy i hustotou porostu, která byla u této plodiny dosažena. Nejpozvolnější prů-



2 Průběh denního přírůstku sušiny nadzemní biomasy (C) u jednotlivých plodin v průměru let 1964-1970. — The course of the daily overground dry matter increment (C) in individual crops, on the average for 1964-1970



3. Průběh pokryvnosti listoví (LAI) u jednotlivých plodin v průměru let 1964-1970.
— The course of the leaf area index (LAI) in individual crops, on the average for 1964-1970

běh křivek měly v daných podmínkách brambory a bob obecný. Celkový průběh křivek nárůstu u pšenice, cukrovky, brambor a ječmene vesměs korespondují s grafy uváděnými Hruškou (1973), liší se však od křivek uváděných pro poměry Nizozemí Sibmou (1968).

V grafu č. 1 je pro porovnání naznačen směr křivek při hodnotách denního přírůstku sušiny nadzemní biomasy 10 a 20 $g \cdot m^{-2} \cdot den^{-1}$, přičemž dosahování zmíněné vyšší hodnoty po většinu vegetační doby je považováno za cíl rostlinné výroby (de Wit 1959). Uváděná vyšší hodnota je běžně dosahována nebo i překračována v průběhu sloupkování až asi do doby 10-15 dnů po vymetání obilnin.

Průměrný denní přírůstek sušiny nadzemní biomasy (C) je znázorněn v grafu č. 2. Jak vyplynulo z naší předchozí práce (Vrkoč 1973a), maximální hodnoty byly v průměru dosahovány u obilnin v období těsně před nebo po metání, a to 20-30 $g^{-1} \cdot den^{-1}$. U cukrovky, brambor i bobu bylo toto maximum dosahováno později. Zjištěné hodnoty a období dosahovaných maxim C u jednotlivých plodin vcelku korespondují s údaji Hrušky (1973). Pouze u jarního ječmene jsme stejně jako u ostatních obilnin nemohli potvrdit maximální přírůstky sušiny v období voskové zralosti zrna uváděné zmíněným autorem v r. 1971. Pokud jde o maximální hodnoty C , nebyly v našich sledováních zjištěny proka-

zatelné rozdíly mezi plodinami. Jevila se pouze tendence poněkud vyšších maximálních hodnot denního přírůstku sušiny ve zmíněném období především u ozimé pšenice, dále u brambor a bobu obecného. Stejně jako u celkové sušiny nadzemní biomasy i u jejího denního přírůstku byly z počátku vegetace zjišťovány nejvyšší hodnoty u ozimé pšenice. U všech sledovaných plodin byly zaznamenány i úbytky, zvláště při nedostatku vláhy v půdě a ke konci vegetačního období.

Průběh pokryvnosti listové (LAI) u jednotlivých plodin v průběhu let je uveden v grafu č. 3. Maximální hodnoty byly dosahovány zhruba ve stejné době jako maxima denního přírůstku sušiny, nebo o několik dnů později. Absolutně nejvyšší hodnoty ze všech plodin byly zjištěny u ozimé pšenice, což souvisí zřejmě s vysokými hodnotami kladů/m², i vysokými výnosy zjištěnými u této plodiny (V r k o č 1973b). Mezi ostatními plodinami nebyly v maximálních hodnotách podstatné rozdíly, jen doba jejich dosažení byla u plodin různá. Nejnížší hodnoty LAI byly zjištěny u cukrovky, u níž se však dosažené maximum udržuje relativně déle než u jiných plodin a i pozdější pokles hodnot je u ní pozvolnější.

U ozimé pšenice jsme tedy v souvislosti s vysokým hospodářským výnosem i vysokou hustotou porostu naměřili maximální hodnoty LAI mezi 5–6 m² . m⁻², které korespondují s hodnotami uváděnými H r u š k o u (1973), nebo K o u s a l o v o u (1970) a překračují optimální hodnoty 3–4 m . m⁻² uváděné N i č i p o r o v i č e m (1967) nebo W a t s o n e m (1968). U ostatních plodin jsme našli hodnoty pokryvnosti listové, které zhruba odpovídají hodnotám uváděným W a t s o n e m (1968).

Literatura

- DUVIGNEAUD P. aj., 1968, La productivité primaire des écosystèmes terrestres. Extrait de la Publication sous les auspices du Comité français du programme biologique international. Paris.
- HRUŠKA L., 1973, Výzkum produktivity hlavních polních plodin v podmínkách jižní Moravy. Závěrečná zpráva VSZ Brno, p. 59, strojopis.
- KOUSALOVÁ I., 1970, Studies of internal factors affecting the yield of winter wheat. PT-PP Report. Productivity of terrestrial ecosystems production processes 1 : 205-207.
- NIČIPOROVIC A. A., 1967, Fotosintez — osnovnoj process pitaniya rastenij. Naučnyj Sovet po fotosintezu AN SSSR. Moskva.
- SIBMA L., 1968, Growth of closed green surfaces in The Netherlands. Neth. J. Agric. Sci 16 : 211-216.
- ŠESTÁK Z., ČATSKÝ J. a kol., 1966, Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Naklad. Academia Praha, p. 394.
- VRKOČ F., 1973a, Některé růstové charakteristiky hlavních polních plodin ve středních Čechách. Rostlinná výroba 19, 8 : 787-798.
- , 1973b, Autoregulace a kompenzace hustoty porostů polních plodin. Rostlinná výroba 19, 9 : 963-974.
- WATSON D. J., 1968, A prospect of crop physiology. Ann. appl. Biol. 62 : 1-9.
- WESTLAKE D. F., 1963, Comparisons of plant productivity. Biol. Rev. 38 : 385-425.
- WIT C. T. de, 1959, Potential photosynthesis of crop surfaces. Neth. J. Agric. Sci. 7 : 141-149.

Došlo dne 29. 8. 1973

VRKOČ F. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně). *Dynamika růstu a produktivity některých polních plodin v řepářském výrobním typu*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 325-333, 1974.

Sledování byla konána v letech 1964–1970 v Praze-Ruzyni na půdách s vyšší úrodností u dvou odrůd sedmi polních plodin na hnojených a nehnojených dílcích. Nejvyšší produkce sušiny nadzemní biomasy W při sklizni i její prům. denní přírůs-

tek C za vegetaci byly ze sledovaných plodin zjištěny u cukrovky ($171,0 \text{ q. ha}^{-1}$ a $11,03 \text{ g. m}^{-2} \cdot \text{den}^{-1}$), z obilnin u ozimé pšenice a jarního ječmene; nejnižší hodnoty byly nalezeny u brambor a bobu obecného. Hnojení se ukázalo jako faktor působící výrazněji na zvýšení výnosu sušiny nadzemní biomasy a jejího denního přírůstku, než byl vliv výkonnější odrůdy. U výkonnější odrůdy však hnojení zvyšovalo zmíněné hodnoty podstatněji než u méně výkonné odrůdy, především u jarního ječmene. Nejrychlejší vzestup hodnot sušiny nadzemní biomasy (W — graf č. 1) byl z obilnin u ozimé pšenice, pozvolnější u cukrovky a nejpomalejší u bobu a brambor. Maximální denní přírůstky sušiny nadzemní biomasy (C — graf č. 2) i hodnoty pokryvnosti listoví (LAI — graf č. 3) byly u obilnin dosahovány v období před nebo po metání a byly absolutně nejvyšší u ozimé pšenice. Nejnižší hodnoty pokryvnosti listoví byly zjištěny u cukrovky. Dosažené maximum LAI se u této plodiny udržovalo relativně déle a i pozdější pokles hodnot byl u této plodiny pozvolnější než u jiných plodin.

analýzy růstu; průběh změn celkové nadzemní sušiny; denní přírůstek nadzemní sušiny; pokryvnost listoví; obilniny; okopaniny; bob obecný; odrůdy; hnojení

ВРКОЧ Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне). Динамика роста и продуктивность некоторых полевых культур в свекловичной области производственного типа. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 325-333, 1974.

Спытывались в 1964—1970 гг. в Праге-Рузыне, на более плодородных почвах с двумя сортами семи полевых культур на удобряемых и не удобряемых опытных участках. Наивысшая продукция сухого вещества биомассы при уборке и средний дневной прирост в вегетационный период были среди изучаемых культур у сахарной свеклы ($171,0 \text{ ц. га}^{-1}$ и $11,03 \text{ г. м}^{-2} \cdot \text{день}^{-1}$), из зерновых у озимой пшеницы и ярового ячменя; самые низкие величины были у картофеля и боба конского. Удобрение представляло фактор, значительно влияющий на повышение урожая надземного сухого вещества биомассы и его дневной прирост, по сравнению с влиянием, оказываемым продуктивностью сорта. У более продуктивного сорта, удобрение повышало упомянутые показатели гораздо больше, чем у менее продуктивных сортов, преимущественно у ярового ячменя. Самый быстрый рост показателей надземного сухого вещества биомассы (W — диагр. № 1) у зерновых был у озимой пшеницы, слабее у сахарной свеклы и самый слабый у боба и картофеля. Максимальные дневные приросты надземного сухого вещества биомассы (C — диагр. № 2) и показатели индекса площади листьев (LAI — диагр. № 3) у зерновых были получены в период перед или после выметывания, причем, абсолютно наивысшими были у озимой пшеницы. Самые низкие показатели индекса площади листьев были у сахарной свеклы. Полученный максимум у LAI у этой культуры сохранялся относительно дольше и понижение показателей у этой культуры позже было медленнее по сравнению с другими культурами.

анализ роста; ход изменений всего надземного сухого вещества; дневной прирост надземного сухого вещества; индекс площади листьев; зерновые; корнеплоды; конский боб; сорта; удобрение

Adresa autora:

Ing. František Vrkoč, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha-Ružyně

**Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu

E 36.319/2

Poleznyje rastenija Pribaltijskich respublik i Belorussii. Materiali k 2. naučnoj konferencii po issledovaniju i obogaščeniju rastiteľnych resursov Pribaltijskich respublik i Belorussii (konferencija состоitsja 26—27 aprelja 1973 g.) Viľnjus, AN Lit. SSR 1973. 339 s. tab. (Vilno — konference o výzkumu rostlinných zdrojů Pobaltí a Běloruska — 1973 — sborník).

D 55.444/168

LANZA, F.
Risultati prospettive di alcuni modelli di ordinamenti erbacei. Avvicendamenti e specializzazione culturale. Bari, Ist. sperimentale agronomico 1971. 299—312 s. (Pěstování zemědělských rostlin — metody — výzkum — Itálie).

D 62.235

KEMENESY, E
Földművelés — Talajerőgazdálkodás. Budapest, Akadémiai kiadó 1972. 427 s. obr. (Pěstování hospodářských rostlin — všeobecné — příručka).

D 61.943

HUGHES, H. D. — METCALFE, D. S.
Crop production. 3rd edit. New York, The Macmillan Co. 1972. 627 s. obr. tab. (Pěstování hospodářských rostlin — USA — příručka).

E 32.262/757

Rastenijevodstvo Bolivii i Ekvadora. Moskva, Min. sel'choz. 1973. 88 s. tab. Obzornaja informacija 757. (Pěstování hospodářských rostlin — Bolivie a Ecuador — studijní zpráva — SSSR).

PŘÍJEM DUSÍKU BOBEM OBECNÝM ZE SÍRANU AMONNÉHO A DUSIČNANU DRASELNÉHO ZNAČENÉHO IZOTOPEM ¹⁵N

M. KRÁLOVÁ, H. MOUCHOVÁ

KRÁLOVÁ M.,* MOUCHOVÁ H.** (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences*, Institute of Plant Nutrition of the Research Institutes of Plant Protection, Praha-Ruzyně**). *Nutrient Uptake by Horse Bean from Ammonium Sulphate and Potassium Nitrate Labelled by the ¹⁵N Isotope*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 335-343, 1974.

Glasshouse pot trials were performed with bean grown in soil to which mineral nitrogen was applied at the rates from 5.2 to 630 ppm N. The plants were harvested at the beginning of flowering. The maximum overground matter weight was found at the rates of 105–210 ppm N. At higher nitrogen rates the overground matter weight and nitrogen concentration in overground matter and in roots were higher after the application of ammonium sulphate than after the application of potassium nitrate. Higher rates of nitrogen application increased the proportion of nitrogen taken up by the plant from the fertilizer; after the application of ammonium sulphate this increase was observed at all the fertilization rates, whereas after the application of potassium nitrate the increase was only slight at fertilization rates higher than 210 ppm N. At rates up to 105–210 ppm N the plants were found to have taken up more nitrogen from the supplied potassium nitrate than from ammonium nitrate. At higher rates the reverse was the case. An inversion in the effect of mineral fertilizer nitrogen on nodulation was observed in the mentioned range of fertilization rates: at lower rates node weight was higher after the application of ammonium sulphate, and at higher rates node weight was higher after bean fertilization with potassium nitrate.

uptake of nitrogen; horse bean; top part of plant; roots of plant; increased doses; recovery of nitrogen; isotopic analysis

Lektor: Ing. L. Rubeš, CSc., VÚTPL, Sumperk-Temenice

Metabolismu dusíku byla v literatuře věnována velká pozornost a v souvislosti s tím i příjmu a inkorporaci jednotlivých dusíkatých iontů, zejména pak amoniakálního a nitrátového. Tato studia byla prováděna za různých vegetačních podmínek v závislosti na množství a druhu dodané dusíkaté sloučeniny. Účelem těchto studií bylo sledování distribuce iontů do nadzemních částí, kořenového systému, popřípadě hlízek. Rostliny mohou přijímat obě formy dusíku a do organických sloučenin se dusík z obou těchto zdrojů efektivně zabudovává. V kořenech se nachází vyšší podíl z přijímaného NH_4^+ iontu než z NO_3^- , do nadzemní hmoty je transportován větší podíl z NO_3^- iontu nebo jeho redukčních produktů než z NH_4^+ iontu. Poměr přijímaného NH_4^+ nebo NO_3^- závisí na mnoha faktorech, např. na aciditě prostředí, vývojovém stupni rostliny, obsahu glycidů v tkáni, na doprovodných kationtech a aniontech. Je známo, že u starších rostlin převládá příjem N z nitrátové formy nad amonnou, zatím co při krátkodobé expozici u mladých rostlin převládá příjem dusíku v amonné formě (Jackson, Volk 1967). Tvorba sušiny a procento dusíku v rostlině při aplikaci amonné nebo nitrátové formy je ovlivňováno i vlhkostí půdy (Spratt, Gasser 1970).

Pro studium těchto jevů je výhodné použít značkových sloučenin s těžkým dusíkem, který dovoluje sledovat transport dusíku ve formě NH_4^+ a NO_3^- iontů do jednotlivých částí rostliny. Naše práce měla za úkol sledovat příjem dusíku z různých zdrojů dusíkatých sloučenin, speciálně ze síranu amonného a dusičnanu draselného a jeho vliv na váhu suché hmoty a koncentraci dusíku v nadzemní i kořenové části bobu.

MATERIÁL A METODY

Pokusnou plodinou byl bob obecný odrůdy 'Chlumecký' (*Vicia faba* L.), pěstovaný ve skleníku v zemině hnědozemního půdního typu z pozemků VÚRV v Ružyni (pH = 6,5). Pokusy byly prováděny několik let za sebou: v r. 1967 byl bob pěstován v nádobách s 2 kg zeminy při dávkách dusíku v rozmezí 5,2 – 210 ppm N v síranu amonném nebo dusičnanu draselném (19. 5.–4. 7. a 22. 8.–17. 10), v dalších letech byl bob pěstován v Mitscherlichových nádobách s 5 kg zeminy, a to v r. 1969 (15. 5.–2. 7. a 27. 6.–5. 8.) za použití dávek 52,5 ppm N a 210 ppm N, v r. 1970 (21. 5.–7. 7.) byly aplikovány dávky 105–210–420 ppm N a v r. 1971 (14. 5. až 5. 7.) dávky 210 ppm N a 630 ppm N v síranu amonném nebo dusičnanu draselném. Dávky dusíku byly voleny v násobcích základní dávky z Hellriegelova živného roztoku. V každé variantě byla zařazena jako jedno z opakování sloučenina s dusíkem obohaceným izotopem ^{15}N . Fosfor a draslík byly přidány v roztoku K_2HPO_4 v dávkce 87 ppm P a 220 ppm K. V nádobách byly pěstovány 4 rostliny, v r. 1969 výjimečně 5 rostlin bobu. Bob byl sklizen na začátku květu a stanovena váha suché hmoty, ‰ N, ‰ ^{15}N v nadzemní hmotě, kořenech a hlízkách. Celkový dusík v rostlině byl stanoven po kjeldahlizaci rostlinného materiálu za katalýzy rtuti. Těžký dusík byl stanoven hmotově spektrometrickou analýzou pomocí bromnanové metody (Králová 1967).

Výsledky pokusů byly uspořádány do tabulek I a II; v tabulkách jsou uvedeny průměrné hodnoty variant vztažené na jednu nádobu. V přiloženém grafu jsou znázorněny výsledky získané pomocí ^{15}N o příjmu dusíku z použitých dusíkatých sloučenin. Podíl dusíku z hnojiva v rostlině byl počítán jako podíl hodnoty (‰ ^{15}N v rostlině – 0,37 ‰ ^{15}N) a hodnoty (‰ ^{15}N v hnojivu – –0,37 ‰ ^{15}N). Odčerpání dusíku z hnojiva bylo počítáno takto:

$$\frac{\text{podíl dusíku z hnojiva} \times \text{množství dusíku v rostlině}}{\text{dodaný dusík}}$$

VÝSLEDKY A DISKUSE

U získaných výsledků byly posuzovány jak změny ve váze suché nadzemní hmoty, kořenů a hlízek, tak množství celkového dusíku a ‰ ^{15}N zabudovaného v nadzemních částech či kořenech bobu. Procento těžkého dusíku bylo voleno podle výše aplikované dávky celkového dusíku: při vyšších dávkách dusíku, kdy byl předpoklad vyššího příjmu dusíku z hnojiva a nižší symbiotické fixace, bylo použito ‰ ^{15}N v hnojivu nižší a naopak. Dolní hranici pro izotopické ředění byla přesnost stanovení těžkého dusíku hmotovým spektrometrem. K vyhodnocení pokusu bylo nutno převést tyto různorodé údaje na společnou hodnotu, kterou jsme zvolili v poměru $N_h : N_r$, vypočtenou z obsahu ^{15}N v rostlině a hnojivu. Tento faktor nám dovolil zhodnotit míru příjmu dusíku ze jmenovaných hnojiv.

Maximální váha suché nadzemní hmoty bobu byla ve většině našich pokusů dosažena při dávkách 105–210 ppm N, a to jak u amonné, tak i dusičnanové formy hnojiva. Další zvyšování dávek minerálního dusíku, v našich pokusech na 420 a 630 ppm N, vyvolalo snížení váhy nadzemní hmoty a kořenů bobu. Rozdíly mezi hnojivy se projeví až po aplikaci dávky 210 ppm N a vyšších,

I. Vliv zvyšovaných dávek $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a KNO_3 na výnos bobu, příjem odčerpání dodaného dusíku rostlinou. Uvedená váha a $\%$ N v nadzemní hmotě, kořenech a hlízkách se vztahují na materiál sušený na vzduchu. — The effect of increased $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and KNO_3 doses on the yield of horse bean, uptake and recovery of added nitrogen by the plant.

Období	Hnojivo	Dávka N		Suchá nadzemní hmota						Suché kořeny					
				g	% N	% ^{15}N	% podíl N		% odčerpání dodaného N	g	% N	% ^{15}N	% podíl N		% odčerpání dodaného N
		ppm N	% ^{15}N				fixovaný + půdní	z hnojiva					fixovaný + půdní	z hnojiva	
19. 5. — 4. 7. 1967	PK	—	—	11,6	2,48	—	100,0	0	0	4,1	2,12	—	100,0	—	—
	PK	5,2	47,53	10,7	2,80	0,71	99,3	0,7	27	3,9	2,23	1,15	92,4	1,6	11
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	26,2	19,23	11,5	2,48	1,24	95,4	4,6	30	3,4	2,19	1,92	91,8	8,2	12
		52,5	19,23	11,7	2,38	3,58	83,0	17,0	32	3,9	2,19	3,36	84,2	15,8	15
		105,0	9,80	12,0	2,35	2,84	73,8	26,2	40	4,2	2,18	3,41	67,8	32,2	11
		210,0	5,09	13,1	2,81	2,61	52,5	47,5	39	3,7	2,71	2,49	55,1	44,9	12
	PK	5,2	54,09	10,9	2,30	1,38	98,2	1,8	36	3,7	2,08	1,56	97,8	2,2	18
	KNO_3	26,2	22,18	10,8	2,06	1,94	92,8	7,2	31	4,9	1,99	2,41	90,7	9,3	18
		52,5	22,18	11,5	2,35	3,37	86,3	13,7	49	4,8	2,14	3,11	87,4	12,6	12
		105,0	11,17	12,6	2,56	4,64	60,8	39,2	43	4,6	2,26	3,83	68,3	31,7	18
		210,0	5,82	12,0	3,24	3,31	46,1	53,9	53	4,0	2,75	3,35	38,5	61,5	16
22. 8. — 17. 10. 1967	PK	—	—	8,6	3,21	—	100,0	—	—	3,5	2,20	—	100,0	—	—
	PK	5,2	47,53	9,2	3,18	0,47	99,8	0,2	7	3,1	2,28	0,71	99,3	0,7	6
	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	26,2	192,3	9,4	3,19	0,76	97,9	2,1	12	2,8	2,37	1,37	94,7	5,3	8
		52,5	19,23	9,1	2,99	2,72	87,5	12,5	26	3,5	2,38	2,98	86,2	13,8	14
		105,0	9,80	10,1	3,01	2,48	77,6	22,4	40	4,5	2,13	2,84	73,8	26,2	10
		210,0	5,09	11,2	3,11	2,76	49,3	50,7	45	2,7	2,50	2,71	50,3	49,7	7
	PK	5,2	59,20	9,2	3,13	0,62	99,6	0,4	10	3,7	2,40	1,01	98,9	1,1	8
	KNO_3	26,2	23,90	9,6	3,07	1,26	96,2	3,8	20	3,2	2,39	2,10	92,7	7,3	13
		52,5	23,90	9,6	2,99	2,82	89,6	10,4	32	3,9	2,34	3,92	84,9	15,1	11
		105,5	12,14	9,6	2,93	4,42	65,6	34,4	42	4,4	2,30	4,77	62,6	37,4	17
		210,0	6,25	10,3	3,31	2,91	56,8	43,2	32	3,3	2,54	3,71	43,2	56,8	14

II. Vliv zvyšovaných dávek $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a KNO_3 na výnos bobu, příjem a odčerpání dodaného dusíku rostlinou. Uvedená váha a % N v nadzemní hmotě, kořenech a hlízkách se vztahují na materiál sušený na vzduchu. — The effect of increased $(\text{NH}_4)_2$ and KNO_3 doses on the yield of horse bean, uptake and recovery of added nitrogen by the plant

Období	Hnojivo	Dávka N		Suchá nadzemní hmota						Suché kořeny						Suché hlízky	
				g	% ^{15}N	% ^{15}N	% podíl N		% odčerpání dodaného N	g	% N	% ^{15}N	% podíl N		% odčerpání dodaného N	g	% N
		ppm N	% ^{15}N				fixovaný + půdní	z hnojiva					fixovaný + půdní	z hnojiva			
15. 5. — 2. 7. 1969	PK	—	—	13,0	2,80	—	100,0	0	0	6,1	2,43	—	100,0	0	0	0,741	6,10
	PK $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	52,5	5,09	14,9	2,31	11,19	82,6	17,4	18	7,7	2,25	1,38	78,6	21,4	11	0,563	5,94
		210,0	2,73	15,8	3,07	1,68	44,5	55,5	21	6,8	2,85	1,53	50,8	49,2	8	0,115	5,94
	PK KNO_3	52,5	5,98	14,4	2,49	1,84	73,8	26,2	25	7,6	2,30	1,81	74,3	25,7	15	0,472	6,03
		210,0	3,17	14,5	2,63	2,15	36,4	63,6	17	6,5	2,42	1,58	56,8	43,2	5	0,246	5,42
14. 5. — 5. 7. 1971	PK	—	—	10,8	2,73	—	100,0	0	0	5,4	2,35	—	100,0	0	0	0,783	4,73
	PK $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	52,5	10,48	12,6	2,89	4,09	63,2	36,8	39	5,5	2,59	3,54	68,7	31,3	16	0,522	5,37
		210,0	5,19	15,3	3,69	3,83	28,2	71,8	32	5,4	3,44	3,28	39,6	60,4	9	0,154	5,48
	PK KNO_3	52,5	11,58	14,8	3,14	3,49	72,0	28,0	55	5,2	2,55	3,70	70,3	29,7	12	0,497	5,45
		210,0	5,71	13,5	3,36	3,44	42,5	57,5	19	5,3	2,81	3,06	49,6	50,4	7	0,221	4,95

pokračování tab. 2

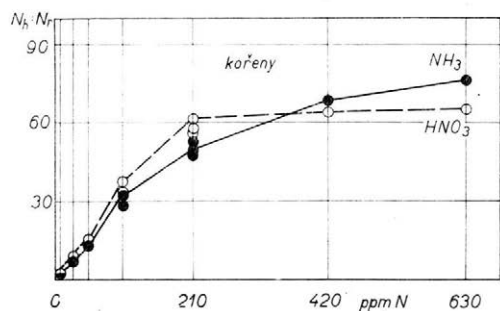
pokračování tab. 2

21. 5. — 7. 7. 1970	PK	—	—	23,4	3,08	—	100,0	0	0	10,1	2,09	—	100,0	0	0	1,154	5,20
	PK	105,0	5,38	25,7	2,88	2,02	67,1	32,9	43	11,2	2,09	2,09	65,7	34,3	17	0,864	5,47
		210,0	2,87	25,8	3,05	2,02	34,0	66,0	46	9,6	2,48	1,83	41,6	58,4	12	0,375	5,33
	(NH ₄) ₂ SO ₄	420,0	1,62	23,9	3,75	1,45	13,6	86,4	34	8,1	3,52	1,22	32,0	68,0	9	0,074	5,45
	PK	105,0	5,66	26,6	2,74	2,68	56,3	43,7	62	10,2	2,11	2,32	63,1	36,9	13	0,603	5,25
		210,0	3,01	23,6	2,92	1,91	41,7	58,3	38	8,7	2,50	1,83	44,7	55,3	11	0,373	4,77
	KNO ₃	420,0	1,69	21,7	3,05	1,13	42,4	57,6	17	7,2	2,91	1,21	36,4	63,6	6	0,180	4,73
	PK	—	—	32,3	2,34	—	100,0	0	0	9,4	2,15	—	100,0	0	0		
	PK	210,0	2,88	34,7	2,57	1,88	39,8	60,2	52	9,9	2,77	1,76	44,6	55,4	13		
	(NH ₄) ₂ SO ₄	630,0	2,33	29,7	3,75	2,09	12,2	87,8	30	6,3	4,23	1,85	24,5	75,5	7		
27. 6. — 5. 8. 1969	PK	210,0	3,01	33,1	2,47	1,50	57,2	42,8	31	10,7	2,56	1,60	53,4	46,6	14		
		630,0	1,93	21,6	2,56	1,44	31,4	68,6	11	7,3	2,73	1,38	35,3	64,7	3		
	PK	—	—	32,3	2,34	—	100,0	0	0	9,4	2,15	—	100,0	0	0		
	PK	210,0	2,88	34,7	2,57	1,88	39,8	60,2	52	9,9	2,77	1,76	44,6	55,4	13		

a to v tom smyslu, že váha a % N v bobu po hnojení síranem amonným byly vyšší než po hnojení dusičnanem draselným. V pokusech z r. 1967 bylo však zjištěno, že procento dusíku v nadzemní hmotě bobu bylo do dávky 52,5 ppm N vyšší v síranu amonném než v dusičnanu draselném, v případě dalších dvou vyšších dávek bylo % N vyšší po hnojení dusičnanem draselným. Váha kořenů kolísala minimálně, do 5 % váhy kořenů kontrolních rostlin bez hnojení dusíkem. Rozdíly v přírůstku váhy suché nadzemní hmoty vzhledem ke kontrolním rostlinám se projeví také mezi pokusy, provedenými v jarním a podzimním období. Např. v r. 1967 (tab. I) u diskutovaných dávek 105 a 210 ppm N bylo při použití amonné formy hnojiva dosaženo zvýšení oproti kontrole o 3–13 %, u dusičnanové formy hnojiva o 3–8 % v případě jarního pokusu, kdežto u bobu, pěstovaného v podzimním období, bylo při použití amonné formy zvýšení o 17–30 %, a o 11–19 % při použití dusičnanové formy hnojiva. Podobný trend měly difference ve výnosu nadzemní hmoty bobu v pokusech z r. 1969.

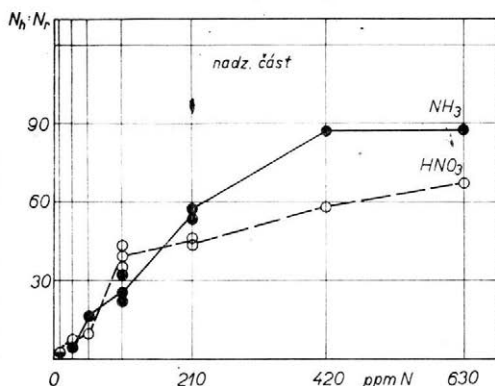
Hodnotíme-li vliv dodaného minerálního dusíku na váhu hlízek, pak lze říci, že v případě dávky 105 ppm N byla váha hlízek po aplikaci síranu amonného vyšší než po aplikaci dusičnanu draselného, kdežto při dávce 210 ppm N bylo tomu naopak. Z toho vyplývá, že v našich pokusech došlo k inverzi v působení dodaného dusíku v amonné nebo nitrátové formě na nodulaci v rozmezí dávek 105–210 ppm N.

Z tabulky I je zřejmé, že stupňováním dávek minerálního dusíku od 5,2 do 210 ppm N stoupal podíl dusíku z hnojiva v nadzemní hmotě i kořenech bobu. Obecně byla tato hodnota podílu dusíku z hnojiva do dávky 105 ppm N vyšší při hnojení dusičnanem draselným než síranem amonným (s výjimkou pokusu z r. 1969 provedeného v podzimním období). Do této dávky, jak je také patrné z grafu na obr. 1, nebyly velké rozdíly mezi oběma typy hnojiv. Při dávkách



1a. Dynamika příjmu dusíku nadzemní částí bobu z $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a K^{15}NO_3 . — Dynamics of the uptake of nitrogen by top parts of horse bean from $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and K^{15}NO_3 . Na ose x jsou vyneseny dávky celkového dusíku ve jmenovaných sloučeninách, na ose y je nanesen podíl dusíku z hnojiva.

Axis x — rates of total nitrogen in the mentioned compounds, axis y — percentual proportion of nitrogen from fertilizer



1b. Dynamika příjmu dusíku kořeny bobu z $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ a K^{15}NO_3 . — Dynamics of the uptake of nitrogen by roots of horse bean from $(^{15}\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ and K^{15}NO_3 . Na ose x jsou vyneseny dávky celkového dusíku ve jmenovaných sloučeninách, na ose y je nanesen % podíl dusíku z hnojiva.

Axis x — rates of total nitrogen in the mentioned compounds, axis y — percentual proportion of nitrogen from fertilizer

vyšších než 210 ppm N byl podíl dusíku z hnojiva naopak vyšší u rostlin hnojených síranem amonným než dusičnanem draselným. Grafická závislost ukazuje, že podíl dusíku z hnojiva, aplikovaného v amonné nebo nitrátové formě k bobu úměrně stoupal se zvyšováním dávek N jen do určité meze; při použití síranu amonného podíl N z hnojiva stoupal až do dávky 630 ppm N, zatímco ve variantách s dusičnanem draselným vzrůstala tato hodnota do dávky 210 ppm N (u pokusu z r. 1967 z podzimního období jen do dávky 105 ppm N) a u vyšších dávek pak jen mírně.

Maximální podíl odčerpání dodaného minerálního dusíku rostlinou se pohyboval v rozmezí dávek 105–210 ppm N; do této hranice docházelo k lepšímu využití dusíku z dusičnanu draselného než ze síranu amonného. Při vyšších dávkách, kdy se projevilo předávkování dusíkem jako depresivní na růst bobu, se využití dodaného dusíku, zejména dusičnanu draselného, značně snížilo. Podobný efekt byl pozorován v pokusech popisovaných *Prjanišnikovem* (1963), kdy rostliny starší pěti dnů lépe využívaly nitrátovou formu hnojiva než dusík z amonné formy. Vysvětlení pro to bylo, že v rostlině již proběhla syntéza základních amidů a došlo k rovnováze mezi bílkovinami a uhlohydráty a tím také k tomu, že byl přednostně přijímán nitrátový dusík. Přechod k vyšším koncentracím vedl dokonce k vydělení volného amoniaku zpět do prostředí v okolí kořenů.

Hnojení bobu minerálním dusíkem vyvolalo vzhledem k výši aplikovaných dávek jen malý přírůstek váhy nadzemní hmoty. Podstatně vyšší procento N v nadzemní hmotě a kořenech bobu bylo zjištěno po hnojení bobu síranem amonným dávkami 210 ppm N a vyššími vzhledem k rostlinám hnojeným dusičnanem draselným. *Kirkby a Hughes* (1970) uvedli, že rostliny přijímající dusík v amonné formě obsahují více rozpustných organických dusíkatých látek než rostliny přijímající dusík v nitrátech. Vázání NH_4^+ iontu je prevencí proti jeho toxickému působení a dochází k němu přednostně před jinými metabolickými procesy. Autoři uvedli, že příjem NH_4^+ dusíku snižuje růst rostlin vzhledem k rostlinám s nitrátovou výživou. V našich pokusech však byla zjištěna nižší váha i výška rostlin při dávkách 420–630 ppm N po hnojení dusičnanem draselným ve srovnání s rostlinami hnojenými síranem amonným. V tomto případě se uplatňuje zejména vysoká dávka dusíku, protože v půdě byly přítomny obě formy dusíku, i když v jednotlivých variantách v odlišném poměru. U těchto vysokých dávek měly rostliny hnojené dusičnanem draselným tmavší zelenou barvu než rostliny hnojené síranem amonným.

Bob pěstovaný v zemině přijímal dusík z půdy, symbioticky fixovaný z ovzduší a dusík z hnojiva. Kromě procesů přeměny půdního dusíku, mineralizace a nitrifikace, se nitrifikoval dusík aplikovaný v amonné formě. To znamená, že bob během růstu měl k dispozici obě formy dusíku. Např. z dávky 630 ppm N v síranu amonném bylo stanoveno po sklizni bobu asi 150 ppm N v amonné a přibližně 150 ppm N v nitrátové formě, zatím co po aplikaci 630 ppm N v dusičnanu draselném bylo stanoveno v nitrátové formě 410 ppm N. Pomocí ^{15}N bylo možno stanovit, jakou měrou se dusík dodaný původně v amonné nebo nitrátové formě podílel na celkovém dusíku rostliny. Za těchto okolností z našich pokusů jednoznačně vyplynulo, že bob, pěstovaný v zemině a hnojený minerálním dusíkem dávkami do 105–210 ppm N, odčerpával více dusíku z dodaného dusičnanu draselného než ze síranu amonného.

Vyšší využití dusíku dodaného v nitrátové formě oproti amonné je objasňováno např. tím, že při aplikaci síranu amonného se více mobilizuje dusík půdní,

část vneseného amonného iontu se dostává do organických látek v půdě a část se půdou fixuje (Andrejeva, Ščeglova 1968). Podle Broadbenta a Nakashimy (1968) na mobilizaci půdního dusíku působí síranový ion. Tomu odpovídají i analýzy v našich pokusech, kde bylo zjištěno, že množství amonného a nitrátového iontu, stanovené v půdním výluhu 1 % roztokem síranu draselného po sklizni bobu, bylo nižší v případě hnojení bobu síranem amonným než dusičnanem draselným, tedy že rostlina měla při aplikaci síranu amonného k dispozici menší množství přijatelného dusíku.

Literatura

- ANDREJEVA E. A., ŠČEGLOVA G. M., 1968, Uptake of soil nitrogen fertilizers and nitrification inhibitors as revealed by greenhouse pot experiments using ^{15}N . Trans. 9th Int. Congr. Soil Sci., 2 : 523-532.
- BROADBENT E. E., NAKASHIMA T., 1968, Plant uptake and residual value of six tagged nitrogen fertilizers. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 32 : 388-392.
- JACKSON W. A., VOLK R. J., 1967, Physiological aspects of ammonium nutrition of selected higher plants. Isotopes in plant nutrition and physiology : 159-177. IAEA Vienna.
- KIRKBY E. A., HUGHES A. D., 1970, Some aspects of ammonium and nitrate nutrition in plant metabolism. University of Leeds, Agricultural Chemistry Symposium 2 : 69-75.
- KRÁLOVÁ M., 1967, Sledování ^{15}N v rostlinném materiálu. Rostlinná výroba 13 : 427-434.
- KUDEJAROV V. N., JANIŠEVSKIJ F. V., KAČALKINA T. P., 1969, Prevraščenie azotnych udobrenij v dernovo-podzolistoj počve i dostupnost' ich rastenijam. Agrochimija, 1 : 3-14.
- PRJANIŠNIKOV D. N., 1963, Obščije voprosy zemedelija i chimizacii. Izd. selsko-chozjastvenoj literatury, Moskva, 360-400.
- SPRATT E. D., GASSER J. K. R., 1970, Effect of ammonium and nitrate forms of nitrogen and restricted water supply on growth and nitrogen uptake of wheat. Can. J. Soil Sci., 50 : 263-273.

Došlo dne 31. 5. 1973

KRÁLOVÁ M., MOUCHOVÁ H. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Ústav výživy rostlin VÚRV Praha-Ruzyně). *Příjem dusíku bobem obecným ze síranu amonného a dusičnanu draselného značeného izotopem ^{15}N* . Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 335-343, 1974.

V nádobových skleníkových pokusech byl pěstován bob v zemině při aplikaci minerálního dusíku v dávkách 5,2 — 630 ppm N a sklizen na začátku květu. Maximální váha nadzemní hmoty byla zjištěna při dávkách 105—210 ppm N. Při dávkách vyšších byla váha nadzemní hmoty a koncentrace dusíku v nadzemní hmotě a kořenech vyšší po aplikaci síranu amonného než dusičnanu draselného. Stupňováním dávek dusíku stoupal v rostlině podíl dusíku přijatého rostlinou z hnojiva, a to po aplikaci síranu amonného v celém rozsahu dávek, po aplikaci dusičnanu draselného od dávky 210 ppm N jen mírně. V rostlinách bylo do hnojení dávkami 105—210 ppm N zjištěno více dusíku z dodaného dusičnanu draselného než síranu amonného, při dávkách vyšších byly tyto relace opačné. V uvedeném rozmezí dávek došlo k inverzi v působení dodaného minerálního dusíku na nodulaci: při nižších dávkách byla váha hlízek vyšší po hnojení bobu síranem amonným, při vyšších dávkách byla váha hlízek vyšší po aplikaci dusičnanu draselného k bobu.

příjem dusíku; bob obecný; nadzemní hmota rostliny; kořeny rostliny; stupňování dávek; využití dusíku; izotopická analýza dusíku

КРАЛОВА М.,* МОУХОВА Г.** (Институт экспериментальной ботаники ЧСАН,* Институт питания растений НИИР Прага, Рузыне**). Усвоение азота бобом конским из сульфата аммония и нитрата калия, обозначаемого изотопом ^{15}N . *Rostlinná výroba (Praha)* 20 (4): 335-343, 1974.

В опытах, проводимых в вегетационных сосудах в теплицах, выращивался боб в земле с внесением минерального азота в дозах 5,2—630 мг/кг N и при уборке в начале цветения. Максимальный вес надземной массы определялся при дозах 105—210 мг/кг N. При повышенных дозах, вес надземной массы и концентрация азота в надземной массе и корнях повысился после применения сульфата аммония в отличие от веса после внесения нитрата калия. С повышением доз азота в растении повышалась доля азота, усвоенная растением из удобрения, а именно, после внесения сульфата аммония в полном объеме доз, после внесения нитрата калия в дозе 210 мг/кг N совсем слабо. В растениях перед удобрением дозами 105—210 мг/кг N было установлено больше азота из добавленного нитрата калия, чем из сульфата аммония, при дозах более высоких эти соотношения были обратные. В указанном диапазоне доз получилось обратное действие внесенного минерального азота на завязывание узлов: при пониженных дозах вес клубеньков был выше после удобрения бобов сульфатом аммония, при повышенных дозах вес клубеньков был выше после применения нитрата калия к бобу.

усвоение азота; конский боб; надземная масса растения; корни растения; повышение доз; использование азота; изотопический анализ азота

Adresy autorek:

Ing. M. Králová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, 160 00 Praha 6, Ke Dvoru 16/15,
Ing. H. Mouchová, CSc., Ústav výživy rostlin VÚRV, 160 00 Praha-Ružyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 hod. U každé žádané publikace uveďte signaturu

MOHR, H. D 62.806
Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Berlin, Springer Verlag 1971. 408 s. 397 obr. (Fyziologie rostlin — příručka).

D 62.471
Regulacija metabolizma rastitelnoj kletki. Kijev, Naukova dumka 1973. 222 s. (Buňka rostlinná — přeměna látková — příručka).

ZELITCH, I. D 62.013
Photosynthesis, photorespiration and plant productivity. New York, Academic press 1971. 347 s. tab. (Fotosynthesa — chemické procesy / Fotosynthesa — dýchání — vztahy — příručka).

D 24.225/32
Voprosy obmena veščestv kulturnych rastenij. Alma-Ata, Nauka 1972. 155 s. obr. Trudy Inst. botaniki, Tom 32. (Biochemie rostlin / Látková přeměna rostlinná — vlivy — sborník / Půdy solné — hospodářské rostliny — biochemie — sborník — Kaz. SSR).

METZNER, H. C 22.310
Biochemie der Pflanzen. Stuttgart, Enke Verlag 1973. 543 s. obr. tab. (Biochemie rostlin / Látková přeměna rostlinná — příručka).

PŘÍJEM ŽIVIN A JEJICH VYUŽITÍ PRO TVORBU VÝNOSU U ČERVENÉHO JETELE

J. BAIER, V. BAIEROVÁ

BAIER J., BAIEROVÁ V. (Institute of Plant Nutrition, Praha-Ruzyně). *Nutrient Uptake and Utilization for Yield Formation in Red Clover*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 345-355, 1974.

Within a model crop rotation system, red clover was grown after spring barley in a long-term stationary fertilization trial, denoted as VOP Hadačka, performed in the potato-growing region in medium-heavy illimerized gray brown pozzolic soil (pseudogley). For three years the yields were studied in six combinations, and inorganic plant analyses were used to study the nutrient uptake in the first cut at different fertilization levels of the forecrop. As indicated by the results, the different weather conditions in the test years considerably influenced not only the yields but also the nutrient uptake, whereas the fertilization of the forecrop (spring barley) exerted only a very slight influence on the mentioned values. There were fluctuations also in the uptake of nutrients per 1 metr. centner of dry matter in different years. Only in potassium the differences were very small. As a result, a direct positive regression dependence was found between the uptake of potassium (K) and the yield of dry matter ($\hat{Y} = 3.8 + 0.32 x$). This corroborates our earlier findings concerning the relation between the uptake of a nutrient in its minimum and the yield, and testifies to the fact the uptake of potassium at the given site was a limiting nutrient factor for the clover yield formation in the first cut. The average values of nutrient uptakes, calculated as the average for all fertilization and year combinations, were 145 kg of N, 16 kg of P, 149 kg of K, 1 kg of Na, and 76 kg of Ca per 1 hectare, the yield of hay being 60 metr. centners and the nutrient ratio being 100:10.8:103:0.4:52. The average nutrient concentration in dry matter was 2.82 % of N, 0.30 % of P, 2.88 % of K, 0.01 % of Na, and 1.34 % of Ca.

red clover; nutrient uptake; nutrient concentration in dry matter

Lektor: Ing. L. Pecina, CSc., ÚKZÚZ, Praha

Se stoupajícími požadavky na výnosy zemědělských plodin nabývá stále větší význam vědecké řízení výživy rostlin v praxi, neboť předpokladem vysokých výnosů je intenzivní příjem živin a vysoký stupeň jejich využití pro tvorbu výnosu.

Poznání faktorů, které ovlivňují příjem živin u jednotlivých druhů rostlin a jejich požadavky na optimální a vyvážené zásobení všemi potřebnými živinami, jakož i poznání biologických zákonitostí využití přijatých živin pro tvorbu výnosu ve fotosyntetickém procesu jsou proto v současné době předmětem našeho výzkumu výživy rostlin (Baier 1968).

V předložené práci jsme sledovali ve stacionárním pokuse na hnědozemí podmínky výživy červeného jetele.

O červeném jeteli je všeobecně známo, že potřebuje značné množství živin, zejména dusíku, ale i vápníku a draslíku. Má však tu výhodu, že si značnou část živin dovede uhradit ze zdrojů, které jsou jiným nevíkovitým plodinám nedostupné. Tak např. je to cca 90 % dusíku ze vzduchu a značná část fosforu

a draslíku z tíže rozpustných sloučenin, i z hlubších vrstev půdy (Duchoně 1948). Podle zmíněného autora potřebuje červený jetel k vytvoření 100 kg sušiny 4,82 kg N, 0,34 kg P, 2,21 kg K a 2,50 kg Ca, z čehož však uváže ve strnisku, zbytků a v kořání cca 45 % dusíku, 25 % fosforu, 15 % draslíku a 32 % vápníku.

Průměrný odběr živin sklizní červeného jetele na 1 q sena (nebo 4 q zelené hmoty) činí v závislosti na podmínkách výživy rostlin a ostatních faktorech podle různých autorů:

2,00 kg N; 0,22 kg P; 1,25 kg K; 1,40 kg Ca podle Duchoně (1948)

2,00 kg N; 0,26 kg P; 1,80 kg K; — podle Guljakina (1967)

2,00 kg N; 0,31 kg P; 2,30 kg K; — podle Kundlera (1970)

2,40 kg N; 0,26 kg P; 1,80 kg K; 1,80 kg Ca
podle Bergmanna a spol. (1965)

2,50 kg N; 0,26 kg P; 1,25 kg K; 1,80 kg Ca podle Baiera (1969)

Výživě jetele červeného dusíkem, fosforem i vápníkem bývá věnována větší pozornost než výživě draslíkem. Je tomu tak proto, že obsah těchto živin v pícninách je příznivě hodnocen z hlediska krmivářského.

Obsah draslíku v sušině je u jetele, jak dokazuje Gisiger (1965), nejen vyšší oproti travinám, ale i zvýšen ve srovnání s vojtěškou.

Potřeba intenzivní draselné výživy jetele červeného je zdůrazňována především na půdách málo touto živinou zásobených. Zde se doporučuje zvýšit dávky hnojiv oproti předpokládanému odběru o 1/4 až 1/3 (Gisiger op. cit.), tj. na cca 200 kg K/ha.

Dávky drasla, doporučené v našich podmínkách k jeteli Výzkumným ústavem krmivářským v Troubsku (Masaryk 1969), se na málo zásobených půdách pohybují od 170 do 210 kg K/ha.

METODA

Hnojařské pokusy s červeným jetelem byly provedeny v letech 1961, 1962 a 1963 v modelovém čtyřhonném osevním postupu označeném „VOP Hadačka“ v bramborářském výrobním typu (B₁) na honu A Va JZD Výrov — Hadačka, na okrese Plzeň — sever. Sled plodin byl následující:

pšenice ozimá — brambory (hnojené hnojem) — ječmen jarní (s podsevem) — jetel červený.

Pokusný pozemek se nacházel v nadmořské výšce 465 m v klimatické oblasti B₁ (suchá, mírně teplá, s mírnou zimou) s průměrnou roční teplotou + 7,3 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 512 mm (obojí podle 50letého průměru).

Z pedologického hlediska se půda pokusného pozemku řadila podle půdní genexe k illimerizované hnědozemí oglejené, s hloubkou ornice 22 cm. Podle zrnitostního složení se jednalo o půdu hlinitou s jílovitohlinitou spodinou.

Agrochemické vlastnosti půdy měly před založením pokusu následující charakter: půdní reakce byla v ornici i ve spodině slabě kyselá, zásoba přístupného fosforu v ornici malá, ve spodině nepatrná a zásoba přístupného drasla byla v ornici střední a ve spodině malá.

Velikost jednoho pokusného honu činila (včetně ochranných pásů) 35 arů. Každý hon byl rozdělen na 24 parcelek o velikosti 1 aru (10 m × 10 m). Sklizňové par-

cely měly velikost 25 m² (5 m × 5 m). Zařazeno bylo 6 kombinací hnojení ve čtyřech opakováních s jednotným schématem hnojení: O, P₁K₁, N₁P₁K₁, N₂P₁K₁, N₁P₂K₂, N₂P₂K₂.

U červeného jetele zařazeného v uvedeném stacionárním pokusu byl sledován vliv hnojení předplodiny jarního ječmene na výnos sena I. seče. Jarní ječmen byl hnojen v přepočtu na 1 ha takto: N₁ = 20 kg N a N₂ = 40 kg N v síranu amonném, P₁ = 24 kg P a P₂ = 48 kg P v Thomasově moučce a K₁ = 58 kg K a K₂ = 116 kg K v hořečnato-draselném hnojivu Magnakali.

Povětrnostní a srážkové podmínky měly v jednotlivých pokusných letech následující obecný charakter (tabulka I).

I. Srážkové a teplotní poměry (VOP Hadačka). — Precipitation and temperatures (VOP Hadačka)

Vegetační ok (říjen — září)	Úhrn srážek v mm	Průměrná roční teplota ve °C
1960—61	540	8,3
1961—62	394	7,1
1962—63	480	6,2

Odběr živin sklizní I. seče červeného jetele byl sledován pomocí anorganických rozborů rostlin ze všech šesti kombinací hnojení. Podle metody Koppová, Pírků, Kalina (1955) byl v sušině vzorků rostlin stanoven obsah N, P, K, Na a Ca. Součin výnosu sušiny a stanovených obsahů živin v sušině poskytly údaje o odběru živin sklizní v kg/ha.

VÝSLEDKY

Výnosové výsledky ukázaly velmi malou reakci červeného jetele na rozdílné hnojení, aplikované u předplodiny jarního ječmene (s podsevem červeného jetele), (tabulka II).

Naproti tomu však byly výrazné rozdíly ve výnosech v jednotlivých letech. Tyto rozdíly byly zapříčiněny značně odlišným průběhem povětrnostních podmínek. Nejpriznivější byl rok 1961, kdy zima byla mírná, jaro teplé s dostatečným množstvím srážek. Rok 1963 byl sice na jaře také srážkově a teplotně příznivý, avšak předcházející podzim byl suchý. Nejméně příznivý pro jetel byl rok 1962, kdy po suchém podzimu následovala pro přezimování jetele velmi nepříznivá zima s nízkými teplotami bez souvislé sněhové pokrývky. Také jaro bylo chladné a od května nastalo značné sucho.

II. Výnosy sušiny červeného jetele (I. seč) v q/ha (VOP Hadačka 1961—1963). — Red clover dry matter yields (1st cut) in metr. centners per ha (VOP Hadačka 1961—1963)

Rok	Kombinace hnojení						Ø všech komb. sušina relat. v q/ha srovn.	
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂		
1961	82,9	72,6	84,2	84,5	86,0	83,0	82,3	160 %
1962	27,6	24,2	27,3	25,9	25,5	31,5	27,0	53 %
1963	46,8	46,6	42,8	42,5	46,6	44,2	44,8	87 %
Ø	52,4	47,8	51,4	51,4	52,7	52,9	51,3	100 %

III. Odběr dusíku nadzemní hmotou červeného jetele (I. seči) v kg N/ha (VOP Hadačka 1961–1963). — Nitrogen uptake by the red clover overground matter (1st cut) in kg of N per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	odběr N v kg/ha
1961	223,0	193,8	242,5	244,2	248,5	231,6	230,6
1962	90,0	76,5	86,3	82,9	79,6	93,2	84,8
1963	125,9	125,8	113,8	113,9	113,2	123,3	119,3
Ø	146,3	132,0	147,5	147,0	147,1	149,4	144,9

Odběr dusíku (N) sklizní I. seče červeného jetele vyjádřený v kg N/ha byl v jednotlivých letech výrazně rozdílný (tabulka III).

Naproti tomu jsme zaznamenali, obdobně jako u výnosů, malé rozdíly v témže roce na jednotlivých kombinacích. Nejnižší odběr byl v r. 1962. V průměru všech šesti kombinací hnojení činil jen 84,8 kg N/ha. Nejvyšší odběr dusíku (N) byl v r. 1961 a činil téměř 4× tolik (230,6 kg N/ha, jako v r. 1962).

I když odběr dusíku (N) do značné míry korespondoval s hladinou výnosů, nenašli jsme mezi uvedenými hodnotami korelaci, neboť v r. 1961 obsahoval jetel v sušině v průměru 2,80 % N, v r. 1962 3,14 % N a v r. 1963 jen 2,66 % N (tabulka IV).

IV. Koncentrace dusíku (N) v nadzemní hmotě červeného jetele (1. seč) v % sušiny (VOP Hadačka 1961–1963). — Nitrogen concentration (N) in the overground matter of red clover (1st cut), as the percentage dry matter (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	koncentrace N v % sušiny
1961	2,69	2,67	2,88	2,89	2,89	2,79	2,80
1962	3,26	3,16	3,16	3,20	3,12	2,96	3,14
1963	2,69	2,70	2,66	2,68	2,43	2,79	2,66
Ø	2,88	2,84	2,90	2,92	2,81	2,85	2,82

V průměru všech sledovaných kombinací hnojení a let odčerpál červený jetel sklizní I. seče na uvedeném stanovišti pokusu 144,9 kg N při průměrném výnosu 51,3 q sušiny, tj. 60 q suché hmoty — sena. To znamená, že na 1 q sušiny odčerpál červený jetel 2,82 kg N, tj. 2,40 kg N na 1 q suché hmoty — sena.

Odběr fosforu (P) byl ve srovnání s odběrem dusíku (N) zhruba desetinový. Nejnižší odběry byly opět v nejméně příznivém roce 1962 a nejvyšší v nejpríznivějším roce 1961. Vliv hnojení na odběr P u jednotlivých kombinací byl stejně, jako u dusíku (N), nevýrazný (tabulka V).

V. Odběr fosforu nadzemní hmotou červeného jetele (I. seči) v kg N/ha (VOP Hadačka 1961–1963). — Phosphorus uptake by the overground matter of red clover (1st cut, in kg of P per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	odběr P v kg/ha
1961	27,6	23,4	26,3	28,1	28,6	25,1	26,5
1962	9,5	8,3	9,6	9,2	8,5	10,2	9,2
1963	10,9	12,9	12,2	10,0	10,0	11,2	11,2
Ø	16,0	14,9	16,1	15,8	15,7	15,5	15,6

Relace mezi odběrem P a výnosem sušiny, kterou vyjadřuje koncentrace fosforu v sušině (tabulka VI) svědčí o daleko menší potřebě P v r. 1963 (Ø 0,25 % P) než v letech 1961 (Ø 0,32 % P) nebo 1962 (Ø 0,34 % P). Z uvedeného vyplývá, že v nepříznivém roce 1962 byl nejen nízký příjem fosforu, ale i nízké jeho využití pro tvorbu výnosu (tabulka VI).

VI. Koncentrace fosforu (P) v nadzemní hmotě červeného jetele (1. seč) v ‰ sušiny (VOP Hadačka 1961–1963). — Phosphorus uptake by the overground matter of red clover (1st cut), in kg of P per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	koncentrace P v ‰ sušiny
1961	0,33	0,32	0,31	0,33	0,33	0,30	0,32
1962	0,34	0,34	0,35	0,35	0,33	0,32	0,34
1963	0,23	0,28	0,28	0,23	0,21	0,25	0,25
Ø	0,30	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,30

V průměru všech kombinací hnojení a let činil odběr fosforu (P) sklizní I. seče 15,6 kg P/ha, takže na 1 q sušiny připadlo v průměru 0,30 kg P, tj. 0,26 kg P na 1 q suché hmoty — sena.

Také u odběru draslíku (K) jsme našli výrazné rozdíly mezi lety a malé rozdíly u jednotlivých kombinací hnojení. Odběr draslíku (K) převyšoval v letech 1961 a 1963 nepatrně odběr dusíku (N) a v suchém roce 1962 byl o něco nižší (tabulka VII). Průměrné tříleté hodnoty kombinací ukazují, že zvýšená dávka draselného hnojení k předplodině mírně pozitivně ovlivnila odběr K.

Průměrný odběr draslíku (K) sklizní I. seče činil 148,6 kg K/ha, což představuje spotřebu 2,88 kg K na 1 q sušiny, tj. 2,45 kg K na 1 q suché hmoty — sena.

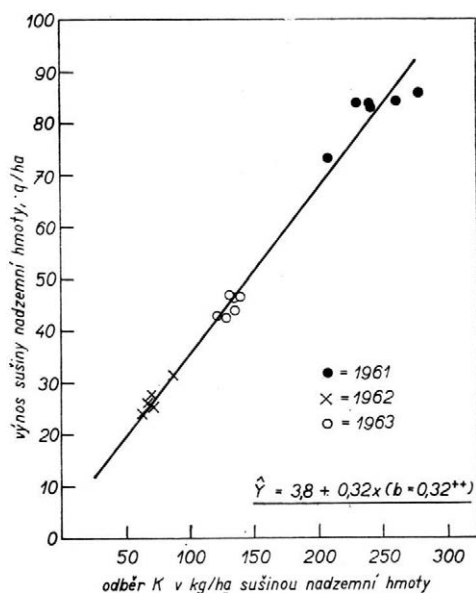
Spotřeba K na 1 q sušiny červeného jetele byla u jednotlivých kombinací ve všech třech sledovaných letech velice vyrovnaná, jak dokazují hodnoty uvedené v tabulce VIII. To svědčí o úzkém vztahu mezi odběrem draslíku (K) a výnosy sušiny červeného jetele v daném pokusu, jak dokládá grafické znázornění na obrázku 1.

VII. Odběr draslíku nadzemní hmotou červeného jetele (I. seči) v kg K/ha (VOP Hadačka 1961–1963). — Potassium uptake by the overground matter of red clover (1st cut), in kg K per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	odběr K v kg/ha
1961	240,3	207,5	229,7	260,9	277,6	240,5	242,8
1962	69,8	61,7	70,1	67,6	70,9	87,2	71,2
1963	139,4	132,3	121,5	128,6	134,0	134,7	131,8
∅	149,8	133,8	140,5	152,4	160,8	154,2	148,6

VIII. Koncentrace draslíku (K) v nadzemní hmotě červeného jetele (I. seč) v ‰ sušiny (VOP Hadačka 1961–1963) — Potassium concentration (K) in the overground matter of red clover (1st cut) as the percentage of dry matter (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	K v ‰ sušiny
1961	2,91	2,87	2,74	3,10	3,24	2,91	2,96
1962	2,54	2,56	2,58	2,62	2,79	2,78	2,64
1963	2,99	2,85	2,85	3,04	2,89	3,06	2,95
∅	2,81	2,76	2,72	2,92	2,97	2,92	2,88



1. Závislost výnosu sušiny nadzemní hmoty červeného jetele (I. seče) na odběru draslíku (K) (VOP Hadačka 1961 – 1963). — The dependence of the overground dry matter yield of red clover (the first cut) on the uptake of potassium (K) (VOP Hadačka 1961–1963)

IX. Odběr sodíku nadzemní hmotou červeného jetele (I. seči) v kg Na/ha (VOP Hadačka 1961–1963). — Sodium uptake by the overground matter of red clover (1st cut), in kg of Na per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	odběr Na v kg/ha
1961	0,9	1,5	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5
1962	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1963	0,5	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2
Ø	0,6	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6

X. Odběr vápníku nadzemní hmotou červeného jetele (I. seči) v kg Ca/ha (VOP Hadačka 1961–1963). — Calcium uptake by the overground matter of red clover (1st cut), in kg of Ca per ha (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	odběr Ca v kg/ha
1961	136,0	127,7	149,8	136,9	135,0	137,0	137,0
1962	20,9	18,0	21,4	19,3	18,5	22,9	20,2
1963	75,3	69,5	67,7	79,0	65,7	65,5	70,4
Ø	77,4	71,8	79,6	78,4	73,1	75,1	75,9

XI. Koncentrace vápníku (Ca) v nadzemní hmotě červeného jetele (I. seč) v ‰ sušiny (VOP Hadačka 1961–1963). — Calcium concentration (Ca) in the overground matter of red clover (1st cut), as the percentage of dry matter (VOP Hadačka 1961–1963)

Rok	Kombinace hnojení						Průměr všech kombinací
	O	P ₁ K ₁	N ₁ P ₁ K ₁	N ₂ P ₁ K ₁	N ₁ P ₂ K ₂	N ₂ P ₂ K ₂	Na v ‰ sušiny
1961	1,65	1,77	1,79	1,63	1,58	1,66	1,68
1962	0,76	0,75	0,79	0,75	0,73	0,73	0,75
1963	1,62	1,50	1,59	1,87	1,42	1,49	1,58
Ø	1,34	1,34	1,39	1,42	1,24	1,29	1,34

Propočet regresní závislosti mezi odběrem K v kg/ha a výnosem sušiny potvrzuje vysokou průkaznost daného vztahu [$\hat{Y} = 3,8 + 0,32x$ ($b = 0,32^{++}$)].

Odběr sodíku (Na) byl obecně nízký. Pohyboval se od 0,15 do 1,7 kg Na/ha. V průměru všech kombinací hnojení a let odebral červený jetel sklizní I. seče pouze 0,6 kg Na/ha (tabulka IX).

Obdobně jako u dusíku (N), fosforu (P) a draslíku (K) vykazuje odběr vápníku (Ca) značné rozdíly mezi jednotlivými ročníky a malé mezi kombinacemi hnojení (tabulka X).

Odběr vápníku (Ca) byl podstatně nižší než odběr dusíku (N), zejména pak v r. 1962, kdy činil jenom 1/4. V tomto roce, který byl povětrnostně nejméně příznivý pro nedostatek srážek, odebral červený jetel v průměru všech kombinací pouze 20,2 kg Ca/ha, takže jeho odběr na 1 q sušiny činil pouze 0,75 kg Ca, zatímco v r. 1963 1,58 a v r. 1961 dokonce 1,68 kg Ca (tabulka XI).

Vedle povětrnosti ročníku působilo na odběr Ca méně depresivně i draselné hnojení.

V průměru všech kombinací hnojení a let odčerpál červený jetel sklizni I. seče 75,9 kg Ca/ha, což představuje 1,34 kg Ca/1 q sušiny, tj. 1,14 kg Ca na 1 q suché hmoty — sena.

Střední hodnoty odběru a poměru spotřeby živin na 1 q suché hmoty — sena a koncentrace živin v sušině propočtené z výsledků dosažených během tří let na všech šesti kombinacích hnojení u I. seče při průměrném výnosu 60,5 q sena jsou následující (zaokrouhleno):

	N	P	K	Na	Ca
Odběr živin v kg/ha	145	16	149	1	76
Poměr živin (N = 100)	: 100	: 10,8	: 103	: 0,4	: 52
Spotřeba živin na 1 q výnosu s. hm. — sena v kg	2,40	0,26	2,45	0,01	1,14
Koncentrace živin v sušině v %	2,82	0,30	2,88	0,01	1,34

DISKUSE

Vliv povětrnostních podmínek na výživu rostlin pozorovaný i v tomto pokusu u červeného jetele potvrzuje a zobecňuje naše dřívější zjištění u jiných plodin (např. Baier, Jelínek, Petříčková 1966, Baier, Nováková-Baierová 1969).

Malé rozdíly v příjmu živin na různých kombinacích hnojení s rozdílnými dávkami, především P a K u předplodiny jarního ječmene jsou dokladem toho, že 24 nebo 48 kg P, či 58 nebo 116 kg K jsou pro dané půdní podmínky — illimerizovaná hnědozem oglejená s malou zásobou přístupného fosforu a střední zásobou draslíku — nedostačující pro výraznější ovlivnění výživy červeného jetele, a tím i jeho výnosů. To potvrzuje závěr Gisigera (1965) o potřebě vysokých dávek P a K k červenému jeteli na půdách nedostatečně zásobených. Že v takových podmínkách nestačí aplikovat pouze spotřební dávky, se plně potvrdilo. Nejvyšší dávka draslíku v našich pokusech, která činila 116 kg K/ha, nekryla ani průměrný odběr 148,6 kg K/ha I. seči.

Důkazem nepříznivého vlivu této disproporce je naše zjištění, že výnos červeného jetele ve sledované I. seči byl limitován příjmem draslíku. Nalezená přímá regresní závislost mezi odběrem K a výnosem sušiny je v souladu s našimi dosažitelnými poznatky o vztazích mezi příjmem živin a jejich využitím pro tvorbu výnosu, neboť dokládá limitaci výnosu živinou přijatou v nejhlubším minimu (Baier 1968, Baier 1970).

Zjištěné průměrné hodnoty spotřeby živin na 1 q výnosu nadzemní suché hmoty (sena) I. seče červeného jetele jsou u N a P v dobrém souladu s údaji Bergmanna (1965) a Baiera (1969). U K jsou však naše hodnoty obecně vyšší a u Ca obecně nižší.

XII. Koncentrace živin v sušině nadzemní hmoty červeného jetele (I. seče) v % podle různých pramenů. — Nutrient concentration in the overground dry matter of red clover (1st cut), as percentage, according to different sources

Poř. číslo	Koncentrace živin v % sušiny						Pramen	Poznámka
	N	P	K	Na	Ca	Mg		
1.	2,87	0,27	2,47	0,81	1,84	0,60	Mach, Hermann (1934)	v letní zralosti I. seč
2.	3,02	0,28	2,70	0,56	1,69	0,35	Mach, Hermann (1934)	I. seč
3.	2,79	0,22	3,10	0,02	0,88	0,20	Baier (1966)	pokus MH Výrov I. seč
4.	3,11	0,25	3,34	0,29	1,32	0,25	Baier (1966)	pokus MH Růdvinov I. seč
5.	2,95	0,24	3,36	0,02	0,85	0,24	Baier (1966)	pokus MH Kočin I. seč
6.	2,82	0,30	2,88	0,01	1,34	—	tato práce	I. seč, 3 roky vop Hadačka

Vzhledem k tomu, že údaje z VOP Hadačka zahrnují jen I. seč červeného jetele, provedli jsme srovnání s údaji Macha, Hermann (1934) a Baiera (1966), které se vztahují jen k I. seči (tabulka XII).

Koncentrace dusíku námi zjištěná je zhruba v relaci, i když je často o něco nižší než udávají uvedení autoři. Koncentrace fosforu leží proti všem literárním údajům výše, a to v průměru cca o 20 %. Údaj o průměrné koncentraci draslíku leží sice o něco výše oproti údajům Macha, Hermann (1934), ale ve srovnání s údaji získanými v pokusech MH (s melioračním hnojením) (Baier 1966) je nižší až o 14 %. U koncentrace vápníku je to obráceně. Zřejmě se zde v našich pokusech projevilo použití Thomasovy moučky příznivě na příjem vápníku, i když s ohledem na stanovištní podmínky — slabě kyselá půda — je příjem vápníku z půdní zásoby omezen.

Zjištění, že červený jetel potřebuje značné množství draslíku a že v podmínkách nižší zásoby draslíku v půdě a nízké intenzity hnojení draslíkem dochází k limitaci využití ostatních živin pro tvorbu výnosu draslíkem, čili, že výše výnosu je přímo závislá na příjmu drasla, nasvědčují tomu, že bychom v našich podmínkách neměli dostatečnou výživu červeného jetele podceňovat. Koncentrace K v sušině nadzemní hmoty I. seče kolem 2,6 až 2,9 % (zřejmě v závislosti na době sklizně) lze považovat již za prahové.

Na druhé straně se zdá, že výživa vápníkem je někdy přeceňována. Sám Gisiger (1965), který zdůrazňuje vysoký nárok jetele červeného na draslík uvádí, že na kyselých půdách zvyšuje výnosy po vápnění jen do pH 6,2 až 6,5, zatímco na převápnění červený jetel reaguje depresívně. To je v souladu i s poznatky Duchoně (1948), že jetel červený snese i pH 5,0.

Poděkování. Autoři této práce jsou velice vděční Ing. M. Štruncovi za pečlivé vedení polních pokusů a dalším pracovníkům JZD Výrov—Hadačka, jakož i kolektivitu pracovníků oddělení soustavy hnojení VÚRV Ruzyně za svědomitou práci na pokusech.

Literatura

- BAIER J., 1966, Archiv rozborů rostlin. Pokusy s melioračním hnojením fosforečnými hnojivy, VÚRV Praha-Ruzyně.
- , 1968, On the Utilization of Nutrients for Photosynthetic Production. — For Socialist Agricultural Science 1 : 1-14.
- , 1969, Abeceda výživy a hnojení rostlin, SZN, Praha.
- , 1970, Soustava hnojení. Studijní materiály pro postgraduální studium „Výživy rostlin a hnojení“. Vysoká škola zemědělská, Praha.
- BAIER J., JELÍNEK K., PETŘÍČKOVÁ N., 1966, Koncentrace a poměr živin v jarním ječmeni na začátku květu v různých ročnících. Agrochémia 8 : 232-236.
- BAIER J., NOVÁKOVÁ-BAIEROVÁ V., 1969, Porovnání odběru živin u ozimé pšenice a jarního ječmene v povětrnostně odlišných letech. Agrochémia 9, 7 : 216-219.
- BERGMANN W. a kol., 1965, Bodenuntersuchung und Düngung. DAL Jena.
- DUCHOŇ F., 1948, Výživa a hnojení kulturních rostlin zemědělských. ČSAZV Praha.
- GISIGER L., 1965, In: Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung III/1, Springer-Verlag, Wien — New York.
- GULJAKIN I. V., 1967, In: Agrochimija, Izdatelstvo Kolos, Moskva.
- KOPPOVÁ A., PIRKL J., KALINA J., Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Vědecké práce VÚRV Praha-Ruzyně 1 : 119-127.
- KUNDLER W. a kol., 1970, Mineraldüngung, Bauverlag Berlin.
- MACH F., HERMANN R., 1934, Nährstoff- und Aschenanalysen von wirtschaftseigenen Futtermitteln, Paul Parey Berlin.
- MASARYK Š., 1969, Výživa a hnojení rastlín, VŠP Nitra.

Došlo dne 3. 5. 1973

BAIER J., BAIEROVÁ V. (Ústav výživy rostlin, Praha-Ruzyně). *Příjem živin a jejich využití pro tvorbu výnosu u červeného jetele*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 345-355, 1974.

V dlouhodobém stacionárním hnojařském pokuse označovaném VOP Hadačka, umístěném ve výrobním typu bramborářském na středně těžké hnědozemí illimerizované, oglejené byl v rámci modelového osevního postupu zařazen červený jetel po ječmeni jarním. Na šesti kombinacích byl po tři roky sledován výnos a pomocí anorganických rozborů rostlin odběr živin u I. seče při různém hnojení předplodiny. Výsledky ukázaly, že odlišné povětrnostní podmínky ve sledovaných letech se výrazně promítly nejen do výnosů, ale i do odběrů živin, zatímco hnojení u předplodiny (jarního ječmene) se na uvedených hodnotách odrazilo jen nepatrně. Také odběr živin na 1 q sušiny v jednotlivých letech kolísal. Pouze u draslíku byly rozdíly velmi malé. V důsledku toho jsme zde našli přímou pozitivní regresní závislost mezi odběrem draslíku (K) a výnosem sušiny ($\bar{Y} = 3,8 + 0,32x$). Toto potvrzuje naše dřívější poznatky o vztahu mezi příjmem živiny v minimu a výnosem a svědčí o tom, že příjem drasla na uvedeném stanovišti byl limitujícím živinným faktorem pro tvorbu výnosu červeného jetele v I. seči. Průměrné hodnoty odběrů živin vypočtené jako průměr všech kombinací hnojení a let činily při 60 q sena 145 kg N, 16 kg P, 149 kg K, 1 kg Na a 76 kg Ca na 1 ha při poměru živin 100 : 10,8 : 103 : 0,4 : 52. Koncentrace živin v sušině činila v průměru 2,82 % N, 0,30 % P, 2,88 % K, 0,01 % Na a 1,34 % Ca.

červený jetel; odběr živin; koncentrace živin v sušině

БАЙЕР Я., БАЙЕРОВА В. (Институт питания растений, Прага-Рузыне). Усвоение питательных веществ и их использование для образования урожая у красного клевера. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 345-255, 1974.

В многолетнем стационарном испытании унавоживания под обозначением производственный севооборот Гадачка, проводимом в производственном типе картофельной области на среднетяжелом или меризованном, оглеенном буроземе, в рамках модельного севооборота был включен красный клевер после ярового ячменя. У шести комбинаций, в течение трех лет изучали урожай, и, при помощи неорганических анализов растений, прием питательных веществ у I укоса с разным удобрением предшественника. Результаты показали, что различные атмосферные условия в годы наблюдения значительно повлияли не только на урожай, но и на прием питательных веществ, а удобрение предшественника (ярового ячменя) на указанных величинах отразилось очень слабо. Прием питательных веществ на 1 ц сухого вещества, в разные годы, также колебался. Только у калия различия были весьма незначительные. В результате этого мы установили прямую регрессивную зависимость между приемом калия и полученным сухим веществом ($Y = 3,8 + 0,32 x$). Это подтверждает наши предыдущие результаты об отношении между усвоением минимума питательных веществ и урожаем и свидетельствует о том, что усвоение калия на определенном месте произрастания было лимитирующим питательным фактором для урожая красного клевера в период I укоса. Средние величины приема питательных веществ, вычисленные как среднее всех комбинаций удобрений и лет, составляли при 60 ц сена 145 кг азота, 16 кг фосфора, 149 кг калия, 1 кг натрия и 76 кг кальция на 1 га при отношении питательных веществ 100 : 108 : 103 : 0,4 : 52. Концентрация питательных веществ в сухом веществе составляла в среднем 2,82 % азота, 0,30 % фосфора, 2,88 % калия, 0,01 % натрия и 1,34 % кальция.

красный клевер; прием питательных веществ; концентрация питательных веществ в сухом веществе

Adresa autorů:

Ing. Jan Baier, CSc., Věra Baierová, VÚRV, Ústav výživy rostlin, 161 06 Praha-Ružyně

Ústav vědeckotechnických informací upozorňuje čtenáře na studii

ZÁKLADNÍ PRINCIPY VÝŽIVY ROSTLIN

Na podkladě čs. i zahraničních prací jsou objasňovány základní vztahy mezi živinami ve výživném prostředí a výnosem. Podmínky pro příjem živin rostlinami se v úvodní části hodnotí z hlediska vlivu živin v půdní zásobě a z dodaných hnojiv, vlivu ekologických faktorů, intenzifikačních vlivů a vlivu příjmové kapacity. V další části se pojednává o využití přijatých živin pro tvorbu výnosu ve fotosyntetickém procesu, vyjadřovaném výnosovým nebo výrobním efektem. Závislost uvedených hodnot na živině je doložena výběrem experimentálních důkazů. Do závěrečné části jsou zařazeny doklady o novém funkčním zařazení hodnot koncentrace živin v rostlinách v základních vztazích výživy rostlin.

Zájemci si mohou studii (cena 12,— Kčs) objednat v ÚVTI, 120 56 Praha 2, Slezská 7.

VLIV STUPŇOVANÝCH DÁVEK DUSÍKU NA PŘÍRŮSTEK ODBĚRU DUSÍKU SKLIZNÍ OZIMÉHO ŽITA NA ZELENĚ A NA JEHO VÝNOS

F. KRÍŠTAN, J. BAIER, P. STRNAD, K. JELÍNEK

KRÍŠTAN F., BAIER J., STRNAD P., JELÍNEK K. (Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně, Research Institutes of Agronomy, Hrušovany). *The Effect of Gradually Increased Nitrogen Rates on the Increment of Nitrogen Uptake by Winter Rye Grown as a Green Crop and on the Yield of the Stand*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 357-362, 1974.

In a four-year plant-nutrition trial, performed at three sites, the highest effect of nitrogen was obtained in grey-brown podzolic soil at Lukavec. A very good N utilization for yield formation corresponded to the high N-uptake rate at this site. In Čáslav (degraded chernozem), where the highest green matter yield was obtained under the conditions of gradually increased N-rates, the good effect of N was due both to its good uptake and to its good utilization. The reason why the effect of N was low at Pohořelice was not only a low uptake rate of the nutrients but also its poor utilization under the condition of a bad moisture régime.

winter rye as green crop; yield; N fertilization; N uptake; N utilization

Lektor: Ing. M. Trnka, ÚZKÚZ, stnice Domaníněk

Účinek hnojení na výnos je silně ovlivňován ekologickými faktory. Podle našich dosavadních poznatků se vliv ekologických faktorů promítá především do příjmu živin. Příjem živin je ovlivňován jejich vzájemný poměr, který je rozhodující pro využití přijatých živin pro tvorbu výnosu ve fotosyntetickém procesu.

V dlouhodobých pokusech na třech odlišných stanovištích jsme na průměrných hodnotách získaných za 4 roky studovali vliv různých stanovištních podmínek jak na přírůstky výnosu oz. žita, tak i na příjem dusíku s cílem posoudit vliv různých ekologických podmínek na využití dusíku pro tvorbu výnosu.

METODY

Sledování se konalo v dlouhodobých výživářských osevních postupech (VOP) v letech 1966–1969 s odrůdou oz. žita 'Dobřeničské' ve třech výrobních typech (tabulka I).

Oz. žito na zeleno bylo zařazeno po jarním ječmenu a následnou plodinou byla kukuřice na siláž. Výsevné množství zrna činilo 120 kg/ha, počet přezimovaných rostlin se pohyboval od 250 do 320 ks/m².

V této práci je hodnoceno 5 kombinací hnojení (z celkového počtu 12 kombinací) ve 4 opakováních, velikost parcel 9 × 9 m, popř. 8 × 8 m.

Označení a hnojení oz. žita na zeleno:

- O — 200 q/ha hnoje
- PK — 200 q/ha hnoje + 32 kg P/ha + 100 kg K/ha
- N₁PK — 200 q/ha hnoje + 32 kg P/ha + 100 kg K/ha + 30 kg N/ha
- N₂PK — 200 q/ha hnoje + 32 kg P/ha + 100 kg K/ha + 60 kg N/ha
- N₃PK — 200 q/ha hnoje + 32 kg P/ha + 100 kg K/ha + 90 kg N/ha

Fosforečná hnojiva v superfosfátu a draselná hnojiva ve 40 % draselné soli byla zaorána při předseťové orbě, dusíkatá byla zapravena jednak v síranu amonném (základní dávka 30 N/ha na všech kombinacích hnojených N před setím a zbývající část v ledku amonném s vápencem brzy na jaře.

Na základě anorganických rozborů rostlin byl zjišťován odběr dusíku a dalších prvků. Sklizeň žita se prováděla na začátku metání.

VÝSLEDKY

Při hnojení dusíkem v dávkách 30, 60, 90 (+PK) jsme dosáhli průměrné výnosy uvedené v tabulce II.

Z grafického vyjádření výnosových křivek (obr. č. 1) je patrné, že N hnojení nejvíce zvýšilo výnos na hnědé půdě v Lukavci a nejméně na černozemi v Pohořelicích. Rozdíly těchto dvou stanovišť jsou při dávce 90 kg N více jak dvojnásobné. Čím nižší byl výnos při samotném hnojení PK, tím vyšší byl přírůstek výnosu dosažený N hnojením.

Z obr. 2, kde jsou vyznačeny příjmové křivky, je vidět, že příjem N na černozemi v Pohořelicích je při vyšších dávkách podstatně menší než na černozemi v Čáslavi a na hnědé půdě v Lukavci. Nejvyšší příjem N je však u všech dávek na černozemi v Čáslavi.

I. Výrobní a půdně klimatická charakteristika pokusných stanovišť. — The production, soil, and climatic characteristics of the test sites

Stanoviště pokusu	Výrobní oblast	Nadmořská výška m	Půdní podmínky		
			druh	půdní typ	hloubka ornice
Pohořelice	kukuřičná 2	180	hlinitá	černozem na spraši	35–45
Čáslav	řeparská 1	263	hlinitá	černozem degradovaná	40–50
Lukavec	bramborářská 3	620	hlinito-písčitá	hnědá půda	15–25

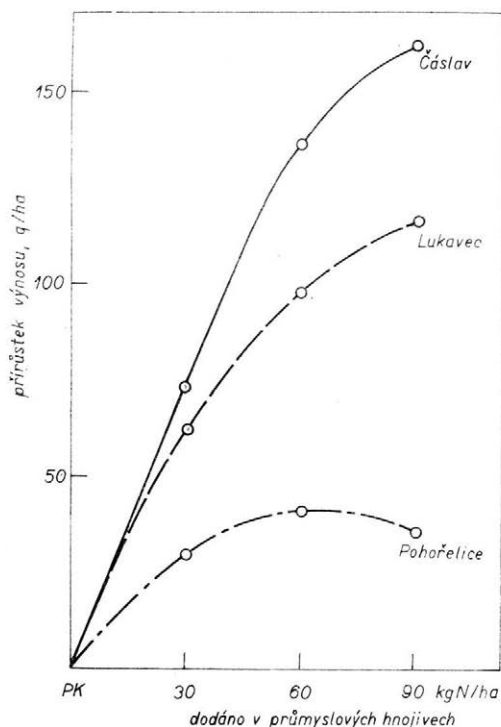
Agrotechnické vlastnosti půdy na začátku pokusného cyklu (1965–1968)			Roční úhrn srážek v mm	Průměrná roční teplota vzduchu °C	Ø klimatických podmínek za pokusný cyklus (1965–1969)	
pH	P	K			srážky mm	teplota °C
6,89	3,46	19,97	445,7	8,91	517,4	9,54
6,68	3,62	8,56	600	8,9	599,94	8,59
6,24	2,41	16,89	665	7,3	711,18	7,21

II. Průměrné výnosy oz. žita na krmení (zelená hmota q/ha) ($\bar{\varnothing}$ 1966–1969). — Average yields of winter rye for green feeding (green matter in metr. centners per ha) (average for 1966–1960)

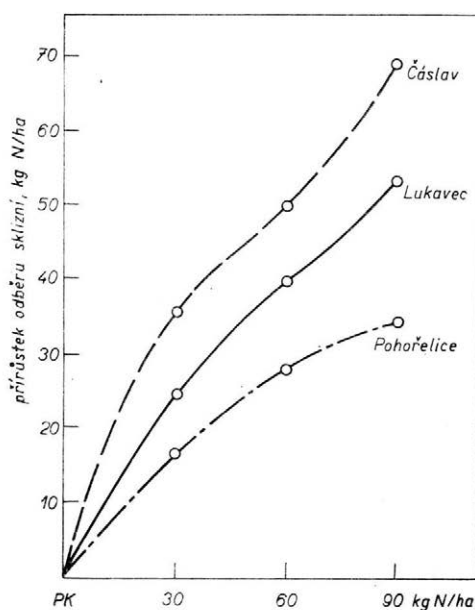
Stanoviště	Kombinace hnojení				
	O	PK	N ₁ PK	N ₂ PK	N ₃ PK
Pohořelice	241,2	253,1	283,0**	293,9*	290,0
Čáslav	208,7	225,4*	287,9**	322,8**	341,9**
Lukavec	146,6	154,1	228,6**	290,9**	315,5**

Vyjádříme-li vztah mezi přírůstkem odběru a přírůstkem výnosu na sledovaných 3 stanovištích, obdržíme tzv. křivky využití dusíku, které bylo nejvyšší v Lukavci a nejmenší v Pohořelicích (obr. č. 3).

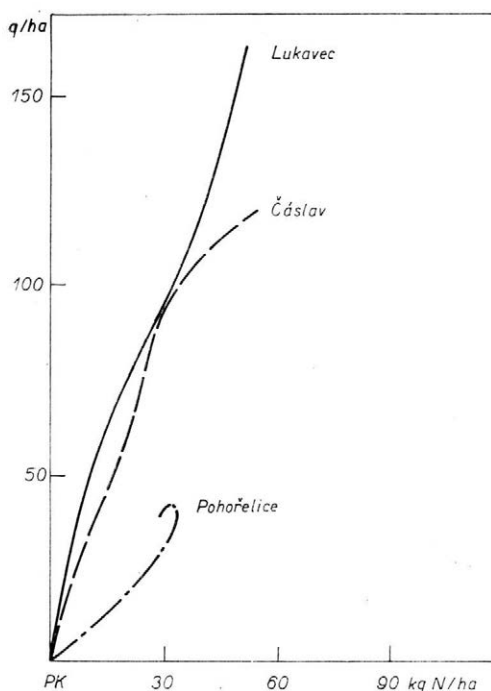
Vyjádříme-li výše uvedený vztah číselně (tzv. hodnotami výnosového efektu VE_N), zjistíme (tabulka III), že využití N v Pohořelicích bylo zhruba o polovinu



1. Výnos ozimého žita na zeleno při stupňovaných dávkách dusíku na třech půdně klimaticky odlišných stanovištích. — The yield of the winter wheat green forage at three sites with different soil and climate under the conditions of gradually increased N fertilization rates



2. Odběr dusíku sklizní ozimého žita na zeleno při stupňovaných dávkách dusíku na třech stanovištích. — Nitrogen uptake by the green forage of winter rye at three sites under the conditions of gradually increased nitrogen rates



3. Využití přírůstku odběru dusíku na tvorbu přírůstku výnosu na třech stanovištích u oz. žita na zeleno. — The utilization of the increment of N uptake for the increment of the yield of winter rye grown for green feeding at three sites

III. Využití N ze stupňovaných dávek dusíku (kg/ha) na tvorbu výnosu žita oz. na zeleno v různých ekologických podmínkách ($\bar{\Sigma}$ 1966–1969). — N utilization from the gradually increased N fertilization rates (kg per ha) for the formation of winter rye yield (for green feeding), under different ecological conditions (average for 1966–1969)

Dávky N kg/ha	30			60			90		
Stanoviště	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$\bar{\Sigma}$ odběr N kg/ha	16,9	25,7	24,6	28,7	50,3	40,4	34,8	69,5	53,6
$\bar{\Sigma}$ přírůstek výnosu q/ha	29,9	62,4	74,5	40,8	97,4	136,8	36,9	116,5	163,1
Výrobní efekt dusíku (VE _N)	176	242	302	142	193	338	106	167	304

Vysvětlivky:

1 = Pohořelice

2 = Čáslav

3 = Lukavec

nižší než v Čáslavi a v Lukavci. V Lukavci bylo nejen nejvyšší, ale i dosti konstantní v průběhu všech tří zkoušených dávek stupňovaného dusíku.

Z přehledu poměru živin v sušině sklizeného oz. žita na zeleno (tabulka IV) je patrný podstatně užší poměr N : K₂O na stanovišti v Pohořelicích oproti Čáslavi a Lukavci.

IV. Poměr živin v sušině oz. žita v době sklizně na zeleno při stupňovaných dávkách N na třech půdně klimaticky odlišných stanovištích. — The nutrient ratio in winter rye dry matter in the time of green forage harvesting, under the conditions of gradually increased N fertilization rates, at the three sites with different climate and soil

Stanoviště	Dávka N kg č. ž./ha	Poměr živin					
		N	P	K	Na	Ca	Mg
Pohořelice	30	100	18,0	83,0	7,25	14,2	6,0
	60	100	18,9	82,2	5,55	19,2	6,6
	90	100	19,8	86,3	3,99	15,6	7,2
Čáslav	30	100	19,4	112,9	3,47	15,6	6,0
	60	100	18,5	113,7	4,07	14,9	6,0
	90	100	18,9	109,6	3,55	17,7	6,6
Lukavec	30	100	20,2	102,9	2,44	12,07	6,0
	60	100	18,5	102,0	2,73	12,0	6,0
	90	100	18,9	107,9	3,33	12,8	6,0

DISKUSE

Soubor ekologických podmínek stanovišť pokusů podobně jako u oz. pšenice (Křišťan, Baier 1970) a u cukrovky (Strnad, Baier 1969) se odrazil ve velmi rozdílném příjmu i využití u oz. žita na zeleno.

V bramborářské oblasti odpovídá vysoký účinek dusíkatého hnojení dobrému příjmu a velmi dobrému využití na tvorbu výnosu. V kukuřičné oblasti je příjem dusíku brzděn nedostatkem vláhy a jeho využití ještě nižším příjmem ostatních živin.

Příčinou vysokého příjmu dusíku v Lukavci (humidní oblast) je především dostatek vláhy. Naproti tomu v Pohořelicích (v sušší oblasti jižní Moravy) byl povrchově aplikovaný dusík na jaře rostlinami málo přijímán v důsledku suššího průběhu povětrnosti. Zvýšení příjmu dusíku rostlinami v této oblasti lze podpořit vhodnou technikou hnojení, jak bylo prokázáno v pokusech s vrstevnatým a profilovým hnojením k oz. pšenici (Vaněk, Straňák 1965). Také u oz. žita se osvědčilo v Pohořelicích zapravení dusíkatých hnojiv na zmrzlou půdu podobně jako u oz. pšenice (Jelínek, Baier 1969), zejména též i pro pracovní ekonomické výhody.

Příčinou nízkého využití dusíku (v Pohořelicích) v kukuřičné oblasti je i slabý synergický vliv N na příjem ostatních živin, vyplývajících z horších vláhových podmínek.

Synergický vliv dusíku na příjem ostatních živin, pozorovaný u oz. žita na zeleno, má prakticky stejnou tendenci, jakou jsme již zjistili u oz. pšenice v práci Křišťana, Baiera, Prokopa (1968). Je zajímavé, že této otázce nebyla v pracích cizích autorů věnována zatím příslušná pozornost, ačkoliv vyšší účinek dusíkatého hnojení oproti ostatním živinám je v praxi znám a rezultuje právě z námi zjištěného synergického vlivu.

Literatura

- JELÍNEK K., BAIER J., 1969, Vliv formy a doby dodávání dusíku a využití živin u ozimé pšenice. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ruzyně.
- KŘIŠTAN F., BAIER J., PROKOP J., 1968, Studium podmínek využití živin na tvorbu výnosu ozimé pšenice. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ruzyně.
- KŘIŠTAN F., BAIER J., 1970, Vztah mezi výživou ozimé pšenice, jejími morfologickými znaky a ekologickými podmínkami. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ruzyně.
- STRNAD P., BAIER J., PROKOP J., 1968, Studium podmínek využití živin u cukrovky. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ruzyně.
- VANĚK J., STRAŇÁK A., 1965, Pokusy s vrstevnatým a profilovým hnojením k ozimé pšenici. Závěrečná zpráva. VÚRV Praha-Ruzyně.

Došlo dne 10. 9. 1973

KŘIŠTAN F.,* BAIER J.,* STRNAD P.,* JELÍNEK K.** (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně,* Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna**). *Vliv stupňovaných dávek dusíku na přírůstek odběru dusíku sklizní ozimého žita na zeleno a jeho výnos.* Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 357-362, 1974.

Ve čtyřletém výživářském pokusu provedeném ve třech stanovištích byl dosažen nejvyšší účinek N hnojení na hnědé půdě v Lukavci. Na tomto stanovišti vysokému příjmu N odpovídalo i jeho velmi dobré využití na tvorbu výnosu. V Čáslavi na degradované černozemi, kde byl dosažen při stupňovaných dávkách N i nejvyšší výnos zelené hmoty, se na dobrém účinku N podílel jak dobrý příjem, tak i jeho dobré využití. Příčinou nízkého účinku N na černozemi v Pohořelicích byl nejen jeho nízký příjem, ale i nízké využití v důsledku nepříznivých vláhových podmínek.

oz. žito na zeleno; výnos; hnojení N; odběr N; využití N

КРЖИШТАН Ф.,* БАЙЕР Я.,* СТНАД П.,* ЕЛИНЕК К.** (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне*, Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брна**). *Влияние возрастающих доз азота на повышение усвоения азота озимой рожью на корню и ее урожай.* Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 357-362, 1974.

При четырехлетнем испытании питания, проведенного на трех участках, была получена наивысшая эффективность азотного удобрения на бурой почве в Лукавце. На этом участке высокому усвоению азота соответствовало и его очень хорошее влияние на урожай. В Часлави на деградированном черноземе, при возрастающих дозах азота были получены наивысшие урожаи зеленой массы, чему способствовали как хорошее усвоение, так и его хорошее использование. Причина низкой эффективности азота на черноземе в Погоржelicích заключалась не только в его низком усвоении, но и в плохом использовании в результате неблагоприятных условий влажности.

озимая рожь на корню; урожай; удобрение азотом; прием азота; использование азота

Adresy autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Jan Baier, CSc., ing. Přemysl Strnad, CSc., Ústav výživy rostlin, 161 06 Praha-Ruzyně, ing. Karel Jelínek, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VLIV ROZDÍLNÉ DOPLŇKOVÉ ZÁVLAHY NA PRODUKČNÍ SCHOPNOST VOJTĚŠKY NA PŮDÁCH STŘEDNÍCH

O. MATĚJÍKOVÁ

MATĚJÍKOVÁ O. (Research Institute of Agronomy, Hrušovany). *The Effect of Different Additional Irrigation on the Productivity of Lucerne in Medium-Heavy Soils*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 363-376, 1974.

Trials were performed with the irrigation of lucerne in medium-heavy soils at a lower level (irrigated after a drop to 70 % of MCC) and higher level (irrigated after a drop to 80 % of MCC) of soil moisture, with the application of medium and higher rates of nutrients. The following conclusions were derived from several years' results of irrigation in the first and second crop years: In both crop years, lucerne gave a higher yield as a response to the irrigation régime in which the reserve of soil moisture was kept at a level higher than 80 % of MCC. Commercial fertilizer rates increased from 130 to ca. 300 kg of NPK, applied according to the traditional fertilization method under the conditions of irrigation, did not increase yields. When these increased fertilizer rates were applied to plots without irrigation, the yields were increased by 7 or even 9 %. The maximum forage yields were obtained from lucerne in the first crop year. In the second crop year its performance decreased. It is more advantageous to include lucerne in shorter crop rotation systems under the conditions of irrigation. The average green matter yield of irrigated lucerne was 644 metr. centners per ha in the first crop year and 517 metr. centners in the second crop year. This represented an increase to 138 and 144 % in comparison with the control without irrigation. The first and the second cuts formed a prevailing part of the forage yield both in the first and in the second crop year. Irrigation compensated the effects of summer depression, and partially increased the proportion of the third cut in the total yield.

lucerne; irrigation régime; performance

Lektor: Ing. Vl. Sláma. CSc., VÚZH - VS Praha

Účelem zavlažování je poskytnout jednotlivým plodinám k růstu optimální vláhové podmínky. Jednou z typických závlahových plodin je vojtěška, která v našich sušších oblastech velmi dobře reaguje na závlahu a závlaha zde podstatně ovlivňuje její výnosnost. Svými požadavky na závlahu se vojtěška liší od ostatních plodin odlišným systémem kořenové soustavy, která sahá do hlubších vrstev půdy. V prvním roce vynakládají rostliny více energie na vytvoření kořenové než nadzemní hmoty (Klesnil 1965). Proto v roce výsevu podle některých autorů není vhodné větší zavlažování vojtěšky, které způsobuje prořidnutí a zhoršení stavu porostu, patrně zvláště v následujících letech (Dančík — Peter 1963). Menšími závlahovými dávkami doporučují zavlažovat v roce výsevu také Baňoch a kol. (1965) a v dalších užitkových letech nedoporučují provádět závlahu ihned po sečích. Lepších výsledků bylo dosaženo závlahou až po obražení porostů. K podobným výsledkům dospěl již Brouwer (1950) (cit. Slepíčka 1965), který doporučuje závlahu za 8—10 dní po seči.

Ukazuje se také, že vojtěška pěstovaná v podmínkách závlah ztrácí výkonnost již ke konci druhého užitkového roku, jak dokazují práce Baňocha a kol. (1965), Veneniho (1969), Kovacse — Totha (1969), kteří dosáhli maximální výnos v prvním užitkovém roce. Rovněž Williams (1968) doporučuje u zavlažované vojtěšky obnovu již po druhém roce na podzim každého roku, a to přísevy s příměsí obilovin. Produkční doba zavlažované vojtěšky se tak podle něj prodlouží na 6—7 let.

V otázce optima vláhového režimu k vojtěšce doporučují Gričenko — Sokolov (1950), Hruza (1957), Salamin (1961) zavlažování při 70—86 % PK, Sláma (1968) při 50—70 % Vv, Veneni (1969) při 70 % VVK, Ivanička (1969) však z ekonomického hlediska označuje variantu zavlažování při 50 % VVK za efektivnější než zavlažování při 70 % VVK. Peter (1967) je pro diferenciaci závlahového režimu podle růstových fází.

Také otázka hnojení vojtěšky je neustále podrobována sledování (Lopatník 1969, Baňoch — Hájek 1965, Cary 1967 aj.).

Uvedená práce shrnuje víceleté výsledky hodnocení produkční účinnosti dvou závlahových režimů u vojtěšky pěstované na dva užitkové roky při použití středních a vyšších dávek hnojiv.

I. Srážkové a teplotní poměry v pokusných letech (meteorologická stanice Pohořelice). — Precipitation and temperature in the years (meteorological station at Pohořelice)

Rok	Srážky v mm		Průměrná teplota v °C	
	veget. období (IV. — IX.)	ročně	veget. období (IV. — IX.)	ročně
Normál 1901—1950	319,0	499,0	15,6	9,0
1959	358,9	519,9	15,4	9,5
1960	463,8	646,5	14,8	8,9
1962	303,5	571,5	14,6	8,0
1963	339,7	491,5	16,1	8,2
1964	337,6	544,3	15,8	8,5
1967	308,4	407,0	15,9	9,6
1968	411,8	549,4	15,3	8,8

II. Mezní hodnoty půdní vody k stanovení závlahového režimu. — The limiting

Hloubka zavlažovaného půdního profilu v cm	Hodnoty polní vodní kapacity				
	polní vodní kapacita v mm	bod vadnutí v mm	využitelná půdní voda (Vv) v mm	zásoba využitelné půdní vody v mm (Vv) při	
				40 %	60 %
0—30	94,3	49,3	45,0	18,0	27,0
0—60	185,2	99,3	85,9	34,4	51,5

METODY

Polní pokus byl založen na VÚZA v Hrušovanech u Brna, na pracovišti Pochořelice (jižní Morava). Půdy jsou černozemního typu, hlinité textury, frakce < 10 μ 42 %. Humusový horizont zasahuje do hloubky 40 cm. Po přechodném horizontu 50–70 cm přechází na matečný substrát – spraš. Od 120–140 cm je mírný přechod do písčité zeminy. Půdy jsou sorpčně nasycené, půdní reakce neutrální až alkalická. Obsah humusu se v ornici pohybuje kolem 2,3 %. Zásoba přijatelného drasla a kyseliny fosforečné je bohatá. Celoroční srážkový normál je 499 mm, za vegetační období (IV–IX) 319 mm. Roční normál teploty 9 °C, za vegetační období 15,6 °C. Srážkové a teplotní podmínky v pokusných letech jsou uvedeny v tabulce I.

Do pokusu byly začleněny tři varianty vodních režimů půdy, každá se dvěma hladinami hnojení.

Varianty vodních režimů:

Z – zavlažováno při poklesu k 70 % maximální kapilární kapacity (40 % VVK)

ZZ – zavlažováno při poklesu k 80 % maximální kapilární kapacity (60 % VVK)

K – nezavlažováno

Varianty hnojení:

do r. 1964 u vojtěšky 1. už. r. H₁ – N₀P₃₀K₁₀₀, H₂ – N₀P₇₂K₂₄₀

u vojtěšky 2. už. r. H₁ – N₀P₃₀K₁₀₀, H₂ – N₂₀P₆₄K₂₂₀

po r. 1964 u vojtěšky 1. už. r. H₁ – N₅₀P₃₀K₅₀, H₂ – N₁₂₀P₇₂K₁₂₀

u vojtěšky 2. už. r. H₁ – N₅₀P₃₀K₅₀, H₂ – N₁₂₀P₆₄K₁₂₀

Hnojení bylo prováděno tradičním způsobem, a to fosfor, draslo a 1/3 dusíku dodána brzy zjara, zbývající dusík po první a druhé seči.

Půdní vlaha byla sledována dekádně u všech variant vodních režimů půdy do hloubky 60 cm po 10cm vrstvách. Kromě toho byly provedeny odběry po atmosférických srážkách větších než 10 mm a po provedené závlaze. Z fyzikálních vlastností byla každoročně sledována maximální kapilární kapacita a objemová hmotnost, orientačně v některých letech polní vodní kapacita. Srovnání některých mezních hodnot půdní vody a vztah MKK–PK a VVK u obou závlahových variant uvádí tabulka II.

Vojtěška byla pěstována na dva užitkové roky v desetihonném osevním postupu s následujícím sledem plodin: 1 vojtěška, 2 vojtěška, 3 pšenice ozimá, strnisková směska, 4 brambory rané, kukuřice na zeleno, 5 cukrovka, 6 bob na zrno, 7 ozimá směska, brambory polorané, 8 pšenice ozimá, strnisková směska, 9 kukuřice na zrno, 10 luskoobilná směska jarní na zeleno, podsev.

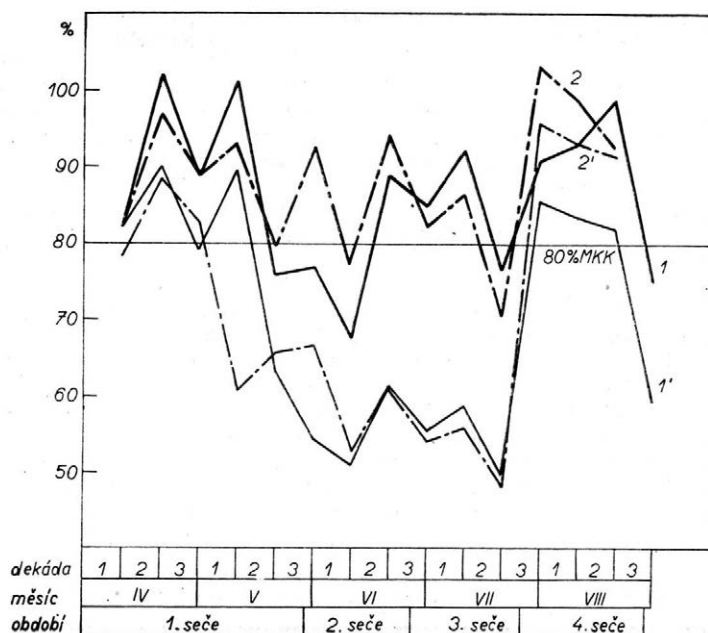
Velikost sklizňových parcel 25 m² o 4 opakováních, použitá odrůda 'Moravská krajová'. Všechny varianty příslušného užitkového roku byly sklizeny ve stejném termínu. Při vyhodnocování byly vyjmuty roky s výjimečně vysokými srážkami a roky, kde nebylo možno současně sledovat výnos v obou užitkových letech (1961, 1965, 1966).

values of soil water for determining the irrigation régime

minim. zásoba využitelné půdní vody v mm ($Z_v \min$)		Hodnoty maximální kap. kapacity		
		max. kap. kapacita v mm	minim. zásoba půdní vody v mm při	
			70 % MKK	80 % MKK
40 %	60 %			
67,3	76,3	98,0	68,6	78,4
133,3	150,8	192,6	134,8	154,1

Nároky vojtěšky v prvním a druhém užitkovém roce na doplňkovou závlahu v období jednotlivých sečí a přehled hlavních meteorologických prvků uvádějí tabulky III a IV. V průměru sledovaných let vykazuje vojtěška v prvním užitkovém roce největší potřebu doplňkové závlahy mezi druhou a čtvrtou sečí, vojtěška ve druhém užitkovém roce již po první seči. Celková průměrná potřeba doplňkové závlahy za vegetační dobu při závlahovém režimu 70 % MKK činila u vojtěšky v prvním užitkovém roce 125 mm, ve druhém užitkovém roce 66 mm; při závlahovém režimu 80 % MKK u vojtěšky v prvním užitkovém roce 137 mm, ve druhém užitkovém roce 121 mm.

Vysokou reakci na závlahu projevila vojtěška v r. 1959. Srovnáme-li tento rok s ostatními pokusnými roky, projeví se první měsíce (duben, květen, červen) srážkově nejchudší. Vyrovnání srážkových deficitů zavlažováním v tomto roce se odráží na grafickém znázornění obsahu půdní vody (obr. 1). Dodaná závlaha výrazně ovlivnila intenzitu růstu a zároveň celkovou produkci hmoty, což je zřejmé z absolutních (tabulka V) i relativních hodnot (obr. 2, 3).



1. Dynamika zásoby půdní vody v r. 1959 pro hloubku 0 až 60 cm, vyjádřená v % maximální kapilární kapacity (MKK) u vojtěšky v 1. užitkovém roce (1, 1') a ve 2. užitkovém roce (2, 2'). 1, 2 - zavlažováno při 80 % MKK; 1', 2' - kontrolní varianta bez závlahy. — Dynamics of the soil moisture reserve for the depth from 0 to 60 cm in 1959 expressed as the percentage of the maximum capillary capacity (MCC) in lucerne in the first harvest year (1, 1') and in the second harvest year (2, 2'). 1, 2 - irrigated at 80 % of MCC; 1', 2' - control variant without irrigation

III. Doplňková závlaha a některé meteorologické prvky v období jednotlivých sečí u vojtěšky v 1. užitkovém roce. — Additional irrigation and some meteorological values in the cut time in the first crop year

Rok	Datum sklizně		Doplňková závlaha		Srážky mm	Termická konstanta °C	Výparnost mm
			Z (70 % MKK) mm/počet závl. dávek	ZZ (80 % MKK) mm/počet závl. dávek			
1	2	3	4	5	6	7	8
1959	1. seč	28. 5.	60,3/2	51,8/2	69,5	711,6	185,1
	2. seč	26. 6.	—	46,5/2	51,1	488,3	96,0
	3. seč	25. 7.	52,7/1	—	131,5	566,7	83,3
	4. seč	28. 8.	65,0/2	64,0/2	101,9	647,0	87,2
	Celkem		178,0/5	161,9/6	354,0	2413,6	451,6
1960	1. seč	1. 6.	15,1/1	19,2/1	121,4	720,8	161,1
	2. seč	30. 6.	—	—	90,7	509,9	78,5
	3. seč	9. 8.	—	—	107,0	690,0	99,8
	4. seč	28. 9.	—	—	145,3	782,8	107,1
	Celkem		15,1/1	19,2/1	464,4	2703,5	446,5
1962	1. seč	13. 6.	—	—	188,4	846,0	188,3
	2. seč	23. 7.	75,8/2	72,9/2	32,8	695,6	133,4
	3. seč	28. 8.	56,0/1	56,7/1	38,0	685,6	137,7
	4. seč	11. 10.	76,0/1	62,0/1	46,0	586,0	100,4
	Celkem		207,8/4	191,6/4	305,2	2813,2	559,8
1963	1. seč	17. 5.	—	—	87,2	536,0	112,4
	2. seč	1. 7.	29,3/1	28,3/1	68,0	780,0	132,5
	3. seč	14. 8.	75,3/3	82,5/3	45,8	884,8	182,7
	4. seč	11. 10.	32,4/1	32,5/1	136,1	861,2	120,0
	Celkem		137,0/5	143,3/5	337,1	3062,0	547,6
1964	1. seč	10. 6.	—	34,7/1	165,2	945,8	198,3
	2. seč	16. 7.	—	—	80,0	670,0	126,6
	3. seč	24. 8.	50,7/1	31,8/1	79,0	720,0	138,5
	4. seč	9. 10.	92,2/2	94,6/3	37,0	647,3	124,7
	Celkem		142,9/3	161,1/5	361,2	2983,1	588,1
1967	1. seč	31. 5.	44,0/1	33,0/1	87,0	745,4	150,1
	2. seč	7. 7.	—	—	100,7	654,6	105,0
	3. seč	9. 8.	45,7/1	78,3/2	31,8	665,6	92,1
	4. seč	11. 9.	36,6/1	71,0/2	77,0	669,0	91,4
	Celkem		126,3/3	182,3/5	296,5	2734,6	438,6
1968	1. seč	18. 5.	—	36,0/1	47,5	561,1	119,1
	2. seč	27. 6.	34,0/1	25,0/1	105,4	659,2	124,8
	3. seč	20. 8.	46,0/1	37,0/1	219,2	972,7	175,1
	4. seč	14. 10.	—	—	69,0	773,4	103,4
	Celkem		80,0/2	98,0/3	441,1	2966,4	522,3
ročně 1959 — 68	1. seč		15,6	24,9	109,5	723,8	159,2
	2. seč		19,9	24,7	75,5	636,8	113,7
	3. seč		46,6	40,9	93,2	740,8	129,9
	4. seč		43,2	46,3	87,5	709,5	104,9
	1. — 4. seč celkem		125,3/3,3	136,8/4,1	365,7	2810,9	507,7

Poznámka: Začátek veg. období 1. seče 1. 4.

IV. Doplňková závlaha a některé meteorologické prvky v období jednotlivých sečí u vojtěšky v 2. užitkovém roce. — Additional irrigation and some meteorological values in the second crop year

Rok	Datum sklizně		Doplňková závlaha		Srážky mm	Termická konstanta °C	Výparnost mm
			Z (70 % MKK) mm/počet závl. dávek	ZZ (80 % MKK) mm/počet závl. dávek			
1	2	3	4	5	6	7	8
1959	1. seč	26. 5.	18,9/1	27,8/1	69,5	684,8	160,4
	2. seč	26. 6.	—	33,9/1	51,1	514,3	103,1
	3. seč	24. 7.	—	16,3/1	131,5	345,5	80,1
	4. seč	—	—	—	—	—	—
	Celkem		18,9/1	78,0/1	252,1	1544,6	343,6
1960	1. seč	31. 5.	28,8/1	45,3/1	121,4	703,5	159,3
	2. seč	28. 6.	—	—	90,7	501,0	76,1
	3. seč	15. 8.	—	—	149,6	820,8	117,3
	4. seč	26. 9.	—	—	102,4	661,6	90,8
	Celkem		28,8/1	45,3/1	464,1	2686,9	443,5
1962	1. seč	12. 6.	—	—	188,4	832,1	185,4
	2. seč	20. 7.	26,1/1	89,2/2	32,8	646,9	123,5
	3. seč	28. 8.	77,0/1	84,5/2	38,0	748,2	150,5
	4. seč	10. 10.	—	110,5/2	46,0	575,9	98,6
	Celkem		103,1/2	283,7/6	305,2	2803,1	558,0
1963	1. seč	16. 5.	—	—	87,2	520,1	109,7
	2. seč	1. 7.	—	38,3/1	68,0	795,9	135,2
	3. seč	15. 8.	46,0/1	46,1/2	52,3	903,6	184,6
	4. seč	26. 9.	32,1/1	32,1/1	104,6	686,1	98,1
	Celkem		78,1/2	116,5/4	312,1	2905,7	527,6
1964	1. seč	26. 5.	41,7/1	43,7/1	104,6	665,2	144,8
	2. seč	1. 7.	33,0/1	32,7/1	100,0	683,1	128,8
	3. seč	13. 8.	30,0/1	33,7/1	105,8	806,8	159,7
	4. seč	—	—	—	—	—	—
	Celkem		104,7/3	110,1/3	310,4	2155,1	433,3
1967	1. seč	29. 5.	47,0/1	30,0/1	84,4	714,8	146,7
	2. seč	7. 7.	—	77,0/2	103,3	667,5	108,4
	3. seč	9. 8.	—	—	31,8	665,6	92,1
	4. seč	—	—	—	—	—	—
	Celkem		47,0/1	107,0/3	219,5	2047,9	347,2
1968	1. seč	18. 5.	—	36,0/1	47,5	561,1	119,1
	2. seč	1. 7.	45,0/1	36,0/1	119,5	742,4	144,5
	3. seč	22. 8.	35,0/1	35,0/1	217,8	918,0	158,0
	4. seč	10. 9.	—	—	29,0	317,0	31,8
	Celkem		80,0/2	107,0/3	413,8	2538,5	453,4
Ø ročně 1959 — 68	1. seč		19,5	26,1	100,4	668,8	146,5
	2. seč		14,9	43,9	80,8	650,2	117,1
	3. seč		26,9	30,8	103,8	744,1	134,6
	4. seč		4,6	20,4	70,5	560,2	79,8
	1. — 4. seč celkem		65,9/1,7	121,2/3,3	355,5	2623,3	478,0

Poznámka: Začátek veg. období 1. seče 1. 4.

V. Vliv rozdílné závlahy a hnojení na výnosy vojtěšky v 1. a ve 2. užitkovém roce v q/ha (zelená hmota). — The effect of different irrigation and fertilization levels on lucerne yields in the first and second crop years (metr. centners per ha of green matter)

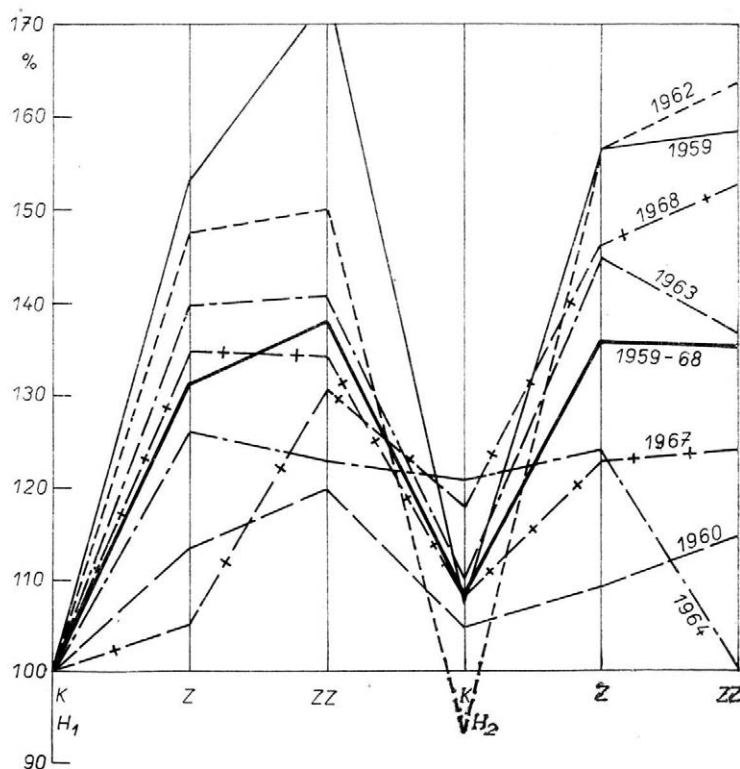
Vláhová varianta	Rok	Hladina živin	Vojtěška 1. užitkový rok					Vojtěška 2. užitkový rok				Celkem
			1. seč	2. seč	3. seč	4. seč	celkem	1. seč	2. seč	3. seč	4. seč	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
70% MKK (Z)	1959	H ₁	291,5	100,5	126,0	143,5	661,5	235,5	71,5	78,8	—	385,8
		H ₂	305,0	102,0	118,0	146,2	670,2	231,5	63,5	80,0	—	375,0
	1960	H ₁	332,0	208,0	134,0	86,0	760,4	316,0	207,5	181,0	—	704,5
		H ₂	312,5	185,5	141,7	96,0	735,9	285,0	196,0	164,3	—	645,3
	1962	H ₁	282,5	193,6	127,4	63,6	667,1	138,1	148,7	115,4	21,5	423,7
		H ₂	283,5	205,0	141,5	77,8	707,8	182,0	141,7	96,5	19,1	439,3
	1963	H ₁	290,5	175,3	160,2	70,5	696,5	248,4	155,4	133,0	68,4	605,2
		H ₂	283,8	189,0	162,2	85,1	720,1	238,5	159,0	121,0	67,2	585,7
	1964	H ₁	129,9	143,1	76,9	75,9	425,8	223,4	160,0	61,2	—	447,6
		H ₂	120,9	135,5	87,0	75,9	419,3	206,5	141,0	58,9	—	406,5
	1967	H ₁	293,0	196,0	154,0	19,5	662,5	201,5	121,5	56,5	—	379,5
		H ₂	279,5	167,0	147,0	11,0	604,5	230,5	94,0	72,0	—	396,5
	1968	H ₁	168,0	100,0	116,0	18,5	402,5	189,0	124,0	79,5	25,0	417,5
		H ₂	292,0	146,0	95,0	26,5	560,0	178,0	106,0	73,5	22,0	379,5
	Průměr	H ₁	255,3	159,5	127,8	68,2	610,8	223,1	139,8	101,2	16,4	480,5
		H ₂	268,2	161,5	127,5	74,1	631,3	221,7	128,7	95,2	15,5	461,1

pokračování tab. V

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
80% MKK (ZZ)	1959	H ₁	304,5	133,0	123,1	185,5	746,1	244,5	114,5	93,0	—	452,0
		H ₂	292,5	127,5	113,5	146,0	679,5	202,0	90,2	77,0	—	369,2
	1960	H ₁	353,0	208,5	149,5	97,0	807,5	329,0	193,5	182,1	104,5	809,1
		H ₂	338,5	195,0	142,7	99,0	775,6	337,0	191,5	159,5	119,0	807,0
	1962	H ₁	280,5	214,6	124,6	58,0	677,7	158,4	156,7	112,0	29,6	456,7
		H ₂	318,4	224,2	132,3	65,0	739,9	158,4	129,2	117,5	22,6	427,7
	1963	H ₁	299,3	152,0	167,0	83,5	701,8	267,4	183,7	121,0	67,2	639,3
		H ₂	309,6	128,0	158,2	86,0	681,8	247,2	171,1	103,0	73,3	549,6
	1964	H ₁	137,4	125,4	76,1	75,5	414,8	221,5	173,0	55,0	—	449,5
		H ₂	99,5	116,1	46,6	75,9	338,1	252,5	169,0	44,0	—	465,5
Nezavlaženo (K)	1967	H ₁	274,5	232,0	131,7	19,3	656,8	188,0	116,5	73,5	—	378,5
		H ₂	254,0	186,0	159,0	10,0	609,0	204,5	126,0	130,5	—	461,0
	1968	H ₁	257,0	104,0	127,0	12,5	501,0	205,0	110,5	89,9	20,0	425,3
		H ₂	322,0	136,5	119,5	5,5	583,5	224,0	83,0	74,8	13,0	394,8
	Průměr	H ₁	272,3	167,1	128,3	76,0	643,7	230,6	149,7	103,8	31,5	515,6
		H ₂	276,4	159,0	124,5	69,6	629,5	232,2	137,1	100,8	32,6	502,7
	1959	H ₁	154,5	45,2	64,0	163,6	427,3	150,0	32,5	51,0	—	233,5
		H ₂	190,0	52,0	70,0	150,5	462,5	159,0	37,0	53,0	—	249,0
	1960	H ₁	261,5	202,0	125,4	83,0	671,9	178,0	167,0	130,8	—	475,8
		H ₂	275,0	205,5	141,0	87,0	708,0	197,0	175,5	141,5	—	514,0
Nezavlaženo (K)	1962	H ₁	266,7	144,6	31,5	8,10	450,1	218,4	88,7	28,8	7,5	343,4
		H ₂	234,8	148,4	35,7	—	418,9	227,3	115,3	34,5	7,8	384,9
	1963	H ₁	233,7	178,1	29,1	55,5	496,4	275,4	153,5	26,5	84,5	539,9
		H ₂	258,0	187,2	36,1	69,1	550,6	267,7	149,5	38,5	109,6	565,3
	1964	H ₁	157,6	103,0	76,6	—	337,2	173,7	89,0	25,8	—	288,5
		H ₂	190,5	135,0	82,0	—	408,1	183,9	97,0	25,5	—	306,4
	1967	H ₁	249,5	177,0	62,0	—	488,5	264,0	100,5	21,5	—	386,0
		H ₂	267,5	186,0	78,0	—	531,5	210,0	91,5	28,0	—	329,5
	1968	H ₁	145,0	110,5	90,0	36,0	381,5	115,0	36,5	59,8	30,0	240,9
		H ₂	230,0	133,0	72,0	18,0	453,5	159,0	63,0	68,8	33,0	323,8
Průměr		H ₁	209,8	137,2	68,3	49,5	464,8	196,4	95,4	49,2	17,4	358,4
		H ₂	235,1	149,6	73,5	46,4	504,6	200,6	104,1	55,7	21,5	381,9

Sklizňové výsledky vojtěšky prvního a druhého užitkového roku u jednotlivých sečí při střední a vysoké hladině hnojení a závlahovém režimu 70 a 80 % MKK uvádí tabulka V. Závislost zvýšení výnosů v procentech na závlahovém režimu a úrovni hnojení v jednotlivých letech a v průměru vyhodnocují obr. 2, 3. Zvýšení je vztaženo k výnosu nezavlažované varianty KH₁ (KH₁ = 100 %). V průměru sledovaného období vojtěška v prvním a ve druhém užitkovém roce reagovala vyšším výnosem na závlahový režim, kde zavlažování bylo prováděno při poklesu k 80 % maximální kapilární kapacity (= 60 % VVK) jak při střední, tak i při vysoké hladině hnojení. Avšak ne ve všech sledovaných letech byly patrné výraznější rozdíly ve výnosech mezi závlahovými režimy. To znamená, že ne vždy zvýšený objem vody dodávaný při závlahovém režimu 80 % MKK vedl k dalšímu zvyšování výnosů. Uplatnění této varianty (ZZ) se jeví výhodnější především v letech sušších. Z obr. č. 2 a 3 je dále patrné, že varianty se závlahou měly po stránce výnosové ve všech sledovaných letech vzestupnou tendenci oproti nezavlažované kontrole a v průměru celého období podíl závlah na zvýšeném výnosu byl podstatně vyšší než zvýšené dávky minerálních hnojiv.

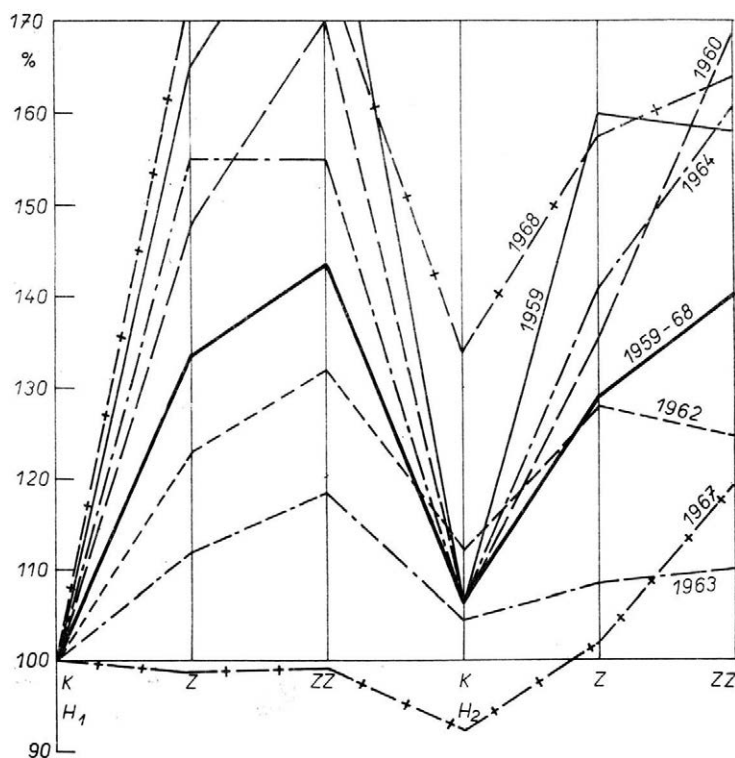
Reakce vojtěšky na zvýšené hnojení v podmínkách závlahy ukazuje, že vojtěška jak v prvním, tak i ve druhém užitkovém roce v dané lokalitě na půdách středních poskytovala vyšší výnos při střední hladině hnojení H₁ (130 kg č. ž./ha). Zvýšení dávek průmyslových hnojiv na 312 kg č. ž./ha nevedlo k dal-



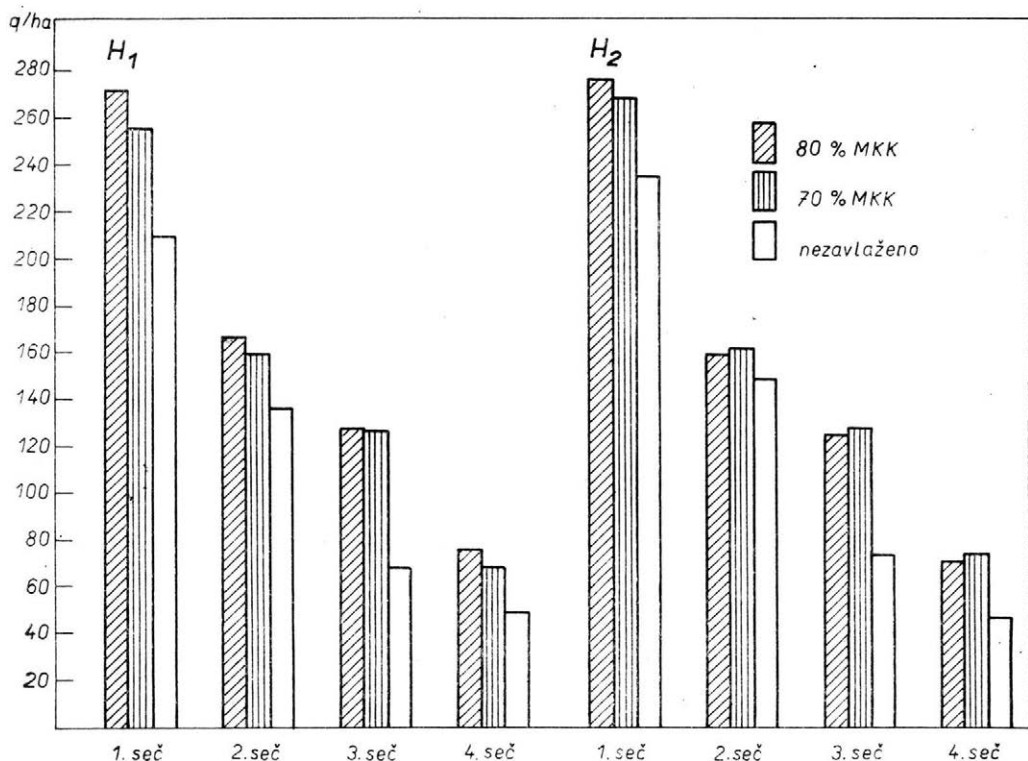
2. Zvýšení výnosu v % u závlahových variant (Z, ZZ) při rozdílné úrovni hnojení (H₁, H₂) u vojtěšky v 1. užitkovém roce. — The increase of yields (%) in the irrigation variants (Z, ZZ) at different levels of fertilization (H₁, H₂) in lucerne in the first crop year

VI. Podíl jednotlivých sečí v ‰ na celkovém výnosu vojtěšky v závlaze a v podmínkách bez závlahy v průměru pokusných let. — The proportions of individual cuts (‰) in the total lucerne yields in plots with and without irrigation, on the average for the test years

Varianty	‰ z celkového výnosu							
	vojtěška 1. užitkový rok				vojtěška 2. užitkový rok			
	1. seč	2. seč	3. seč	4. seč	1. seč	2. seč	3. seč	4.s eč
ZZ H ₁	42,30	26,00	19,90	11,80	44,70	29,00	20,10	6,20
H ₂	43,90	25,30	19,80	11,00	46,20	27,30	20,00	6,50
Z H ₁	41,80	26,10	20,90	11,20	46,40	29,10	21,10	3,40
H ₂	42,50	25,60	20,20	11,70	48,10	27,90	20,60	3,40
K H ₁	45,10	29,50	14,70	10,70	54,80	26,60	13,70	4,90
H ₂	46,60	29,60	14,60	9,20	52,50	27,30	14,60	5,60



3. Zvýšení výnosu v ‰ u závlahových variant (Z, ZZ) při rozdílné úrovni hnojení (H₁, H₂) u vojtěšky v 2. užitkovém roce. — The increase of yields (‰) in the irrigation variants (Z, ZZ) at different levels of fertilization (H₁, H₂) in lucerne in the second crop year



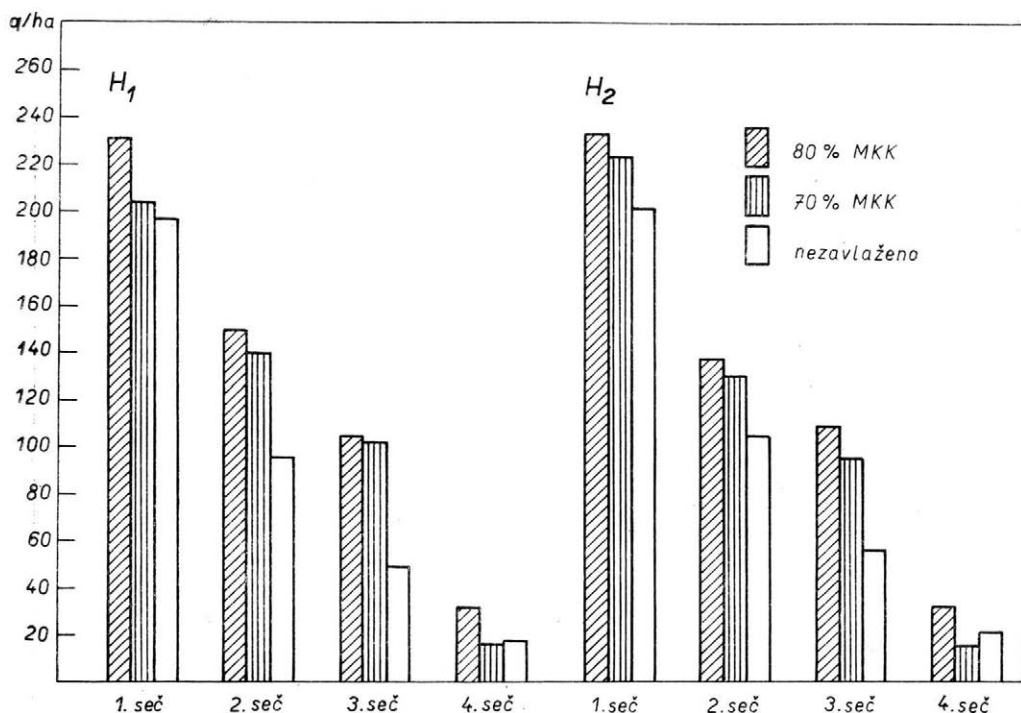
4. Výnosy jednotlivých sečí vojtěšky v 1. užitkovém roce u variant vodních režimů půdy (ZZ, Z, K) při dvojí úrovni hnojení (H₁, H₂) v průměru let 1959–1968 (v zel. hmotě). — The yields of individual lucerne cuts in the first crop year in the irrigation variants (ZZ, Z, K) at two levels of fertilization (H₁, H₂) on the average for 1959–1968 (green matter)

šimu zvyšování výnosů. Naproti tomu v podmínkách bez závlahy použití vyšších dávek zvýšilo v průměru let celkovou produkci zelené hmoty o cca 7–9 %. K tomu je nutno podotknout, že pokusy se prováděly na půdách zásobených bohatě hlavními živinami, kde v průběhu série let byly pokusné parcely každoročně hnojeny v rámci osevního sledu dávkou 200 a 400 kg čistých živin na ha (H₁, H₂).

Výnosy jednotlivých sečí (obrázky 4, 5) ukazují na rozdílný přírůstek zelené hmoty v průběhu vegetace. Z diagramů je patrné, že největší intenzita růstu je na jaře, to je v první polovině vegetační doby. Jak dalece se závlaha podílela na formování výnosů jednotlivých sečí a jak jednotlivé seče ovlivnily celkový výnos vojtěšky v prvním a druhém užitkovém roce, uvádí tabulka VI. Zavlažování zmírnilo účinky letní sklizňové deprese a zvýšilo podíl třetích sečí na celkovém výnosu. Z uvedených výsledků vyplývá, že zavlažování má vliv na rovnoměrnější rozložení sklizní během vegetace, naproti tomu u variant bez závlahy je patrný vyšší podíl prvních sečí zvláště u vojtěšky ve druhém užitkovém roce, který činil až 54 % celkového výnosu.

DISKUSE

V sušších a tepleně příznivých oblastech nepravidelnost v rozdělení vegetačních srážek má největší vliv na kolísání výnosů vojtěšky. Pro zabezpečení rovno-



5. Výnosy jednotlivých sečí vojtěšky v 2. užitkovém roce u variant vodních režimů půdy (ZZ, Z, K) při dvojí úrovni hnojení (H₁, H₂) v průměru let 1959–1968 (v zel. hmotě). — The yields of individual lucerne cuts in the 2nd crop year in weight variants (ZZ, Z, K) at two levels of fertilizing (H₁, H₂) in the average of the years 1959–1968 (in green matter)

měrnějších sklizní v těchto oblastech si vojtěška vyžaduje doplňkovou závlahu. Výsledky našich pokusů z lokality Pohořelice (jižní Morava) ukazují, že vliv tohoto faktoru způsobil v některých letech u vojtěšky v prvním a ve druhém užitkovém roce výnosové difference až o 75–93 % (r. 1959), v průměru celého sledovaného cyklu o 38 až 44 %. Největší potřeba doplňkové závlahy se projevila v prvním užitkovém roce, kdy také vojtěška dosahovala maximálních výnosů. Potvrzují to i výsledky Baňocha a kol. (1965), Veneniho (1969), Kovace—Totha (1969), Balana (1971) aj. V zabezpečení vláhového optima v našich podmínkách reagovala vojtěška vyšším výnosem na závlahový režim ZZ, kde doplňková závlaha byla prováděna při poklesu k hranici 80 % maximální kapilární kapacity. Tyto výsledky se vcelku neliší od údajů, které udává Sláma (1968), Veneni (1969) aj.

Vliv vysoké hladiny živin na výnos vojtěšky pěstované na dva užitkové roky v podmínkách závlahy ve srovnání s aplikací středních dávek hnojiv v průměru sledovaného období nepřinesl pozitivní výsledky. K podobným výsledkům dospěl Mihalič a Butorac (1967), podle nichž vliv stupňovaných dávek NPK se neprojevil ve zvýšeném výnosu vojtěšky. Své pokusy zkoušeli v poměrně humidních podmínkách, kde několikaletý průměr srážek činil 969 mm při průměrné teplotě 10,8 °C. Také podle Baňocha a Hájků (1965) vysoké dávky minerálních hnojiv k zavlažované vojtěšce byly méně efektivní.

Cary (1967) uvádí, že nejvíce reagoval porost vojtěšky na vápnění v kombinaci s fosforečnými a sirnatými hnojivy, kdežto po dusíkatém hnojení se porost na některých parcelách zaplevelil, a tím byl omezen růst vojtěšky.

Na základě výsledků dosažených v řadě let je možno konstatovat, že závlaha vojtěšky ve srážkově chudších letech a tepelně příznivých oblastech přispívá podstatnou měrou ke stabilizaci výnosů a k rovnoměrnějšímu rozložení sklizní během celé vegetace.

Literatura

- BAŇOCH Z., AMBROŽOVÁ M., HÁJEK L., TALAFANTOVÁ A., 1965, Studium zvyšování produkční účinnosti závlah skladbou, sledem plodin a hnojením. Závěrečná zpráva VSZA Pohořelice.
- BAŇOCH Z., HÁJEK L., 1965, Příspěvek k problematice výživy v závlaze. Rostlinná výroba, 5 : 539-548.
- CARY a kol., 1967, Relationship of tillage and fertilization to the yield of alfalfa on Frooman silt loam. Agron. J., 59, 1 : 37-41.
- DANČÍK J., PETER M., 1963, Zavlažovanie krmovín, s. 223.
- GRIČENKO T. G., SOKOLOV F. A., 1950, Orošeniye ljucerny. Moskva.
- HRŮZA J., 1957, Závlahami k vyšším hektarovým výnosům. Praha, s. 180.
- IVANIČKA J., 1969, Potreba závlahovej vody pri hlavných poľnohospodárskych plodinách a jej rozdelenie v prevádzke v oblasti horného Žitného ostrova. Vědecké práce VÚZH, Bratislava, 7 : 207-248.
- KLESNIL a kol., 1965, Vojtěška. Praha, s. 201.
- KOVACS G., TOTH S., 1969, A lucerna ontözése, tapanyagszükséglete. Magy. Mezőgazd., 24, č. 10 : 9-10.
- LOPATNÍK J., 1969, Některé poznatky z výživy zavlažované lucerny. Vědecké práce VÚZH, Bratislava, 7 : 283-301.
- MIHALIČ V., BUTORAC A., 1967, Possibilities of growing alfalfa on pseudogley. Agronom. Glasnik, 17, č. 9 : 767-776.
- PETER M., 1967, Efektivnost závlahy lucerny v rastových fázách jednej kosby v jednotlivých užitkových rokoch. Vědecké práce VÚZH Bratislava, 4 : 229-327.
- SALAMIN P., 1961, A lucerna vízturókepeségéről. Budapest.
- SLÁMA V., 1968, Vláhový režim u hlavních zemědělských plodin. Vědecké práce VÚZH Bratislava, 6 : 335-384.
- SLEPIČKA J., 1965, Studium struktury sledů plodin za účelem nejefektivnějšího využití půdy. Závěrečná zpráva VÚRV Praha.
- VENENI M., 1969, Štúdium sortimentu lucerny v závlahových podmínkách. Vědecké práce VÚZH, Bratislava, 8 : 175-206.
- WILLIAMS S. G., 1968, Growing irrigated lucerne. J. Agric. S. Austr., 71, č. 9 : 306-318.

Došlo dne 1. 12. 1972

MATĚJÍKOVÁ O. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany). *Vliv rozdílné doplňkové závlahy na produkční schopnost vojtěšky na půdách středních*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 363-376, 1974.

Z víceletých výsledků se zavlažováním vojtěšky v prvním a druhém užitkovém roce na půdách středních při nižší (zavlažováno při poklesu k 70 % MKK) a vyšší hladině (zavlažováno při poklesu k 80 % MKK) půdní vláhy a aplikaci středních a vyšších dávek živin vyplývají tyto závěry: Vojtěška reagovala v obou užitkových letech vyšším výnosem na závlahový režim, kde zásoba půdní vláhy byla udržována nad 80 % MKK. Zvýšení dávek průmyslových hnojiv při tradičním způsobu hnojení ze 130 na

cca 300 kg NPK v podmínkách závlahy nevedlo k dalšímu zvyšování výnosů, v podmínkách suchého zemědělství došlo ke zvýšení 7 až 9 %. Maximální výnosy píče poskytl vojtěška v prvním užitkovém roce, ve druhém užitkovém roce její výkonnost klesala. V závlaze se jeví výhodnější její zařazení v kratších rotacích. Průměrný výnos v zelené hmotě u zavlažované vojtěšky v prvním užitkovém roce činil 644 q/ha, ve druhém užitkovém roce 517 q/ha, což představovalo zvýšení na 138 a 144 % proti nezavlažované kontrole. Na výnosu píče se podílela jak v prvním, tak i ve druhém užitkovém roce převážně 1. a 2. seč. Zavlažování zmírnilo účinky letní deprese a zvýšilo částečně podíl třetí seče na celkovém výnosu.

vojtěška; závlahový režim; výkonnost

MATEJKOVA O. (Научно-исследовательский институт агротехники, Грушованы). Влияние различного дополнительного орошения на продуктивные свойства люцерны на средних почвах. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 363-376, 1974.

Из многолетних результатов в связи с орошением люцерны в первый и второй год использования на средних почвах с низким (орошение при понижении до 70 % МКК) и высшим уровнем (орошение при понижении до 80 % МКК) почвенной влаги и применении средних и высших доз питательных веществ вытекает следующее: Люцерна реагировала в течение двух годов использования, высшим урожаем на оросительный режим, когда запас почвенной влаги удерживался выше 80 % МКК. Повышение доз промышленных удобрений при традиционном способе удобрения с 130 приблизительно на 300 кг NPK, в условиях орошения не способствовало дальнейшему повышению урожаев, в условиях сухого сельского хозяйства повышение представляло 7—9 %. Максимальные урожаи кормовых трав наблюдались у люцерны в первый год использования, во второй год использования ее продуктивность понизилась. При орошении более выгодно включить ее в более частую периодичность. Средний урожай зеленой массы у орошаемой люцерны в первый год использования составлял 644 ц/га, во второй год использования 517 ц/га, из чего было видно повышение на 138—144 % по сравнению с неорошаемым контролем. В образовании урожая зеленого корма как в первый, так и во второй год использования, принимали участие 1 и 2 укосы. Орошение облегчило последствия летней депрессии и повысило, частично, долю 3 укоса в общем урожае.

люцерна; режим орошения; продуктивность

Adresa autorky:

Ing. O. Matějková, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VPLYV ZÁVLAHY NA ÚRODU TETRAPLOIDNÝCH FORIEM DATELINY LÚČNEJ (*TRIFOLIUM PRATENSE* L.)

M. DERCO, J. TKÁČ, L. ŘÍMAN, M. ŠANTA

DERCO M.,* TKÁČ J.,* ŘÍMAN L.,** ŠANTA M.* (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava,* Research Institute of Plant Production, Piešťany**). *The Influence of Irrigation on the Yield of Forms of the Meadow Clover (*Trifolium pratense* L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 377-387, 1974.

In the years 1970–1972, the collection of the tetraploid forms of red clover (*Trifolium pratense* L.) was studied under the conditions of irrigation farming in the East-Slovakian Lowland. Four tetraploid strains were compared with two regionalized clover varieties ('Přerovská' a 'Slovenská'), and with the lucerne variety (*Medicago sativa* L.) 'Trebišovská'. Irrigation exerted the highest influence on the variability of hay yields; the effect of irrigation was followed by that of the test period and the variety. Depending on the varieties and on the years, the effect of irrigation on the increase of the yield varied, the average increase being 40 %; the greatest effect was observed in clover in the year of sowing and in the first harvest year, and in lucerne in the second harvest year. On the average for the test period, the highest total three-year hay yield (633.8 metr. centners per ha) of all the strains tested under the conditions of irrigation was obtained from the strain KO-1: this yield is higher by 4.9 % in comparison with the variety 'Přerovská', by 13.3 % in comparison with the variety 'Slovenská', and by 16.2 % in comparison with lucerne. Lucerne grown without irrigation, having a lower hay yield (498.3 metr. centners per ha) was superior to the strain KO-1 (yield higher by 17 %), to the variety 'Přerovská' (yield higher by 19.8 %) and to the variety 'Slovenská' (by 18.1 %). The performance of clover exceeded that of lucerne mainly in the sowing year and in the first harvest year; however, it was lower than in lucerne in the second harvest year, especially when the crop was grown without irrigation.

tetraploidy; strain; variety; red clover; lucerne; irrigation; hay yield

Lektor: Ing. J. Lesák, CSc., VŠZ, Brno

Rýchly rozvoj technických, biologických, chemických a iných vedných odborov a ich vplyv na technický pokrok v poľnohospodárstve postupne vytváral predpoklad pre stúpanie podielu zavlažovaných pôd a pre uplatňovanie priemyselných technológií v rastlinnej výrobe. Táto výrazná zmena v prostredí kultúrnych plodín kladie zvýšené požiadavky na odrody. Preto sa postupne stabilizoval náhľad, že adekvátne odrody by sa mali formovať a neskôr i overovať na báze závlahy.

Overovanie vhodnosti jestvujúceho biologického materiálu je nevyhnutné, pretože neraz sa dokázalo, že mnohé vynikajúce odrody vyšľachtené v priemerných podmienkach sa ukázali ako vonkoncom nevhodné pri ich zaradení do podmienok intenzívnych, kým iné odrody, ktoré sa nepovažovali za najvhodnejšie, poskytovali v zlepšených podmienkach úrody väčšie (A n o n y m 1955). Uve-

dený poznatok sa plne vzťahuje aj na otázku výberu vhodných odrôd pre závlahové podmienky. Andrušenko (1972) na základe štúdia svetového sortimentu obilnín pri závlaha a bez nej zistil, že je možné rozčleniť skúšané odrody, čo do vhodnosti pre rôzne podmienky, na tri typy: plastické — odolné proti suchu a súčasne dobre reagujúce na závlahu; hydrofilné — neodolné suchu a xerofilné — slabo reagujúce na závlahu. Tento cenný poznatok poskytuje dôkaz o možnosti využívania odrodových pokusov v závlahách ako nateraz, až do vyšľachtienia nových odrôd pre závlahu, jediného osvedčeného prostriedku pre výber, z doposiaľ vyšľachtených odrôd, odrôd vhodných na pestovanie v závlahových podmienkach. S týmto cieľom sme zamerali našu pozornosť na ďatelinu lúčnu.

Podľa Ritusa (1952) ďatelina lúčna je plodina náročná na vlahu; najlepšie sa jej darí na pôde s obsahom pôdnej vlahy 70—80 % PK. Sucho nie je schopná prekonávať tak dobre ako lucerna, pretože okrem iného má aj slabší koreňový systém. Pre dosiahnutie vysokej úrody vyžaduje plynulý prísun vlahy nielen z jari, ale aj v priebehu leta po kosbe. Preto v bežných podmienkach sa ďatelina rozšírila najmä v severnejších oblastiach s dostatkom vlahy. Poprocki (1971) uvádza, že čo do výkonnosti nie sú medzi obidvomi druhmi výraznejšie rozdiely. V roku výsevu prevýšila úrodou zelenej hmoty ďatelina lucernu (381 a 246 q/ha), ale v prvom úžitkovom roku konkurovala už lucerna

I. Meteorologická charakteristika mezikosbových období jednotlivých úžitkových periods of the individual

Rok pokusu	Kosba		
	poradie	dátum vykonania	počet dní medzi kosbami
1970 Rok výsevu	I	21. 7.	63
	II	20. 8.	30
	III	16. 9.	27
	IV	—	—
	Spolu		120
1971 I. úžitkový rok	I	25. 5.	55
	II	29. 6.	35
	III	30. 7.	31
	IV	6. 9.	37
	Spolu		159
1972 II. úžitkový rok	I	19. 5.	49
	II	21. 6.	33
	III	19. 7.	28
	IV	1. 9.	44
	Spolu		151

Poznámka: *) Zistené hodnoty u prvej kosby sa vzťahujú v roku výsevu (1970) na obdobie od jarnej vegetácie (1. 4.) do I. kosby.

ďateliny (764 a 740 q/ha), čo sa zvýraznilo najmä v druhom úžitkovom roku (726 a 341 q/ha). Preto pri skúšaní výkonnosti kmeňov a odrôd ďateliny v závlahách sme zaradili do pokusu ako kontrolu aj lucernu.

V podmienkach ČSSR, už v období pred výstavbou závlah, nebola ďatelina lúčna v južných oblastiach natolko rozšírená ako lucerna. I v závlahových podmienkach si pôvodnú prioritu udržala. Z týchto dôvodov sa získalo v závlahách najviac výsledkov o lucerne. V eneni a Sedláček (1972) poukázali, že pre závlahové podmienky je vhodná odroda 'Palava' (priemer úrody sena za štyri roky v závlahovom odrodovom pokuse v Podivíne 167 a vo Vrakuni 191 q/ha) a 'Hodoninská' (167 a 184 q/ha). Derco (1966) získal v podmienkach horného Žitného ostrova najvyššiu úrodu sena 126 q/ha súčasne pri dvoch odrodách: 'Bučianska' 120 pri 70 % VVK a 'Třebišovská' 5 pri 50 % VVK. S pribúdaním počtu úžitkových rokov úroda lucerny klesá intenzívnejšie v kontinentálnom ako v prímorskom podnebí (Prjanišnikov 1953) a tiež v závlahách ako bez nej (Baňoch 1968).

Pretože výsledky polyploidného šľachtenia poukazujú na možnosť vytvorenia mohutnejších organizmov a v ostatných rokoch už boli k dispozícii takto získané kmene ďateliny lúčnej, zaradili sme z nich niektoré do nášho závlahového pokusu v podmienkach Východoslovenskej nížiny.

rokov nezávisle na odrodách). — Meteorological characteristics of the inter-cut harvest years (independent of varieties)

Hodnoty meteorologických prvkov medzi kosbami*)

zrážky + závlaha			suma t °C
zrážky v mm	závlahové množstvo v mm	suma zrážok + závlahy v mm	
191	—	191	1110
187	54	241	631
72	—	72	461
—	—	—	—
450	54	504	2202
90	25	115	739
95	41	136	658
10	129	139	640
5	106	111	774
200	301	501	2811
71	60	131	628
68	33	101	608
43	68	111	577
124	73	197	915
306	234	540	2716

sejby (20. 5.) do vykonania I. kosby a v úžitkových rokoch (1971—1972) od prebudenia sa

Poľný polyfaktoriálny pokus bol umiestnený na pozemku Výskumnej stanice VÚZH v Somotore, okres Trebišov. Genetický pôdny typ na tomto pozemku bol vytvorený mladými aluviálnymi náplavami, spravidla heterogennými, ako po stránke druhových vlastností, tak i po stránke kvality jednotlivých vrstiev. Zrnnosť pôdy I. kategórie činila 50–80 % a IV. kategórie 5–15 %. Poľná vodná kapacita pôdy vykazovala hodnotu 43–45 % obj., maximálna kapilárna kapacita 41–45 % obj. a bod vädnutia 18–21 % obj. Priemerne ročná teplota vzduchu činila 9 °C a celoročný zrážkový normál (priemer za päťdesiatročné obdobie) 607–652 mm a za vegetáciu 369 mm. Prehľad hodnôt meteorologických prvkov je uvedený v členení na jednotlivé kosby v tabuľke I.

Pokus bol založený blokovou metódou. Veľkosť jednej parcely 25 m², počet opakovaní 4. V pokuse sa skúmal vplyv na úrody troch činiteľov: odroda (7) × závlaha (2) × pokusné obdobie (3) = 42 variantov a ich kombinácií.

Odrody boli reprezentované u ďateliny ľúnej (*Trifolium pratense* L.) z časti tetraploidnými kmeňmi a z časti rajonovanými odrodami, výkonnosť ktorých sme porovnávali s lucernou (*Medicago sativa* L.), odroda 'Trebišovská'. Tetraploidné kmene (KO-1 pôvodom z Botanického záhrady univerzity P. J. Šafárika v Košiciach; HŽ-1 zo Šľachtiteľskej stanice Hladké Životice na severnej Morave; DO-1 zo Šľachtiteľskej stanice Domoradice v severovýchodných Čechách a HS-1 zo Šľachtiteľskej stanice Horná Streda na západnom Slovensku) predstavovali vlastný objekt skúmania, pretože odrody ('Prerovská' a 'Slovenská') predstavovali v pokuse iba kontrolu. Z toho prvá odroda je používaná v celoštátnom meradle ako kontrolná pre pokusy s ďatelinou ľúcnou (vhodná pre humidnejšie podmienky) a druhá odroda ďateliny bola zvolená ako pomocná kontrola (najrozšírenejšia odroda na Slovensku). Polyploidné kmene sa šľachtili za spolupráce s ÚRV Piešťany v podmienkach bez závlahy. Pretože cieľom práce bolo overiť výkonnosť tetraploidných foriem ďateliny v závlahách, bolo potrebné zaradiť ako kontrolu aj odrodu lucerny 'Trebišovská' rajonovanú v podmienkach východného Slovenska.

Závlaha sa zabezpečovala na základe údajov o vývine zásoby pôdnej vlhky, ktorú sme sledovali gravimetrickou metódou. Kritéria závlahového režimu boli nasledujúce: VVK 70 % a hĺbka prevlhčenia pôdneho profilu v roku výsevu do 30 cm a v ďalších úžitkových rokoch do 60 cm. V priebehu vegetácie hodnoty týchto ukazovateľov boli stále. Potrebné hydrokonstanty (PK a BV) sme stanovili rozborom a vyhodnotili pre jednotlivé vrstvy prevlhčenia pôdneho profilu, ako súčtové hodnoty čiastkových 10 cm vrstiev. Obsah pôdnej vlhky bol vyhodnocovaný gravimetrickou metódou v 10-dňových intervaloch a v mimoriadnych termínoch po závlahách a zrážkach väčších ako 10 mm z pôdnych vrstiev po 10 cm do hĺbky 60 cm. Prehľad o použití závlahovom množstve podľa rokov a kosieb je uvedený v tabuľke I. Závlahovú vodu sme dodávali porastu zariadením Revolt superior UD.

Pokusné obdobie bolo trojročné, z toho v roku výsevu (1970) sa získali 3 kosby a v ďalších dvoch úžitkových rokoch po 4 kosby (porast z tretieho úžitkového roku pre jeho silné zriedenie, najmä pri ďateline, sa už ďalej nesledoval). V roku výsevu množstvo zrážok za vegetáciu činilo 156,1 % normálu, ktorý sa nedosiahol iba v jednom mesiaci (september), kedy zrážky vykazovali 86,1 % normálu. Aj zásoba pôdnej vlhky v období vegetácie sa priblížila iba raz k minimálnej zásobe pôdnej vlhky na stanovenú odchýlku, kedy bolo potrebné vypočítať závlahovú dávku (3. dekáda júla s 18,7 mm zrážkami a začiatok 1. dekády augusta, keď potom spadlo 128,7 mm zrážok). Z toho dôvodu nevznikli ani výraznejšie rozdiely v úrodách medzi zavlažovaným a nezavlažovaným porastom, a to i napriek neskôr aplikovanej závlahy, pretože porast bol dobre zásobovaný vlhkosťou zo zrážkovej vody. V prvom úžitkovom roku (1971) sa nedostatok zrážok prejavil najmä v mesiacoch júl–september. Nepravidelnosť a nerovnomernosť rozdelenia zrážok bola zaznamenaná aj v jednotlivých dekádoch. Tento stav sa prejavil aj na úrodách z jednotlivých kosieb. V druhom úžitkovom roku (1972) boli zrážky rovnomernejšie rozdelené a efekt závlahy bol najvyšší.

Agrotechnika pestovania bola bežná a zaužívaná pre tieto druhy. Výsevok pri lucerne bol 30 kg/ha a pre všetky odrody ďateliny 20 kg/ha. Termín sejby bol jednotný (20. 5. 1970 bez krycej plodiny), podobne ako aj termíny kosieb (tab. I). Úrody zelenej hmoty boli prepočítané na 170 % vlhkosť sena a vyhodnotených variáčno-štatisticky metódou úplnej analýzy variácií (tab. II). Prehľad o úrodách sena, vrátane ich prepočtov, je uvedený v tabuľkách III–VI. Z nich v tabuľkách IV–V, v kto-

II. Úplná analýza rozptylu úrod sena za roky 1970–1972. — Complete analysis of hay yield variance for the years 1970–1972

Činitele a ich kombinácie	Súčet štvorcov	N	V	F	F tab. %		S _d
					0,05	0,01	
A	B	C	D	E	F	G	H
1 Celok	445 246,7	167					
2 Odroda — O	9 975,0	6	1 662,5	17,1 ⁺⁺	2,3	3,3	5,26
3 Závlaha — Z	153 784,9	1	153 784,9	1582,1 ⁺⁺	4,1	7,3	9,88
4 Pokusné obdobie — P	85 285,1	2	42 642,6	438,7 ⁺⁺	3,2	5,2	8,06
5 Blok — B	5 068,9	3	1 689,6	17,4	2,8	4,3	
6 O × Z	14 632,0	6	2 438,7	25,1 ⁺⁺	2,3	3,3	3,73
7 O × P	102 295,9	12	8 524,7	87,7 ⁺⁺	2,0	2,7	3,04
8 O × B	3 133,9	18	174,1	1,8	1,8	2,4	
9 Z × P	45 820,6	2	22 910,3	235,7 ⁺⁺	3,2	5,2	5,68
10 Z × B	704,8	3	234,9	2,4 ⁺⁺	2,8	4,3	
11 P × B	5 435,0	6	905,8	9,3 ⁺⁺	2,3	3,3	
12 O × Z × P	7 815,8	12	651,3	6,7 ⁺⁺	2,0	2,7	2,15
13 O × Z × B	1 749,7	18	97,2	1,0	1,8	2,4	
14 O × P × B	4 333,7	36	120,4	1,24	1,7	2,2	
15 Z × P × B	1 713,0	6	285,5	2,9 ⁺	2,3	3,3	
16 Chyba pokusu	3 498,4	36	97,2				

rých sa uvádzajú hodnoty podľa kosieb, sú zhrnuté iba výsledky z rokov o rovnakom počte kosieb (1971 a 1972) a v tabuľkách III a IV prehľad úrod zo všetkých rokov pokusného obdobia (1970–1972).

VÝSLEDKY

PODIEL SKÚMANÝCH ČINITELOV NA VARIABILITU ÚROD

V tabuľke II uvádzané výsledky variačno-štatistického hodnotenia poukazujú, že v pokuse ako celku mala zo všetkých skúmaných činiteľov najväčší a vysokopreukazný podiel na vytvorení rozdielov v úrodach sena závlaha, po ktorej nasledovalo pokusné obdobie, odroda a opakovanie. Pomerne nízke hodnoty súčtu štvorcov a tým i hodnôt F pre opakovanie svedčia o jeho nepatrnom vplyve na úrody. Z interakčných komponentov vykazovala najvyššiu hodnotu odroda a závlaha v súčinnosti s pokusným obdobím. Z toho vyplýva, že hlavný objekt skúmania — odroda vplyvom zmeny vlhových pomerov pôdy v roku a počasia v pokusnom období svoju reakciu menil. Blížšie je to možné pozorovať z hodnôt nasledujúcich, kde sa pojednáva o variantoch týchto činiteľov.

VPLYV POKUSNÉHO OBDOBIA NA ÚRODY

Ako vyplýva z tabuľky III, vplyv jednotlivých rokov pokusného obdobia, rezávisle na odrodách a závlahe, bol veľmi výrazný a preukazný. Absolútne najvyššie priemerné úrody sena pri závlahe sa dosiahli v 1. úžitkovom roku (222,7 q/ha), kým v roku výsevu (192,2 q/ha) a v druhom úžitkovom roku

III. Prehľad úrod sena odrôd ďateliny podľa kosieb za roky 1970—1972. — Survey of the hay yields of the clover varieties in individual cuts in the years 1970—1972

Variant		1970					1971					1972					Úroda sena spolu q/ha 1970 – 72
Odroda*)	Závlaha	Kosba a úroda sena pri 17% vlhkosti q/ha															
		I	II	III	IV	spolu	I	II	III	IV	spolu	I	II	III	IV	spolu	
1	pri závlahe	107,2	71,7	39,3	—	218,2	89,0	73,7	43,8	29,8	236,3	66,8	47,9	29,1	35,5	179,3	633,8
2		88,9	65,9	42,0	—	196,8	84,5	63,6	42,6	31,5	222,2	70,0	34,2	26,8	36,2	167,2	586,2
3		95,3	66,4	42,4	—	204,1	88,3	68,2	46,6	29,4	232,5	73,3	40,6	27,0	39,4	180,3	616,9
4		100,1	76,6	37,2	—	21,9	88,2	75,9	42,6	31,0	237,7	72,2	36,6	26,3	38,7	173,8	625,4
5		85,2	72,2	31,9	—	189,3	82,4	65,6	43,1	37,3	228,4	73,1	42,5	28,7	40,8	185,1	602,8
6		92,5	69,4	32,8	—	194,7	76,9	67,5	40,3	25,7	210,4	57,1	34,8	14,8	37,7	144,4	519,5
7		39,2	58,1	36,1	—	128,9	48,4	53,0	41,0	48,7	191,1	76,6	64,9	38,5	44,6	224,6	544,6
1	bez závlahy	98,8	61,2	38,0	—	198,0	77,3	47,6	13,2	0,7	138,8	23,3	30,1	3,1	16,5	73,0	409,8
2		78,5	52,5	37,1	—	168,1	82,6	46,4	17,2	0,7	146,9	26,1	29,7	3,2	18,7	77,7	392,7
3		90,8	56,7	33,8	—	181,3	86,3	50,4	17,0	0,7	154,4	26,7	31,0	3,0	17,2	77,9	413,6
4		104,1	66,4	32,7	—	203,2	79,1	43,5	16,2	0,6	139,4	22,0	30,7	2,9	16,8	72,4	415,0
5		86,5	66,7	36,1	—	189,3	75,1	48,4	16,3	0,5	140,3	24,5	23,6	3,0	19,2	70,3	399,9
6		81,1	54,8	37,5	—	173,4	67,2	42,6	15,4	0,7	125,9	17,6	21,8	2,8	16,7	58,9	358,2
7		39,8	50,5	46,0	—	136,3	57,9	43,6	23,4	14,8	139,7	52,9	89,6	40,0	39,8	222,3	498,3
Ø na porast zavlažovaný		86,6	68,9	36,7	—	192,2	77,7	66,8	42,8	33,7	222,7	69,8	43,0	27,3	39,1	179,2	594,1
Ø na porast nezavlažovaný		82,8	58,4	37,3	—	178,5	75,0	46,2	16,9	2,7	140,8	27,6	36,6	8,3	20,7	93,2	412,5
Zvýšenie vplyvom závlah	q/ha %	3,8	10,5	–0,6	—	13,7	2,7	20,6	25,9	31,0	81,9	42,2	6,4	19,0	18,4	86,0	181,6
		—	—	—	—	7,7	—	—	—	—	58,9	—	—	—	—	92,2	44,0

Hraničné diferencie úrod sena pre

odrodu pri 5% = 10,67 q/ha, pri 1% 14,30 q/ha a pri 0,1% = 18,88

závlahu pri 5% = 20,05 q/ha, pri 1% = 26,67 q/ha a pri 0,1% 35,46

pokusné obdobie pri 5% = 16,36 q/ha, pri 1% = 21,92 q/ha a pri 0,1% = 28,93

Poznámka: *) Pomenovanie odrôd je v tabuľke IV

(179,2 q/ha) úrody boli podstatne nižšie a dosť vyrovnané (32, 38 a 30 %). Opačná tendencia sa dosiahla pri porastoch nezavlažovaných, kde došlo k poklesu úrod od prvého po tretí rok. Tento opačný trend bol vyvolaný najmä skupinou odrôd ďateliny, ktorých priemerné úrody vykazovali iné hodnoty ako hodnoty kontroly. Pomerne vysoké rozdiely úrod podľa rokov boli ovplyvnené, okrem odlišných poveternostných podmienok, aj biologickou povahou druhov viacročných krmovín. V roku založenia porastu nebolo k dispozícii pre formovanie úrody celé vegetačné obdobie a v ďalších úžitkových rokoch úrody boli ovplyvnené aj výkonnosťou porastu, ktorá s dĺžkou doby využívania sa zmenšovala.

VPLYV ZÁVLAHY NA ÚRODY

Ako vyplýva z tabuľky I porast vo všetkých rokoch vyžadoval doplnkovú závlahu, z toho najmä v prvom a druhom úžitkovom roku (301 a 201 mm). Toto malo svoj vplyv i na rozdiely v úrodach sena, ktoré pri odlišnom trende úrod zo zavlažovaného a nezavlažovaného porastu podľa rokov vykazovalo protichodný účinok: vplyvom závlahy došlo k zvýšeniu úrody v roku výsevu o 7,7 %, v prvom úžitkovom roku o 58,9 % a v druhom úžitkovom roku o 92,2 % a v priemere o 44,0 %. Táto protichodnosť je výrazná v roku 1971 a 1972, kedy použité menšie závlahové množstvo vyvolalo väčší účinok. Na tomto stave mal vysoký podiel nezavlažovaný porast, ktorého úrody vo všeobecnosti vplyvom zoslabenia značne poklesli.

VPLYV ODRÔD NA ÚRODY

Z tabuľky III, kde je uvedený trojročný prehľad úrod sena podľa variantov všetkých skúmaných činiteľov, je vidieť, že vhodnosť jednotlivých odrôd sa podľa stupňa zabezpečenia vlhky v pôde v roku a podľa pokusných rokov značne menila. Ani v jednom roku nepripadlo prvenstvo na tú istú odrodu. Najvyššiu úrodu sena v závlahách poskytla podľa pokusných rokov odroda č. 1, 4 a 7 a v priemere odroda č. 1 a bez závlahy analogicky č. 4, 2 a 7 a v priemere č. 7. Polyploidné formy ďateliny prevýšili pri závlahe kontrolnú odrodu ďateliny ('Přerovská')

IV. Vplyv závlahy na sumárnu —3ročnú úrodu odrôd sena za roky 1970—1972 (nezávisle na úžitkových rokoch). — The effect of irrigation on the total three-year yield of hay in the varieties in the years 1970—1972 (independent of the harvest years)

Odroda		Sumárna úroda sena q/ha				Zvýšenie vplyvom závlahy		Poradie odrôd podľa úrody	
		pri závlahe		bez závlahy					
		q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%	pri závlahe	bez závlahy
1	KO—1	633,8	116,2	409,8	82,1	224,0	54,7	1	7
2	HŽ—1	586,2	107,5	392,7	78,8	193,5	49,3	4	4
3	DO—1	616,9	113,1	413,6	83,0	203,3	49,2	3	3
4	HS—1	625,4	114,7	415,0	83,3	210,4	50,7	5	1
5	K—1	602,8	110,6	399,9	80,2	202,9	50,7	2	5
6	K—2	549,5	100,9	358,2	71,9	191,3	53,4	6	2
7	K—3	544,6	100,0	498,3	100,0	46,7	9,4	7	6

Poznámka: Odrody sub 1—6 patria k ďateline lúčnej, z čoho 1—4 sú polyploidné kmene a 5—6 sú odrody kontrolné (5 'Přerovská' a 6 'Slovenská B') a odroda sub 7 patrí k lucerne siatej (odroda 'Trebišovská')

v roku výsevu absolútne, v prvom úžitkovom roku v troch zo štyroch prípadov a v druhom úžitkovom roku ju neprevýšili, pričom bez závlahy v roku výsevu ju prevýšili v dvoch prípadoch, v prvom úžitkovom roku v troch prípadoch a v druhom úžitkovom roku ju taktiež neprevýšili. Vo vzťahu k druhej pomocnej odrode ďateliny ('Slovenská') sa dosiahli tieto výsledky: pri závlahe v celom pokusnom období tetraploidné formy ju prevýšili absolútne a bez závlahy v roku výsevu prevýšili v troch prípadoch a v prvom a druhom úžitkovom roku ju prevýšili absolútne. Z uvedeného prípadu vidieť, že tetraploidné formy ďateliny sa vyznačujú väčšou potenciálnou schopnosťou využívať zlepšené vlhové pomery pôdy závlahou, najmä v roku výsevu a v prvom úžitkovom roku, ako diploidné odrody ďateliny, prípadne i lucerna. Polyploidia poskytuje takto možnosti ďalšieho posunu doterajšieho stropu produkcie viacročných krmovín v závlahách.

Poradie odrôd v priemere za pokusné obdobie, nezávisle od počtu kosieb, je uvedené pri závlahe a bez závlahy v tabuľke IV, kde je navyše uvedená aj reakcia jednotlivých odrôd na závlahu. Z prehľadu je zrejmé, že ďatelina reagovala intenzívnejšie na závlahu ako lucerna, keď vykazovala podľa odrôd zvýšenie úrody sena o 49,2–54,7 % (lucerna o 9,4 %). Príčinou tejto odlišnej reakcie na závlahu je povaha samotných druhov, ktoré hlavne v dôsledku svojej odlišnej stavby koreňovej sústavy sú schopné aj odlišne využívať pôdnu vlhu.

V. Prehľad priemerných úrod sena odrôd ďateliny podľa kosieb za obdobie s rovnakým počtom kosieb (1971–1972) a vplyv závlahy na úrodu sena. — Survey of the average hay yields of the clover varieties in individual cuts in the period of years with the same number of cuts (1971–1972), and the effect of irrigation on hay yield

Variant		Priemerné úrody sena za roky 1971 – 1972									
		absolútne q/ha					relatívne %				
odroda*)	závlaha	pri kosbe									
		I	II	III	IV	spolu	I	II	III	IV	spolu
1	pri závlahe	77,9	60,8	36,4	32,6	207,7	37,5	29,3	17,5	15,7	100,0
2		77,2	48,9	34,7	33,8	194,6	39,7	25,1	17,8	17,4	100,0
3		80,8	54,4	36,8	34,4	206,4	39,1	26,4	17,8	16,7	100,0
4		80,2	56,2	34,4	34,8	205,6	39,0	27,4	16,7	16,9	100,0
5		77,8	54,0	35,9	39,0	206,7	37,6	26,1	17,4	18,9	100,0
6		67,0	50,8	27,6	31,7	177,1	37,8	28,7	15,6	17,9	100,0
7		62,5	59,0	39,8	46,7	208,0	30,1	28,4	19,1	22,4	100,0
1	bez závlahy	50,3	38,8	8,1	8,6	105,8	47,5	36,7	7,7	8,1	100,0
2		54,3	38,1	10,2	9,7	112,3	48,4	33,9	9,1	8,6	100,0
3		56,5	40,7	10,0	9,0	116,2	48,7	35,0	9,0	7,3	100,0
4		50,5	37,1	9,6	8,7	105,9	47,7	35,0	9,1	8,2	100,0
5		49,8	36,0	9,7	9,8	105,3	47,3	34,2	9,2	9,3	100,0
6		42,4	32,2	9,1	8,7	92,4	45,9	34,8	9,9	9,4	100,0
7		55,4	66,6	31,7	27,3	181,0	30,6	36,8	17,5	15,1	100,0
Priemer pri závlahe		74,7	54,9	35,1	36,1	200,8	37,0	27,2	17,5	18,3	100,0
Priemer bez závlahy		51,3	41,4	12,6	11,7	117,0	43,8	35,4	10,8	10,0	100,0

Poznámka: Pomenovanie odrôd je v tabuľke IV.

VI. Priemerné hodnoty úrody sena podľa kosieb za roky 1971–1972 pri kontrole (lucerna) a najvýkonnejšom kmeni (ďatelina) a výpočet ich podielov pripadajúcich na jednotku času a meteorologických prvkov. — The average hay yields in individual cuts in the control crop (lucerne) and in the highest-performance strain (clover) in the years 1971–1972, and the calculation of their proportions per unit of time and the meteorological factors

Odrôďa	Kosba	Priemerná úroda sena q/ha		Podiel úrody sena kg pripadajúcich na jeden					
				deň		°C		mm vodných zrážok	
		pri závlaha	bez závlahy	pri závlaha	bez závlahy	pri závlaha	bez závlahy	pri závlaha	bez závlahy
1 KO — 1 (ďatelina)	I	77,9	50,3	145	96	11,4	7,3	63	62
	II	60,8	38,8	179	113	9,6	6,1	51	48
	III	36,4	8,1	121	27	5,9	1,4	29	31
	IV	32,6	8,6	81	21	3,7	1,0	21	13
7 Trebišovská (lucerna)	I	62,5	55,4	120	106	9,1	8,5	50	69
	II	58,9	66,6	179	196	9,3	10,4	49	82
	III	38,7	31,7	129	105	6,3	5,2	30	121
	IV	46,6	27,3	116	68	5,5	3,2	30	42

Na túto skutočnosť poukazujú pomerne nízke úrody odrôd ďateliny bez závlahy, ktoré vykazovali v porovnaní s lucernou (100 %) úrody nižšie (71,9–83,3 %), avšak pri závlaha 100,9–116,2 %. Z toho vyplýva, že v kukuričnej výrobnjej oblasti bez závlahy je istejšia lucerna a pri závlaha ukazuje na svoje prednosti z viacročných krmovín aj ďatelina, najmä jej polyploidné formy.

PODIEL JEDNOTLIVÝCH KOSIEB NA TVORBE ÚRODY

V tabuľke V sme vykonali prehľad o absolútnych a relatívnych úrodách sena podľa kosieb za roky s rovnakým počtom (1971–1972), najmä so zreteľom na vplyv závlahy. Z neho vyplýva, že s postupom od prvej po štvrtú kosbu úrody silne klesajú, avšak rýchlejšie bez závlahy (cca 4násobne) ako pri závlaha (cca 2násobne). Ďalej je možné zistiť, že odrody ďateliny prevyšujú v priemere lucernu úrodou sena výlučne z prvej kosby, výraznejšie bez závlahy (cca 17 %) ako pri závlaha (cca o 8 %), z druhej kosby ich úrody sa vyrovnávajú a k opačnej situácii dochádza na konci vegetačného obdobia (pri tretej a štvrtej kosbe), keď lucerna poskytla vyššie úrody pri závlaha, aj bez závlahy, ako lucerna. Tieto výsledky poukazujú, že podmienky prostredia do druhej dekády mája (prvá kosba) a čiastočne do konca júna (druhá kosba) plne vyhovujú v závlahovej oblasti ďateline a podmienky prostredia spadajúce po tomto termíne (júl — august), keď sa formuje úroda pre tretiu a štvrtú kosbu, lepšie vyhovujú lucerne. Okrem toho je vidieť, že ďatelina dáva isté úrody iba prvý úžitkový rok, kedy sa vyrovnáva a dokonca i prevyšuje úrodu lucerny, ale v ďalšom roku všetky odrody silne zaostávajú za lucernou vo svojej výkonnosti. Pri závlaha to predstavuje priemerný pokles o 24 % a bez závlahy o 68 %.

Pretože čas formovania úrody pre jednotlivé kosby nebol rovnaký, vykonali sme prepočty úrody sena na jeden deň, °C a mm vodných zrážok (tab. VI) diferencovane podľa kosieb. Z prepočtov vyplýva, že úrody od prvej po štvrtú

kosbu pripadajúce na jednotku ukazovateľa klesajú intenzívnejšie bez závlahy ako pri závlahe. Trendu úrod podľa kosieb na ha sa najtesnejšie približuje trend úrody pripadajúcej na jednotku závlahovej vody a na jednotku teploty vzduchu, avšak iba pri lucerne. Pri dateline pripadli na jednotku teploty úrody pomerne nižšie a hlavne bez závlahy. Trend úrod podľa kosieb dateliny bez závlahy úzko korešponduje s podielom úrody pripadajúcej na jednotku zrážkovej vody, čo sa už nepotvrdilo u lucerny. I tu sa ukazuje, že lucerna pri tvorbe úrody v druhej polovici vegetácie využíva do značnej miery vlahu z hlbších pôdných vrstiev.

DISKUSIA

Nami dosiahnuté výsledky poskytli prehľad o reakcii tetraploidných kmeňov dateliny na závlahu v kukuričnej výrobní oblasti. Tým, že bola zaradená, okrem dvoch diploidných odrôd dateliny ako kontrola aj rajonovaná odroda lucerny, bolo možné získať ďalšie výsledky aj o reakcii lucerny na závlahu. Tým bola daná možnosť posúdenia vzťahu obidvoch druhov viacročných krmovín k závlahe.

Čo sa týka lucerny potvrdili sa poznatky, ktoré uviedol Baňoch (1968), Derco (1966), Veneni a Sedláček (1972) o jej vhodnosti pre závlahové podmienky a o výkonnosti podľa kosieb a úžitkových rokov. Na príklade dateliny lúčnej sa tiež ukázalo, že nie je možné pri výbere odrôd pre závlahové podmienky sa orientovať iba na materiál dobre osvedčený na suchu. Po tejto stránke naše výsledky súhlasia s údajmi niektorých autorov (Anonym 1955, Andrušenko 1972). Súčasne sa potvrdili náhľady Baňocha (1968), Derco (1966) a Ritusa (1952) na vhodnosť obidvoch druhov pre pestovanie v rôznych klimatických podmienkach, ako aj náhľad na ich trvácnosť, ako viacročných krmovín. Výsledky súčasne poskytujú námety šľachtiteľom, praktikom a plánovacím a riadiacim orgánom na možnosť využitia genetického potenciálu dateliny lúčnej v rôznych výrobných podmienkach.

Z dosiahnutých výsledkov vcelku vyplýva, že na úseku viacročných krmovín, pri využívaní tetraploidných foriem dateliny lúčnej, sa nám otvárajú ďalšie možnosti zvyšovania produkcie krmovín z jednotky plochy, a to: prostredníctvom letnej medzplodiny, ktorá predstavuje porast z roku výsevu a prostredníctvom hlavnej plodiny s dlhým vegetačným obdobím, ktorú predstavuje tá istá plodina (datelina) v prvom úžitkovom roku. To umožní maximálne využiť pôdny fond a súčasne zabezpečiť vhodnú predplodinu pre následnú plodinu obilnín.

Tieto naše výsledky o reakcii tetraploidných foriem dateliny lúčnej v závlahách treba v budúcnosti rozšíriť, najmä vo vzťahu k agrotechnike a pôdnemu druhu, čo umožní ešte viac odkrývať potenciálnu schopnosť tejto novej formy a súčasne nadobúdnúť väčšiu istotu pri úvahe o stupni kompenzácie dateliny lúčnej za lucernu siatu, prípadne i za trávne miešanky, v závlahových podmienkach.

Literatúra

- ANONYM, 1955, Vyráživanie kartofelja na orošamých zemiach. Moskva.
ANDRUŠENKO A. V., 1972, Produktivnost rastenij i urožaj jačmenja na bogarnom i orošajemych fonach. In: Bulletin VIR, 26. Leningrad.
BAŇOCH Z., 1968, Příspěvek k pěstování vojtěšky v závlahách. Rostlinná výroba, 1.

DERCO M., a kol., 1966, Výskum špeciálnej agrotechniky hlavných poľných plodín v závlahách. Závěrečná správa. Bratislava, VÚZH.
 POPROCKI S., 1971, Rosliny pastewne. In: Podstawy agrotechniki. Warszawa.
 PRJANIŠNIKOV D. N., 1953, Izbrannyje sočinenija 2. Moskva.
 RITUS I. G., 1952, Rastenijevodstvo. Moskva.
 VENENI M., SEDLÁČEK B., 1972, Správna odrodová skladba a šľachtenie — predpoklad intenzívneho využitia zlepšených vegetačných podmienok. In: Závlahový výskum poľnohospodárstvu. Banská Bystrica.

Došlo dňa 18. 6. 1973

DERCO M.,* TKÁČ J.,* ŘÍMAN L.,** ŠANTA M., (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava*, Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany**). *Vplyv závlahy na úrodu tetraploidných foriem ďateliny lúčnej (Trifolium pratense L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 377-387, 1974.

V rokoch 1970—1972 bol skúmaný sortiment tetraploidných foriem ďateliny lúčnej (*Trifolium pratense* L.) v závlahových podmienkach Východoslovenskej nížiny. Štyri tetraploidné kmene sa porovnávali na dve rajonované odrody ďateliny ('Přerovská' a 'Slovenská'), resp. na odrodu lucerny siatej (*Medicago sativa* L.) 'Trebišovská'. Najsilnejší vplyv na variabilitu úrod sena vykazovala závlaha, po nej pokusné obdobie a odrôda. Závlaha vplyvala na zvýšenie úrody sena podľa odrôd a rokov rôzne a v priemere o 40 %, z toho intenzívnejšie pri ďateline v roku výsevu a v prvom užítkovom roku a pri lucerne v druhom užítkovom roku. Zo skúšaných kmeňov v priemere za pokusné obdobie poskytol pri závlaha najvyššiu sumárnu trojročnú úrodu sena (633,8 q/ha) kmeň KO-1, čo je viac oproti odrôde 'Přerovská' o 4,9 %, oproti odrôde 'Slovenská' o 13,3 % a oproti lucerne o 16,2 %. Bez závlahy lucerna zo sumárnou úrodou sena nižšou (498,3 q/ha) prevýšila kmeň KO-1 o 17,9 %, odrodu 'Přerovská' o 19,8 % a odrodu 'Slovenská' o 18,1 %. Ďatelina výkonnosť prevýšila lucernu hlavne v roku výsevu a v prvom užítkovom roku, ale zaostávala za dňom v druhom užítkovom roku, hlavne bez závlahy.

tetraploidia; kmeň; odrôda; ďatelina lúčna; lucerna siata; závlaha; úroda sena

ДЕРЦО М.,* ТКАЧ Ё.,* РЖИМАН Л.** ШАНТА М.,* (Научно-исследовательский институт оросительного хозяйства, Братислава*, Научно-исследовательский институт растениеводства, Пештяны**). Влияние орошения на урожай тетраплоидных форм лугового клевера (*Trifolium pratense* L.). Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 377-387, 1974.

В 1970—1972 гг. исследовался сортимент тетраплоидных форм лугового клевера (*Trifolium pratense* L.) в оросительных условиях Восточнословацкой низменности. Четыре тетраплоидные линии сравнивались на двух районированных сортах клевера ('Přerovská' и 'Slovenská') или на сорте люцерны (*Medicago sativa* L.) Требишовска. Наибольшее влияние на изменение урожая сенна оказывало орошение, после него опытный период и сорт. Орошение влияет на повышение урожая сенна согласно сортам и годам по-разному в среднем на 40 %, в том числе более интенсивно при клевере в год высева и в первый год использования и при люцерне на второй год использования. Из опытных линий в среднем, в опытный период, при орошении, наивысший суммарный трехлетний урожай сенна (633,8 ц/га) дала линия KO-1, что больше по сравнению с сортом 'Přerovská' на 4,9 %, по сравнению с сортом 'Slovenská' на 13,3 % и люцерной на 16,2 %. Без орошения люцерна, с суммарным урожаем сенна ниже (498,3 ц/га), превýсила линию KO-1 на 17,9 %, сорт 'Přerovská' на 19,8 %, а сорт 'Slovenská' на 18,1 %. Клевер производственно превýсил люцерну, преимущественно в год высева и в первый год использования, но отставал на второй год использования главным образом, без орошения.

тетраплоидия; линия; сорт; клевер обыкновенный; люцерна обыкновенная; орошение; урожай сенна

Adresy autorov:

Doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., ing. Ján Tkáč, CSc., ing. Michal Šanta, Výskumný ústav závlahového hospodárstva, 834 21 Bratislava, Podunajské Biskupce, Vrakunská cesta,
 RNDr. Luděk Říman, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, 921 68 Piešťany

Dokumentační oddělení ÚVTI a Půdohospodářská knižnica v Nitře vydaly v těchto dnech kompletně zpracovanou československou zemědělskou literaturu za rok 1972 pod názvem

ČESKOSLOVENSKÁ ZEMĚDĚLSKÁ BIBLIOGRAFIE

Excerpovány jsou české, slovenské a v ČSSR vycházející cizojazyčné odborné knihy, časopisy a další speciální publikace, jako jsou sborníky, přehledy závěrečných zpráv, informační bulletiny, věstníky, vědecké práce výzkumných ústavů, vysokých zemědělských škol a pod.

V předcházejících letech vyšly svazky za roky 1966, 1967, 1970, 1971; v II. pololetí tohoto roku vyjdou svazky za rok 1968, 1969, koncem roku svazek za rok 1973. Tím bude dokončováno období 1966–1973. Cena jednoho svazku je 96,— Kčs.

Československá zemědělská bibliografie je nezbytná pro práci informačních středisek, knihoven a dokumentačních oddělení.

Zájemci si mohou svazky za rok 1972, jakož i svazky, které vyjdou v tomto roce (a ze starších pouze svazky za rok 1970, 1971, které jsou v malém množství ještě na skladě), objednat v ÚVTI, 120 56 Praha 2, Slezská 7.

F. DUDÁŠ, M. PROCHÁZKA

DUDÁŠ F., PROCHÁZKA M. (University of Agriculture, Brno, Central Breeding Station, Branišovice). *Winter Rye Sprouting and the Methods of its Determination*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 389-399, 1974.

A set of four winter rye varieties ('České', 'Danae', 'Kustro', and 'ZWP') coming from three test sites (Krukanice, Melč and Králová pri Senci) was used for the trials. Grains were artificially pregerminated for 0—72 hours, and the degree of sprouting was ascertained by the methods of the determination of the maltose number and amylographic maximum, and by the viscosimetric method according to Hagberg. The results obtained suggest a significant differentiation between the test sites. The highest resistance to sprouting was found in the variety 'Kustro', and the lowest in the variety 'České'. The correlation coefficients indicate a high interdependence between the methods used (significant at $P = 0.01$).

cereals; sprouting in stand; rye 'České', 'Kustro', 'Danae', 'ZWP'

Lektor: Ing. A. Bosák, VÚO, Kroměříž

Poklesu produkce ozimého žita je věnována zvýšená pozornost ve všech zemích, kde je žito důležitou chlebovou obilovinou. Dosavadní výsledky ukazují, že šlechtitelská práce u žita nebyla tak úspěšná jako u pšenice nebo ječmene. Žito jako rostlina cizosprašná má řadu nedostatků, které se daří odstraňovat šlechtěním jen velmi pomalu. Je to především nestálost výnosů, značná poléhavost, nižší odolnost většiny odrůd k porůstání zrn v klasu, k plísni sněžné a při přezrání porostu i značný výdrol, zejména při použití mechanizované sklizně.

Obzvláště nepříznivým činitelem je porůstání, které svými důsledky přesahuje rámec zemědělství, promítá se do oblasti zpracovatelského průmyslu a často až ke spotřebiteli.

Jedním z nejdůležitějších činitelů, který rozhoduje o odolnosti nebo náchylnosti žita k porůstání, je délka posklizňového odpočinku, tzv. dormance. Obecně je možno říci, že u dnešních kulturních rostlin se období dormance postupně zkracuje, přičemž proces dalšího zkracování se stal již nežádoucí, neboť podporuje jejich nízkou odolnost proti porůstání.

Z těchto důvodů se zaměřuje v posledních letech pozornost výzkumu nejen na sledování hospodářských a technologických vlastností odrůd, ale také na otázky posklizňového dozrávání a porůstání. Nedostatečná znalost uvedených fyziologických jevů může být příčinou značných ztrát, zejména při nepříznivém deštivém počasí.

Při zrání obiliek probíhají vedle sebe dva procesy. První ovlivňuje vnější změny rostliny během zrání, druhý průběh změn uvnitř obiliek. V jakém časovém sledu tyto procesy probíhají, je ovlivněno do značné míry podmínkami stanoviště a odrůdovými vlastnostmi.

Již Fuchs (1942) dokázal a Belderok (1961) potvrdil, že embryo obilky je schopné klíčit již za 10–14 dní po oplození. Klíčivost obilek od té doby vzrůstá a dosahuje maxima v závislosti na dědičném základu odrůdy asi v době mléčné zralosti, zatímco v plné zralosti nebo těsně po ní klesá klíčivost na minimum. Podle Šebánka (1968) mají jednotlivé obilky o to delší posklizňové dozrávání, oč v silnější míře se do nich stěhují inhibitory z listů. Chrispeels a Varner (1967) se domnívají, že dormance u obilek je řízena relativní bilancí dorminu a gibberelinu.

Hoffmann (1954) rozeznává u semen stabilní a labilní posklizňový odpočinek. První začíná v období morfologické zralosti, pak přechází obilka pomalu labilním posklizňovým odpočinkem, během kterého stačí i nepatrné změny vlhkosti a teploty, aby se zvýšila její energie klíčivosti. Podle Amenta (1968) je posklizňový odpočinek charakterizován částečným zastavením metabolismu, který souvisí s nedostatečným přístupem kyslíku.

Výsledky výzkumu posledních let naznačují, že posklizňový odpočinek u obilky je pod vnitřní hormonální kontrolou. Jeho začátek, řízení a ukončení jsou regulovány bilancí inhibitorů a promotorů růstu, silně ovlivňovaných vnějšími podmínkami. Metabolismus spojený s udržováním dormance semen je pravděpodobně způsoben speciálními endogenními inhibitory, které tlumí zejména aktivitu hydrolytických enzymů a inhibují syntézu kyseliny β -indolactové z tryptofanu. Dále lze soudit, že embryo vyrábí kyselinu gibberelovou a jí podobné látky, které difundují přes šítek do aleuronové vrstvy endospermu, kde indukují tvorbu amylolytických a proteolytických enzymů. Je pravděpodobné, že jednotlivé odrůdy se liší nejen v obsahu endogenní kyseliny gibberelové, ale také ve strukturálních vlastnostech zrna, v důsledku čehož dochází k diferenciaci v rychlosti a tvorbě enzymů a tím i v klíčení.

Jelikož průběh posklizňového dozrávání má přímý vztah k náchylnosti odrůd k porůstání, doporučoval již Atterberg (1907) vyšlechtit odrůdy s průměrnou délkou posklizňového odpočinku (7–10 dní), které by měly po sklizni nízkou klíčivost, později však (po 14 dnech) rychlý růst klíčivosti. K podobným závěrům došel také Belderok (1965) a Foral (1970).

Podle dosavadních poznatků lze soudit, že odolnost k porůstání je znakem odrůdovým a šlechtění je jedinou cestou, jak získat odolnější odrůdy. Podle Moorman (1942) a Lawa (1962) se posklizňový odpočinek dědí recesivně jedním ze dvou párů genů. První určuje strukturu osemení a oplodí, druhý vlastnosti embrya a endospermu. Osemení a oplodí má genový základ mateřské rostliny, zatímco embryo genový základ příští generace.

I když odolnost proti porůstání je ovlivněna kromě fyziologických vlastností zrna také morfologickými vlastnostmi klasu (hustota, sklon, osinatost, obrvení, uzávěr pluchy atd.), zdá se být pro šlechtění nejprůběžnější délkou a průběh posklizňového odpočinku. Proto Popoff (1941) doporučuje hledat k porůstání odolný výchozí materiál v kontinentálních polohách jižních zemí, a ne v zemích bohatých na srážky.

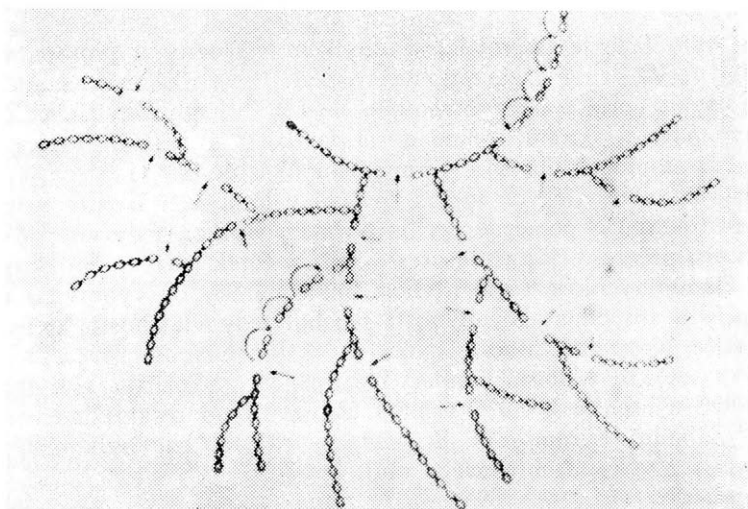
Ke stanovení stupně porostlosti obilí a mouky je popsána v literatuře řada metod, od přístrojově náročných (amylograf), až k metodám velmi jednoduchým (jodový test). U nás se jakost v tomto směru zjišťuje na základě ručního vytrídění viditelně porostlých zrn a tam, kde je k dispozici laboratoř, provádí se buď informativní stanovení podle „jodového čísla“, nebo podle obsahu maltózy. Rozmanitost používaných metod je podmíněna mimo jiné rozdílnou technologií výroby chleba, takže metoda vhodná pro jednu zemi jeví se jako méně vhodná nebo zcela nevhodná pro zemi jinou, kde se konzumuje jiný druh chleba.

Síla těsta, jakož i povaha chlebové střídy jsou závislé na aktivitě enzymatického potenciálu, který je účinný již v nepatrných množstvích. Jak uvádí Drapron (1962), může jedna molekula čisté β -amylázy hydrolyzovat za optimálních podmínek za 1 minutu 2,3–2,4 miliónů glukosidických vazeb. Množství cukru vytvořené β -amylázou, důležitého pro kvasný proces, je závislé zejména na množství porušených škrobových zrn při mletí. Její vliv na kvalitu střídy při pečení je téměř bezvýznamný, neboť nemůže atakovat nepoškozená škrobová zrna. α -amyláza naproti tomu snižuje rychle viskozitu škrobového mazu, tvoří ve vodě rozpustné dextriny a je směrodatná pro kvalitu chlebové střídy.

Podle výsledných štěpných produktů škrobu se používané metody nejčastěji rozdělují na metody založené na cukrotvorné, dextrinační a ztekucovací činnosti amyláz. Všeobecně lze říci, že metody cukrotvorné jsou založeny na reakci redukcujících cukrů s některými chemickými činidly a charakterizují činnost obou amyláz, zejména však činnost β -amylázy. Metody založené na dextrinační činnosti amyláz jsou vhodné hlavně pro zjišťování stupně porostlosti u žita, neboť žitný škrob je enzymy snáze atakován. Do poslední skupiny patří metody viskozimetrické, u nichž probíhá tvorba dextrinu ze škrobového mazu poměrně pomalu, zatímco viskozita mazu prudce klesá.

Starší metody, založené na aktivitě β -amylázy, jsou nespecifické a proto mají pro pekárenský sektor menší význam. Uplatňují se hlavně v pivovarsko-sladařském průmyslu, kde štěpení škrobu je podstatně hlubší. Největší pozornost se v současné době obrací k metodám, založeným na určení aktivity α -amylázy, přičemž pokrok lze vidět zejména v tom, že podmínkami pokusu je na jedné straně vyloučeno ve větší míře působení β -amylázy a na straně druhé jsou více brány na zřetel poměry, probíhající při pečení.

α -amyláza z protikladu k β -amyláze je enzym, jehož hlavní působení spočívá ve ztekucení škrobového mazu za tvorby relativně krátkých řetězců dextrinů. Podle Scribana (1965) nachází se v obilkách jako inaktivní desmoenzym vázaný na strukturní elementy buňky. Působí nejprve velmi rychle na vazby



1. Schéma štěpení amylopektinu α a β -amylázou; $\downarrow$ štěpení α -amylázou, ω štěpení β -amylázou. — Scheme of amylopectine cleavage by α - and β -amylase; $\downarrow$ cleavage by α -amylase, ω cleavage by β -amylase

Údaj	Pokusné místo		
	Krukanice	Melč	Králová při Senci
Výrobní oblast	bramborářská	bramborářská	kukuřičná
Nadmořská výška	450	470	125
Půda	kulturní podzol	hnědozem, mírně podzolovaná	lehčí černozem
Ornice	písčito-hlinitá, hloubka 25 cm	písčito-hlinitá, hloubka 20 cm	lehká černozem, hloubka 30 cm
pH	6,5	5,1	7,6
Průměrná teplota (1970/71 — srpen až červenec)	6,8 °C	7,1 °C	9,9 °C
Teplotní normál (průměr 10 let)	6,2 °C	6,8 °C	9,6 °C
Průměrné srážky (1970/71 — srpen až červenec)	451,2 mm	538 mm	480,7 mm
Srážkový normál (průměr 10 let)	472,6 mm	718 mm	542,5 mm
Předplodina	oves	tráva na semeno	hrachor
Hnojení č. ž. kg/ha			
N	159	67	70
P	73	27	32
K	138	67	100

1,4, přičemž tato fáze je doprovázena úbytkem viskozity a tvorbou α -dextrinů (achrodextriny). Ve druhé fázi, mnohem pomalejší, vzniká málo maltózy a dextriny dvojího typu (přímé a rozvětvené) o 4–12 mol. glukózy. Rychlost štěpení je závislá na povaze škrobu, zejména na velikosti a zralosti škrobových zrn. Schéma štěpení amylopektinu α a β -amylázou ukazuje obr. 1.

Přednost viskozimetrických metod spočívá v tom, že viskozita se měří v relativně koncentrované a poměrně rychle ohřáté suspenzi, tedy za podmínek obdobných procesu pečení, přičemž se přesně určí začátek mazovatění škrobu. Vedle technických kladů (rychlost, expeditivnost, malé nároky na vybavení) měří aktivitu α -amylázy a stupeň atakovatelnosti škrobu, tedy vlastnosti, které ovlivňují v převážné míře jakost finálního výrobku. Rozsáhlá měření provedena Pertenem (1965) potvrdila dobrou korelaci mezi číslem viskozity a aktivitou α -amylázy ($r = 0,975$ u pšenice a $0,919$ u žita). Pro své přednosti našla metoda široké uplatnění v Západní Evropě a v Severských státech, kde byla zavedena jako úřední metoda při výkupu chlebového obilí.

MATERIÁL A METODA

Účelem práce bylo porovnat nejpoužívanější metody (maltózové číslo, číslo viskozity a amylografickou hodnotu) pro stanovení porostlosti žita a zjistit případné rozdíly mezi zkoušenými odrůdami a pokusnými místy. Ke sledování byly vybrány

odrůdy ozimého žita 'České', 'Danae', 'Kustro' a 'ZWP' (MZ) ze sklizně 1971. Pokusná místa pro odběr vzorků byla volena tak, aby zahrnovala všechny typické oblasti, v kterých se u nás žito převážně pěstuje. Krukanice pro oblast bramborářskou, Melč pro oblast bramborářskou (podhorskou) a Králová při Senci pro typickou oblast jižního Slovenska. Rok 1971 byl zvolen z toho důvodu, že v tomto roce proběhla sklizeň na všech zvolených stanovištích bez dešťových srážek. Teplotní, srážková, půdní a stanovištní charakteristika vybraných míst je uvedena v tabulce I, hektarové výnosy v tabulce II.

II. Výnosy zrna q/ha. — Grain yields, metr. centners per ha

Pokusné místo	Krukanice	Melč	Králová při Senci
Odrůda			
ZWP	64,20	60,50	39,90
České	64,40	49,60	32,20
Danae	61,40	54,90	38,20
Kustro	61,50	40,60	35,50

III. Vlhkost odebíraných vzorků ve sledovaných časových intervalech klíčení (%). — Moisture content of the collected samples in the given time intervals of germination (%)

Pokusné místo	Odrůda	Doba klíčení (hod.)						
		0	16	28	40	52	64	72
Krukanice	ZWP	15,1	23,2	27,6	31,5	35,4	34,0	38,4
	České	14,7	23,3	28,6	32,3	34,9	35,8	38,2
	Danae	14,7	24,1	27,6	31,0	34,8	35,9	39,2
	Kustro	14,7	24,3	27,6	32,9	36,3	36,1	38,1
Melč	ZWP	14,5	25,2	31,7	33,1	36,7	37,5	39,7
	České	14,2	27,4	32,4	33,2	36,3	37,3	39,4
	Danae	14,7	26,6	31,3	32,4	36,1	37,0	38,9
	Kustro	14,9	25,8	32,2	34,1	36,8	35,8	37,9
Králová při Senci	ZWP	14,2	23,8	27,5	32,4	36,5	35,2	38,6
	České	14,1	23,5	26,5	31,4	35,3	37,6	39,0
	Danae	13,8	23,3	26,4	33,6	36,4	36,8	37,2
	Kustro	14,5	23,9	28,1	32,3	36,8	37,1	38,2

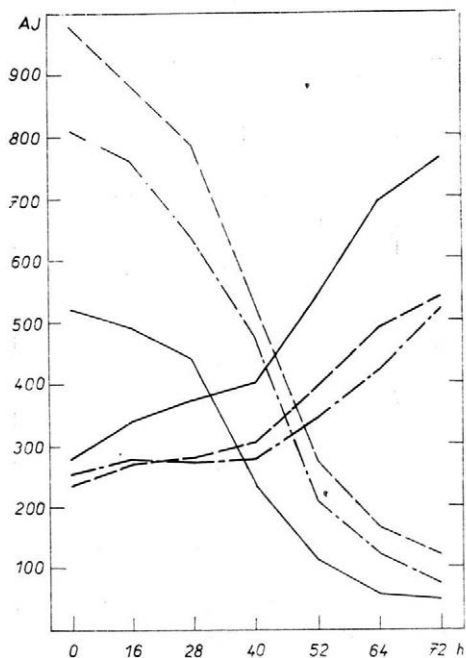
Umělé naklíčení pokusných vzorků bylo provedeno v miskách z umělé hmoty o rozměrech 50 × 40 × 2 cm tak, že žito bylo navrstveno na fotomisky o rozměrech 45 × 35 × 2 cm, obrácené dnem vzhůru a potažené filtračním papírem, který svými konci zasahoval do vody (500 ml) ve spodní nádobě. Na filtrační papír byl rozprostřen vzorek žita o váze 150 g a zvlhčen 20 ml vody pomocí rozprašovače. Poté byla na toto uspořádání umístěna další miska o rozměrech 50 × 40 × 2 cm, aby klíčící obilky žita neosychaly. Uvedeným způsobem byla dosažena 85–90% relativní vlhkost v soustavě. Aby bylo zaručeno rovnoměrné přijímání vody, byly vzorky dvakrát denně na filtračním papíru přemístěny. Teplota v soustavě se pohybovala kolem 20 °C ± 1 °C. Po 16 hod. klíčení byl odebrán první vzorek k sušení. Další odběry byly prováděny pravidelně po 12 hod. až do skončení celkové doby klíčení, tj. 72 hodin. Vlhkost odebraných vzorků ve sledovaných časových intervalech klíčení udává tabulka III. Odebrané vzorky byly ihned usušeny v sušárně s nuceným oběhem vzduchu při teplotě 35 °C.

Usušené vzorky o vlhkosti kolem 14 % byly k analýzám rozemlety na úderovém mlýnku s vodním chlazením, aby nedocházelo při mletí k záhřevu meliva.

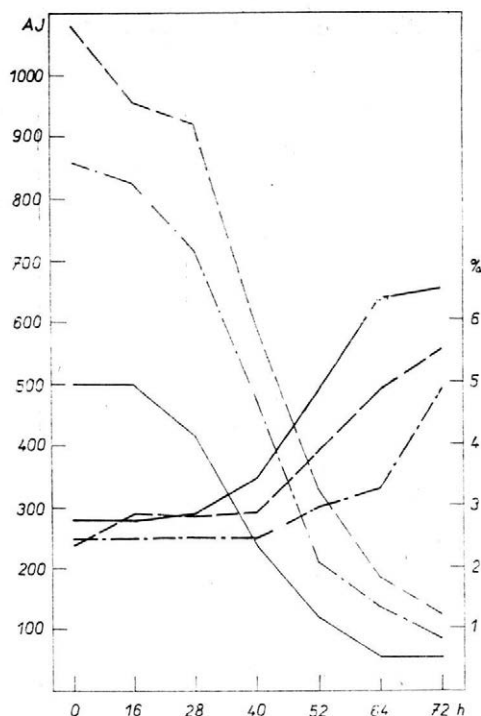
Pro stanovení amylografického maxima byla upravena navážka šrotu na 90 g o vlhkosti 14 %. Spotřeba vody pro vytvoření suspenze činila 450 ml. Číslo viskozity bylo stanoveno na Hagbergově viskozimetru a maltózové číslo podle běžně používané metodiky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky chemických rozborů jsou uvedeny v tabulkách IV, V a VI a graficky znázorněny na obr. č. 2, 3 a 4. I když na všech stanovištích probíhala sklizeň za optimálních podmínek, jeví se mezi jednotlivými pokusnými místy průkazné rozdíly, zejména u původních (nenaklíčených) vzorků a u vzorků s kratší dobou klíčení. Po 64 hod. klíčení vykazují sledované odrůdy na všech pokusných stanovištích velmi nízké amylografické maximum a číslo viskozity. Na pokusném místě v Králové při Senci se potvrdila již po několik let pozorovaná nízká enzymatická aktivita zkoušených vzorků. Nižší enzymatická aktivita se výjimečně v tomto roce projevila také na pokusném místě v Krukanicích. Na-

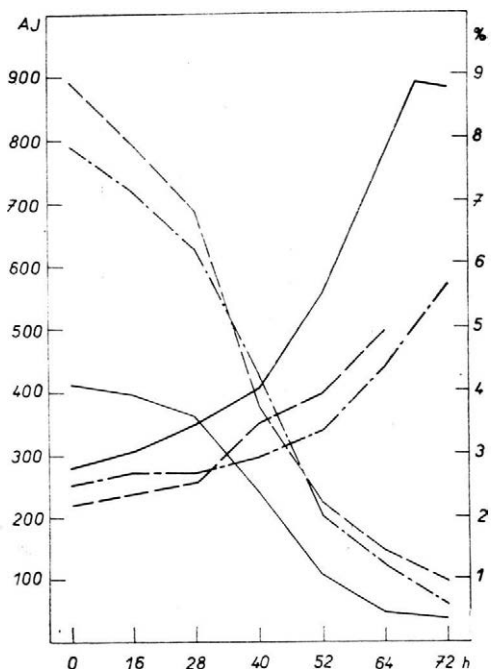


2. Grafické znázornění maltózového čísla a amylografického maxima (průměrné hodnoty zkoušených odrůd na jednotlivých pokusných místech: Krukanice —, —, —, Melč —, —, —, Králová —, —, —). — Graphical representation of the maltose number and amylographic maximum; average values for the tested varieties at individual test sites: Krukanice —, —, —, Melč —, —, —, Králová —, —, —.



3. Grafické znázornění maltózového čísla a amylografického maxima u odrůdy 'Kustro' na jednotlivých pokusných místech: Krukanice —, —, —, Melč —, —, —, Králová —, —, —). — Graphical representation of the maltose number and amylographic maximum in the variety 'Kustro' at individual test sites: Krukanice —, —, —, Melč —, —, —, Králová —, —, —.

4. Grafické znázornění maltózového čísla a amylografického maxima u odrůdy 'České' na jednotlivých pokusných místech: Krukanice —.—.—.—, Melč ———, Králová ———. — Graphical representation of the maltose number and amylographic maximum in the variety 'České' at individual test sites: Krukanice —.—.—.—, Melč ———, Králová ———.



proti tomu Melč vykazuje střední enzymatickou aktivitu. Nejvíce patrný pokles AM (Amylografické maximum) po 52hod. klíčení se projevil v Králové při Senci (700 AJ), pak v Krukanicích (500 AJ) a nejmenší pokles v Melči (400 AJ), přičemž mezi zkoušenými odrůdami nelze pozorovat větší rozdíly. Nejvýraznější pokles AM a čísla viskozity se na všech pokusných místech a u všech zkoušených odrůd jeví v časovém údobí od 40 do 52 hod. klíčení. Výjimku tvoří pouze odrůda 'ZWP' v Melči a odrůda 'České' v Králové při Senci, kde k výraznému poklesu obou hodnot dochází již za 28 až 40 hod. klíčení. V uvedených časových údobích dochází za podmínek pokusu k silnému napadení glycido-amyázového komplexu, což vede k rychlé degradaci škrobového mazu. Dá se předpokládat, že stejně jako za laboratorních podmínek dochází i v praxi za vysoké teploty a relativní vlhkosti vzduchu v daném časovém údobí k prudkému poklesu jakosti.

Pokud se týká zkoušených odrůd, nelze pozorovat tak významnou diferenciaci jako v pokusných místech. Pro sledované odrůdy je charakteristické, že v údobí od 40 do 52 hod. jsou rozdíly již malé a po 52 hod. minimální. Nejvyšší počáteční hodnoty AM a čísla viskozity vykazuje Králová při Senci, pak Krukanice; nejnižší hodnoty byly zjištěny na pracovišti v Melči. Ze zkoušených odrůd vykazuje vyšší počáteční hodnoty odrůda 'Kustro' a 'Danae'. Z hlediska nepříznivého zvýšení aktivity enzymů se jeví ze sledovaných odrůd jako nejlepší odrůda 'Kustro', která oproti žitu 'Českému' s nejvyšší amylolytickou aktivitou a nejvyšším poklesem AM a čísla viskozity vykazuje amylografickou hodnotu přibližně o 100 AJ vyšší.

Časový údaj charakterizující zahřívání suspenze na teplotu mazovatění škrobu je u vzorků s nižším AM nepatrně delší oproti vzorkům s vysokým AM. Naproti tomu časový údaj charakterizující období zlomu amylografické křivky je pozdější u vzorků s vyšším AM. Průkazné rozdíly mezi odrůdami a pokus-

IV. Výsledky chemických rozborů pokusných vzorků žita v sušině — Šlecht. stanice Krukanice. — Results of the chemical analyses of the test rye samples (dry matter) — Breeding Station Krukanice

Odrůda Vzorek číslo	ZWP			České			Danae			Kustro		
	Číslo viskozity	Malt. číslo	Amyl. hodnota	Číslo viskozity	Malt. číslo	Amyl. hodnota	Číslo viskozity	Malt. číslo	Amyl. hodnota	Číslo viskozity	Malt. číslo	Amyl. hodnota
	vt	‰	AJ	vt	‰	AJ	vt	‰	AJ	vt	‰	J
0	452	2,6	730	480	2,5	790	467	2,4	860	492	2,5	860
1	347	2,8	635	439	2,7	720	426	2,8	855	446	2,5	825
2	324	2,8	545	360	2,7	625	337	2,9	635	365	2,5	715
3	273	2,7	510	226	2,9	425	—	3,0	465	219	2,5	470
4	135	3,1	230	128	3,4	205	121	4,2	185	124	3,0	210
5	102	3,8	140	—	4,4	125	90	4,4	100	98	3,8	135
6	71	4,8	80	71	5,7	65	72	5,6	75	73	4,9	80

Vysvětlivky: číslo vzorku 0 — původní vzorek
 číslo vzorku 1 — doba klíčení 16 hodin
 číslo vzorku 2 — doba klíčení 28 hodin
 číslo vzorku 3 — doba klíčení 40 hodin
 číslo vzorku 4 — doba klíčení 52 hodin
 číslo vzorku 5 — doba klíčení 64 hodin
 číslo vzorku 6 — doba klíčení 72 hodin

V. Výsledky chemických rozborů pokusných vzorků žita v sušině — Šlecht. stanice Melč. — Results of the chemical analyses of the test rye samples (dry matter) — Breeding Station Melč

Odrůda	ZWP			České			Danae			Kustro		
	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota J	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ
0	398	2,7	500	396	2,8	415	425	2,8	655	376	2,8	500
1	357	4,3	460	324	3,1	395	391	3,3	590	348	2,8	500
2	256	4,4	405	227	3,5	365	284	3,4	530	230	2,9	415
3	120	4,5	195	—	4,1	240	233	3,9	270	159	3,5	235
4	82	6,1	85	102	5,6	110	119	4,8	155	105	4,7	120
5	72	6,9	65	71	8,9	50	74	5,7	70	72	6,4	60
6	70	7,5	50	70	8,7	40	70	7,6	50	71	6,6	60

VI. Výsledky chemických rozborů pokusných vzorků žita v sušině — Šlecht. stanice Králová při Senci. — Results of the chemical analyses of the test rye samples (dry matter) — Breeding Station Králová při Senci

Odrůda	ZWP			České			Danae			Kustro		
	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ	Číslo viskozity vt	Malt. číslo %	Amyl. hodnota AJ
0	373	2,4	930	466	2,2	890	445	2,4	990	575	2,4	1080
1	358	2,7	850	—	—	790	390	2,5	915	388	2,8	960
2	246	2,7	700	235	2,6	685	315	2,8	815	303	2,8	925
3	181	3,0	560	130	3,5	375	182	2,8	575	205	2,9	590
4	107	4,0	275	98	4,0	220	111	3,9	255	117	3,9	330
5	80	4,8	180	85	5,0	150	—	4,6	170	121	4,9	185
6	72	5,5	120	—	—	100	75	5,1	140	76	5,6	125

nými místy nebyly zjištěny. Zajímavé je však pozorování časových rozdílů potřebných k dosažení maximální viskozity na jednotlivých pokusných místech. V tomto směru se Krukanice odlišují zřetelně od Melče a Králové při Senci potřebou delší doby a tím i vyšších teplot pro dosažení maximální viskozity. Tento poznatek lze vysvětlit nestejnou velikostí škrobových zrn, rozdílným pH, popř. pevnějšími vazbami, zabraňujícími působení α -amylázy. Rychlost degradace škrobové suspenze je tedy nižší na pokusném stanovišti v Krukanicích.

Při hodnocení odrůd podle čísla viskozity jsou výsledky v podstatě shodné s údaji amylografu. Ze sledovaných pokusných míst vykazují nejnižší amylolytickou aktivitu Krukanice. Rozdíly mezi pokusnými místy nejsou však tak výrazné jako při hodnocení na amylografu. Jako nejvíce odolné proti porůstání se ze sledovaných odrůd jeví opět 'Kustro' a jako nejméně odolné žito 'České' a 'ZWP'.

Pokud se týká maltózového čísla, vykazují zkoušené vzorky s kratší dobou klíčení jen nepatrně se zvyšující hodnoty, které prudce stoupají teprve po 52 až 64 hod. klíčení. Uvedené zjištění platí jak pro odrůdy, tak i pro jednotlivá pokusná místa, přičemž rozdíly mezi pokusnými místy jsou větší než rozdíly mezi odrůdami. Ze zkoušených odrůd se jeví jako nejodolnější proti porůstání odrůda 'Kustro' a jako nejméně odolné žito 'České' a 'ZWP'.

Z pokusných míst je Melč průkazně odlišná od Králové při Senci a Krukanic. Zjišťování odolnosti k porůstání na základě maltózového čísla by bylo možné na rozdíl od stanovení viskozity amylografem nebo Hagberg-Pertenovou metodou teprve po době klíčení delší než 52 hod., kromě Melče, kde vykazují všechny zkoušené odrůdy vyšší enzymatickou aktivitu.

Vypočítané korelační koeficienty ukazují na vysokou korelaci mezi použitými metodami. Korelační koeficient mezi maltózovým číslem a číslem viskozity činí $r = -0,74$, mezi maltózovým číslem a amylografickou hodnotou $r = -0,78$ a mezi číslem viskozity a amylografickou hodnotou $r = +0,91$. U všech použitých metod se jedná o silnou vzájemnou závislost, průkaznou při $P = 0,01$.

Literatura

- ATTERBERG A., 1907, Die Nachreife der Getreides. Landw. Versuchsstation, 67 : 129.
BELDEROK B., 1961, Studies on dormancy in wheat. Proc. int. Seed. Test. Ass. 26 : 697-760.
—, 1965, Einfluß der Witterung von der Ernte auf die Keimruhedauer und die Auswuchsneigung des Weizens. Z. f. Acker und Pflanzenbau 122 : 297-313.
DRAPRON R., 1962, Gegenwärtiger Stand unserer Kenntnisse über die Wirkung der Amylasen bei der Brot-, Zwieback-, und Keksherstellung. Brot und Gebäck 16 : 158-160.
FORAL F., 1970, Studium posklizňového dozrávání a porůstání žita a ječmene. Závěrečná zpráva. VÚO Kroměříž.
FUCHS H., 1942, Saatgutwert von Auswuchsgetreide und die Möglichkeit seiner Beurteilung im Labortest. Bayer. landw. Jahrbücher 8 : 920-952.
HAGBERG S., 1960, A rapid method for determining α -amylase activity. Cereal Chem. 37 : 218-222.
HOFFMANN E., 1954, Enzymgehalt und Keimung bei unserer Braugersten. Brauwelt 40 : 566-568.
CHRISPEELS N. J., VARNER J. E., 1967, Hormol control of enzyme synthesis, on the mode of action of gibberelic acid and abscisic acid in aleurone layers of barley. Plant. Physiol. 42 : 1008-1016.
LAW D., 1962, Über Beziehungen zwischen Qualität und Keimreife der Braugerste. Z. f. Pflanzenzüchtung 48 : 215-222.

- MOORMANN B., 1942, Untersuchungen über Keimruhe bei Hafer und Gerste. Kühn-Archiv 56: 41-79.
- POPOFF A., 1941, Über die Auswuchsneigung des Roggens. Z. f. Pflanzenzüchtung 23: 531-541.
- ŠEBÁNEK J., 1968, Fyziologická podstata porůstavosti obilovin. Úroda XVI: 243-245.

Došlo dne 3. 7. 1973

DUDÁŠ F., PROCHÁZKA M. (Vysoká škola zemědělská, Brno, Hlavní šlechtitelská stanice, Branišovice). *Porůstání ozimého žita a metody jeho stanovení*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4): 389-399, 1974.

Na souboru čtyř odrůd ozimého žita ('České', 'Danae', 'Kustro' a 'ZWP') ze tří pokusných míst (Krukanice, Melč a Králová při Senci) bylo provedeno umělé naklíčení zrna v délce 0—72 hodin a následně zjištění stupně porostlosti metodami stanovení maltóзовého čísla, amylografického maxima a viskozimetrickou metodou podle Hagberga. Ze zjištěných výsledků lze pozorovat významnou diferenciaci mezi pokusnými místy. Ze zkoušených odrůd vykazuje nejvyšší odolnost proti porůstání odrůda 'Kustro', jako nejméně odolné se jeví žito 'České'. Vypočtené korelační koeficienty ukazují na silnou vzájemnou závislost mezi použitými metodami, průkaznou při $P = 0,01$.

obiloviny; porůstání; žito 'České'; 'Kustro'; 'Danae'; 'ZWP'

ДУДАШ Ф., ПРОХАЗКА М. (Сельскохозяйственный институт, Брно, Главная селекционная станция, Бранишовице). *Прорастаемость озимой ржи и методы ее определения*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4): 389-399, 1974.

В коллекции четырех сортов озимой ржи ('Ческа', 'Данае', 'Кустро' и 'ЗВП') из трех опытных мест (Круканице, Мелч и Кралова при Сенци) было проведено искусственное проращивание зерна продолжительностью 0—72 часов и последующее определение степени поростания по методам определения мальтозового числа, амилографического максимума и вискозиметрическому методу по Габбергу. Полученные результаты показали существенную дифференциацию между опытными местами. Из испытываемых сортов обладает наибольшей устойчивостью против прорастаемости сорт Кустро, наименее устойчива рожь Ческа. Вычисленные корреляционные коэффициенты показывают сильную взаимную зависимость между использованными методами, достоверную при $P = 0,01$.

зерновые; прорастаемость; рожь 'Ческа', 'Кустро', 'Данае', 'ЗВП'

Adresy autorů:

Doc. Ing. František Dudáš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 662 65 Brno, Zemědělská 1
Miroslav Procházka, Hlavní šlechtitelská stanice, 671 77 Branišovice

Ústav vědeckotechnických informací upozorňuje na publikaci

ZÁSADY ZVĚTŠOVÁNÍ HONŮ

kteřou zpracoval kolektiv Výzkumného ústavu základní agrotechniky, Hrušovany.

Účelem této publikace je přispět k řešení problematiky, související s realizací závěrů XIV. sjezdu KSČ, v nichž jsou zdůrazněny koncentrace, specializace a kooperační vztahy mezi zemědělskými podniky na základě ekonomické výhodnosti.

Publikace se zabývá rozborem možností pro vytváření větších honů z hlediska vyhodnocení základních faktorů, které jejich velikost podmiňují.

Tato publikace je nepostradatelnou pomůckou pro ústavy, školy, plánovací orgány, projektové organizace, zemědělské správy, společnosti, sdružení a zemědělské podniky.

Zájemci si mohou publikaci (cena 7,— Kčs) objednat v ÚVTI,
120 56 Praha 2, Slezská 7.

VLIV PĚSTITELSKÝCH OPATŘENÍ NA JAKOST ZRNA JARNÍHO JEČMENE

P. STRNAD

STRNAD P. (Research Station of Plant Production, Čáslav). *The Effect of Cultural Practices on the Quality of Spring Barley Grain*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 401-406, 1974.

A polyfactorial test was performed in a beet-growing region with chernozem soil (Čáslav). The 1000-kernel weight of spring barley was favourably influenced, first of all, by a good forecrop and by a lower seeding rate. A good forecrop and fertilization favourably influenced the volume weight. The proportion of the 2.5 mm fraction of seeds showed a marked increase (by 9.8 %) after a good forecrop. The content of protein in grain dry matter increased after a bad forecrop (by 0.46 %); fertilization did not change the protein content significantly.

spring barley; grain quality; forecrop; seeding rate; fertilization; depth of ploughing

Lektor: Doc. ing. F. Dudáš, CSc., VŠZ, Brno

Jednotlivá pěstitelská opatření mohou v různém stupni ovlivňovat jakost zrna jarního ječmene a jeho sladařskou hodnotu. Jak uvádí K a n d e r a (1968), vyšší dávky minerálního dusíku zvyšují obsah bílkovin a snižují obsah extraktu, obdobně působí i předplodiny obohacující půdu biologickým dusíkem. Rovněž polehnutí porostu působí nepříznivě na kvalitu zrna (L e k e š 1960).

Výrazným kritériem jakosti pивovarského ječmene jsou dusíkaté látky, u kterých má vedle absolutního množství významnou roli i jejich povaha. Obsah dusíku v zrně ovlivňují však i odrůdy a ročníky, jak zjistili R o d a kol. (1968). S p e n n e m a n n (1966) zdůrazňuje, že vlhké a studené počasí obsah bílkovin v zrně snižuje, suchý průběh vegetační doby naopak obsah bílkovin zvyšuje.

Pro pивovarské účely se vyžaduje rovněž vysoký podíl zrn na síti 2,5 mm. A g a n o v i č (1963) poukazuje na skutečnost, že u malých zrn se zhoršuje hmotnost 1000 zrn a objemová hmotnost a zdůrazňuje, že frakce zrn na síti 2,2 mm není vhodná pro pивovarské účely.

MATERIÁL A METODY

V letech 1966—1969 byl ve vícefaktorovém pokusu v Čáslavi ve výrobním typu řepařském, subtypu řepařsko-ječném, na silně degradované černozemi sledován jarní ječmen, odrůda 'Valtický'.

Pokusné pozemky mají hlinitou ornici, humózní horizont 40—60 cm, obsah humusu 2—3 %. Půdní reakce jednotlivých honů při založení pokusu byla slabě kyselá až neutrální, obsah P kolísal od 1,2 do 6,9 mg/100 g, obsah K se pohyboval od 7,6 do 9,1 mg/100 g, potřeba vápnění 2,5 q Ca/ha.

Povětrnostní podmínky se během vegetační doby v jednotlivých pokusných letech dosti lišily. Nižší průměrná teplota byla v r. 1969 a zejména v r. 1968. Naproti

tomu však byl v těchto letech zaznamenán delší sluneční svit. Suma srážek byla ve vegetačním období nižší v letech 1969 a 1966.

Pokus byl založen blokovou metodou v rámci osevního postupu, velikost honu byla cca 0,5 ha. Byly sledovány 4 faktory ve dvou stupních, celkem 16 variant v pěti opakováních.

Jarní ječmen po cukrovce — dobré předplodině — byl hnojen dávkou 30 N, 19,8 P a 58,1 K v kg č. ž./ha, po jarním ječmeni — špatné předplodině — byla intenzita hnojení vyšší — 60–80 N, 19,8 P a 74,7 K v kg č. ž./ha. Po obou předplodinách byly zařazeny i varianty bez hnojení.

Byl rovněž sledován výsevek — vyšší 4,5 mil. klíč. zrn/ha a nižší — 3 mil. klíč. zrn/ha, dále i vliv hluboké orby (28–30 cm) a mělké orby (14–16 cm).

Ke stanovení hmotnosti 1000 zrn a objemové hmotnosti byly z jednotlivých variant odebírány průměrné vzorky zrna při sklizni. Hmotnostní podíl zrna byl zjišťován na mechanickém prosévadle typu Steinecker, obsah bílkovin byl stanoven v oddělení chemie Ústavu genetiky a šlechtění v Praze-Ruzyni (vedoucí doc. ing. J. Prugar, CSc.). Výnosové výsledky jsou uvedeny v samostatné práci (Strnad 1972).

VÝSLEDKY

HMOTNOST 1000 ZRN V SUŠINĚ A OBJEMOVÁ HMOTNOST

Hmotnost 1000 zrn v sušině (tabulka I) se v průměru snížila po horší předplodině o 3,5 %, hnojením se zvýšila o 2,5 % a nižším výsevkem o 2,8 %. Naproti tomu různá hloubka orby hmotnost 1000 zrn prakticky neovlivnila. Příznivý vliv předplodiny a hnojení se projevil zejména v sušších letech, naproti tomu nižší výsevek působil na hmotnost 1000 zrn příznivě ve všech čtyřech letech.

Obdobně jako hmotnost 1000 zrn, působily jednotlivé faktory i na objemovou hmotnost (tabulka II), rozdíl byl pouze u různého výsevu, kterým objemová hmotnost nebyla ovlivněna.

Při interakci předplodina X hnojení se hmotnost 1000 zrn v sušině po špatné nehnojené předplodině snížila v průměru o 3,86 g, přičemž tento rozdíl byl jednoznačný ve všech pokusných letech. Při aplikaci hnojiv bylo však v průměru dosaženo vyšší hmotnosti 1000 zrn o 1,4 g po horší předplodině.

U objemové hmotnosti při interakci předplodina X hnojení byl výrazný rozdíl 4,65 kg ve prospěch nehnojené dobré předplodiny, po aplikaci hnojiv se tento rozdíl v průměru snížil na 0,97 kg.

Nejvyšší hodnoty hmotnosti 1000 zrn a objemové hmotnosti při interakci předplodina X hnojení byly dosaženy po dobré předplodině bez hnojení, při interakci předplodina X výsevek nejvyšší hodnoty odpovídaly kombinaci dobrá předplodina X nižší výsevek a při interakci hnojení X výsevek to byla kombinace hnojení X nižší výsevek.

HMOTNOSTNÍ PODÍL ZRNA

Hmotnostní podíl zrna jarního ječmene je podle sledovaných faktorů uveden v tabulce III. Podstatný vliv na % podíl zrn na sítě 2,5 mm měla především předplodina. Po horší předplodině se proti dobré předplodině (cukrovce) snížil podíl předního zrna o 9,8 %. Nepříznivě působilo na % podíl zrn na sítě 2,5 mm v průměru i hnojení, kterým se podíl zrn snížil o 5,2 %. Naproti tomu příznivě působila na hmotnostní podíl zrna nižší hustota porostu, u které se % podíl zrn

I. Hmotnost 1000 zrn v sušině (g). — The 1000-kernel weight in dry matter (g)

Agrotechnický faktor		1966	1967	1968	1969	Σ
Předplodina	cukrovka	36,89	33,72	39,78	38,93	37,33
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	jarní ječmen	35,10	32,38	39,22	37,47	36,04
		95,14 %	96,02 %	98,59 %	96,24 %	96,54 %
Hnojení	NPK	37,24	(33,05)	39,44	38,39	38,35
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	bez hnojení	34,9	—	39,44	37,86	37,40
		93,71	—	100 %	98,61	97,52
Výsevek	4,5 mil. klíčivých zrn/ha	35,57	32,45	38,92	37,67	36,15
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	3 mil. klíčivých zrn/ha	36,57	33,50	40,08	38,58	37,18
		102,81 %	103,23 %	102,98 %	102,41 %	102,84 %
Hloubka orby	28—30 cm	36,14	32,95	39,54	38,26	36,72
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	14—16 cm	35,85	33,15	39,39	37,99	36,59
		99,19 %	100,60 %	99,62 %	99,29 %	99,64 %

II. Objemová hmotnost (kg). — Volume weight (kg)

Agrotechnický faktor		1966	1967	1968	1969	Σ
Předplodina	cukrovka	61,96	65,45	64,48	66,87	64,69
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	jarní ječmen	58,89	63,27	63,59	64,53	62,57
		95,04 %	96,66 %	98,61 %	96,50 %	96,72 %
Hnojení	NPK	61,38	(64,36)	64,05	66,44	63,95
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	bez hnojení	59,47	—	64,03	65,69	63,06
		96,88 %	—	99,96 %	98,87 %	98,43 %
Výsevek	4,5 mil. klíčivých zrn/ha	60,51	64,44	64,06	66,02	63,75
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	3 mil. klíčivých zrn/ha	60,34	64,28	64,01	66,11	63,68
		99,71 %	99,75 %	99,92 %	100,13 %	99,89 %
Hloubka orby	28—30 cm	60,75	64,60	64,02	65,98	63,83
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
	14—16 cm	60,10	64,11	64,05	66,15	63,60
		98,93 %	99,24 %	100,04 %	100,25 %	99,63 %

III. Hmotnostní podíl zrna jarního ječmene na síť 2,5 mm. — The weight proportion of spring barley grain fraction of 2.5 mm

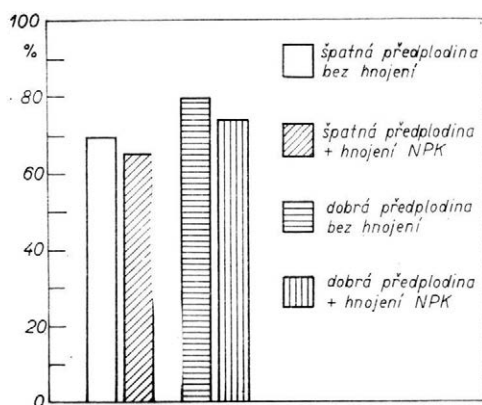
Agrotechnický faktor		1967	1968	1969	Ø
Předplodina	cukrovka	71,73	78,50	81,72	77,31
	jarní ječmen	59,66	72,93	69,97	67,52
Hnojení	NPK	60,68	73,78	75,04	69,83
	bez hnojení	70,71	77,66	76,65	75,00
Výsevek	4,5 mil. klíčivých zrn/ha	65,32	74,73	75,63	71,89
	3 mil. klíčivých zrn/ha	66,07	76,71	76,06	72,94
Hloubka orby	20–30 cm	66,37	75,46	75,86	72,56
	14–16 cm	65,02	75,97	75,84	72,27

na síť 2,5 mm zvýšil o 1 %. Po hlubší orbě se podíl zrn vyšších velikostních kategorií zvýšil v průměru o 0,3 %.

Při dvojnásobné interakci předplodina X hnojení byl v průměru maximální počet zrn na síť 2,5 mm dosažen po dobré nehnojené předplodině (graf 1). Z grafu zřetelně vyplývá, že o vyšším podílu zrn vyšších velikostních skupin rozhoduje především dobrá předplodina. Hnojením se tento rozdíl prakticky nezměnil.

OBSAH BÍLKOVIN (N . 6,25) V SUŠINĚ (‰)

Obsah bílkovin v sušině zrna jarního ječmene (tabulka IV) byl ovlivněn především předplodinou. Po horší předplodině se obsah bílkovin zvýšil ve dvouletém průměru o 0,46 % a zvýšení bylo jednoznačné v obou letech. Hnojení působilo jenom nepatrně na obsah bílkovin a v jednotlivých letech nebylo jednoznačné. Rovněž hustota porostu a hloubka orby ovlivnily v průměru obsah bílkovin jenom velmi málo. Více však než jednotlivými faktory byl obsah bílkovin ovlivněn ročníky.



1. Vliv předplodiny a hnojení na hmotnostní podíl zrna jarního ječmene na síť 2,5 mm. — The effect of the forecrop and fertilization on the weight proportion of the 2.5 mm fraction of spring barley grain

IV. Obsah bílkovin (N.6,25) v sušině (%). — Protein content (N.6.25) in dry matter (%)

Agrotechnický faktor		1967	1968	Ø
Předplodina	cukrovka	11,61	12,50	12,05
	jarní ječmen	12,06	12,96	12,51
Hnojení	NPK	11,93	12,67	12,30
	bez hnojení	11,74	12,78	12,26
Výsevek	4,5 mil. klíčících zrn/ha	11,81	12,71	12,26
	3 mil. klíčících zrn/ha	11,86	12,75	12,30
Hloubka orby	28—30 cm	11,86	12,66	12,26
	14—16 cm	11,81	12,80	12,30

DISKUSE

Hmotnost 1000 zrn v sušině i objemová hmotnost nevytříděného zrna se snižovala při zařazování jarního ječmene po špatné předplodině proti jeho zařazování po cukrovce. Obdobně se po obilnině snižoval i podíl zrn vyšších velikostních kategorií. To ukazuje, že při pěstování jarního ječmene ve sledu po obilninách nebo v monokultuře bude nutno počítat s nižším podílem předního zrna.

V podmínkách provedeného pokusu měly na obsah bílkovin u zrna jarního ječmene výrazný vliv jednotlivé ročníky, což odpovídá i zjištění R o d a a kol. (1968). Vyšší obsah bílkovin v zru jarního ječmene v jednotlivých letech korespondoval nejvýrazněji s délkou slunečního svitu.

Z jednotlivých agrotechnických faktorů byl obsah bílkovin nejvíce ovlivněn dobrou předplodinou, vliv hnojení byl již daleko méně výrazný a ne tak jednoznačný jako v pokusech K a n d e r y (1968).

Vzhledem k tomu, že 1 % rozdíl v obsahu bílkovin se u zrna nepovažuje za významný, je možno vliv sledovaných agrotechnických faktorů na obsah bílkovin charakterizovat jako nepodstatný, a to včetně hnojení průmyslovými hnojivy. Na obsah bílkovin u odrůdy 'Valtický' působila více předplodina než použité dávky průmyslových hnojiv.

Požadované kritérium 9—10 % bílkovin u dobrých sladařských ječmenů (S k l á d a l a kol. 1967) nebylo však v daných podmínkách ani v jednom ze dvou ročníků dosaženo. Nejnížší obsah bílkovin v sušině zrna byl zaznamenán v r. 1967 po cukrovce bez hnojení průmyslovými hnojivy.

Literatura

- AGANOVIC Z., 1963, Utjecaj krupnoće zrna na fizičko-technološka i neka kemijska svojstva zrna pivarskog ječma. Agron. Glasnik, 13, 9 : 636-640.
KANDERA J., 1968, Vplyv stupňovaných dávk dusíka na úrody plodín. Agrochemia, 8, 6 : 175-177.

- LEKEŠ J., 1960, Jaký vliv má poléhání sladovnického ječmene na biologickou a technologickou hodnotu jednotlivých velikostních skupin zrna. Sborník ČSAZV — Rostlinná výroba, 6 : 1609-1624.
- ROD a kol., 1968, Studium reprezentativnosti vybraných technologických charakteristik jarních ječmenů. Genetika a šlechtění, 4, 1 : 19-28.
- SPENNEMANN F., 1966, Der Einfluß verschiedener Klimafaktoren auf den Eiweißgehalt und die Siebsortierung bei zweizeiligen Sommergersten. Z. f. Acker u. Pflanzenbau, 124, 2 : 126-133.
- SKLÁDAL V. a kol., 1967, Sladovnický ječmen. SZN Praha.
- STRNAD P., 1972, Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene. Rostlinná výroba, 18, 5 : 489-496.

Došlo dne 10. 9. 1973

STRNAD P. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav). *Vliv pěstitelských opatření na jakost jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 401-406, 1974.

V polyfaktoriálním pokuse v řepařském výrobním typu na černozemní půdě v Čáslavi měla na hmotnost 1000 zrn jarního ječmene v sušině, odrůda 'Valtický', pozitivní vliv především dobrá předplodina a nižší výsevek. Na objemovou hmotnost měla příznivý vliv dobrá předplodina a hnojení. Podíl zrn na síti 2,5 mm se zvýšil podstatně po dobré předplodině o 9,8 ‰. Obsah bílkovin v sušině zrna se zvýšil po horší předplodině o 0,46 ‰, zatímco hnojením se obsah bílkovin výrazněji nezměnil.

jarní ječmen; jakost zrna; předplodina; výsevek; hnojení; hloubka orby

СТРНАД П. (Научно-исследовательская станция растениеводства, Часлав). *Влияние культурационных мероприятий на качество зерна ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 401-406, 1974.

При полифакториальном опыте в свекловодческой области производственного типа, проводимом на черноземной почве в Чаславе, на массу 1000 зерен ярового ячменя в сухом веществе, сорта Вальтички оказали положительное влияние, главным образом, хороший предшественник и низкая норма высева. На объемный вес хорошее влияние оказали хороший предшественник и удобрение. Доля зерна, на сите 2,5 мм значительно повысилась после хорошего предшественника на 9,8 ‰. Содержание белков в сухом веществе зерна повысилось после худшего предшественника на 0,46 ‰, причем после удобрения содержание белков изменилось незначительно.

яровой ячмень; качество зерна; предшественник; норма высева; удобрение; глубина вспашки

Adresa autora:

Ing. Přemysl Strnad, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby, 286 01 Čáslav

VLIV ROZDÍLNÝCH ZPŮSOBŮ SKLIZNĚ PASTEVNÍCH POROSTŮ NA VÝŠI ZTRÁT, PRODUKCI UŽITEČNÉ HMOTY A BOTANICKÉ SLOŽENÍ

I. KOLÁŘ

KOLÁŘ I. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín). *The Effect of Different Methods of Pasture Stand Harvesting in Losses, Production of Useful Matter, and Botanical Composition*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 407-418, 1974.

Mechanized harvesting of pasture stands does not lead to a reduction of losses in matter and nutrients, in comparison with a well-organized rotation-grazing system. Even with the use of a less suitable grazing technique (continuous grazing) the increase of losses is not significant. The differences in the production of useful matter are insignificant. The agrobotanical composition is influenced by the method of harvesting, especially in less suitable techniques (continuous grazing and mechanical harvesting with additional rolling). There are no differences, ascribable to the effect of the method of harvesting, in botanical composition if the rotation-grazing system is compared with mechanized harvesting without subsequent rolling (rolling was found to be an unnecessary or less-suitable measure). The sum of the results obtained under the conditions of the same frequency of harvests makes it possible to treat all the methods of harvesting as being of equal value, in the essence, from the viewpoint of the criteria of yields, quality and permanency of pastures. Hence the selection of a method of harvesting can be considered as a problem of organization and economy.

method of harvesting; losses; production of useful matter and feeding value; botanical composition

Lektor: Ing. Z. Hrazdira, VÚLP, VS Jevíčko

V příspěvku nazvaném „Vliv rozdílných způsobů sklizně pastevních porostů na jejich chemické složení a potenciální produkční schopnost“ (Kolář 1974) bylo konstatováno, že rozdílný způsob sklizně (reprezentovaný alternativou A), stálého spásání, B) střídavého pasení a sečení, C a D) stálé mechanizované sklizně (u D doplněné válením) ovlivňuje obsah organických živin v porostech, a to vzestupem dusíkaté složky u spásaných porostů a poklesem bezdusíkatých látek extraktivních. Tyto změny lze připsat nekontrolovanému přívodu fekálního dusíku pasoucími se zvířaty, což se projevilo i zvýšením obsahu drasla ve spásaných porostech a poklesem vápníku a hořčíku. Potenciální produkční schopnost pastvin nebyla rozdílným způsobem sklizně průkazně ovlivněna.

Z literatury je patrné, že hlavní důvody pro zavádění mechanizované sklizně pastevních porostů se opírají, vedle snahy o snížení potřeby živé práce, především o snahu po snížení ztrát, které při pastevním způsobu sklizně vznikají.

Za nejvýznamnější jsou většinou považovány ztráty vznikající znehodnocením porostu pasoucími se zvířaty. Tyto ztráty, tj. nedopasky, v sobě zahrnují jednak vliv selekce při pastvě, jednak ztráty vzniklé ušlapáním a pokálením porostů. V literatuře uváděná výše ztrát na nedopascích ve srovnání s kosným

způsobem sklizně se u jednotlivých autorů velmi různí a ukazuje, že závisí plně na úrovni použité pastevní techniky. Wiegner a Grandjean (cit. Nágl 1958) zjistili při volné pastvě srovnáním se sečením rozdíl v rozmezí 46–72 %; při střídavé pastvě dosáhli až 92 % využití porostů, což bylo na úrovni ztrát dosahovaných při kosné sklizni.

Při nejdokonalejší pastevní technice, tj. správně řízené dávkové pastvě, ztráty na nedopascích se pohybují do 15 %, často až pod hranici 10 % (Škorpík 1959, Kolář 1964 aj.), naproti tomu při oplůtkovém systému se ztráty zvyšují na 20–25 % (Nágl, Kosař 1956, Crone, cit. Witt 1967, van Decken 1967 aj.).

Falke a Schmauder (1968) při sledování vlivu stálého spásání a postupného využívání porostů sečením zjistili při stálém spásání ztráty ve výši 13,1 % výnosu sušiny, při mechanizované sklizni ve třetím cyklu se snížily na 9,8 %, při sečení druhého cyklu na 4,9 % a v prvním cyklu na 2,4 %. Při střídavém sečení (tj. v prvním a třetím cyklu) poklesly na pouhých 1,9 %.

Zkrmování pokosené píce ve stáji je spojeno rovněž se ztrátami. Kolář, Seidenglanz (1969) zjistili, že při celodenní pastvě činily ztráty na nedopascích 10,94 % sušiny vyrobené hmoty. Při zkrmování posečené hmoty (při započítání sklizňových a žlabových ztrát) zjistili ztrátu 10,11 % a při zkrmování posečené hmoty na pastvině 9,42 %. Wallmen (1959) stanovil žlabové ztráty u zelené píce 13,8 %, při použití cepového sklízeče stanovil rozpětí ztrát 15–20 %.

Henderson (1957) spatřuje v mechanizované sklizni úsporu na hmotě, což dokládá údajem o spotřebě krmivové plochy pro jednu dojnici při pastvě ve výši 1,21 akrů, kdežto při zkrmování zelené píce ve stáji jen 0,84 akrů. K tomuto názoru se kloní většina autorů, např. Logan (1960), Runcie (1960), Dealemans (1964), Harshbarger a kol. (1965) aj. s konstatováním, že menší ztráty nepodmiňují zvýšení mléčné, resp. masné užitkovosti na jednotku plochy. Toto konstatování souvisí úzce se schopností zvířat selektovat spásaný porost a tento lépe využít (Reid a kol. 1958, Škorpík 1959, Kolář 1964, 1965 aj.).

Je možno konstatovat, že výše ztrát a produkce užitečné hmoty je výrazně ovlivňována úrovní techniky pastvy a použitými sklizňovými mechanizačními prostředky.

Na botanické složení pastevních porostů má způsob sklizně výrazný vliv. Voisin (1959) uvádí, že střídavá pastva zlepšuje složení pastevních porostů. Dlouhodobé kosné využívání luk a pastvin vede k nežádoucím změnám botanického složení (Klapp 1951). Pastevní způsob sklizně podporuje rozvoj nízkých trav a jetelovin a ústup plevelů (Fryček 1968), dlouhodobá mechanizační sklizeň má vliv opačný.

METODY

Předložená práce navazuje plně na základní metodiku zveřejněnou v předchozím příspěvku (Kolář 1974). Na pokusné, intenzivně obhospodařované pastevní ploše byly ve čtyřech po sobě následujících letech zkoušeny 4 způsoby sklizně, a to:

- parcela A — stálé spásání porostů (P)
- parcela B — střídavé sečení a pasení porostů (S + P)
- parcela C — stálá mechanizovaná sklizeň porostů (M)
- parcela D — stálá mechanizovaná sklizeň porostů doplněná válením (Mv).

Na základě těchto zásad je v práci popsán vliv různého způsobu sklizně pastevních porostů na: 1. výši ztrát na hmotě, 2. na produkci užitečné hmoty a krmných hodnot a 3. botanická složení pastevních porostů.

1. STANOVENÍ VÝŠE ZTRÁT PŘI RŮZNÉM ZPŮSOBU SKLIZNĚ PASTEVNÍCH POROSTŮ

Výše ztrát při pastevních způsobech sklizně pastevních porostů byla zjišťována na základě ha výnosu, resp. z celkového množství hmoty přidělené k pastvě a množství nespasené hmoty. Množství hmoty bylo zjišťováno vysečením pásu o délce 20–25 m napříč pokusnou parcelou žací lištou Reform s výškou strniště 5–6 cm a vypočtením ze vztahu mezi váhou hmoty a vysečenou plochou. Množství nespasené hmoty bylo v každém pastevním cyklu zjišťováno dvakrát až třikrát (podle počtu pastevních dnů), takže údaje v jednotlivých cyklech jsou průměrem 2–3 stanovení.

Ztráty na sečených dílcích byly propočteny podle Seidenglanze (1970), a to na sklizňovou řezačku E-066 s přívěsem PZO 35 A. Stájové ztráty, tj. ztráty skádovací a žlabové, byly zjištěny v samostatném sledování.

2. STANOVENÍ PRODUKCE UŽITEČNÉ HMOTY

Stanovení produkce užitečné hmoty je výpočetní operace vycházející z potenciální produkční schopnosti pastvin (Kolář 1974) zmenšené o ztráty na nedopascích u spásaných parcel, resp. o sklizňové, strništní a stájové ztráty u ploch mechanizačně sklizených.

3. STANOVENÍ BOTANICKÉ SKLADBY PASTEVNÍCH POROSTŮ

Vzorky ke stanovení jednotlivých agrobotanických skupin byly odebírány současně a ve stejné frekvenci jako vzorky k chemickým analýzám (Kolář 1974). Botanický rozbor byl prováděn v čerstvém stavu z 1 kg průměrné hmoty a byly stanoveny pouze základní komponenty: a) trávy, b) jeteloviny, c) pastevní byliny a plevle.

Po ukončení čtyřletého sledování byl v prvním cyklu následujícího roku odebrán závěrečný vzorek z jednotlivých parcel k podrobné botanické analýze.

Veškerý číselný materiál byl statisticky zpracován a vyhodnocen metodou analýzy variancí.

VÝSLEDKY A JEJICH ZHODNOCENÍ

1. VLIV RŮZNÝCH ZPŮSOBŮ SKLIZNĚ PASTEVNÍCH POROSTŮ NA VÝŠI ZTRÁT NA HMOTĚ

Rozdílný způsob sklizně nese s sebou rozdílné zdroje ztrát a s nimi i související rozdílnou výši ztrát. Vzhledem k tomu, že stávající a i výhledová mechanizace neumožňuje (a ani se do budoucna nepočítá) dávkování neřezaného materiálu, bylo pro kalkulaci ztrát při mechanizované sklizni použito sklizňové techniky skládající se ze sklízecí řezačky E-066 a závěsu PZO-35 A. Je víceméně známo, že výše sklizňových ztrát, tj. ztrát rozfoukáním posečeného materiálu, je velmi variabilní a plně závisí na tvaru sklizeného pozemku a jeho velikosti (počet otáček), síle větru a pečlivosti pracovníka. Při velké pečlivosti při sklizni uvedeným mechanizačním zařízením byla zjištěna ztráta rozfoukáním pouze 1,38 % z hmoty na pozemku, což byl nejprůběžnější výsledek ze všech sledovaných způsobů sklizně. Naproti tomu tato sklizňová řezačka zanechává nejvyšší strniště. Střední zjištěné množství neposečené hmoty činilo v přepočtu na 20 %

sušinu 24,43 q/ha, a je možno předpokládat, že se bude opakovat bez ohledu na celkové množství hmoty na sklizené parcele. Strništní zbytky představují ale ztrátu pouze ve čtvrtém, resp. v posledním pastevním cyklu a tímto způsobem jsou v dalších kalkulacích započítány.

Další ztráty na hmotě, které vznikají uskladňováním hmoty v přípravně (na ranní krmení) a žlabové zbytky byly zjištěny samostatným sledováním. Průměrné údaje o ztrátách, zjištěné v průběhu pokusu, jsou sumarizovány v tabulce I. Na parcele A, na níž byl porost soustavně spásán, bylo lze pozorovat v průběhu čtyř let vzestup procenta nedopasků, a to z 16,18 na 24,63 % ($\varnothing$ 20,37 %). I když do jisté míry lze ovlivnění absolutního množství nedopasků připsat suboptimálnímu vegetačnímu stavu pastevních porostů, v prvním pastevním cyklu některých let je zvýšení nedopasků zřejmé ze srovnání s parcelou B, se střídavým využíváním pastvou a mechanizovanou sklizní, kde ztráty na nedopascích při stejném vegetačním stavu a způsobu pastvy činily jen 11,74 %. Zvýšení ztrát na nedopascích je třeba především vidět jednak ve zvýšeném ušlapání porostu při přecházení zvířat vyhledávajících porosty na stanovištích nezasažených v předchozím pastevním období výkaly, jednak zvýšeným podílem zbytků na lokálně přehnojených tzv. „mastných“ místech, jejichž podíl se přes pečlivé roztírání výkalů smykem po každé pastvě postupně rozšiřoval.

I. Průměrné ztráty na hmotě a jejich zdroje, vznikající při různých způsobech sklizně pastevních porostů. — Average losses in matter and their sources encountered during different methods of pasture stand harvesting

Způsob sklizně	n	$\varnothing$ ha výnos	Zdroje ztrát					$\varnothing$ ztráty q	Prům. % ztrát
			nedo- pasky	skliz- ňové	skla- dovací	žla- bové	strništ- ní		
A — stálé spásání	4	482,97	98,39	—	—	—	—	98,39	20,37
B — střídavá pastva	4	502,18	32,90	3,38	18,58	5,81	18,32	78,99	15,72
C — mechanizov. sklizeň	4	481,22	—	6,40	35,19	11,01	24,23	76,83	15,97
D — mechanizov. sklizeň + válení	4	468,64	—	6,25	34,35	10,75	22,71	74,06	15,80

Střídavé využívání hmoty na parcele B pastvou a mechanizovanou sklizní přineslo snížení ztrát proti stálému spásání v průměru o 4,65 %. Větší podíl na snížení ztrát má pastva, neboť nedopasky na celkových ztrátách se podílejí 41,65 %, kdežto mechanizovaná sklizeň 58,35 %. Snížení ztrát na nedopascích bylo ovšem opačně příznivě ovlivněno technikou střídavého spásání.

Z průměrných ztrát vypočtených při mechanizované sklizni (za použití velmi příznivých sklizňových parametrů ztrát) žací řezačkou E-066 vyplývá, že výše ztrát při mechanizované sklizni (parcely C a D) byla prakticky stejná jako při střídavé pastvě a neovlivnila pozitivně výši ztrát. Velký podíl na celkových ztrátách mají zbytky neposečeného strniště v posledním pastevním cyklu, kdy dochází k podstatně sníženému využití vyprodukované hmoty. V nepříznivých letech, s ohledem na značné strniskové ztráty, může být mechanizovaná sklizeň posledního pastevního cyklu jen otázkou ekonomické kalkulace, resp. agrotechnické nutnosti.

2. STANOVENÍ PRODUKCE UŽITEČNÉ HMOTY A KRMNÝCH HODNOT PŘI RŮZNÝCH ZPŮSOBECH SKLIZNĚ PASTEVNÍCH POROSTŮ

Produkce užitečné hmoty byla vypočtena z rozdílu potenciální produkční schopnosti pastviny a ztrát dosažených, resp. vypočtených při jednotlivých způsobech sklizně. Pro výpočet produkce užitečných hodnot (SNL a ŠJ) se vycházelo z produkce užitečné hmoty „korigovaného obsahu živin“ (Kolář 1964) v porostu a koeficientů stravitelnosti stanovených Sedlákovou a Kolářem (1968).

II. Koeficienty stravitelnosti krmných dávek dojníc při různých způsobech sklizně pastevních porostů. — Digestibility coefficients of dairy cow feed rations with different methods of pasture stand harvesting

Způsob sklizně	N-látky	Tuk	Vláknina	Bez N-l. extrakt.	Org. hmota
Celodenní pastva	71,38	50,19	70,21	74,42	71,54
Stájové zkrmování pastevního porostu	66,71	54,57	70,35	75,95	72,35

III. Průměrná produkce užitečné hmoty při různém způsobu sklizně pastevních porostů. — Average useful matter production under the conditions of different methods of pasture stand harvesting

Způsob sklizně	n	Pastevní cyklus				S	F pro způsob využití
		I.	II.	III.	IV.		
A — stálé spásání	4	132,42	92,23	111,13	48,80	384,58	0,85
B — střídavá pastva	4	173,34	117,77	106,06	31,04	428,21	
C — mechanizov. sklizeň	4	170,80	126,30	97,34	14,93	404,37	
D — mechanizov. sklizeň + válení	4	168,18	126,36	87,28	12,78	394,60	
$\bar{x}$		161,19	115,66	100,45	25,64	—	—
F pro pastevní cyklus		125,32**					$s = 20,14$

Při analýze výsledků se ukázalo, že se prohloubil rozdíl mezi oběma pastevními způsoby využívání porostů (parcelou A a B; rozdíl = 43,63 q/ha); vyrovnala se ale produkce mezi oběma parcelami s mechanizovanou sklizní porostů, a to až na rozdíl 9,77 q/ha. Rozdíl v produkci užitečné hmoty mezi kontrolní parcelou B se střídavým využíváním hmoty a mechanizačně sklizenými parcelami zůstal prakticky beze změny. Při hodnocení výsledků analýzou variancí nebyla potvrzena průkaznost zjištěných rozdílů, neboť hodnota F pro způsob sklizně činila jen 0,85. Pastevní cyklus si zachoval vysoce průkazný vliv na produkci užitečné hmoty ($F = 125,32$), tabulka III, vliv opakování byl bez statistického významu.

IV. Produkce užitečné sušiny a krmných hodnot při různém způsobu sklizně pastevních porostů. — Useful dry matter and feed value production under the conditions of different methods of pasture stand harvesting

Způsob sklizně	Počet sledovaných		Produkce na 1 kus v kg		
	roků	cyklů	suš.	SNL	ŠJ
A — stálé spásání	4	16	7691,68	1007,61	4538,09
B — střídavá pastva	4	16	8564,20	1088,16	5020,01
C — stálá mechanizovaná sklizeň	4	16	8087,40	942,18	4776,42
D — stálá mechanizovaná sklizeň + válení	4	16	7892,00	845,23	4614,45
Rozdíly v produkci užitečné sušiny a krmných hodnot mezi parcelami:	A a B		— 872,51	— 80,55	— 481,92
	A a C		— 395,72	+ 65,43	— 238,33
	A a D		— 200,32	+ 162,38	— 76,36
	B a C		+ 476,80	+ 145,98	+ 243,59
	B a D		+ 672,20	+ 242,95	+ 405,56
	C a D		+ 195,40	+ 96,95	+ 161,97

S ohledem k neprůkaznosti rozdílů v produkci užitečných krmných hodnot je v tabulce IV uveden pouze výpočet průměrné produkce sušiny, stravitelných dusíkatých látek a škrobových jednotek, jakožto dostatečný ukazatel pro posouzení vzniklých rozdílů. Při posuzování produkce užitečné sušiny jsou relace mezi vyčíslenými hodnotami totožné s produkcí užitečné hmoty; u SNL je patrný vliv zvýšené hodnoty „skutečně spaseného porostu“ vlivem selekce komponentů při pastvě a vyšší stravitelnosti spásaného porostu proti porostu mechanizačně sklizenému a zkrmovanému ve stáji. Přesto, že bylo při stále spásaném porostu na parcele A dosaženo nejnižší produkce užitečné sušiny, a to o 872,51 kg/ha méně ve srovnání s parcelou B (střídavá pastva) a o 395,72—200,32 kg sušiny na hektar ve srovnání s mechanizačně sklizenými parcelami C a D, způsobily výše zmíněné vlivy výrazné zvýšení produkce SNL. Tímto parcela A přes nejvyšší ztráty na hmotě se výnosově zařadila na druhé místo a má nižší výnos jen ve srovnání s parcelou využívanou střídavým spásáním a sečením (B), a to o 80,55 kg SNL/ha. Při srovnání s mechanizačně využívanými parcelami se projevilo zvýšené využití dusíkatých látek při pastevním způsobu sklizně převýšením produkce o 65,43 a 162,38 SNL/ha. Nejvyšší produkci SNL ve srovnání se všemi zkoušenými způsoby sklizně má opět parcela B se střídavým využíváním porostů pastvou a mechanizovanou sklizní. Vzhledem k tomu, že selektivní způsob pastvy bonifikuje jen dusíkaté živiny, ale škrobovou hodnotu neovlivňuje, je tendence v produkci škrobových jednotek shodná s produkcí hmoty, resp. sišiny.

3. VLIV ROZDÍLNÉHO ZPŮSOBU SKLIZNĚ PASTEVNÍCH POROSTŮ NA BOTANICKÉ SLOŽENÍ

Při hodnocení rozdílů je třeba předeslat, že sledování bylo prováděno na nově založené pastvině oseté jednotnou pastevní směsí. Při zahájení pokusného sledování bylo botanické složení na jednotlivých parcelách shodné.

Z průměrných údajů v tabulce V je patrný rozdíl mezi zastoupením jednotlivých agrobotanických skupin na parcelách s různým způsobem využívání, přičemž se jeví určitá shoda mezi parcelami A a D, tj. parcelami se stálým pastevním způsobem sklizně a s mechanizovanou sklizní doplněnou válením. Naproti tomu se hodnotově blíží parcela B se střídavým využíváním porostu pastvou a sečením parcele C, využívané stálou mechanizovanou sklizní. U parcely A a D byl v průměru nižší podíl jetele bílého a vyšší podíl trav, přičemž rozdíl v zastoupení pastevních bylin, resp. plevelů, je nepatrný.

Analýza procentického zastoupení trav potvrdila do značné míry dříve učiněné závěry, neboť hodnota F pro vliv způsobu sklizně = 5,31 a potvrzuje průkaznost zjištěných rozdílů. Při vzájemném hodnocení rozdílů mezi jednotlivými parcelami t -testem byl zjištěn průkazný rozdíl mezi parcelami A : B, B : D a C : D. Vysoká variabilita v zastoupení trav na parcele A způsobila, že předpokládaný průkazný rozdíl mezi parcelami A a C nebyl potvrzen. Při hodnocení obsahu jetele bílého vlivem menší variability souboru byly hodnoty vypočtených t -testů vyšší, statistická průkaznost rozdílů výraznější, a to zejména při posuzování rozdílů mezi parcelami B a D, kde rozdíl přesáhl mez vysoké průkaznosti $P = 0,01$.

Podíl pastevních bylin a plevelů byl velmi nízký. V prvním a druhém roce bylo zastoupení komponentů prakticky zanedbatelné, ale postupně se jejich podíl mírně zvyšoval. V průměru sledovaných let se zastoupení této agrobotanické skupiny pohybovalo u jednotlivých parcel v rozmezí 2,06–4,20 %.

Podle metodického záměru jediným hodnotícím kritériem pro vliv rozdílného způsobu sklizně na botanickou skladbu porostů mělo být sledování podílů jednotlivých agrobotanických skupin, ale již v průběhu pokusného sledování se ukázalo, že bude třeba alespoň na závěr provést podrobnou botanickou analýzu podle druhů. Výsledky této analýzy, kterou provedl RNDr. Vl. Vacek z Výzkumné stanice pícninářské v Troubsku u Brna, jsou spolu s množstvím vyšetřých komponentů uvedeny v tabulce VI. Je třeba konstatovat, že analýzou vzorků v suchém stavu se stává materiál nesrovnatelný s výsledky stanovení podílu podle agrobotanických skupin, které byly provedeny v čerstvém stavu.

Některé z komponentů, které byly ve směsi vysety, v průběhu pěti let z porostu vymizely (rok založení + pokusné roky). Z vyšetřých jetelovin vymizel

V. Procentické zastoupení trav v pastevním porostu při rozdílném způsobu sklizně.
— Percentual proportions of grasses in the pasture stand under the conditions of different methods of harvesting

Ukazatel		Opakování — roky				v pro způsob sklizně	* F pro způsob sklizně
		I.	II.	III.	I .		
Parcela:	A	84,26	85,96	73,80	74,89	79,73	5,31*
	B	77,34	74,65	61,90	63,73	69,40	
	C	77,33	72,59	73,07	75,70	74,67	
	D	83,66	80,25	77,62	85,48	81,75	
$\bar{x}$ pro opakování		80,65	78,36	71,60	74,95	—	
F pro opakování		2,80					$s = 4,87$

VI. Váhový podíl jednotlivých botanických druhů v pastevních porostech při různém způsobu sklizně (Rozbor proveden v suchém stavu — RNDr. V. Vacek). — Weight proportion of the individual botanical species in the pasture under the conditions of different methods of harvesting (Analyzed in dry condition — RNDr. V. Vacek)

Druh	Výseto kg/ha	Stálé spásání	Střídavá pastva	Mecha- nizovaná sklizeň	Mecha- nizovaná sklizeň + válení
		A	B	C	D
Jetel bílý (<i>Trifolium repens</i>)	3,00	4,99	5,97	7,39	5,45
Štírovník růžkatý (<i>Lotus corniculatus</i>)	3,00	—	—	—	—
Kostřava luční (<i>Festuca pratensis</i>)	15,00	26,59	11,56	6,87	5,09
Kostřava červená (<i>Festuca rubra</i>)	7,00	—	0,26	0,55	1,45
Jílek vytrvalý (<i>Lolium perenne</i>)	15,00	—	—	—	—
Ovsík žlutavý (<i>Trisetum flavescens</i>)	4,00	5,99	11,79	8,09	9,46
Lipnice úrodná (<i>Poa palustris</i>)	5,00	3,24	9,80	8,48	10,18
Bojínka luční (<i>Phleum pratense</i>)	2,00	41,20	41,89	33,50	37,46
Srha laločnatá (<i>Dactylis glomerata</i>)	—	7,37	13,83	32,40	26,91
Psineček bílý (<i>Agrostis alba</i>)	1,00	—	—	—	—
Smetánka obecná (<i>Taraxacum officinale</i>)	—	5,62	4,86	2,71	4,00
Řebříček obecný (<i>Achillea millefolium</i>)	—	—	nepatrné množství	nepatrné množství	—

z porostu úplně štírovník růžkatý, i když stanoviště pro jeho zařazení do směsi je třeba považovat za vhodné. Podle našeho pozorování bylo štírovníku v porostech dostatek v prvním užitkovém roce, v druhém postupně ustupoval, až prakticky vymizel. Lze předpokládat, že nesnesl ani ušlapávání zvířaty, ani utužování drnu přejíždějícími mechanizačními prostředky, neboť na okrajích parcel, tj. pod drátem elektrického ohradníku, se vyskytoval v dostatečné míře i v roce ukončení pokusného sledování.

Z trav vymizel úplně jílek vytrvalý, který tvořil v prvním a zejména v druhém užitkovém roce hlavní podíl hmoty porostů. Hlavní podíl na vymizení jílků mělo silné napadení porostu *Fusarium nivale* ve třetím pokusném roce. Vymizení kostřavy červené je obtížně zdůvodnitelné. Její ústup je třeba připsat dříve stanovištním podmínkám než nesnášenlivosti vůči zkoušeným způsobům sklizně.

V porostech na všech parcelách se vyskytla v různém množství srha laločnatá, ač nebyla ve směsi vyseta. Výskyt a rozšiřování srhy v pastevních směsích je časté a souvisí jednak s její invazí z okrajových příkopů, jednak s vyšší úrovní dusíkatého hnojení. Podíl srhy dosáhl významného zastoupení zejména u parcel mechanizačně sklizených (C = 32,40 % a D = 26,91 %). U parcely A se stálým spásáním porostů není její zastoupení (7,37 %) nikterak významné, na parcele B se ale její podíl zdvojnásobuje (13,83 %).

Největšího rozšíření dosáhl bojínka luční, který nastoupil na místo vyhynulých druhů a tvořil hlavní podíl hmoty pastevních porostů. I když rozdíly nejsou mezi jednotlivými způsoby sklizně výrazné, lze soudit, že lépe mu svědčí utužování drnu spásáním nebo válením.

Poměrně výrazný rozdíl je patrný v zastoupení kostřavy luční u pastevních způsobů sklizně, zejména na parcele A (26,59 %). Na parcele B se střídavým způsobem sklizně její podíl sice klesá na 11,56 %, ale je dvakrát vyšší než na parcelách s mechanizovanou sklizní (6,87—5,09 %).

Ovsík žlutavý je zastoupen celkem rovnoměrně na parcelách B, C a D, při stálém spásání jeho podíl v porostu se zmenšil (5,99 %). Lipnice úrodná je zastoupena rovnoměrně bez ohledu na způsob sklizně.

DISKUSE

Faktor omezení ztrát při kosných způsobech sklizně je hlavním literárně uváděným důvodem pro jejich zavádění. Ztráty při pastevních způsobech sklizně v předložené práci byly negativně ovlivněny velkými ztrátami vznikajícími vždy v prvním dnu pastvy, kdy bylo třeba s ohledem na počet pasených zvířat (80 ks) přidělovat větší plochu než odpovídal ha výnos hmoty. Přes výrazné snížení ztrát na nedopascích v následujících dvou dnech přiblížily se hodnoty údajům, uváděným N á g l e m a K o s a ř e m (1956), C r o n e m (cit. W i t t 1967) aj. U střídavé pastvy (parcely B) z těchto důvodů se pohybovaly na horní hranici uváděné Š k o r p í k e m (1959), K o l á ř e m (1964, 1965) aj.

Je-li ztráta na nedopascích jediným druhem ztrát při pastevním způsobu sklizně, dochází při mechanizované sklizni ke kumulaci ztrát sklizňových, strništních, skladovacích a žlabových. Ke kalkulaci ztrát, ke kterým dochází při systému „zero grassing“, jsme použili průměrných hodnot dosažených v našich exaktních krmných pokusech. V těchto jsme stanovili průměrné procento skladovacích ztrát 7,7 % a 2,4 % pro ztráty žlabové. Námi zjištěná výše ztrát je ve srovnání s literárními údaji, které se opírají o provozní, resp. poloprovozní podmínky, nízká, především u žlabových ztrát, které se podle jednotlivých autorů pohybují v rozmezí 10—20 % (W a l l m e n 1969, 13,8 %, B e n n e w i t z 1965, 15 až 20 %).

Sumarizací ztrát při jednotlivých způsobech sklizně se ukázalo, že nejvyšší procento ztrát bylo zjištěno (za uvedených podmínek) při stálém spásání pastevních porostů (20,37 %), ostatní způsoby jsou si prakticky rovnocenné, neboť při střídavé pastvě činily ztráty 15,72 %, při mechanizované sklizni 15,97 % a při mechanizované sklizni doplněné válením 15,80 %. Dosažené výsledky ukazují, že omezení ztrát a tím i zvýšeného využití porostu, které se při mechanizované sklizni předpokládalo, nebylo dosaženo a potvrzuje se tím názor B e n n e w i t z e a H a n k e h o (1963) a W i e s e h o (1963), že systém zero grassing a především jeho kladné výsledky byly získány při srovnání mechanizované sklizně s extenzívními způsoby pastevní techniky, což vyplývá především z prací P e t e r s e n a (1965). Naše výsledky v zásadě korespondují s výsledky F a l k e h o a S h m a u d e r a (1968), a to v tom smyslu, že dobře organizovaná střídavá pastva je i z hlediska ztrát nejúspornější formou sklizně pastevních porostů, resp. je rovnocenná velmi pečlivě prováděné mechanizované sklizni.

Rozdíl v produkci užitečné hmoty (sušiny) mezi kontrolní parcelou se střídavým využíváním pastevních porostů a mechanizačně sklizenými parcelami ve srovnání s potenciální produkcí (K o l á ř 1974) se výrazně nezměnil, jen u parcely se stálým spásáním porostu došlo vlivem vyšších ztrát ke snížení produkce užitečné hmoty.

Vlivem vyšších ztrát na hmotě došlo u parcely A sice k poklesu užitečné produkce SNL proti potenciální produkční schopnosti pastviny (Kolář 1974), ale vlivem vyšší stravitelnosti spásaného porostu a vyššího obsahu dusíkatých živin řadí se produkci SNL na druhé místo. Oba způsoby mechanizované sklizně dosáhly dosti výrazného snížení produkce užitečných SNL, a to na úroveň 86,57–77,68 % produkce kontrolní parcely. V produkci škrobových jednotek je v podstatě zachována tendence, jaká je v produkci užitečné hmoty (sušiny), přičemž parcela A (se stálým spásáním) dosáhla relativně i absolutně nejnižší produkce užitečné hmoty. Zjištěné rozdíly nejsou ale statisticky významné. Na základě těchto zjištění nemůžeme potvrdit názory některých autorů (Barker 1967, Petersen 1965, Henderson 1957, Holmes a McLusky 1958, Gordon a kol. 1954, Harshbarger a kol. 1965 aj.), že lze mechanizovanou sklizni dosáhnout většího využití píce.

Botanická sledování ukazují, že při různých způsobech sklizně pastevních porostů, ale při dodržení stejných sklizňových intervalů (stejně délky pastevních cyklů) dochází k určitým změnám v zastoupení hlavních agrobotanických skupin. Tyto změny lze definovat průkazným zvyšováním podílu jetele bílého u parcel střídavě využívaných pastvou a sečením (B) a stálou mechanizovanou sklizní (C) proti parcelám A a D. Rozdíly v technice sklizně nabízejí vysvětlení tohoto poznatku jako následek přílišného utužení drnu ušlapáním zvířaty a válením ve vztahu ke stávajícím půdním podmínkám.

Podrobná botanická analýza travních druhů ukázala, že dochází ke značným změnám v druhovém složení v průběhu let. Tyto změny je třeba přisoudit nejen klimatickým vlivům a půdním podmínkám, ale i vlivu různých praxi-technických zásahů, k nimž patří i způsob sklizně (Klapp 1951 aj.). O tom svědčí vymizení některých vysetých komponentů z porostu, jako jílku vytrvalého, psinečku bílého a prakticky i kostřavy červené a štírovníku a rozšíření jiných vysetých složek porostu, zejména bojínku lučního, popřípadě kostřavy luční. Na druhé straně došlo k poměrně značnému rozšíření i komponentů nevysetých, jako srhy laločnaté, která dosáhla zejména u mechanizačně sklizených ploch značného zastoupení. Vymizení jílku možno připsat plně na vrub povětrnostním podmínkám (vyzimování), kdežto ústup nízkých trav dává Klapp (1951) i Zürn (1965) do vztahu s mechanizovaným způsobem sklizně pastevních porostů. Orientační charakter provedeného sledování druhové skladby nedovoluje vyslovit jiné závěry.

Literatura

- BENNEWIZ H., HANKE W., 1963, Kritische Betrachtungen zur Stallfütterung von Gras. Dt. Landwirtschaft, 14; 243-246.
- DEALEMANS J., 1964, Einjähriger Versuch über Nullweide auf der Grundlage der Fütterung frischen Weidegrases. Bericht zum 6. Internat. Kongress f. Technik i. d. Landwirtschaft, Laussane/Schweiz, Sept. 2, 524-533.
- DECKEN van, 1967, Ganzjährige Stallhaltung ohne Weidegang? Tierzüchter, 14, 8: 280-281.
- FALKE R., SCHMAUDER G., 1968, Untersuchungen über Ertrag und Umfang der Weiderückstände bei Weide- und Mähweidenutzung, Landeskultur, 9, 3: 227-235.
- FRYČEK A., 1968, Vplyv striedavého využitia travného porastu na botanické zloženie. Poľnohospodárstvo XIV; 928-937.
- GORDON C. a kol., 1954, A Comparison of the relative efficiency of three pasture utilisation systems. J. Dairy Sci., 42, 10: 1686-1696.
- HARSHBARGER K. E. a kol., 1965, A nutritional assessment of method of harvesting summer for dairy cows. Bull. 709.
- HENDERSON B. W., 1957, Bull. 336, Rhode Island Agric. Exp. St.

- HOLMES W. M., McLUSKY D. S., 1958, The effect of pasture management methods, and supplementary feed on the production and the feed consumption of dairy cows. Veröffentlichungen d. Europäischen Vereinigung für Tierzucht Nr. 6.
- KLAPP E., 1951, Leistung, Bewurzelung und Nachwuchs einer Grasnarbe unter verschieden häufiger Mahd und Beweidung. Ztschr. für Acker- und Pflanzenbau, 93, 3 : 270-286.
- KOLÁŘ I., 1964, Příspěvek k otázce stanovení skutečné krmné hodnoty pastevního porostu při selektivní pastvě skotu. Živočišná výroba, 6 : 391-400.
- , 1965, Příspěvek k otázce zjišťování stravitelnosti pastevních porostů bilanční metodou. Živočišná výroba, 2 : 99-108.
- , SEIDENGLANZ J., J., 1969, Výzkum vlivu různých způsobů sklizně pastevních porostů na užitkovost dojníc a výši ztrát. Závěrečná zpráva VÚCHS, Rapotín.
- , SEDLÁKOVÁ L., 1970, Stravitelnost pastevních porostů v krmných dávkách dojníc při různé technice sklizně. Živ. výroba, 9 : 689-696.
- , 1974, Vliv rozdílných způsobů sklizně pastevních porostů na jejich chemické složení a potenciální produkční schopnost. Rostlinná výroba, 1-2 : 137-148.
- LOGAN V. a kol., 1960, Mechanical grazing v. daily or strip grazing for lactating cows. Proc. 8th Int. Grassland Congr., 652-655.
- NÁGL F., KOSAŘ J., 1956, Uhlíněveská pásavá pastva. Věda pomáhá praxi, SZN Praha.
- NÁGL F., 1958, Pastva skotu. Speciální zootechnika. Chov skotu SZN Praha.
- PETERSEN R., 1965, Kritik der Weidenutzung. Dt. Ldw. Presse, 88, 47 : 463.
- REID J. T. a kol., 1958, Difference in the requirements for maintenance of dairy cattle between pasture — and barn feeding conditions. Proc. Cornell Nutrition Conf. 88.
- RUNCIE K. V., 1960, The utilization of grass by strip grazing and zero grazing with dairy cows. Proceedings of the 8. Internat. Grassland Congr., Reading, Juli 1970, 636-640.
- SEDLÁKOVÁ L., KOLÁŘ I., 1968, Výzkum techniky sklizně a zkrmování pastevních porostů na užitkovost dojníc a množství vyrobené hmoty. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín.
- SEIDENGLANZ J., 1970, Výzkum různých způsobů sklizně pastevních porostů na ztráty na hmotě a na potřebu živé práce. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín.
- ŠKORPIK P., 1959, Výzkum vlivu pastvy na vývin, užitkovost a konstituci skotu. Závěrečná zpráva VÚCHS Rapotín.
- VOISIN A., 1959, Grass productivity. Crosby Lockwood & son LTD, London.
- WIESE F., 1963, Portionsweide oder Grünfütterung im Stall. Mitteilungen Deutsch. Landw. Ges., 78, 18 : 607-609.
- WITT M., 1967, Liefert die Weide ein vollwertiges Futter? Sonderdruck aus den „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“, 82, 14 : 491.
- ZÜRN F., 1965, Vielschnittnutzung auf Weideaussaten an Stelle von Weidenutzung. Tier und Weide, Ref. aus 3. Grünlandsymposium. Leipzig.

Došlo dne 30. 8. 1973

KOLÁŘ I. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín). *Vliv rozdílných způsobů sklizně pastevních porostů na výši ztrát, produkci užitečné hmoty a botanické složení*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 407-417, 1974.

Mechanizovaná sklizeň pastevních porostů nemá za následek omezení ztrát na hmotě a živinách ve srovnání s řádně organizovanou střídavou pastvou. Ani při použití méně vhodné techniky pastvy (stálé spásání) není nárůst ztrát významný. Rozdíly v produkci užitečné hmoty jsou nevýznamné. Agrobotanická skladba je ovlivněna způsobem sklizně, zejména u méně vhodných způsobů (stálé spásání a mechanizované sklizně s dodatečným válením); při srovnání střídavé pastvy s mechanizovanou sklizní bez následného válení (které se ukázalo jako zbytečné, resp. méně vhodné opatření) není v botanické skladbě žádných rozdílů, které by bylo možno přičíst vlivu použitého způsobu sklizně. Suma dosažených výsledků za podmínek dodržení stejné frekvence sklizní dovoluje posuzovat z hlediska sledovaných kritérií výnosovosti, jakosti a trvanlivosti pastvin všechny způsoby sklizně v zásadě jako rovnocenné. Je tedy volbu toho nebo onoho způsobu sklizně možno považovat za otázku organizačně ekonomickou.

způsob sklizně; ztráty; produkce užitečné hmoty a krmných hodnot; botanické složení.

КОЛАРЖ И. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин). Влияние различных способов уборки пастбищных травостоев на количество потерь, продукцию продуктивной массы и ботанический состав. *Rostlinná výroba (Praha)* 20 (4) : 407-418, 1974.

Механизированная уборка пастбищных травостоев не ограничивает потери массы и питательных веществ по сравнению с хорошо организованной переменной пастбой. Применение менее пригодной техники пастбы (постоянное стравливание) также не очень влияет на рост потерь. Различия в продукции продуктивной массы незначительны. Агроботанический состав находится под влиянием способа уборки, преимущественно при менее пригодных способах (постоянное стравливание и механизированная уборка с дополнительным каткованием); при сравнении переменной пастбы с механизированной уборкой без последующего каткования (которое оказалось лишним, или менее пригодным мероприятием), в ботаническом составе не нашлись различия, которые бы относились к влиянию использованного способа уборки. Сумма полученных результатов при условии, что была соблюдена одинаковая частота уборки, с точки зрения, изучаемых критериев урожайности, качества и постоянства пастбищ, дает возможность рассматривать все способы уборки, как равноценные. В таком случае выбор того или иного способа уборки можно считать организационно-экономическим вопросом.

способ уборки; потери; продукция продуктивной массы и кормовых качеств; ботанический состав

Adresa autora:

Dr. ing. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, 788 13 Rapotín, p. Víkřovice

VYHODNOCENÍ DOMÁCÍCH A ZAHRANIČNÍCH ODRŮD JÍLKU VYTRVALÉHO V JEDNODUCHÝCH SMĚSKÁCH S JETELEM PLAZIVÝM

I. VÝNOSY PÍCE A ROZDĚLENÍ PRODUKCE VE VEGETAČNÍM OBDOBÍ

I. RAIS, J. KRÁLOVEC

RAIS I., KRÁLOVEC J. (Grassland Station of the Institute for the Scientific System of Farming, Závěšín u M. Lázní). *The Evaluation of the Czechoslovak and Foreign Varieties of Perennial Ryegrass in Simple Mixtures with White Clover*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 419-428, 1974.

The perennial ryegrass varieties 'Rožnovský' and 'Bača' mixed with the white clover variety 'Patevec' were compared with the British varieties 'S 23', 'S 24', and 'S 101', sown together with the white clovers 'S 100' and 'S 184'. It was found after four years of experimenting (1969—1972) that simple mixtures of perennial ryegrass with white clover showed a very good response to increased nitrogenous fertilization (up to 300 kg N/ha). As to the Czechoslovak varieties, good yields were obtained from the variety 'Bača' which was as good as the variety 'S 23' ('S 23' was the best of the foreign varieties tested). Besides 'S 23', good results were obtained also from the mixtures of the varieties 'S 23', 'S 24', and 'S 101'. Perennial ryegrass 'Rožnovský' was much poorer in yields. No differences between the Czechoslovak and foreign varieties were found in the distribution of harvests in the vegetation period and in earliness. From the viewpoint of grazing organization it is suitable that ryegrasses develop slowly in spring; this helps remove the undesirable spring harvest peak.

Lektor: RNDr. V. Vacek, CSc., VST, Troubsko u Brna

Rozdělení produkce píce během celého vegetačního období lze ovlivnit zařazením různých směsek se zastoupením raných či pozdních odrůd. Tak je možno lépe zvládnout pracovní špičku, která se vytváří zejména při první sklizni, hlavně ve specializovaných závodech.

Vzhledem k velmi úzkému domácímu sortimentu trav a jetelů musí praxe dosud vystačit se směskami druhů, zatímco v zahraničí mají zemědělci k dispozici velké množství odrůd se specifickými vlastnostmi. Jedním z nejdůležitějších komponentů, zvláště u pastevních porostů, je jílek vytrvalý. V Československu jsou povoleny dvě odrůdy: jílek vytrvalý 'Rožnovský' (od r. 1940) a jílek vytrvalý 'Bača' (od r. 1966), které podle Janásk a (1967) patří k odlišným typům: 'Rožnovský' je charakterizován jako semenářská odrůda s intenzivním jarním obrůstáním, kdežto 'Bača' je označen jako odrůda pícninářsko-pastevní s pozdním vývojem na jaře. Krčmář (1972) považuje obě domácí odrůdy jílku vytrvalého za odrůdy spíše raného typu.

Ve světovém sortimentu je jílek vytrvalý zastoupen ze všech travních druhů nejvyšším počtem odrůd (Krčmář 1972). Například v r. 1968 se pěstovalo jen v sousední NSR celkem 21 povolených odrůd tohoto druhu, z toho čtyři tetraploidní (Bürger 1969). Rozdíl v délce vývojového cyklu mezi nejranější a nejpozdější z těchto odrůd činil v závislosti na počasí 6—7 týdnů. Také

I. Průměrné teploty a srážky v Závišíně. — Average temperatures and precipitation at Závišín

	Průměrná teplota (°C)		Úhrn srážek (mm)	
	za rok	za vegetaci	za rok	za vegetaci
Dlouhodobý průměr (1901–1950)	6,4	12,4	702	404
V letech pokusu:				
1969	4,7	10,8	586	344
1970	4,6	10,0	916	428
1971	5,2	11,6	569	361
1972	3,4	8,1	537	347

II. Složení a výsevní množství směsek. — The composition and the sowing rate of mixtures

Směs	Použitá odrůda		Výsev kg/ha	
	jílku vytrvalého	jetele plazivého	jílku	jetele
3	Kent	S 100	23,0	3,0
4	S 24	S 100	23,0	3,0
5	Rožnovský	Pastevec	23,0	3,0
6	S 23	S 100	23,0	,0
7	S 23	S 184	17,5	2,5
8	Bača	Pastevec	23,0	3,0
9	S 101	S 100	23,0	3,0
10	S 23 S 24	S 100 S 184	7,5 10,0	1,5 1,5
11	S 23 S 24 S 101	S 100 S 184	5,0 10,0 5,0	2,0 1,0
12	Rožnovský Bača	Pastevec	11,5 11,5	3,0
13*	S 23	S 100	6,5	3,0

* hlavním komponentem směsi byl jílek mnohokvětý S 22 s výsevem 19 kg/ha

Mrkvica (1970) shledal, že zahraniční pastevní (pozdní) odrůdy jsou o 3–4 týdny pozdější než 'Rožnovský'. Zatím tvoří u jílku vytrvalého převážnou většinu rané odrůdy. Například v NSR v r. 1968 zaujímalo 80 % plochy jílku vytrvalého pět raných odrůd, 13 % odrůdy středně rané až středně pozdní (9 odrůd),

III. Účinnost dusíkatého hnojení u jílkových porostů (q/ha suché píce). — Průměr 10 směsek. — The effectiveness of nitrogenous fertilization in ryegrass stands (metr. centners of dry forage per ha). Aver. for 10 mixtures

kg/ha N	1969	1970	1971	1972	1969–72
100	90,0	62,8	63,4	74,0	72,5
200	104,0	68,7	64,8	81,6	79,8
300	113,4	77,2	77,1	87,2	88,7
D min 0,05	4,6	3,1	4,2	4,0	1,5
0,01	5,8	3,9	5,2	5,0	1,9

IV. Výnosy jílkových směsek při hnojení 100 kg N/ha (suchá píce – q/ha). — Ryegrass mixture yields at the fertilization rate of 100 kg N per ha (dry forage – metr. centners per ha)

Směs č.	Jílek vytrvalý	Jetel plazivý	1969	1970	1971	1972	Průměr 1969—72	
4	S 24	S 100	67,4	69,8	75,7	82,4	73,8	
5	Rožnovský	Pastevec	98,9	49,1	53,5	60,5	65,5	
6	S 23	S 100	94,3	72,0	62,5	66,5	73,8	
7	S 23	S 184	91,1	66,5	55,9	70,5	71,0	
8	Bača	Pastevec	106,1	55,1	52,7	65,5	69,9	
9	S 101	S 100	74,3	59,2	69,9	76,9	70,1	
10	S 23 S 24	S 100 S 184	97,8	68,5	71,0	88,3	81,4	
11	S 23 S 24 S 101	S 100 S 184	98,7	70,3	63,8	83,3	79,0	
12	Rožnovský Bača	Pastevec	107,9	53,7	57,7	68,5	72,0	
13	jílek mnoho- kvěťý S 22 S 23	S 100	63,7	63,7	70,9	77,1	68,9	
D min			0,05	20,9	16,0	26,6	12,6	7,6
			0,01	24,9	19,0	—	15,0	8,5

6 % odrůdy středně pozdní až pozdní (3 odrůdy) a čtyři pozdní necelé 1 % (Bürger 1969). I když lze pozorovat mírný přesun k pozdějším odrůdám v letech 1966–1968, je vidět, že možnosti, které se používáním pozdních odrůd nabízejí, nejsou dosud v zemědělské praxi plně využity. Tento problém je zvlášť palčivý v podmínkách velkovýroby (Nágl 1968).

Skutečným kritériem pro hodnocení odrůdy je vysoký výnos a pravidelnost rozdělení produkce ve vegetační době a v užitkových letech. Z tohoto hlediska se odrůdy jílku vytrvalého navzájem podstatně liší, jak vyvozují Stählin, Skirde a Daniel (1969). Pokud jde o kvalitu píce, pak rozdíly mezi odrůdami jílku vytrvalého jsou do značné míry stírány vývojovým stadiem, termínem sklizně, hnojením a průběhem počasí (týž pramen).

Vzhledem k tomu, že většina kontrolních a šlechtitelských stanic srovnává výkonnost a vývojový rytmus odrůd v monokulturách, není možné dostupné výsledky jednoznačně aplikovat v praxi; zde se používají většinou smíšené porosty, v nichž je chování odrůd rozdílné (Ellenberg, cit. Klapp 1963).

Cílem pokusu bylo srovnat domácí a výkonné zahraniční odrůdy jílku vytrvalého a posoudit, jak by se tyto odrůdy mohly podílet na stejnoměrnějším rozdělení produkce během vegetačního období.

V. Výnosy jilkových směsek při hnojení 200 kg N/ha (suchá píce — q/ha). —
Ryegrass mixture yields at the fertilization rate of 200 kg N per ha (dry forage — metr. centners per ha)

Směs č.	Jílek vytrvalý	Jetel plazivý	1969	1970	1971	1972	Průměr 1969–72
4	S 24	S 100	91,2	74,6	64,7	87,3	79,5
5	Rožnovský	Pastevec	114,1	57,5	59,5	70,9	75,5
6	S 23	S 100	126,2	74,9	66,6	66,4	83,5
7	S 23	S 184	115,9	71,1	56,2	81,7	81,2
8	Bača	Pastevec	105,7	61,8	58,3	82,8	77,2
9	S 101	S 100	82,9	68,8	72,9	79,3	76,0
10	S 23 S 24 S 24 S 101	S 100 S 184 S 184	110,1 112,6	72,5 73,1	73,3 69,8	92,3 88,4	87,1 86,0
12	Rožnovský Bača	Pastevec	113,8	61,3	59,6	81,3	79,0
13	jílek mnoho- S 22 S 23	S 100 š	67,4	71,3	66,7	85,5	72,7
D min		0,05	21,5	12,9	—	20,3	7,6
		0,01	25,6	15,4	—	24,3	8,5

STANOVIŠTĚ A METODY

Pokus byl založen na pokusné ploše Lukařsko-pastvinářské stanice ÚVSH v Závišíně u Mariánských Lázní v nadmořské výšce 750 m v oblasti, která průměrnou roční teplotou 6,4°C a ročním úhrnem srážek přes 700 mm (tabulka I) spadá do výrobního podtypu bramborářsko-ovsného. V rámci rozsáhlého pokusu s různými druhy a odrůdami trav a jetelů bylo v letech 1969–1972 sledováno 10 směsek s jíllem vytrvalým (tabulka II) při stupňovaném hnojení dusíkem (100, 200 a 300 kg N/ha) děleným v průběhu vegetace a při každoročním hnojení 44 kg P (100 kg P) a 83 kg K (100 kg K) na hektar. Pokus byl založen v r. 1968 letním výsevem bez krycí plodiny. Sklízelo se kosením v pastevní zralosti (při výšce porostu 25–30 cm). V letech pokusu byl zjišťován výnos zelené a suché píce, botanické složení porostu v procentech váhových a u vybraných směsek obsah živin v píci. Do pokusu byly vedle obou domácích odrůd jílku vytrvalého — 'Rožnovského' a 'Bači' (s jetelem plazivým 'Pastevcem') — zařazeny výkonné odrůdy 'Kent', 'S 23', 'S 24' 'S 101' (s jetelem plazivým 'S 100' a 'S 184'), vyšlechtěné v Aberystwythu ve Velké Británii.

Variety pokusu byly čtyřikrát opakovány, velikost sklizňové plochy činila 7,5 m². V pokusu se pokračuje na dalším stanovišti; po jeho ukončení bude vypracována závěrečná zpráva.

VI. Výnosy jílkových směsek při hnojení 300 N kg N/ha (suchá píce — q/ha). — Ryegrass mixture yields at the fertilization rate of 300 kg N per ha (dry forage — metr. centners per ha)

Směs č.	Jílek vytrvalý	Jetel plazivý	1969	1970	1971	1972	Průměr 1969–72
4	S 24	S 100	93,7	74,8	70,2	81,3	80,0
5	Rožnovský	Pastevec	120,5	62,0	70,1	80,1	83,2
6	S 23	S 100	151,7	88,2	79,4	76,1	98,9
7	S 23	S 184	122,9	75,7	80,3	82,5	90,4
8	Bača	Pastevec	110,5	76,7	87,6	98,2	93,3
9	S 101	S 100	87,0	70,2	73,5	87,6	79,6
10	S 23 S 24 S 23	S 100 S 184 S 100	122,7	84,9	79,4	85,0	93,0
11	S 24 S 101 Rožnovský Bača jílek	S 184 Pastevec	117,4 125,1	79,4 77,4	70,0 75,1	98,8 89,3	91,4 91,7
13	mnoho- kvěť S 22 S 23	S 100	82,6	82,2	85,3	93,5	85,9
D min		0,05	20,3	12,9	18,3	17,3	7,6
		0,04	24,3	15,4	—	20,6	8,5

VII. Průměrné výnosy jílkových směsek při stupňovaném hnojení dusíkem (q/ha suchá píce). — Average yields of ryegrass mixtures at gradually increased nitrogenous fertilization rates (dry forage — metr. centners per ha)

Směs č.	Jílek vytrvalý	Jetel plazivý	N 100	N 200	N 300
4	S 24	S 100	73,8	79,5	80,0
5	Rožnovský	Pastevec	65,5	75,5	83,2
6	S 23	S 100	73,8	83,5	98,9
7	S 23	S 184	71,0	81,2	90,4
8	Bača	Pastevec	69,9	77,2	93,3
9	S 101	S 100	70,1	76,0	79,6
10	S 23 S 24	S 100 S 184	81,4	87,1	93,0
11	S 23 S 24 S 101	S 100 S 184	79,0	86,0	91,4
12	Rožnovský Bača	Pastevec	72,0	79,0	91,7
13	jílek mnohokvětý	S 100	68,9	72,7	85,9
13	S 22 S 23				
D min*			0,05	7,6	
			0,01	8,5	
Standardní směs pro dočasnou pastvinu			66,4	70,7	85,6

* D min platí pro kteroukoliv dvojici výnosů.

** Složení standardní směsi: Kastrava luční 'Levočská' 15,0 kg/ha,
Bojíněk luční 'Větrovský' 4,0 kg/ha
Jílek vytrvalý 'Rožnovský' 6,0
Jetel plazivý 'Pastevec' 2,0

VÝSLEDKY A DISKUSE

Směsky jílku vytrvalého a jetele plazivého reagovaly na stupňované hnojení dusíkem průkazným zvyšováním výnosu až do nejvyšší použité dávky — 300 kg N/ha (tabulka III). Tato skutečnost je jen dokladem toho, že jílek vytrvalý může být zařazován do pastevních porostů i v podmínkách s poměrně tvrdým klimatem.

Jednoduché jílkové směsky si udržely poměrně vysokou produkci až do čtvrtého užitkového roku a předčily ve výnosech běžnou pastevní směsku pro dočasné porosty (tabulka VII). Porosty jílku byly v jednotlivých letech částečně poškozeny plísni sněžnou a na jaře měly velmi pomalý vývoj. Odrůda 'Kent' vymrzla v zimě 1968/1969.

VIII. Pořadí jilkových směsek podle průměrného výnosu suché píce při stupňovaném hnojení dusíkem (q/ha). — The order of ryegrass mixtures arranged according to the average dry forage yields at gradually increased nitrogenous fertilization rates (metric centners per ha)

Čára spojuje směsky mezi nimiž nebyl zjištěn průkazný rozdíl ve výnosech

Pořadí	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Při 100 kg N/ha										
Směs	10	11	6	4	12	7	9	8	13	5
Výnos	81,4	79,0	73,8	73,8	72,0	71,0	70,1	69,9	68,9	65,5
Při 200 kg N/ha										
Směs	10	11	6	7	4	12	8	9	5	13
Výnos	87,1	86,0	83,5	81,2	79,5	79,0	77,2	76,0	75,5	72,7
Při 300 kg N/ha										
Směs	6	8	10	12	11	7	13	5	4	9
Výnos	98,9	93,3	93,0	91,7	91,4	90,4	85,9	83,2	80,0	79,6

Kombinace jílku vytrvalého s jetelem plazivým se ukázala jako velmi vhodná, poněvadž jetel se v sušších letech uplatňuje v porostu velmi výrazně a ve sklizené píci tvoří značnou část. V průběhu pokusných let můžeme pozorovat u domácích i zahraničních odrůd vzestup podílu jetele ve sklizni. U zahraničních odrůd je tento vzestup výraznější, protože odrůda jetele plazivého 'S 100' je konkurenčně schopnější než domácí 'Pastevec', který se poměrně špatně uplatňuje při aplikaci vyšších dávek dusíku. Vyhodnocení botanických a chemických rozborů bude předmětem samostatného pojednání.

Výnosy domácí odrůdy 'Bača' nebyly v průměru čtyř užitkových let průkazně horší než sledované zahraniční odrůdy. Je pozoruhodné, že odrůda 'Bača' velmi dobře reagovala na zvyšování dávky dusíku a ještě ve čtvrtém roce si zachovala při dávce 300 kg N/ha vysokou výnosovou schopnost. Odrůda 'Rožnovská' byla výnosově slabší než 'Bača' a nejlepší zahraniční odrůda 'S 23' i směsky zahraničních odrůd.

Mezi jednotlivými domácími a zahraničními odrůdami nebyly zaznamenány rozdíly v rozdělení produkce píce během roku (tabulka IX). Vysoká poloha sta-

IX. Podíl sklizní na celkovém výnosu suché píce (průměr let 1969–1972. — The proportions of harvest in the total yield of dry forage (per cent; average for 1969–1972)

Dávka dusíku kg/ha		100			200			300		
Použitá odrůda		sklizeň			sklizeň			sklizeň		
Jílku vytrvalého	Jetele plazivého	1	2	3	1	2	3	1	2	3
S 24	S 100	45	36	18	50	32	16	44	34	20
R	P	48	39	13	56	32	12	52	34	14
S 23	S 100	42	42	15	54	30	12	52	36	11
S 23	S 184	48	36	15	56	31	11	56	31	12
B	P	46	39	15	51	35	14	51	36	13
S 101	S 100	49	38	12	53	35	12	51	37	12
S 23* S 24	S 100* S 184	46	38	16	49	34	17	45	34	20
S 23* S 24* S 101	S 100* S 184	43	42	15	46	37	17	45	38	17
R + B	P	48	36	16	55	31	14	53	32	15
S 23*	S 100	46	41	13	50	38	12	51	38	11

* ve směsce byl zastoupen ještě jílek mnohokvětý 'S 22'

Označení odrůd: jílky R — 'Rožnovský'

B — 'Bača'

jetele P 'Pastevec'

noviště a opožděný jarní vývoj stírají do jisté míry odrůdové rozdíly. Při sklizni v pastevní zralosti (20–30 cm) činily rozdíly v termínu sklizni jen několik dnů. Domácí odrůdu 'Bača' je možno označit za odrůdu pozdní, která vyhovuje požadavkům kladeným na pastevní porosty.

Ve sledované oblasti tvoří jílkové porosty pastevní příležitosti pro pozdní jaro a v letním období jsou typické tím, že pomalu stárnou a zvířata je dobře spásají. Na Lukařsko-pastvinářské stanici v Závišíně se sledují v dalších pokusech odrůdy jílku vytrvalého 'Civ' a 'Combi' z Nizozemska. I tyto odrůdy jsou výnosově velmi dobré, ale zatím u nich nelze vyhodnotit rozdělení produkce ve vegetačním období.

Výsledky čtyřletého pokusu v klimaticky poměrně tvrdých podmínkách Tepelské vysočiny se prokázalo, že jílek vytrvalý má dobré výnosové schopnosti a je dostatečně vytrvalý. Ze sledovaných domácích odrůd se velmi dobře osvědčil 'Bača'. Pro jílek vytrvalý 'Rožnovský' bylo stanoviště pokusu pravděpodobně

X. Termíny sklizní jílkových směsek (průměr let 1969–1972). — Ryegrass mixture harvesting terms (average for 1969–1972)

Dávka dusíku kg/ha		100			200			300		
Použitá odrůda		sklizeň			sklizeň			sklizeň		
Jílku v.	jetele p.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
S 24	S 100	16. 6.	2. 8.	11. 9.	16. 6.	2. 8.	11. 9.	16. 6.	2. 8.	11. 9.
R	P	16. 6.	2. 8.	23. 9.	16. 6.	2. 8.	23. 9.	16. 6.	2. 8.	23. 9.
S 23	S 100	19. 6.	11. 8.	21. 9.	19. 6.	11. 8.	21. 9.	19. 6.	11. 8.	21. 9.
S 23	S 184	19. 6.	12. 8.	21. 9.	19. 6.	12. 8.	21. 9.	19. 6.	12. 8.	21. 9.
B	P	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.
S 101	S 100	19. 6.	17. 8.	22. 9.	19. 6.	17. 8.	22. 9.	19. 6.	17. 8.	22. 9.
S 23*	S 100*									
S 24	S 184	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.
S 23*	S 100*									
S 24*	S 184	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.
S 101										
R + B	P	15. 6.	3. 8.	23. 9.	15. 6.	3. 8.	13. 9.	15. 6.	3. 8.	23. 9.

příliš drsné, ve sledovaných směskách i v čisté kultuře rychle z porostu ustupoval. Ze zahraničních odrůd se ukázala jako výnosově nejlepší odrůda 'S 23' a směsky odrůd 'S 23' a 'S 24', popřípadě 'S 101'. Odrůdu 'S 23' lze označit jako nepatrně pozdnější než je odrůda 'Bača', ale rozdíly jsou nevýrazné.

Literatura

- BÜRGER K., 1969, 103 geschützte Gräserzüchtungen. Saatgutwirtschaft 21, 21 : 801-803.
- JANÁSEK J., 1967, Semenářské a pícninářské využití travních druhů, Studijní informace ÚVTI, Zvl. řada, 4.
- KLAPP E., 1963, Heutige Probleme der Grünlandforschung und Grünlandbewirtschaftung. Zt. f. Acker- u. Pflbau 116, 3 : 257-288.
- KRČMÁŘ B., 1972, Uplatnění vybraných druhů a odrůd trav v účelových pícních porostech. Metodiky ÚVTI, 23.
- MRKVICA M., 1970, Druhovité a odrůdové složení víceletých až vytrvalých travních směsí. Úroda 18, 8 : 313-315.
- NÁGL F., 1968, Vhodnější druhová a odrůdová skladba trav a jetelovin. Zemědělec XVIII, 43.
- RAIS I., KRÁLOVEC J., 1973, Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd srhý říznačky v jednoduchých směsích s jetelem plazivým. Rostlinná výroba 19, 19, 12 : 1287-1295.
- STÄHLIN A., SKIRDE W., DANIEL P., 1969, Zur Sortenfrage bei Deutschem Weidelgras (*Lolium perenne* L.), Wirtschaftseig. Futter 15, 2 : 128-142.

Došlo dne 9. 8. 1973

RAIS I., KRÁLOVEC J. (Lukařskopastvinářská stanice ÚVSH, Závišín u Mar. Lázní). *Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd jílku vytrvalého v jednoduchých směsích s jetelem plazivým*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 419-428, 1974.

Jílky vytrvalé 'Rožnovský' a 'Bača' ve směsi s jetelem plazivým 'Pastevcem' byly srovnány s britskými odrůdami 'S 23', 'S 24' a 'S 101', setými spolu s jetelem plazivým 'S 100' a 'S 184'. V průběhu čtyř pokusných let (1969—1972) bylo shledáno, že jednoduché směsi jílku vytrvalého s jetelem plazivým jsou velmi reaktivní na zvyšování dávky dusíku až do 300 kg N/ha. Z domácích odrůd se výnosově uplatnila odrůda 'Bača' a vyrovnala se odrůdě 'S 23', která byla nejlepší ze zařazených zahraničních jílků. Kromě odrůdy 'S 23' se dobře uplatnily i směsi odrůd 'S 23', 'S 24' a 'S 101'. Jílek vytrvalý 'Rožnovský' byl výnosově podstatně slabší. V rozdělení sklizní během vegetačního období a v ranosti nebyly podstatné rozdíly mezi odrůdou 'Bača' a odrůdami zahraničními. Pomalý jarní vývoj jílků je z hlediska organizace pastvy velmi vítaný, poněvadž se může rozložit nežádoucí jarní sklizňová špička.

РАИС И., КРАЛОВЕЦ Я. (Станция лугов и пастбищ ИНСВХ, Завишин у М. Лазни). *Оценка отечественных и зарубежных сортов английского райграса в простых смесях с белым клевером*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 419-428, 1974.

Райграсы английские 'Rožnovský' и 'Bača' в смеси с клевером белым 'Pastevcem' сравнивались с английскими сортами 'S 23', 'S 24' и 'S 101', высеванными вместе с белым клевером 'S 100' и 'S 184'. В течение четырех опытных лет (1969—1972) было установлено, что простые смеси райграса английского с белым клевером обладают реакционной способностью по отношению к повышенным дозам азота до 300 кг N/га. Из отечественных сортов наилучший урожай был у сорта 'Bača', который равнялся сорту 'S 23', наилучшему сорту из заграничного райграса. Кроме сорта 'S 23', хорошо зарекомендовали себя также смеси сортов 'S 23', 'S 24' и 'S 101'. Урожай английского райграса 'Rožnovský' был значительно ниже. В распределении урожая в вегетационный период и в ранности не было больших различий между сортом 'Bača' и сортами, полученными из-за границы. Медленное развитие райграса весной с точки зрения организации пастбы весьма желательно, поскольку можно разделить нежелательные весенние уборочные пиковые работы.

Adresa autorů:

Doc. ing. Ivan Rais, CSc., ing. Josef Královec, CSc., Lukařsko-pastvinářská stanice ÚVSH, 353 21 Závišín u Mariánských Lázní

REAKCE ŽITA 'DANAE' NA CCC

L. ULMANN

ULLMANN L. (Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *The Response of the Rye Variety 'Danas' to CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 429-436, 1974.

Trials were performed in the beet-growing (Kroměříž), potato-growing (Hum-polec), and mountain (Vysoké n. J.) regions to study the application of 3 and 6 kg of the effective substance of CCC per ha at the beginning of shooting (the 6th stage), in the period of shooting (the 8th stage), and before earing (the 10th phase, according to Feekes). The trials were performed with the rye variety 'Danae' fertilized at the rates of 40 and 80 kg N per ha. The effectiveness of CCC was influenced by the ecological conditions. In fertile soils, the maximum yield (+1.4 metr. centners per ha) was obtained with the application of the dose of 3 kg of CCC per ha used before earing. In poorer soils in the potato-growing and mountain regions, the best yields were obtained from the application of CCC at the beginning of shooting, the N rate being 80 kg per hectare. In the potato-growing region, the application of 6 kg of CCC per ha provided a grain yield increment by 5 metr. centners per ha, and the application of 3 kg of CCC per ha provided an increase by 1.9 metr. centners per ha. In the mountain region, the application of 3 kg of CCC per ha increased the yield by 1.4 metr. centners per ha.

ecological conditions; yield; regions

Lektor: Doc. ing. J. Petr, CSc., VŠZ Praha-Suchdol

Pro použití vysokých dávek průmyslových hnojiv, zejména dusíkatých, nemáme dosud u žita odrůdy s dostatečnou odolností k poléhání. Rozšíření krátkostébelné odrůdy 'Danae' na úkor dlouhostébelné odrůdy 'České' sice situaci poněkud zlepšilo, ale ani tato odrůda nesplňuje požadavky zemědělské praxe, a to jak z hlediska délky slámy, tak i z hlediska odolnosti k poléhání.

Na základě dobrých výsledků s použitím CCC proti poléhání pšenice a dlouhostébelných odrůd žita byl tento přípravek zkoušen také u odrůdy 'Danae'.

Petr (1968) aplikoval CCC ve IV. až VI. etapě organogeneze. Nejlepší výsledky byly získány při postřiku v V. etapě. Za optimální doporučuje dávku 4 kg CCC/ha.

Pessi, Ylänen, Leskelä (1970) prováděli postřik CCC při výšce rostlin 10, 20 a 35 cm. Nejlepší výsledky byly získány postřikem CCC při výšce rostlin 35 cm.

Müller (1970) dosáhl nejlepší výsledky u odrůdy 'Danae' při postřiku počátkem sloupkování. Dávky nižší než 3 kg CCC/ha nepřinášejí pozitivní výsledky.

Oberhagemann (1970) doporučuje pro odrůdy 'Carsten' a 'Kustro' postřik 2–3 l CCC/ha při výšce rostlin 25–30 cm.

Primostová (1970) dosáhla po aplikaci CCC při výšce rostlin 30 cm vysoce průkazného zvýšení počtu zrn v klasu. Hustota porostu (počet klasů) a váha 1000 zrn nebyly průkazně ovlivněny.

Dressel, Kühn, Linser (1969) zaznamenali po aplikaci CCC při výšce rostlin 40–50 cm snížení váhy 1000 zrn.

I. Vliv postřiku CCC na poléhání žita 'Danae'. — The effect of CCC spray on the lodging rate in the rye variety

Pokusné místo	Ne- ošetřeno CCC	Doba aplikace CCC								
		počátek sloupkování			ve sloupkování			před metáním		
dávka CCC v kg/ha										
3		6	Ø	3	6	Ø	3	6	Ø	
Kroměříž 60 Humpolec 40 80	7,2 8,4 6,2	7,2 9,0 7,1	7,4 8,9 7,8	7,3 9,0 7,5	7,3 9,0 6,8	7,6 9,0 7,6	7,5 9,0 7,2	8,0 9,0 7,3	8,2 9,0 7,2	8,1 9,0 7,3
Ø	7,3	8,1	8,3	8,2	7,9	8,3	8,1	8,1	8,1	8,1
Vysoké n. J. 40 80	9,0 8,7	9,0 8,8	9,0 8,7	9,0 8,8	9,0 8,8	9,0 8,8	9,0 8,8	9,0 8,7	9,0 8,8	9,0 8,8
Ø	8,9	8,9	8,8	8,9	8,9	8,9	8,9	8,8	8,9	8,9

METODY

Pokusy byly založeny v řepářském (Kroměříž 1969—71), bramborářském (Humpolec 1970—71) a horském (Vysoké n. J. 1970—71) výrobním typu.

Předplodina: obilnina

Dávky čistých živin v kg/ha:

	N	P	(P ₂ O ₅)	K	(K ₂ O)
A.	40	15,7	36	59,8	72
B.*	60	23,5	54	89,6	108
C.	80	31,4	72	119,5	144

* jen na pokusném místě Kroměříž.

Fosforečná (superfosfát) a draselná (draselná sůl) hnojiva byla zapravena v plné dávce před setím. 50 % z plánované dávky dusíku bylo zapraveno před setím (síran amonný) a 50 % na rozmrzající půdu ve formě ledku amonného s vápencem.

Dávky CCC (účinné látky v kg/ha):

1.	0
2.	3
3.	6

Doba aplikace CCC:

- I. Počátkem sloupkování (V. etapa hl. stébla podle Kupermannové — 6. fáze podle Feekese).
- II. Ve sloupkování (VI.—VII. etapa hl. stébla, 8. fáze podle Feekese). Výška rostlin asi 45—55 cm.
- III. 4—7 dnů před metáním (VII. etapa hl. stébla podle Kupermannové, 10. fáze podle Feekese).

Množství vody k postřiku: 250 l/ha.

II. Vliv postřiku CCC na výnos žita 'Danae'. — The effect of CCC spray on the yield of the rye variety 'Danae'

Pokusné místo	Ne- ošetřeno CCC	Doba aplikace CCC.								
		počátek sloupkování			ve sloupkování			před metáním		
Dávka CCC v kg/ha										
3		6	Ø	3	6	Ø	3	6	Ø	
Kroměříž 60	57,0	56,9	56,0	56,5	56,5	57,3	56,9	58,4	57,2	57,8
Humpolec 40	43,6	45,6	46,2	45,9	46,3	49,0	47,7	44,0	48,0	46,0
80	45,2	47,7	49,0	48,4	47,1	50,2	48,7	47,2	47,6	47,4
Ø	44,4	46,7	47,6	45,2	46,7	49,6	48,2	45,6	47,8	46,7
Vysoké n. J. 40	37,1	34,2	40,6	37,4	40,7	40,1	40,4	38,5	41,2	39,9
80	45,2	44,8	45,4	45,1	46,6	45,4	46,0	43,5	44,7	44,1
Ø	41,2	39,4	43,0	41,2	43,7	42,7	43,2	41,0	42,9	42,0

Statistické průkaznosti pro dobu aplikace CCC — Kroměříž P 0,05 1,1 q P 0,01 1,4 q Humpolec 1,4 q 1,8 q Vysoké n. J. 1,6 q 2,1 q

III. Vliv postřiku CCC na strukturu výnosu u žita 'Danae' v Kroměříži. — The effect of CCC spray on the yield structure in the rye variety 'Danae' in Kroměříž

Neošetřeno CCC	Doba aplikace CCC								
	počátek sloupkování			ve sloupkování			před metáním		
	Dávka CCC v kg/ha								
	3	6	Ø	3	6	Ø	3	6	Ø
530	553	549	551	Počet klasů na 1 m²			547	542	545
				543	541	542			
35,2	34,5	34,1	34,3	Počet zrn v klasu			35,8	34,5	35,2
				34,6	35,7	35,2			
30,6	29,8	29,9	29,9	Váha 1000 zrn			29,8	30,6	30,2
				30,0	29,6	29,8			
1,08	1,03	1,02	1,03	Výnos klasu v g			1,07	1,06	1,07
				1,04	1,06	1,05			

VÝSLEDKY

Kroměříž: Postřik CCC zvyšoval odolnost rostlin k poléhání, a to tím více, čím později byl aplikován (tabulka I).

Odolnost rostlin k poléhání se zvýšila z 7,2 bodů u kombinace neošetřené CCC na 8,2 bodů u kombinace ošetřené 6 kg CCC/ha před metáním.

Postřik CCC počátkem sloupkování měl průkazný vliv na zvýšení počtu produktivních klasů na jednotce plochy (tabulka III). Vyšší hustota porostu měla pak za následek snížení počtu zrn v klasu. Váha 1000 zrn se vlivem aplikace CCC neprůkazně snížila. Nižší počet zrn v klasu (při aplikaci počátkem sloupkování) a nižší váha 1000 zrn se projeví v neprůkazně nižší produktivnosti klasu. Poměrně nízká účinnost CCC na produktivnost klasu byla podmíněna tím, že z 3 pokusných let se vyznačovaly dva ročníky suším průběhem povětrnosti ve sloupkování, ve květu a v době maximální tvorby zrna (tabulka VI).

IV. Vliv postřiku CCC na strukturu výnosu u žita 'Danae' v Humpolci. — The effect of CCC spray on the yield structure in the ryé variety 'Danae' in Humpolec

Dávka N v kg/ha	Neošetřeno CCC	Doba aplikace CCC								
		počátek sloupkování			ve sloupkování			před metáním		
		Dávka CCC v kg/ha								
		3	6	Ø	3	6	Ø	3	6	Ø
40	443	421	459	440	Počet klasů na 1 m ²					
80	459	432	455	444	429	443	436	434	441	438
Ø	451	426	457	442	447	453	450	445	445	445
					Počet zrn v klasu					
40	29,4	34,3	31,4	32,9	31,9	33,8	32,8	31,4	34,1	32,8
80	31,9	35,1	33,6	34,4	32,2	34,3	33,2	33,6	33,5	33,5
Ø	30,7	34,7	32,5	33,6	32,0	34,0	33,0	32,5	33,8	33,2
					Váha 1000 zrn					
40	33,4	32,6	32,3	32,5	33,2	32,9	33,1	32,4	31,9	32,1
80	31,0	31,6	32,1	31,9	32,3	31,7	32,0	31,6	31,7	31,7
Ø	32,2	332,1	32,2	32,2	32,8	32,3	32,6	32,0	31,8	31,9
					Výnos klasu v g					
40	0,98	1,11	1,01	1,06	1,11	1,11	1,11	1,01	1,09	1,05
80	0,99	1,10	1,08	1,09	1,04	1,08	1,06	1,05	1,06	1,05
Ø	0,99	1,11	1,04	1,07	1,07	1,10	1,09	1,03	1,07	1,05

Nejvyšší výnos v průměru zkoušených dávek CCC byl dosažen při pozdní aplikaci CCC před metáním (tabulka II). Vysoce průkazně vyšší výnos byl dosažen pouze u jedné kombinace, a to je při aplikaci 3 kg CCC/ha před metáním. Zvýšení výnosu činilo 1,4 q/ha.

H u m p o l e c : Postřik CCC zvyšoval odolnost k poléhání, a to nejvíce při aplikaci 6 kg CCC/ha počátkem sloupkování. V průměru stupňovaných dávek dusíku se zvýšila odolnost k poléhání z 7,3 na 8,3 body.

Postřik CCC neměl pozitivní vliv na počet produktivních klasů (tabulka IV). Po postřiku CCC se podstatně zvýšil počet zrn v klasu. Váha 1000 zrn nebyla průkazně ovlivněna. Vlivem vyššího počtu zrn v klasu se po aplikaci CCC průkazně zvýšila produktivnost klasu.

V průměru sledovaných kombinací byl dosažen při dávce 80 kg N/ha o 1,6 q/ha vyšší výnos (47,7 q/ha).

Na přírůstku výnosu se podílel hlavně vyšší počet produktivních klasů na jednotce plochy.

V. Vliv postřiku CCC na strukturu výnosu u žita 'Danae' ve Vysokém n. J. — The effect of CCC spray on the yield structure in the rye variety 'Danae' at Vysoké n. J.

Dávka CCC v kg/ha	Neošetřeno CCC	Doba aplikace CCC								
		počátek sloupkování			ve sloupkování			před metáním		
		Dávka CCC v kg/ha								
		3	6	Ø	3	6	Ø	3	6	Ø
40 80	503 545	497 513	548 547	522 530	Počet klasů na 1 m ²			519 502	530 536	525 519
					560 529	490 564	525 547			
Ø	524	505	547	526	544	527	536	510	533	522
40 80	20,2 22,6	19,2 24,1	19,6 24,0	19,4 24,0	Počet zrn v klasu			19,6 24,7	20,8 23,1	20,2 23,9
					20,5 24,8	22,8 21,1	21,6 23,0			
Ø	21,4	21,6	21,8	21,7	22,7	21,9	22,3	22,1	22,0	22,1
40 80	36,7 37,7	35,6 36,8	37,5 37,2	36,6 37,0	Váha 1000 zrn			37,5 36,5	27,2 37,2	37,4 36,8
					36,7 36,6	35,6 37,9	36,2 37,3			
Ø	37,2	36,2	37,4	36,8	36,6	36,8	36,7	37,0	37,2	37,1
40 80	0,74 0,86	0,69 0,91	0,73 0,91	0,71 0,91	Výnos klasu v g			0,74 0,91	0,78 0,87	0,76 0,89
					0,76 0,92	0,81 0,80	0,79 0,86			
Ø	0,80	0,80	0,82	0,81	0,84	0,81	0,83	0,82	0,82	0,82

VI Přehled srážek a průměrných teplot vzduchu — A survey of rainfall and the average air temperatures

Pokusné místo	Měsíc							
Rok	IX.	X.	XI.—III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Srážky v mm								
Kroměříž								
Ø 1901—50	52,0	51,0	159,0	42,0	65,0	74,0	78,0	78,0
1968/69	46,9	24,7	162,6	11,4	46,1	97,3	24,1	87,3
1969/70	16,8	11,9	231,0	34,1	46,9	129,9	83,2	61,5
1970/71	21,2	41,1	183,0	43,4	33,2	69,8	49,6	42,9
Humpolec								
Ø 1901—50	53	53	194	52	69	80	87	77
1970/71	39	76	197	45	58	111	37	32
1971/72	59	18	136	69	87	53	60	55
Teplota vzduchu v °C								
Kroměříž								
Ø 1901—50	14,2	8,9	0,9	8,7	14,2	16,9	18,8	17,8
1968/69	14,2	8,9	-0,3	8,8	16,5	16,2	18,8	17,2
1969/70	14,7	10,4	-0,6	8,0	12,2	17,2	17,5	17,8
1970—71	13,1	8,3	1,5	9,6	16,6	15,8	19,9	20,6
Humpolec								
Ø 1901—50	12,3	7,3	-0,3	6,6	12,0	14,7	16,6	15,8
1970/71	10,1	7,2	-0,3	7,9	13,8	13,9	17,5	18,7
1971/72	10,4	7,3	1,2	6,6	12,1	15,8	17,9	16,5

Po postřiku CCC bylo dosaženo průkazného zvýšení výnosu. Maximální výnos byl dosažen při aplikaci CCC ve sloupkování. Dávkou 6 kg CCC/ha při úrovni hnojení 80 kg N/ha bylo dosaženo přírůstku výnosu ve výši 5 q/ha. Přírůstky výnosu po aplikaci CCC byly dosaženy vyšší produktivností klasů (zejména vyšší počet zrn v klasu).

Vysoké n. J.: Na méně úrodných půdách v horském výrobním typu porost žita, s výjimkou kombinací na 80 kg N/ha v r. 1972, nepolehl (tabulka I). Postřik CCC měl menší pozitivní vliv na produktivní odnožování (tabulka V). Počet zrn v klasu a jejich váha nebyly aplikací CCC průkazně ovlivněny.

Dávkou 80 kg N/ha byl dosažen o 6,2 q/ha vyšší výnos (45,1 q/ha) (tabulka II). Přírůstek výnosu byl způsoben jak vyšším počtem klasů, tak i jejich vyšší produktivností.

Maximální výnos byl dosažen dávkou 3 kg CCC/ha ve sloupkování při úrovni hnojení 80 kg N/ha. CCC zde velmi příznivě ovlivňoval produktivní odnožování. Zvýšení při aplikaci 3 kg CCC/ha počátkem sloupkování činilo 3,6 q/ha.

Na méně úrodných půdách se osvědčil postřik CCC ve sloupkování, na úrodných půdách před metáním. Po aplikaci CCC před metáním byly zaznamenány u žita 'Českého' zbytky CCC ve slámě (Ulmann 1971). Dobré výsledky s aplikací CCC ve sloupkování získali také Pessi, Ylänen a Leskelä (1970). V pokusech se osvědčila dávka 3 kg CCC, i když v některých případech byl získán maximální výnos při aplikaci 6 kg CCC/ha.

K podobným závěrům dospěli i Müller (1970), který zjistil, že dávky nižší než 3 kg CCC/ha nepřinášejí pozitivní výsledky.

Na rozdíl od výsledků Primostové (1970) měl postřik CCC pozitivní vliv na počet produktivních klasů na ploše, a to zejména při aplikaci počátkem sloupkování.

Postřik CCC průkazně pozitivně ovlivnil počet zrn v klasu pouze v bramborářském výrobním typu, což je v souladu s výsledky Primostové (1970), která má pokusy v obdobných výrobních podmínkách.

Váha 1000 zrn nebyla postřikem CCC průkazně ovlivněna, což je také v souladu s výsledky Primostové.

Termín aplikace CCC v zemědělské praxi bude stanoven s přihlédnutím k výsledkům ÚKZÚZ po dohodě s Hlavním hygienikem ČSR a uveden v Metodických chemické ochrany rostlin pro rok 1974.

Poděkování: Děkuji pracovníkům geografické sítě pokusných stanic za obětavost při zajišťování pokusů.

Literatura

- DRESSEL J., KÜHN H., LINSE H., 1969, Möglichkeiten der Halmverkürzung durch Chlorcholinchlorid (CCC) bei verschiedenen Winter- und Sommerroggenzüchtungen. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 129, 3: 259-270.
- MÜLLER H. W., 1970, Phänotypische Effekte von CCC bei Wintergerste Triticale und Roggen. Ber. Pflanzenzüchter, 4: 59-67.
- OBERHAGEMANN W., 1970, Keine Experimente — mehr Sicherheit mit CCC. Landwirtschaftliches Wochenblatt für Westfalen und Lippe, 126, 19: 20.
- PETR J., 1968, Iz opyta primenění Chlorcholinchlorida v Československu. Selskoje Chozjajstvo za rubežom — rastenijevodstvo, 2: 10-14.
- PESSI Y., YLÄNEN M., LESKELÄ A., 1970, Klormekvatin (CCC) Vaihutuksestä viljaksvien satoon ja hasvutapaan. Journal of the scientific Agricultural society of Finland, 42, 2: 81-95.
- PRIMOST E., 1970, Vliv dusíkatého hnojení s aplikací CCC na výnos žita a kvalitu zrna. Pěstování ozimého žita — Sborník referátů, Dům techniky ČVTS České Budějovice — 67-89.
- ULMANN L., 1971, Studium použití CCC u ozimého žita. Rostlinná výroba, 17, 44, 4: 443-448.

Došlo dne 29. 8. 1973

ULMANN L. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Reakce žita 'Danae' na CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 429-436, 1974.

V pokusech v řepářském (Kroměříž), bramborářském (Humpolec) a horském (Vysoké n. J.) výrobním typu byla sledována aplikace 3 a 6 kg/ha úč. látky CCC počátkem sloupkování (6. fáze), ve sloupkování (8. fáze) a před metáním (10. fáze podle Feekese) u odrůdy 'Danae' na hladině vyhnojení 40 a 80 kg N/ha. Účinnost CCC byla ovlivněna ekologickými podmínkami. Na úrodných půdách v řepářském výrobním typu byl získán maximální výnos dávky 3 kg CCC/ha před metáním (+ 1,4 q/ha), na chudších půdách v bramborářském a horském výrobním typu se osvědčila na úrovni 80 kg N/ha aplikace CCC počátkem sloupkování. V bramborářském výrobním typu byl získán dávkou 6 kg CCC/ha přírůstek výnosu zrna 5 q/ha, dávkou 3 kg CCC/ha 1,9 q/ha. V horském výrobním typu dávkou 3 kg CCC/ha se zvýšil výnos o 1,4 q/ha.

ekologické podmínky; výnos v různých půdních typech

УЛМАН Л. (Научно-исследовательский институт зерноводства, Кромержиж). *Реакция ржи 'Данае' на CCC*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 429-436, 1974.

В опытах, проводимых в свекловичной (Кромержиж), картофельной (Гумполец) и горной (Высоке н. Й.) областях производственного типа, наблюдалось применение 3 и 6 кг/га действующего вещества CCC в начальный период выхода в трубку (6 фаза), собственно в период выхода в трубку (8 фаза) и перед выметыванием (10 фаза по Феекесу) у сорта 'Данае' на уровне удобрения 40—80 кг азота/га. На эффективность CCC влияли экологические условия. На плодородных почвах в свекловичной области производственного типа был получен максимальный урожай дозы 3 кг CCC/га перед выметыванием (+ 1,4 ц/га), на более бедных почвах в картофельной и горной областях производственного типа оправдало себя на уровне 80 кг N/га применение CCC в начальный период выхода в трубку. В картофельной области производственного типа внесение дозы 6 кг CCC/га способствовало увеличению урожая зерна на 5 ц/га, дозы 3 кг CCC/га — 1,9 ц/га. В горной области производственного типа после внесения дозы 3 кг CCC/га повысился урожай на 1,4 ц/га.

экологические условия; урожай в разных областях

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

THE INFLUENCE OF CERTAIN ANIONS OF CALCIUM SALTS ON THE MECHANISM OF Fe, Mn AND Ca UPTAKE BY EXCISED ROOTS OF ZEA MAYS L.

M. S. OMRAN, M. M. EL SHINNAWI

OMRAN M. S., EL SHINNAWI M. M., (Faculty of Agriculture, Shibin El Kom, Egypt). *The Influence of Certain Anions of Calcium Salts on the Mechanism of Fe, Mn and Ca Uptake by Excised Roots of Zea mays L.* Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 437-441, 1974.

Excised corn roots were used to study the difference between the effect of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ on the mechanism of Fe, Mn and Ca uptake. Calcium application as either $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ or $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ decreased the net uptake of Fe and Mn at 28 °C. and 2 °C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ was more effective at 28 °C., whilst, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ showed effectiveness at 2 °C. The amounts of Fe and Mn retained on root surfaces were higher in case of applying $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ than $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Oppositely, the amount of retained Ca on the surfaces was higher in case of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ than $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. At temperature 28 °C., the net uptake of Fe and Mn, and the amounts of Fe and Mn retained on root surfaces exceeded those at 2 °C.

The effect of Ca on Fe and Mn uptake, had drawn the attention of many investigators, such as Brown et al. (1960), Diest and Schuffelen (1966) and Brown (1967). However, few trials have been done to clear up the influence of certain anions on the uptake of cations from their salts, and the effect of the cations, likewise, on other cations uptake. Anions have been reported to affect the uptake of cations in different ways, enhancing or depressing and sometimes reveal no effect (Allen, 1960).

Excised roots technique for corn plants (*Zea mays* L.) was undertaken, in this work, to study the difference between $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ on the effect of their calcium on the absorption of Fe, Mn and Ca.

MATERIALS AND METHODS

Zea mays seedlings were left to grow in the dark at 28 °C as described by Handly et al. (1960). Solutions of 5 ppm Fe as $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and another of 0.5 ppm Mn as $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, each with varying concentrations of Ca (0, 2, 4 and 6 meq/litre solutions) as $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and other combinations with $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ were prepared. Two grams of fresh excised roots per litre were kept in these solutions with adjusted pH 6 for 30 minutes at 28 °C. and others at 2 °C.

The roots were removed at the end of absorption period, then washed with distilled water and dried at 70 °C. for 24 hr.

Further work was performed using 60 ml. of chelating agent—ethylene diamine di-o-hydroxy phenyl acetate (EDDHA)—at 0.002 N and with treated roots as mentioned above. Roots were filtered off and washed with distilled water. Filtrates and washing water were collected, and roots were dried at 70 °C for 24 hours, to be analysed.

Determinations for iron and manganese colorimetrically (Chapman and Pratt, 1961) and calcium by titration (Diehl et al., 1950) were carried out in the ashed plant materials.

RESULTS AND DISCUSSION

Calcium applications as either $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ or $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ tended to reduce the net uptake of Fe and Mn by the roots at both degrees 28 °C. and 2 °C. (Tables I, II). $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ was more depressive than $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ concerning Fe and Mn uptake. The decrease in the net uptake by roots at 28 °C. was about 89 % and 92 % by 6 meq. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and 60 and 89 % by 6 meq. $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ for Fe and Mn respectively, comparing with control treatment.

The net uptake of Fe and Mn were higher at 28 °C. than at 2 °C., as indicated from Tables (I, II). The decrease in Fe uptake at 2 °C. was more pronounced when Ca was added as $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$.

However, the decrease in Mn uptake showed no obvious difference when Ca was applied as either $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ or $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. The decrease in the net uptake of Fe by roots at 2 °C was about 56 and 81 % at 6 meq. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ or $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. The decrease in the net uptake of Fe by roots at 2 °C was about 56 and 81 % at 6 meq. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ respectively. At the same time, the decrease in the net uptake of Mn at the same temperature was about 94.7 and 95 % at 6 meq. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ and $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ respectively, comparing with the control treatment.

The increase of Ca applied in the aqueous solution as either $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ or $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ resulted in an increase in the net uptake of Ca at both temperatures. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ was more effective at 28 °C., while $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ showed effectiveness at 2 °C.

The two calcium compounds resulted in a gradual decrease in the amounts of Fe and Mn held by the chelate at 28 °C (Table I). The chelating agent held higher amount of Fe than Mn. This amount was also higher by $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ than $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ for the two cations (Tables I, II).

The increase of Ca applied in the water culture caused an increasing amount of Ca released in the chelating agent solution. This increase was higher in the case of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ than that of $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. In agreement with the findings of Brown et al (1960), Moore et al (1961), Steveninck (1965), the above noted data reveal that the effect of Ca on Fe and Mn is obviously associated with the cell surface and cell wall. The decrease in the amount of Fe held by EDDHA at high Ca concentration was accompanied by a pronounced release of Ca in the chelating agent solution from the roots.

A part of the effect of Ca on Fe and Mn, however, may be attributed to the effect of Ca on active uptake, of Fe and Mn. This could be explained on the basis suggested by Diest and Schuffelen (1966) that Mn was absorbed via two carriers. Ca and Mn compete for sides on one of these carriers, whereas Mn uptake via the other carrier was little affected by Ca.

The difference showed in the effects of Ca on Fe and Mn uptake may be due to the fact that Fe has the higher ability to associate with the cell surface than Mn (Vlamiš and Williams, 1964).

From the aforementioned results, it could be concluded that nitrate anion was more effective in Fe and Mn uptake than the sulphate one at 28 °C. The

I. Vliv Ca, formy Fe, Mn a obsahu Ca extirpovaných kořenů při 28 °C. — The effect of Ca, form on Fe, Mn, and Ca content of excised roots at 28 °C

The content of element in roots		Applied form of Ca (Meq/litre solution)									
		Ca (NO ₃) ₂					CaCO ₄ .2H ₂ O				
Meq/Kg dry matter		0	2	4	6	b _{xy} (I)	0	2	4	6	b _{xy}
Fe	content	33.6	20.3	18.9	12.6		33.6	26.6	23.5	19.5	
	net uptake*	23.6	10.3	8.9	2.6	−3.22**	23.6	16.1	13.5	6.0	−2.77**
	held by EDDHA	16.7	8.9	2.5	2.1	−2.51**	16.7	12.0	10.0	6.0	−1.7***
Mn	Content	10.0	7.2	2.7	2.0		10.0	7.0	3.4	2.3	
	net uptake	8.7	5.9	1.7	0.7	−1.44**	8.7	5.7	2.1	1.0	−1.33**
	held by EDDHA	6.0	4.0	1.2	0.05	−1.03**	.0	4.3	1.5	0.9	−0.905**
Ca	Content	44.0	104.0	130.0	153.0		44.0	105.0	120.0	120.0	
	net uptake	4.0	64.0	90.0	113.0	17.65**	4.0	65.0	80.0	80.0	12.0 ***
	held by EDDHA	00.0	00.0	52.0	100.0	17.6 ***	4.0	8.0	25.0	33.0	5.2**

*Net uptake = Total content of treatment — content of untreated roots.

(I) b_{xy} = The sample regression coefficient.

** = significant at 5%.

*** = significant at 1%.

II. Vliv Ca, formy Fe, Mn a obsahu Ca extirpovaných kořenů při 28 °C. — The effect of Ca form on Fe, Mn, and Ca content of excised roots at 28 °C

The content of element in roots meq/kg. dry matter		Applied Ca form (Meq/litre solution)									
		Ca (NO ₃) ₂					CaSO ₄ ·2H ₂ O				
		0	2	4	6	b _{xy}	0	2	4	6	bI _y (I)
Fe	Content net uptake*	17.8 7.7	16.4 6.3	13.4 .4	13.5 .4	0.79***	17.8 7.7 6.7	15. 5.4 4.8	1.3 3.2 3.5	11.6 1.5 2.0	-1.04*** -0.77***
Mn	Content net uptake	2.88 1.88	1.5 0.5	1.6 0.6	1.1 0.1	0.262	2.88 1.88	1.29 0.29	1.42 0.52	1.09 0.09	0.26**
Ca	Content net uptake held by EDDHA	4.0 .0 00.0	65.0 25.0 20.0	67.0 27.0 40.00	67.0 27.0 50.0	8.5***	43.0 3.0 00.0	73.0 33.0 30.0	81.0 41.0 41.0	82.0 42.0 47.0	7.6**

*Net uptake = Total content of treatment — content of untreated roots.

(I) b_{xy} = The sample regression coefficient.

** = significant at 5%.

*** = significant at 1%.

amount of Fe and Mn held by the chelating agent was higher in case of applying $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ than $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, at the same time, the increase of Ca released in the chelating agent solution by increasing Ca in the water culture was higher in the case of nitrate than in that of sulphate. The obtained data clearly emphasized the fact that the amount of Ca initially retained on the surface of roots was independent on the salt used. Calcium uptake and that retained on root surfaces were higher by nitrate than sulphate.

The higher increase of Ca uptake in case of NO_3 caused higher decrease in Fe and Mn uptake, opposite to that was found in the case of SO_4 . These results confirm the hypothesis proposed by Allen (1960).

On the other hand, the amounts of Fe and Mn held by EDDHA at 28°C . exceeded the net uptake at 2°C ., and were more pronounced in case of nitrate. It seemed that the temperature and nitrate anion might be considered as important factors affecting the physical and chemical properties of the outer protoplasmic surface and cell wall (Hidco Okajima, 1964).

Literature

- ALLEN M., 1960, The uptake of metallic ions by leaves of apple trees. I, The magnesium content of untreated. II, The influence of certain anions on uptake from magnesium salts. J. hort. Sci. 35:118 and 127.
- BROWN J. C., TIFFIN L. O. and HOLMES R. S., 1960, Comparative between chelating agents and roots as factor affecting absorption of iron and other ions by plant species. Plant Phys. 35:872.
- BROWN J. C., 1967, Differential uptake of Fe and Ca by two corn genotypes. Soil Sci. 103:331.
- CHAPMAN H. D. and PRATT P. F., 1961, Methods of Analysis for Soil, and Water. Univ. of Calif., U. S. A.
- DIEHL H., COETZ C. A. and HACH C. C. 1950, The versenate titration for total hardness. Amer. Water. wor. Assoc. J. 42:40.
- DIEST A. V. and SCHUFFELEN A. C., 1966, Uptake of the Mn by oats and sunflower. Trans. Heat. Commons. IV. In Soc. soil Sci. Aberdeen, 118:281.
- HANDLY R., VICIAL R. and OVERTSTREET R., 1960, Metabolic and non-metabolic uptake of Na in root of Zea mays. Plant Phys. 35:907.
- HIDCO, OKAJIMA, 1964, Environmental factors and nutrient uptake affecting the nutrition of the rice plants. Proc. Sym. Int. rice Res. Inst. John Hopkings Press.
- MOORE D. P., JACOBSON I. and OVERSTREET R., 1961, Uptake of Ca by excised roots. Plant Phys. 36:53.
- STEVENINCK R. F., 1965, The significance of Ca on the apparent permeability of cell membrane and the effect of substitution with other divalent ions. Plant Phys. 18:54.
- VLAMIS J. and WILLIAMS D. E., 1964, Iron and manganese relations in rice and barley. Plant and Soil. XX:222.

Došlo dne 11. 9. 1973

OMRAN M. S., EL SHINNAWI M. M. (Zemědělská fakulta, Shibin El Kom, Egypt). *Vliv některých aniontů solí vápníku na mechanismus asimilace Fe, Mn a Ca extirpovanými kořeny kukuřice (Zea mays)*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 437-441, 1974.

Bylo využito extirpovaných kořenů kukuřice ke studiu rozdílů v účincích $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ a $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ na mechanismu asimilace Fe, Mn a Ca. Aplikace vápníků ať již ve formě $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, nebo $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, snížila celkovou asimilaci Fe a Mn při 28 °C a 2 °C. Aplikace $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ byla účinnější při 28 °C, zatímco účinnost $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ se projevila při 2 °C. Množství Fe a Mn, které ulpělo na povrchu kořenů, bylo větší při aplikaci $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ než $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Naproti tomu při aplikaci $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ulpělo na kořenech větší množství Ca než při aplikaci $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Celkové množství asimilovaného Fe a Mn a množství Fe a Mn, které ulpělo na povrchu kořenů, bylo větší při 28 °C než při 2 °C.

ОМРАН М. С., СХИНАВИ М. М. (Сельскохозяйственный факультет, Схибин Эл Ком, Египет). *Влияние некоторых анионов солей кальция на механизм ассимиляции Fe, Mn и Ca, извлеченными корнями кукурузы (Zea Mays)*. Rostlinná výroba (Praha) 20 (4) : 437-441, 1974.

Извлеченные из земли корни кукурузы подвергались изучению различий в действиях $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ на механизм ассимиляции Fe, Mn и Ca. Применение кальция в виде $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, или $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ понизило общую ассимиляцию Fe и Mn при 28 °C и 2 °C. Применение $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ было более эффективным при 28 °C, в то время, как эффективность $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ проявилась при 2 °C. Количество Fe и Mn, которое осталось на поверхности корня, было больше при применении $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, чем $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$. Наоборот, при применении $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ на корнях прилипает большее количество Ca, чем при применении $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$. Общее количество ассимилируемого Fe и Mn и количество Fe и Mn, прилипшее на корнях, было большим при 28 °C, чем при 2 °C.

Adresa autorů:

M. S. Omran, M. M. Schinnawi, Fakulta zemědělství, Shebin EL Kom, Egypt

S novinkami vědeckotechnického pokroku seznamuje měsíčník ÚVTI

ZEMĚDĚLSKÉ AKTUALITY ZE SVĚTA

Časopis přináší zajímavé výtahy z domácí i zahraniční odborné a vědecké zemědělské literatury z oboru zemědělské politiky, zemědělské ekonomiky, statistiky, rostlinné výroby, živočišné výroby, veterinářství, zemědělské techniky a zemědělských staveb. Obsahuje krátké, výstižné informace, čerpající z bohatých časopiseckých zdrojů, a to jak z literatury firemní, tak i z literatury patentové. Informuje o výsledcích výzkumné činnosti, o konání světových zemědělských konferencí, kongresů, symposií, výstavách a zasedáních vědeckých a hospodářských institucí, takže i vědečtí pracovníci v něm najdou podněty pro svou práci.

Časopis Zemědělské aktuality ze světa vychází 12× ročně a celoroční předplatné činí 72,— Kčs. Objednávky přijímá ÚVTI 120 56 Praha 2, Slezská 7.

UPOZORNĚNÍ PRO AUTORY PŘÍSPĚVKŮ DO VĚDECKÉHO
ČASOPISU ROSTLINNÁ VÝROBA

Stálá pracovní komise pro hnojení při RVHP doporučila v r. 1970 předsednictvu ČAZ „Návrh na přechod k vyjadřování rostlinných živin ve formě prvků“, který vypracovala subkomise průmyslových hnojiv při I. odboru ČAZ. Podnětem byla nejednotnost údajů o rostlinných živinách. Vyjadřování v kysličnících je teoreticky zastaralé a s výrobou koncentrovaných hnojiv vznikají i problémy praktického charakteru, neboť obsah živin by daleko překračoval 100 %. Proto se od r. 1972 uvádějí živiny pouze v prvcích.

Redakční rada věd. časopisu Rostlinná výroba o přijatém návrhu informovala své autory již v r. 1971 zvláštní přílohou. Protože se však v příspěvcích ještě objevuje vyjadřování živin v kysličnících, znovu upozorňuje na nutnost vyjadřovat rostlinné živiny pouze v prvcích.

Příští číslo Rostlinné výroby (5/1974) bude věnováno referátům pro X. kongres Mezinárodní půdoznalecké společnosti, který se bude konat na podzim 1974 v Moskvě. Obsah čísla bude výběrem z bohaté činnosti československých půdoznalců z výzkumných ústavů ČAZ a z vysokých škol pro informaci světové pedologické veřejnosti. Jelikož toto číslo bude reprezentovat naši vědu na fóru mezinárodního vědeckého kongresu, budou v něm uveřejněné práce publikovány v angličtině a němčině, abstrakta prací budou v češtině a ruštině.



Phosdrin od firmy Shell

Můžete riskovat použití něčeho méně spolehlivého, týká-li se to problémů úzce spojených se sklizní?

Phosdrin je stoprocentně spolehlivý insekticid od firmy Shell. Působí rychle a bezpečně proti housenkám, mšicím, broukům, roztočům, běláskům a všemu hmyzu, který se živí listím.

Vzhledem ke své účinnosti při ničení škůdců doporučuje se tento přípravek k použití při problémech se škůdci, kteří se vyskytnou těsně před sklizní.

Přípravek ničí škůdce během několika málo hodin svým trojím účinkem:

- kontaktem
- výparů
- proniká do mízy a ničí škůdce požírající rostliny

Další velkou výhodou Phosdrinu je jeho rychlá degradace. Sklízet je možno už 2–3 dny po postřiku bez nebezpečí škodlivých reziduí.

Phosdrin je od SHELLA. Můžete se na něj spolehnout při všech problémech se škůdci těsně před sklizní zeleniny.

Firma SHELL vyrábí i další spolehlivé prostředky, jako např. Birlane, což je organo-

fosfátový insekticid k speciálnímu použití proti mandelince bramborové.

U mandelinky neexistuje rezistence proti tomuto pesticidu, jako proti mnoha jiným prostředkům. Podobně jako Phosdrin probíhá degradace u Birlanu po postřiku velmi rychle a nezůstávají žádná rezidua. Působí jako listový insekticid a ničí mandelinku přímo na rostlinách. Méně než 250 gramů Birlanu na 1 hektar je dostačující k tlumení výskytu dospělého hmyzu i larev.

Zajímáte-li se o další podrobnosti a informace o všech moderních, bezpečných a spolehlivých herbicidech a insekticidech, které vyrábí firma SHELL, zašlete nám, prosím, přiložený kupon..



Shell Chemicals

Chemické prostředky Shell zvyšují Vaše výnosy

Zašlete mi, prosím, další podrobnosti o pesticidech firmy Shell.

(Vyplňte své jméno a adresu).

JMÉNO _____

ADRESA _____

ZAMĚSTNÁNÍ _____

Zašlete na adresu: Transakta, Malá Strana, Letenská 11, 110 00 Praha 1 (nebo Rapid)

Vrkoč F.: Dynamika růstu a produktivita některých polních plodin .	325
Králová M., Mouchová H.: Příjem dusíku bobem obecným ze síranu amonného a dusičnanu draselného značeného izotopem ^{15}N .	335
Baier J., Baierová V.: Příjem živin a jejich využití pro tvorbu výnosu u červeného jetele .	345
Křišťan F., Baier J., Strnad P., Jelínek K.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na přírůstek odběru dusíku sklizní ozimého žita na zeleno a jeho výnos .	357
Matějčíková O.: Vliv rozdílné doplňkové závlahy na produkční schopnost vojtěšky na půdách středních .	363
Derco M., Tkáč J., Říman L., Šanta M.: Vplyv závlahy na úrodu tetraploidných foriem ďateliny lúčnej (<i>Trifolium pratense</i> L.) .	377
Dudáš F., Procházka M.: Porůstání ozimého žita a metody jeho stanovení .	389
Strnad P.: Vliv pěstitelských opatření na jakost zrna jarního ječmene .	401
Kolář I.: Vliv rozdílných způsobů sklizně pastevních porostů na výši ztrát, produkci užitečné hmoty a botanické složení .	407
Rais I., Královec J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd jílku vytrvalého v jednoduchých směskách s jetelem plazivým .	419
Ulmann L.: Reakce žita 'Danae' na CCC .	429
Omram M. S., EL Shinnawi M. M.: Vliv některých aniontů solí vápníků na mechanismus asimilace Fe, Mn a Ca extirpovanými kořeny kukuřice (<i>Zea Mays</i>) .	441

СОДЕРЖАНИЕ

Вркоч Ф.: Динамика роста и продуктивность некоторых полевых культур в свекловичной области производственного типа .	333
Кралова М., Моухова Г.: Усвоение азота бобом конским из сульфата аммония и нитрата калия, обозначаемого изотопом ^{15}N .	343
Байер Я., Байерова В.: Усвоение питательных веществ и их использование для образования урожая у красного клевера .	355
Кржиштан Ф., Байер Я., Стрнад П., Елинек К.: Влияние возрастающих доз азота при повышении усвоения азота озимой рожью на корню и ее урожай .	362
Матейкова О.: Влияние различного дополнительного орошения на продуктивные свойства люцерны на средних почвах .	376
Дерцо М., Ткач И., Ржиман Л., Шанта М.: Влияние орошения на урожай тетраплоидных форм лугового клевера (<i>Trifolium pratense</i> L.) .	387
Дудаш Ф., Прохазка М.: Прорастаемость озимой ржи и методы ее определения .	399
Стрнад П.: Влияние культивационных мероприятий на качество зерна ярового ячменя .	406
Коларж И.: Влияние различных способов уборки пастбищных травостоев на количество потерь, продукцию продуктивной массы и ботанический состав .	418
Раис И., Краловец Я.: Оценка отечественных и зарубежных сортов английского райграса в простых смесях с белым клевером .	428
Улман Л.: Реакция ржи 'Данае' на CCC .	436
Омрам М. С., Схинави М. М.: Влияние некоторых анионов солей кальция на механизм ассимиляции Fe, Mn и Ca, извлеченными корнями кукурузы (<i>Zea Mays</i>) .	441

CONTENT

Vrkoč F.: The Growth Dynamics and Productivity of Some Field Crops in the Beet-Growing Region	325
Králová M., Mouchová H.: Nutrient Uptake by Horse Bean from Ammonium Sulphate and Potassium Nitrate Labelled by the ^{15}N Isotope	335
Baier J., Baierová V.: Uptake and Utilization for Yield Formation in Red Clover	345
Křišťan F., Baier J., Strnad P., Jelínek K.: The Effect of Gradually Increased Nitrogen Rates on the Increment of Nitrogen Uptake by Winter Rye Grown as a Green Crop and on the Yield of the Stand	357
Matějčíková O.: The Effect of Different Additional Irrigation on the Productivity of Lucerne in Medium-Heavy Soils	363
Derco M., Tkáč J., Říman L., Šanta M.: The Influence of Irrigation on the Yield of Forms of the Meadow Clover (<i>Trifolium pratense</i> L.)	377
Dudáš F., Procházka M.: Winter Rye Sprouting and the Methods of its Determination	389
Strnad P.: The Effect of Cultural Practices on the Quality of Spring Barley Grain	401
Kolář I.: The Effect of Different Methods of Pasture Stand Harvesting in Losses, Production of Useful Matter, and Botanical Composition	407
Rais I., Královec J.: The Evaluation of the Czechoslovak and Foreign Varieties of Perennial Ryegrass in Simple Mixture with White Clover	409
Ulman L.: The Response of the Rye Variety 'Danae' to CCC	429
Omram M. S., EL Shinnawi M. M.: The Influence of Certain Anions of Calcium Salts on the Mechanism of Fe, Mn and Cu Uptake by Excised Roots of <i>Zea mays</i> L.	437

OBSAH

Vrkoč F.: Wachstumsdynamik und Produktivität einiger Feldfruchtarten.	(res E/325)
Králová M., Mouchová H.: Stickstoffaufnahme aus dem Ammoniumsulfat und aus dem mit dem Isotop ^{15}N markierten Kaliumnitrat durch die Ackerbohne	(res E/335)
Baier J., Baierová V.: Nährstoffaufnahme und ihre Ausnutzung für die Ertragsbildung bei dem Rotklee	(res E/345)
Křišťan F., Baier J., Strnad P., Jelínek K.: Einfluß der gesteigerten Stickstoffgaben auf die Steigerung der Stickstoffentnahme durch die Grünwinterroggenenernte und auf dessen Ertrag	(res E/357)
Matějčíková O.: Einfluß der unterschiedlichen Zusatzbewässerung auf das Produktionsvermögen der Luzerne auf mittleren Böden	(res E/377)
Derco M., Tkáč J., Říman L., Šanta L.: Einfluß der Bewässerung auf den Ertrag der tetraploiden Wiesenkleeformen (<i>Trifolium pratense</i> L.)	(res E/377)
Dudáš F., Procházka M.: Auswachsen des Winterroggens und die Methoden für dessen Bestimmung	(res E/389)
Strnad P.: Einfluß der Pflegemaßnahmen auf die Sommergerstekornqualität	(res E/401)
Kolář I.: Einfluß der verschiedenen Erntemethoden bei Weidebeständen auf die Verlusthöhe, die Nutzmassenproduktion und die botanische Zusammensetzung	(res E/407)
Rais I., Královec J.: Auswertung der einheimischen und ausländischen Sorten des Deutschen Weidelgrases in einfachen Gemengen mit Weißklee	(res. E/409)
Ulmann L.: Reaktion des Roggens 'Danae' auf CCC	(res E/429)
Omram M. S., EL Shinnawi M. M.: Einfluß einiger Anionen der Kalziumsalzen auf den Assimilationsmechanismus von Fe, Mn und Ca durch exzidierte Maiswurzeln (<i>Zea mays</i>).	(res E/437)

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 zahraniční expedice tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl Mír, novinářské