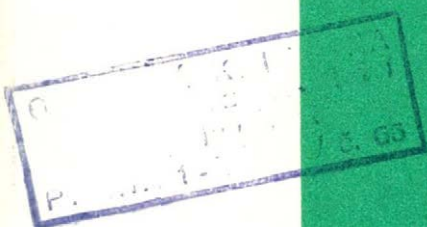


VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



6

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
ČERVEN 1985
CENA 18 Kčs
ROVYAM 31 (6)
561-672
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., ing. Ludmila Zeniščeva, CSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1985

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

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

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

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 Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

VPLYV VÝSEVKOV A ŠÍRKY RIADKOV NA VZCHÁDZAVOSŤ A ÚRODU DVOCH DRUHOV STRNISKOVÝCH MEDZIPLODÍN

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv výsevkov a šírky riadkov na vzchádzavosť a úrodu dvoch druhov strniskových medziplotín*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 561-568.

Strniskové medziplotiny z čeľade kapustovitých sa vydarili dvakrát za tri roky pestovania, čo je 33,3% riziko. Nevzišli v roku 1983 s teplým a suchým počasím od júla do konca októbra. Vzchádzavosť križenca repice 'Perko' a repky 'Akela' bola vysoká a dosť podobná (87,7 — 89,8 %), malé rozdiely boli v rokoch, ale hlavne medzi variantmi, t. j. vyššia vzchádzavosť (96,3 — 89,5 %) pri nižších výsevkoch do širších riadkov alebo dvojriadkov a nižšia (80,5 %) pri vyšších výsevkoch do užších riadkov. Najvyššia úroda pri repici 'Perko' a krmnej repke 'Akela' bola z výsevu 1,7 mil. klíčivých semien vysiatych do dvojriadkov 12,5 × 25 cm (2,66 t.ha⁻¹) a najnižšia z najvyššieho výsevu 2,6 mil. semien do 25 cm riadkov (2,15 t.ha⁻¹). Z ďalších znížených výsevkov (1,3 a 1,1 mil.) boli úrody oproti optimálnemu variantu len o málo nižšie. Ekonomická efektívnosť repice 'Perko' bola vyššia pri stredných a nižších výsevkoch do širších (25 cm) riadkov alebo dvojriadkov.

strniskové medziplotiny; výsevky; šírka riadkov

Strniskové medziplotiny sú z medziplotín najrizikovejšie (60 % riziko) pre neskorú sebu, skoré jesenné mrazy a častý nedostatok zrážok počas ich vzchádzania a rastu. Pritom tradičné druhy sú menej isté než dnes rozširované kapustovité druhy, lepšie znášajúce neskoršiu sebu, jesenné mrazíky a nižšie teploty, pričom využívajú istejšie a častejšie jesenné zrážky.

V pokusoch pri Trnave sme dosiahli za 11 rokov pestovania strniskových medziplotín (1954—1964) v šiestich rokoch primerane vysoké úrody (11,6—28,3 t.ha⁻¹), v troch rokoch nízke (5,9—6,4 t zeleného krmu) a v dvoch rokoch žiadne (Dančík, 1968).

Podľa metodiky ÚVSH činí výsevok u kapustovitých druhov 1,5 až 2,2 mil. semien na 1 ha. Semená sa vysievajú do 12,5 až —15,0 cm širokých riadkov, prípadne aj do dvojnásobných, keby sa nedal dodržať uvedený nízky výsevok. Výsevok 1,8 mil. klíčivých semien na ha pokladá Blažek (1981) za optimálny. Podľa Venclovic a Kuznecovej (1970) poskytujú kapustovité druhy v úzkych riadkoch vyššie úrody ako v širokých riadkoch.

Keďže hustota kapustovitých medziplotín limituje úrodu, podľa Holliday (1960) by mala byť pri neskorej sebe vyššia (nad 200 rastlín na m²) a pri skoršej sebe nižšia (50 až 100 rastlín na m²).

Fulkerson (1971) získal v Kanade z nižších výsevkov jarnej krmnej repky (0,56—2,24 kg.ha⁻¹), realizovaných do 10. 7. v 71 cm

širokých riadkoch za tri roky vyššie úrody (8,8—7,5 t sušiny na 1 ha), pričom najviac z najnižšieho výsevku a naopak z vyšších výsevkov (2,24—6,72 kg . ha⁻¹) vysiatych na široko relatívne nižšie úrody (6,5—6,7 t sušiny na 1 ha).

Cieľom práce bolo zistiť optimálny výsevok a šírku riadkov z hľadiska produktivnosti, efektívnosti, vzchádzavosti i výšky porastu a porovnať navzájom dva druhy medziplodín.

MATERIÁL A METÓDY

V poľných pokusoch, založených v rokoch 1981—1983 v Borovciach, sme sledovali päť výsevkov kmeňovej repky odrody 'Akela' a kríženca repice 'Perko PVH' pri rôznych šírokách riadkoch.

I. Pribeh poveternostných pomerov podľa dekád mesiacov (roky 1981—1983) v Piešťanoch — Weather pattern in relation to the decades of the months (years 1981—1983) at Piešťany

Mesiac	Dekáda	Zrážky v mm			50-ročný normálny priemer	Priemerné teploty v °C			50-ročný priemer
		1981	1982	1983		1981	1982	1983	
VI.	3.	20,1	19,9	14,7		18,3	18,9	18,9	
VII.	1.	—	14,4	—					
	2.	62,0	53,4	7,7					
	3.	16,5	34,6	11,0					
	Spolu	78,5	102,4	18,7	66	18,6	19,6	21,5	17,5
VIII.	1.	33,3	50,7	12,6					
	2.	3,5	14,0	—					
	3.	7,3	8,4	6,2					
	Spolu	44,1	73,1	18,8	63	18,3	19,0	20,0	18,6
IX.	1.	9,3	5,7	33,9					
	2.	37,0	—	12,1					
	3.	32,3	24,2	1,5					
	Spolu	78,6	29,9	47,5	53	15,5	17,7	15,5	14,8
X.	1.	10,4	29,1	8,8					
	2.	14,0	18,8	16,6					
	3.	41,7	3,4	—					
	Spolu	66,2	51,3	25,4	53	10,4	10,9	9,3	9,5
Spolu VII. — X.		267,4	256,7	110,4	235	15,7	16,8	16,5	15,1
Relatív. v %		114,7	110,1	47,3	100	100,9	108,0	106,1	100,0

Varianty výsevkov boli tieto:

v mil. klíč. semien na 1 ha	1,3	1,7	1,1	2,6	2,6
šírka riadkov v cm	25	12,5 X 25	25 X 37,5	12,5	25

Polné pokusy sme zakladali blokovou metódou pri štvornásobnom opalkovaní parcel, ktorých plocha činila 17 m² (zberová plocha 10 m²).

V pokuse sme sledovali počet vzídených rastlín, ich výšku a hustotu pri zbere a z odobratých vzoriek sme stanovili obsah sušiny a podiel buriny. Zistené úrody sme prepočítali na sušinu a vyhodnotili variačno-štatisticky.

Sejbu sme vykonali ihneď po zbere pšenice na zno maloparcelkovou sejačkou ØYORD do hĺbky 2—3 cm. Fosforom a draslíkom sme hnojili predzásobne už k predplodine (pšenici) a dusíkom (35 kg na ha) priamo pred sejbou medziplodín.

Popis stanovišťa pokusov v Borovciach a poveternostných pomerov v pokusných rokoch sme uviedli už v predošlej práci a v tab. I. Rovnako aj údaje o pšenici ako predplodine sú uvedené v predošlej práci.

Sejba medziplodín:	24. 7. 1981	23. 7. 1982	19. 7. 1983
Zber medziplodín:	9. 11. 1981	4. 11. 1982	—

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Obe medziplodiny vzišli za tri roky sejby len v dvoch rokoch (1981 a 1982), kým v suchom a teplom roku 1983 nevzišli vôbec (tab. II). Pritom relatívne najviac vzídených rastlín sme zaznamenali z najnižšieho výsevu do dvojriadkov 25 X 37,5 cm, menej (89,4 %) zo zníženého do dvojriadkov 12,5 X 25 cm a najmenej (80,5 %) z vyššieho výsevu do 12,5 cm riadkov. Najlepšia vzchádzavosť z nižších výsevkov do širších riadkov alebo dvojriadkov a naopak horšia z vyššieho výsevu do 12,5cm riadkov súvisí s konkurenciou o vlahu a priestor.

Počet rastlín zistený na 1 m² pri zbere (tab. III) bol celkove vyšší pri kríženci repice než pri krmnej repke na dvoch variantoch, na ďalších troch variantoch to bolo naopak. Najviac rastlín na 1 m² (143,5) u oboch druhov sme zaznamenali pri najvyššom výsevu do 12,5cm

II. Vzchádzavosť dvoch strniskových medziplodín — The emergence rates of two stubble catch crops

Varianty		Vzchádzavosť v %							
šírka riadkov v cm	výsevok mil. ha ⁻¹	1981	1982	1983	$\bar{x}$ 1981–82	1981	1982	1983	$\bar{x}$ 1981–82
		kríž. repice Perko				repky Akela			
25	1,3	87,6	91,5	nevzišlo	89,5	93,8	84,6	nevzišlo	89,2
12,5 X 25	1,7	97,6	92,3		94,9	94,1	73,5		83,8
25 X 37,5	1,1	96,3	96,3		96,3	98,1	94,5		96,3
12,5	2,6	77,6	82,6		80,1	82,3	79,6		80,9
25	2,6	90,7	86,1		88,4	83,8	93,4		88,6
$\bar{x}$		89,9	89,9		89,9	90,4	85,1		87,7

III. Počet rastlín pri zbere repice 'Perko' a repky 'Akela' na 1 m² v roku 1982 — The number of plants at the harvest of the 'Perko' turnip rape and 'Akela' rape cultivar per square metre in 1982

Varianty		Repica Perko		Repka Akela		$\bar{x}$	%
mil. ha ⁻¹	šírka v cm	počet rastlín na m ²	v % k vzídeným	počet rastlín na m ²	v % k vzídeným		
1,3	25	57	33,7	66	49,1	61,5	41,4
1,7	12,5 × 25	87	55,2	62	49,4	74,5	52,3
1,1	25 × 37,5	78	53,4	88	77,4	83,0	65,4
2,6	12,5	171	79,5	116	76,3	143,5	77,9
2,6	25	59	47,6	90	62,9	74,5	55,2
	$\bar{x}$	90,4	53,9	84,4	63,0	87,4	58,4

riadkov, avšak takmer o polovicu menej rastlín do 25cm riadkov a najmenej rastlín (61,5) pri polovičnom výsevu do 25cm riadkov.

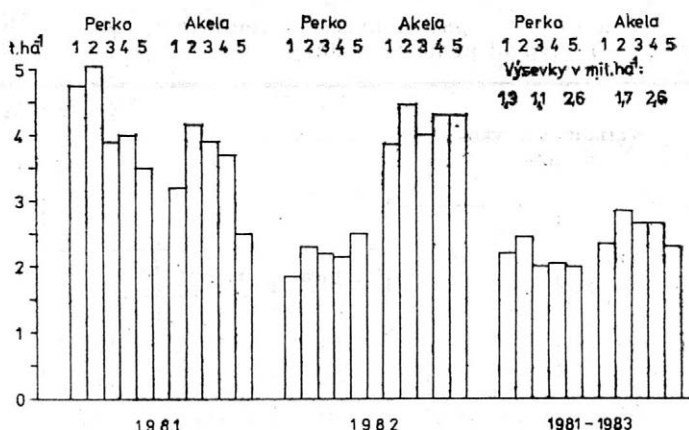
Pri nižších výsevkoch do širších riadkov alebo dvojriadkov sa počet rastlín na 1 m² pohyboval od 74,5 do 83. Pritom percento zberaných rastlín zo vzídených bolo vyššie (o 9,14) pri kŕmnej repke než pri krížení repice, resp. najvyššie (77,9 %) pri najvyššom výsevu do 12,5cm riadkov a najnižšie (41,4 %) pri polovičnom výsevu do 25cm riadkov.

Najhustejšie porasty pri zbere boli pri najvyššom výsevu do 12,5cm riadkov, takmer o polovicu boli redšie do 25cm riadkov, podobne ako

IV. Dosiahnuté úrody kríženca repice 'Perko' a kŕmnej repky 'Akela' pri rôznych výsevkoch a šírkach riadkov — The yields of the 'Perko' turnip rape hybrid and the 'Akela' rape at different sowing rates and row spacings

Výsevok v mil. klíčivých semien na ha	Šírka riadkov v cm	Úrody sušiny v t. ha ⁻¹				Z toho	
		1981	1982	1983	$\bar{x}$	Perko	Akela
1,3	25	3,97	2,86	0	2,27	2,20	2,35
1,7	12,5–25	4,58	3,38	0	2,66	2,45	2,86
1,1	25–37,5	3,90	3,09	0	2,33	2,02	2,63
2,6	12,5	3,85	3,24	0	2,36	2,06	2,67
2,6	25	3,01	3,41	0	2,15	2,00	2,28
$\bar{x}$		3,86	3,20	0	2,35	2,15	2,56
Z toho $\bar{x}$ Perko		4,24	2,21	0	2,15		
$\bar{x}$ Akela		3,49	4,18	0	2,56		
Hd pre 0,05							
— pre Perko a Akelu		0,066			0,038		
— výsevky		0,086			0,060		

1. Hektárové úrody kríženca repice 'Perko' a křímnej repky 'Akela' pri rôznych výsevkoch — The per-hectare yield of the 'Perko' turnip rape hybrid and the 'Akela' fodder rape at different sowing rates (dry matter)



porasty z polovičného výsevu do 25cm riadkov. Možno to vysvetliť lepším rozmiestnením a menším hynutím rastlín v užších než v širších riadkoch a tiež pri nižších výsevkoch.

Väčšie hynutie vzídených rastlín pri nahutení v riadkoch súvisí s konkurenciou mladých rastlín hlavne o vlahu a svetlo.

Z rôznych výsevkov repice 'Perko' a repky 'Akela' sa znížený výsevek (67%) do dvojriadkov (12,5 × 25 cm) prejavil vysokopreukazne lepšie vo výške úrod (2,66 t.ha⁻¹) a naopak, normálne výsevky do 25cm riadkov (2,15 t.ha⁻¹) sa prejavili ako horšie. Z ostatných výsevkov boli úrody (2,27—2,36 t.ha⁻¹) blízke priemeru všetkých úrod (tab. IV).

Z troch pokusných rokov bol pre obe medziplodiny relatívne najúrodnejší rok 1981 (3,86 t.ha⁻¹) pred rokom 1980 (3,20 t sušiny na 1 ha) a úplne nevhodný suchý a teplý rok 1983.

Vyššie úrody v roku 1981 oproti roku 1982 boli spôsobené nižšími priemernými teplotami v júli až septembri (priemerne o 1,4 °C) a lepším rozdelením zrážok v júli až septembri.

Z oboch druhov bola úrodnejšia (o 0,41 t.ha⁻¹) repka 'Akela' (2,56 t sušiny na 1 ha) vďaka takmer dvojnásobnej úrode v roku 1982 oproti krížencu repice 'Perko', ktorý bol zase úrodnejší v roku 1981 o 0,81 t sušiny na 1 ha. Úrody repky 'Akela' z normálnych výsevkov do 12,5cm riadkov o málo prevyšovali priemer, avšak úrody kríženca repice 'Perko' boli pod priemerom (obr. 1).

Medzi normálnym a polovičným výsevom, realizovaným do 25 cm širokých riadkov, bol v úrodách len malý rozdiel (0,12 t sušiny na 1 ha), aj keď v jednotlivých zberových rokoch bol vyšší, ale protichodný (0,96, resp. 0,55 t sušiny na 1 ha).

Vo výške rastlín jednotlivých variantov neboli pravidelné rozdiely. Rozdiely boli len medzi repkou a repicou v rokoch, najmä v roku 1982 v prospech repky (tab. V).

Letné a strniskové medziplodiny zostávajú aj pri nových skúšaných druhoch a odrodách (kapustovitých) rizikové v suchých rokoch (napr. rok 1983), a preto závislé od doplnkových závlah. Avšak v priaznivejších rokoch sú úrodnejšie a s kvalitnejším krmom oproti tradičným druhom (horčici bielej, facélie, slnečníci a pod.) vďaka väčšej odolnosti proti mrazom (až -7 °C), vďaka schopnosti rásť dlho do jesene

Varianty výsevkov a sponov		Výška rastlín v cm					
		rok					
		1981			1982		
v mil.	v cm	repica	repka	$\bar{x}$	repica	repka	$\bar{x}$
1,3	25	46	41	43,5	32	49	40,5
1,7	12,5 × 25	46	44	45,0	26	48	37,0
1,1	25 × 37,5	40	44	42,0	25	42	33,5
2,6	12,5	41	44	42,5	27	42	34,5
2,6	25	47	40	43,5	45	52	48,5

aj pri nižších denných teplotách a vďaka ich vyšľachteniu na kŕmne účely s vyššou chutnosťou a kŕmnou hodnotou.

Úrody z normálnych výsevkov do 12,5cm riadkov, ako aj z polovičných výsevkov do 25cm riadkov, príp. znížených výsevkov do dvojriadkov, boli takmer rovnaké, čo možno vysvetliť nižšou konkurenciou rastlín o vlahu a svetlo v širších riadkoch.

Odporúčené výsevky kapustovitých — 1,5—2 mil. semien na 1 ha (ÚVSH), resp. optimálne 1,8 mil. semien na 1 ha (Blažek, 1981) — možno znížiť bez ujmy na úrode sejbou do širších riadkov a dvojriadkov, napr. o tretinu až polovicu ako v našich pokusoch, čo súhlasí s výsledkami Fulkersona (1971), ale je v rozpore s výsledkami Venclovica a Kuznecovej (1970), ktorí získali vyššie úrody z užších riadkov.

Ekonomická efektívnosť kríženca repice 'Perko', vyjadrená hodnotou produkcie na 1 Kčs priamych nákladov, bola horšia než ekonomická efektívnosť kŕmnej repky 'Akela' pre takmer dvojnásobne vyššiu nákupnú cenu osiva rovnakého výsevu. Pri oboch druhoch sme zaznamenali vyššiu efektívnosť zo stredne veľkých a nižších výsevkov (1,7 a 3,1 mil. semien na 1 ha) než z vyšších a najnižších výsevkov:

výsevkov v mil. semien na 1 ha:	2,6	1,7	1,3	1,1
ekonomická efektívnosť repice:	1,14	1,43	1,31	1,21 Kčs

Literatúra

BLAŽEK, F.: Význam medziplodín z podzimných a letných výsevů. Úroda, 1981, č. 8, s. 358-405.

DANČÍK, J.: Zhodnotenie výskumu pestovania letných medziplodín, podsevov a stniskových medziplodín v kukukričnej výrobnnej oblasti. Rostl. Výr., 14, 1968, č. 11-12, s. 1069-1079.

FULKERSON, R. S.: Agronomic studies with fodder rape *Brassica napus* var. biennis. Can. J. Pl. Sci., 51, 1971, č. 4, s. 305-308.

HOLLIDAY, R.: Plant population and crop yield. *Field Crop. Abstr.*, 13, 1969, s. 247-254.

VENCLAVOVIC, F. S. — KUZNECOVA, R. J.: Untersuchungen von Ölfrüchten der Familie Cruciferae auf ihre Eignung zur Futternutzung. *Tr. prikl. Bot., Genet. Selek.*, 42, 1970, s. 140.

Došlo dňa 18. 9. 1984

ДАНЧИК, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние нормы посевов и ширины рядков на всхожесть и урожай двух видов стерневых промежуточных культур. *Rostl. Výr.*, 31, 1985 (6) : 561-568.

Стерневые промежуточные культуры из семейства капустных были урожайными два раза за три года возделывания, что представляет 33,3 % риска. Они не взошли в 1983 г. при теплой и сухой погоде от июля до октября. Всхожесть гибрида сурепицы 'Перко' и рапса 'Акела' была высокой и весьма подобной (87,7—89,8 %), небольшие различия были в годах, но главным образом между вариантами, т. е. большая всхожесть (96,3—89,5 %) при более низких нормах посевов в более широкие рядки или двойные рядки и более низкие (80,5 %) при более высоких нормах высева в более узкие рядки. Самый высокий урожай у сурепицы 'Перко' и кормового рапса 'Акела' был из нормы посева 1,7 млн. всхожих семян, посеянных в двойные рядки 12,5 × 25 см (2,66 т.га⁻¹) и самая низкая из самой высокой нормы посева 2,6 млн. в 25 см рядки (2,15 т.га⁻¹). Из других уменьшенных норм посевов (1,3 и 1,1 млн.) урожаи были, по сравнению с оптимальным вариантом, лишь немного ниже. Экономическая эффективность сурепицы 'Перко' была выше при средних и высших нормах посевов в более широкие рядки (25 см) или в двойные рядки.

DANČÍK, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): The Effect of Sowing Rates and Row Spacing on the Emergence and Yield of Two Species of Stubble Catch Crops. *Rostl. Výr.*, 31, 1985 (6) : 561-568.

Stubble catch crops of the *Brassicaceae* family gave excellent crops in two of the three years of growing, which means that a 33.3% risk is involved. They failed to emerge in 1983 when the weather was warm and dry from July to the end of October. The emergence rate of the 'Perko' turnip rape hybrid and 'Akela' rape cv. was high and quite alike (87.7 — 89.9 %); there were minor differences in the years of growing but mainly in the variants: higher emergence rate (96.3 — 89.5 %) at lower sowing rates with wider row spacings or with double rows and lower emergence (80.5 %) at higher sowing rates with narrower rows. The highest yield of the 'Perko' turnip rape and 'Akela' fodder rape was obtained from the sowing rate of 1.7 million germinable seeds sown in double rows 12.5 × 25 cm (2.66 t per ha) and the lowest from the highest sowing rate of 2.6 million seeds sown in 25 cm rows (2.15 t per ha). From the other reduced sowing rates (1.3 and 1.1 million) the yields were just slightly lower, as compared with the optimum variant. The economic effectiveness of the 'Perko' turnip rape cultivar was higher at medium and lower sowing rates in wider (25cm) rows or double rows.

stubble catch crops; sowing rates; row spacing

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): Einfluß der Saatkichte und des Reihenabstands auf das Aufgangsverhalten und den Ertrag zweier Stoppelfruchtarten. *Rostl. Výr.*, 31, 1985 (6) : 561-568.

Stoppelfrüchte aus der Familie der Kreuzblütlergewächse gerieten nur zweimal während dreijähriger Anbauversuche gut, was ein 33,3%iges Risiko bedeutet. Im Jahre 1983, das durch warmes und trockenes Wetter von Juli bis Ende Oktober gekennzeichnet war, gingen sie nicht auf. Das Aufgangsverhalten des Winterrübsen-Hybriden 'Perko' und des Futterrapens 'Akela' war gut und ziemlich ähnlich (87,7—89,9 %). Die Unterschiede in den einzelnen Jahrgängen waren geringfügig, wesentlichere Unterschiede waren auf die einzelnen Varianten zurückzuführen,

d. h. eine höhere Aufgangrate (96,3 — 89,5 %) bei geringerer Saatkichte in breiteren Reihen bzw. Doppelreihen und eine niedrigere (80,5 %) bei größerer Saatkichte in engere Reihen. Der höchste Ertrag des Rübens 'Perko' und des Futterrapsses 'Akela' (2,66 t.ha⁻¹) wurde bei einer Saatkichte von 1,7 Mil. keimfähiger, in Doppelreihen von 12,5 X 25 cm ausgesäter Samen und dagegen der niedrigste (2,15 t.ha⁻¹) bei der größten Saatkichte von 2,6 Mil. Samen mit 25 cm Reihenabstand verzeichnet. Von den weiteren verminderten Saatkichten (1,3 und 1,1 Mil.) gab es Erträge, die gegenüber der optimalen Variante nur geringfügig niedriger waren. Die ökonomische Effektivität des Rübens 'Perko' lag bei einer mittelmäßigen und geringeren Saatkichte in breiteren (25 cm) Reihen oder Doppelreihen höher.

Stoppelfrüchte; Saatkichte; Reihenabstand

Adresa autora:

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

J. Jiřík

JIRÍK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Efektivní metoda výroby F₁ osiva raného zelí*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 569-577.

Žádoucím rozšíření F₁ hybridů zelí brání vysoká cena výchozích autoinkompatibilních linií. V článku jsou navrženy metody na usnadnění jeho výroby; u linií je přenesení pylu na blizny provedeno včelami, rostliny jsou přes noc uzavírány do neprodyšných izolací nově navržené konstrukce, kde jsou vystaveny účinku zvýšené hladiny CO₂. Osvědčila se jeho jak pevná, tak plynná forma. Reakce jednotlivých linií je různá a projevuje se odlišnými výsledky v nasazování na semeno. Specifické jsou též jak optimální, tak hraniční koncentrace CO₂. Linie, které byly namnoženy uvedeným způsobem, neprojevily snížení původního stupně autoinkompatibility. Sazečky vypěstované z osiva těchto linií jsou nápadně vitální oproti rostlinám týchž linií, vypěstovaných z osiva získaného ručním samoopylováním poupat. Této vlastnosti možno využít pro zavedení tzv. přímé metody množení pro výrobu F₁ osiva. Dosahuje se tak vysokého výnosu semene a vylučuje se pracné přechovávání sazeček během zimy.

zelí; F₁ hybridy; překonávání autoinkompatibility; pevný a plynný CO₂; životnost linií; výnos semene

Hybridní odrůdy košťálovin vynikají nad tradičními odrůdami z volného opylení řadou předností, zejména vhodností pro mechanizovanou sklizeň. Jejich podíl v povoleném sortimentu všech států neustále narůstá. Weichhold (1980) uvádí, že v roce 1970 bylo v katalogích předních semenářských firem deseti států celkem 48 hybridů hlávkového zelí. Ve stejných publikacích, avšak z roku 1979, jejich počet vzrostl na 181. Listina povolených odrůd ČSSR pro rok 1983 uvádí 13 F-1 hybridů košťálovin zahraničního původu a dva hybridy domácí (růžičkovou kapustu Karpo F-1 a hlávkové rané zelí Juna F-1). Pro příští leta lze ale počítat s výrazným zvýšením počtu domácích F-1 hybridů, jelikož ve zkouškách různých stupňů je v roce 1984 zapsáno 13 nových šlechtění.

Ačkoli F-1 hybridní odrůdy vynikají, nedochází přesto k jejich plošnému rozšíření v žádoucí míře. Příčinou je vysoká cena jejich osiva, přesahující často desetinasobek ceny odrůd tradičních. V zahraničí se často toto osivo prodává nikoli na váhu, ale na počet zrn. Důvod je nejenom ve zvýšené náročnosti na vlastní výrobu F-1 osiva, ale hlavně v ceně výchozích linií, užitých pro jeho výrobu. Výchozí linie musí být autoinkompatibilní, neschopné oplození při přenosu pylu linie na blizny téže linie či linie téhož genetického založení. Tato zábrana oplození vlastním pylem umožňuje dosažení úplného prokřížení pylem jiného založení

(jiné S skupiny), a tím vytvoření F-1 hybrida. Tím je však znemožněno běžné namnožování opylováním vlastních květů linie.

Osivo autoinkompatibilních linií se proto získává ručním přenášením pylu na obnažené blizny poupat, u nichž není zábranná reakce prorůstání vlastního pylu rozvinuta. Namnožování osiva linií touto metodou je časově i pracovně náročné. Mimoto se při nasazování na semeno často projevuje inzuchtová deprese, vyvolaná opakovaným samoopylováním. Ceny osiv výchozích linií, určených pro tvorbu F-1 hybrida, jsou vysoké: například v NDR počítají s dvacetinásobkem ceny elitního osiva (Bauch, sdělení 1984), kalkulace našich šlechtitelů počítají s nákladem 35 tisíc Kčs za 1 kg osiva výchozí linie.

Nesnáze, spojené s výrobou osiva autoinkompatibilních linií, podnítily řadu výzkumných pracovišť k zahájení prací s cílem nalézt vhodnou metodu na vyřešení této problematiky. Počínaje rokem 1960 jsou publikovány návrhy k přechodnému zrušení zábrany prorůstání vlastního pylu linií. Vychází se z poznatku, že u košťálovin je tato zábrana imunochemické povahy a že je soustředěna na povrch blizny. Byly navrženy metody ovlivňování této reakce fyzikálními, chemickými i mechanickými prostředky. V naší práci jsme se soustředili na metodu, při níž se používá upravené hladiny CO₂ v prostředí kvetoucích rostlin. Tento postup uvádí Nakanishi et al. (1969, plynný CO₂), Nakanishi a Hinata (1975, plynný CO₂), Frydrych (1978, plynný CO₂), Faulkner (1979, plynný CO₂), Jiřík (1981, pevný CO₂), Taylor (1982, pevný CO₂). Naše pokusy z let 1981–1983 byly vedeny snahou o vypracování jednoduché metody, nevyžadující nákladných zařízení, která by byla bezprostředně využitelná ve šlechtitelské a množitelské praxi. Mimo problematiku rozmnožování výchozích linií jsme se v uvedených letech zabývali též vlastní výrobou F-1 hybridního osiva a vyhledáváním dalšího opatření, přispívajících ke zkvalitnění výroby semene.

MATERIÁL A METODY

Pokusy jsme prováděli s rostlinami linií raných a poloraných zelí ve stupni I₇ a vyšším, které vykazují stálou a úplnou autoinkompatibilitu (žádné nasazení semen po samoopylení v otevřených květech). Linie jsou naprosto vyrovnané ve znacích a vlastnostech, a to jak v první, sazečkové, tak ve druhé, semenné generaci. Pokusných linií bylo osm a jsou označeny takto:

Označení linie — zkratka	Ranost	Vyšlechtěno výběrem z původní odrůdy	Místo původu
S ₅	raná	Dithmarscher	NDR
FA 12/5	raná	First Acre	Kanada
Di	raná	Ditmarské rané	ČSSR
FA 12/2	raná, fenotyp odlišný od 12/5	First Acre	Kanada
E. M.	poloraná	Early Marvel	USA
S ₈	poloraná	Glückstädter	NDR
EG	raná	Early Greenball	USA
To	raná	Toftegaard	Dánsko

Linie byly záměrně vybrány z různých geografických míst vzniku. Jejich řazení je sestaveno tak, že první tři dvojice jsou výchozími pro F-1 hybridní odrůdy: první dvojice je výchozí pro odrůdu Juna F-1, druhá dvojice pro Beta F-1 (dosud nepovoleno, ještě ve zkouškách), další dvojice je výchozí pro odrůdu Lena F-1.

Uvedené linie byly použity k následujícím pokusům.

Zjišťování optimální hladiny CO₂ pro násadu semene u jednotlivých autoinkompatibilních linií:

Sazečky linií jsme v měsíci dubnu vysazovali ve sponu 30 × 30 cm do izolačních skleníků, zabezpečených proti přenosu cizího pylu. Před vykvetením rostlin jsme do této izolace umístili oddělek o 2 či 3 rámcích se včelami, které po celou dobu kvetení zajišťovaly přenos pylu na blizny. Každý třetí den navečer jsme izolační skleník pokryli PE plachtou a na rostliny působili zvýšenou hladinou CO₂ v prostředí. Na základě předchozích studií o účinku odstupňovaných koncentrací CO₂ u linie FA 12/2 (Jiřík, 1981) jsme volili tři hladiny obsahu CO₂: 4,2–5,3 a 6,4 %. Kyslíčník uhlíčitý jsme aplikovali v tuhé formě a v malých kostkách, rozvěšovaných v pěti síťových sáčkích nad vykvetlé rostliny. Výsledky tohoto ovlivňování jsme zjišťovali označováním zóny právě v té době otevřených květů na větévkách u sedmi vybraných rostlin v porostu. Účinek narušení autoinkompatibility jsme hodnotili průměrným nasazením semene na 1 plod. Jako kontrola slouží násada v úseku mezi označenými zónami, kdy nebylo plynem působeno: zde by k tvorbě semen nemělo dojít. Jinou kontrolou je sledování násady u rostlin téže linie v izolaci se včelami, ale bez aplikace CO₂.

Zjištění zastupitelnosti obou forem CO₂ na ovlivnění autoinkompatibility:

Na základě připomínek z řad šlechtitelů o možných nesnážích s transportem a přechováváním tuhého CO₂, byla provedena následující úprava: pevný CO₂ byl použit jen 2× jako kontrola a další aplikace CO₂ byly provedeny plyným kyslíčnickem, vypouštěným přes průtokoměr z transportní tlakové nádoby. Narůstající koncentrace CO₂ byla sledována optickým přístrojem — důlním interferometrem DI-2 MEOPTA, jehož rozpoznávací rozsah od 0,0 do 100% koncentrace CO₂ plně vyhovuje. Při dosažení žádoucí koncentrace byl přívod plynu zastaven.

Pokusy s plyným CO₂ v úsporných a vzduchotěsných komorách:

Ve snaze o úspory CO₂ a zlepšení neprodyšnosti izolace jsme v roce 1983 zkoušeli nový typ izolátoru: uvnitř tunelové trubkové konstrukce kryté síťovinou jsme vysázeli sazečky linií na záhony 3 × 1,5 m. Vně těchto záhonů byly v čelech a pak v 1 m vzdálenostech vetknuty do země čtyři kovové trubky, tvarované do obráceného širokého „U“. Kolem záhonů byly do hloubky 20 cm zakopány okraje rukávce z PE fólie o síle 0,1 mm. Po dobu opylování kvetoucích rostlin včelami je rukávec srolovan a uložen při zemi. Před napouštěním CO₂ byl rukávec rozbalen tak, že jeho volný konec přesahoval 1 m nad oblouky konstrukce. Jeho okraje se těsně přiložily k sobě a pak pevně stočily kolem 10 mm silného železného prutu, přiloženého po délce k okrajům fólie. Vznikl tak neprodyšně uzavřený prostor o rozměrech 3 × 1,5 × 1,6 m. Napouštění plyného CO₂ bylo zahájeno v 19 hodin, po dosažení žádoucí koncentrace (měřeno interferometrem ve výši květů) byl přívod CO₂ uzavřen a utěsnění dokončeno. Ráno v 7.00 h byl obsah uzavřeného prostředí překontrolován, rukávec otevřen a srolovan.

Kontrola zachování autoinkompatibility po namnožení osiva linií metodou přenosu pylu včelami a působení CO₂:

Z osiva linií, rozmnožených touto metodou, byly v roce 1982 vypěstovány sazečky, které po přezimování v dalším roce opět v technických izolacích vykvetly. Zajímalo nás, zda při používání nové metody nedochází ke změnám v projevu autoinkompatibility. Stupeň autoinkompatibility jsme ověřovali takto:

1. mikroskopicky metodou přímého pozorování prorůstání pylu bliznou 24 hodin po samoopylování květů;
2. metodou semenných testů, samoopylováním květů a poupat linií;
3. kontrolou úplnosti vzájemného proopylení dvou autoinkompatibilních linií, které jsou mezi sebou v obou směrech kompatibilní (jedná se o postup při vytváření F-1 hybridu).

Tyto linie byly vysázeny vedle sebe buďto v šachovnicovitěm nebo lineárním uspořádání, osivo bylo sbíráno od každé linie odděleně. Vypěstované sazenice

v příštím roce byly vysazovány na pokusné parcelky dle metodik a po vyspění rostlin byla posuzována jejich vyrovnanost a další vlastnosti.

Zkoušky životnosti linií rozmnožovaných metodou přenosu pylu včelami a působením CO₂:

Již v předcházejících pokusech nám byla nápadná vysoká životnost takto rozmnožených linií. Pro porovnání se stavem linií stejného původu, ale takových, u nichž osivo bylo vyrobeno klasickým způsobem, tj. ručním samoopylováním poupat, zařazovali jsme obě provenience do staničního polního odrůdového pokusu spolu se standardami. Vyhodnocení bylo prováděno jak popisem, tak vážením a měřením.

Pokusy se získáváním F-1 osiva z mladých sazeček, přezimujících na místě výsadby:

Skutečností, že sazečky vypěstované z osiva získávaného novou metodou jsou životné a dobře odolné k nepříznivým vlivům, bylo využito pro založení zkoušky s tzv. přímou metodou množení. Postup je ten, že při opožděném datu výsevu přezimují rostliny raných a poloraných zelí přímo na místě výsadby, kde v příštím roce vykvétají (Novák, 1980). Lze též užít způsobu, kdy mladé sazečky ve stadiu vyspělé sadby jsou přechovány po dobu zimy v pařeništích nebo na záhonech s možností zabezpečení před velmi nízkými teplotami. Slibná je též metoda, kdy sazečky přezimují zakořeněle v květináčích či kontejnerech (Křivský, 1983).

VÝSLEDKY

Optimální hladina CO₂ pro nasazení semene byla v roce 1981 zjišťována u 8 autoinkompatibilních linií. Výsledky testů jsme sestavovali do přehledů, z nichž jeden jako příklad uvádíme v tabulce I. Do posledního sloupce jsme připojili údaje o průměrných denních teplotách, protože usuzujeme, že vysoké teploty působí na snížení nasazení semene, zejména při použití vyšších koncentrací CO₂.

I. Zjišťování optimální hladiny obsahu CO₂ pro nasazování semene u linie FA 12/5 čís. 0120 (průměr ze 7 testovaných rostlin, rok 1981) — Determination of the optimum CO₂ content for seed setting in line FA 12/5 no. 0120 (average for seven test plants, 1981)

Den	CO ₂ %	Nasazení						Průměrná denní teplota
		a	b	c	d	Ø K	m	
25. 5.	5,3	5,3	3,1	34,1	0,9	0,7	5,7	16,4
28. 5.	6,4	4,0	2,0	59,0	1,9	0,0	9,8	13,5
31. 5.	4,2	4,3	1,3	62,3	3,4	1,3	11,1	17,7
4. 6.	4,2	0,9	3,7	8,3	1,6	0,7	1,8	22,0
8. 6.	6,4	4,0	2,7	38,6	4,6	0,1	5,8	19,9
11. 6.	5,3	1,9	3,6	8,1	3,3	0,0	1,5	20,7
13. 6.	5,3	0,1	5,0	0,4	0,0	0,4	0,1	18,8
17. 6.	6,4	0,2	3,3	0,7	1,2	0,2	0,2	16,7

Ve vyznačené zóně květů:

a = počet šesulí vyvinutých

b = počet šesulí nevyvinutých

c = počet vyzrálých zrn

m = průměrný počet vyzrálých zrn na 1 květ při působení CO₂

d = počet nevyzrálých zrn

K Ø = kontrola — mezi testy průměrný
počet šesulí

Dále jen uvádíme přehled nejúspěšnějších koncentrací:

Evid. číslo	Název linie	Nejlepší koncentrace CO ₂	Aplikace dne
0113	S ₅	4,2%	9. 6.
0120	FA 12/5	4,2%	31. 5. (též v tab. č. 1)
0109	Di	5,3%	17. 6.
0119	FA 12/2	6,4%	29. 5.
0108	E. M.	4,2%	1. 6.
0105	S ₈	5,3%	26. 5.
0123	EG	5,3%	28. 5.
0112	To	5,3%	6. 6.

Nejvyšší koncentrace — 6,4 % — byla nejúspěšnější jen v jednom případě, střední ve čtyřech a nejnižší ve třech.

II. Celkový výnos semene z technických izolací autoinkompatibilních linií raných a letních hlávkových zemí po aplikaci tuhého CO₂ ve třídených intervalech během kvetení — The total seed yield of the technically isolated selfincompatible lines of early and summer headed cabbage after the application of solid CO₂ in three-day intervals during flowering

Izolace číslo	Evidenční číslo	Název linie	Počet sklizených rostlin	Celkový výnos g	Výnos semene v g na 1 rostlinu
48	0113	S ₅	51	250	4,90
51	0120	FA 12/5	72	1370	19,00
70	0109	Di	72	90	1,25
50	0119	FA 12/2	72	980	13,61
28	0107a	E. M.	39	540	13,85
35	0105	S ₈	70	50	0,71
68	0123	EG	67	580	8,65
71	0112	To	28	180	6,43

V tabulce II jsou uvedeny výnosy semene ze všech sklizených rostlin izolace jednotlivých linií, ovlivňovaných v třídených intervalech pevným CO₂ v 6 až 7 dávkách. Na první pohled je zřejmý rozdíl v nasažení semen u jednotlivých autoinkompatibilních linií. Nejméně nasažuje linie S₈ = 0,71g po rostlině, nejvíce FA 12/5 — 19,0g na 1 rostlinu.

Zjišťování zastupitelnosti obou forem CO₂ bylo prováděno v roce 1982. Výsledky byly sestaveny do podobných tabulek jako je tab. I. Z důvodů zestručnění uvádíme jen nejlepší výsledky, jichž bylo u jednotlivých linií dosaženo:

u linie č.	1207	S ₅	při tuhé formě CO ₂ v konc	6,4%	dne 29. 6.
	1204	FA 12/5	plynné —, —	3,5%	—, — 22. 6.
	1209	Di	plynné —, —	3,0%	—, — 21. 6.
	1214	FA 12/2	plynné —, —	3,5%	—, — 22. 6.
	1200	E. M.	plynné —, —	3,5%	—, — 21. 6.
	1197	S ₈	plynné —, —	4,0%	—, — 29. 6.
	1203	FA 12/5	plynné —, —	4,0%	—, — 22. 6.

Z tohoto i dalších výsledků je zřejmé, že obě formy CO₂ jsou vzájemně nahraditelné. Pro aplikaci plynu máme tu zkušenost, že při vypouštění z tlakové nádoby je plyn velice chladný a rychle klesá ke dnu. Samovolná homogenizace v prostředí se uskuteční až za delší dobu. Je proto zapotřebí zajistit již při napouštění CO₂ řádné promísení plynného obsahu izolace.

Při pokusech v nových konstrukcích pokusných komor, jejichž popis jsme uvedli, se v roce 1983 potvrdilo, že jsou vhodné pro množitelské využití. Zejména jsme ocenili jejich spolehlivost proti úniku vyšší koncentrace CO₂. Po jeho aplikaci ráno před otevřením izolátoru jsme prováděli kontrolní měření, která byla stejná nebo velmi blízká hodnotám naměřeným po napuštění plynu.

Značnou pozornost jsme věnovali kontrole zachování autoinkompatibility po rozmnožení osiva linií pomocí včel a CO₂.

1. Kontrolu prorůstání pylu láčkou mikroskopem při UV-osvětlení jsme provedli u takto namnožených linií. Nálezy byly negativní ve všech případech, pyl po samoopylení květů u těchto linií neprorůstal. Z každé linie bylo vyšetřeno 15 případů.
2. Kontrola semennými testy byla prováděna u 2 linií:
 - a) u linie FA 12/5 u všech provedených 24 testů byla po opylení v otevřeném květu násada nulová — linie zůstala i po aplikaci CO₂ zcela inkompatibilní;
 - b) u druhé zkoušené linie S₅ bylo ze 23 provedených testů 19 zcela inkompatibilních a testy prokázaly jen nepatrné narušení inkompatibility — tvorbu do 1 semene po šesuli po samoopylení květů;
 - c) kontrola vyrovnanosti dvouliniových F-1 hybridů, při jejichž tvorbě bylo použito výchozích linií namnožených novou metodou prokázala, že ojedinělý výskyt rostlin, podezřelých z opylení uvnitř linie nepřevyšuje výskyt, jaký nalézáme u téže F-1 kombinace při klasickém namnožení linií. Tyto pokusy byly provedeny v roce 1983 a 1984.

Porovnání životnosti linií rozmnožených klasickým způsobem a novou metodou jsme provedli tak, že jsme obě provenience zařadili v roce 1983 do polního odrůdového pokusu a srovnávali jejich výnosový potenciál:

Pokusné číslo 3017, linie S₅ namnožovaná klasicky, dosáhla výnosu 26,57 t . ha⁻¹, tj. 77,38 % na kontrolu.

Pokusné číslo 3018, táž linie S5 množená pomocí CO₂, dosáhla výnosu 43,20 t . ha⁻¹, tj. 125,84 % na kontrolu.

Pokusné číslo 3020, linie FA 12/5 množená klasicky, dosáhla výnosu 35,18 t . ha⁻¹, tj. 102,5 % na kontrolu.

Pokusné číslo 3021, táž linie, množená novou metodou, dosáhla výnosu 45,44 t . ha⁻¹, tj. 132,4 % na kontrolu, kterou v pokuse byla 'Zora'.

Dobrá životnost rostlin linií, namnožených při přenosu pylu včelami a působením CO₂ se promítá i do druhé, semenné generace. V roce 1983 jsme vážili semenné rostliny linie S5, namnožené klasicky. Průměrná váha odkvetlé rostliny byla 528 g. Táž linie, množená novou metodou, byla nápadně větším vzrůstem, průměrná váha rostliny byla 638 g, tj. o 28 g vyšší. Rozdíl v obou variantách byly nápadné již při posuzování vzhledu rostlin okem.

Získávání F-1 osiva z mladých sazeček, přezimujících přímo na stanovišti.

Při pozorování nápadné vitality sazeček, vypěstovaných z osiva linií, namnožených pomocí včel a CO₂ jsme přišli na myšlenku prozkoušet pro výrobu F-1 osiva raných zelí, tzv. přímou metodu. Pokus byl založen se dvěma hybridními kombinacemi: OL S5 X FA 12/5 (= Juna F-1) a OL FA12/2 X Di (ve zkouškách).

Běžný termín výsevu pro vypěstování sazeček určených pro přechovávání v sazečkárně je u linií raných zelí 1.—4. července. U linií jmenovaných F-1 hybridů jsme zaseli 27. července. Výsadba na předem připravené parcely, kde rostliny přezimovaly, se uskutečnila dne 10. 9. 1982. V návaznosti na tyto plochy byly dne 14. 4. 1983 jako kontrola vysázeny sazečky, přechované v sazečkárně tradiční metodou. Výnosové výsledky osiva jsou tyto:

- | | | |
|------------------------|-----------------|------------------------------|
| 1. OL S5 X FA 12/5 F-1 | tradiční způsob | 400 kg/ha, přímý 1200 kg/ha. |
| 2. OL FA 12/2 X Di F-1 | — „ — | 520 kg/ha, přímý 700 kg/ha. |

DISKUSE

Výsledky pokusů opakovaně potvrzují efektivnost metody CO₂ na překonávání autoinkompatibility. Zajímavé jsou rozdíly u jednotlivých linií: v souboru jsou takové, které reagují až překvapivě dobře, jiné nasazují na semeno poměrně málo — až pod 1 g na 1 rostlinu. Výsledky ze sklizně 1984 opětovně potvrzují tyto rozdíly. Je pravděpodobné, že dalšími pokusy se podaří nasazení semene i u méně reagujících linií zvýšit: je možné prodloužit dobu expozice, blíže studovat vztah mezi teplotou v době opylení a nasazením semene, případně vzít v úvahu i jiná ovlivnění. Nápadná je životnost linií po namnožení přenosem pylu včelami a působením CO₂ v porovnání se stejnými původy namnoženými ručním opylením v poupěti. Zdůvodnění tohoto jevu dosud neznáme. Výhodné je, že se dobrá vitalita rostlin linií projevuje i v druhé generaci a příznivě ovlivňuje výnos semene.

Shledané rozdíly ve výrobě F-1 hybridního osiva při klasickém postupu výsadbou přezimovaných sazeček na jaře a při přímé technologii opožděných výsevů s přezimováním přímo na stanovišti tolik nepřekva-

pují, protože jsou obdobné výsledkům, dosahovaným při množení nehybridních odrůd raného hlávkového zelí.

Některé z uvedených poznatků mohou mít i širší platnost, a budou po přezkoušení použitelné též u dalších skupin košťálovin.

Literatura

- BAUCH, W.: Hybridzüchtung bei Kopfkohl. Fortschr.-Ber. Landwirtsch. Nahr.-güterwirtsch., 18, 1980, 13.
- FAULKNER, G. J.: 29. A. Rep. (Nat. Veg. Res. Stat.), 1979, 66.
- FRYDRYCH, J.: Překonávání autoinkompatibility brukve zvýšenou koncentrací kyslíčnicku uhlíčitého. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 14, 1978, č. 4, s. 000-000.
- JIRÍK, J.: Množení osiva homozygotních autoinkompatibilních linií hlávkového zelí při zvýšené hladině kyslíčnicku uhlíčitého. Rostl. Vyr., 27, 1981, č. 8, s. 883-890.
- NAKANISHI, T. — ESASHI, Y. — HINATA, K.: Control of self-incompatibility by CO₂ gas in *Brassica*. Pl. Cell Physiol. (Tokyo), 10, 1969, s. 925-927.
- NAKANISHI, T. — HINATA, K.: An effective time for CO₂ gas treatment in overcoming self-incompatibility in *Brassica*. Pl. Cell Physiol. (Tokyo), 14, 1973, s. 873-979.
- NAKANISHI, T. — HINATA, K.: Self-seed production by CO₂ gas treatment in self-incompatibility cabbage. Euphytica, 24, 1975, s. 117-120.
- NOVÁK, V.: Technologie množení osiv zelí hlávkového. [Záv. zpráva.] Olomouc, VŠÚZ 1980.
- TAYLOR, J. P.: Carbon dioxide treatment as an effective aid to the production of selfed seed in kale and Brussel sprouts. Euphytica, 31, 1982, s. 957-964.

Došlo dne 6. 8. 1984

ИРЖИК, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Эффективный метод производства F₁ семян скороспелой капусты. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 569-577.

Желаемому распространению F₁ гибридов мешает высокая цена на семена исходных самонесовместимых линий. В статье предложены методы для упрощения их производства; у линий перенос пыльцы на рыльце делали пчелы, растения на ночь герметически изолировались во вновь сконструированных помещениях, где они находились под действием повышенного уровня CO₂. При этом оправдалась как твердая, так и газообразная его форма. Реакция отдельных линий разная и проявляется по-разному в завязывании семян. Специфичны так же как оптимальные, так и предельные границы концентраций CO₂. Линии, полученные вышеприведенным способом, не проявлялись пониженной первоначальной степенью самонесовместимости. Рассадка, полученная из семян этих линий, более жизнеспособна по сравнению с растениями тех же линий, выращенных из семян, полученных при самоопылении почек вручную. Эти свойства можно использовать для внедрения так наз. прямого метода размножения для производства F₁ семян. В результате этого получается высокий урожай семян и исключается трудоемкое хранение рассады в зимний период.

капуста; F₁ гибриды; преодоление самонесовместимости; твердый и газообразный CO₂; жизнеспособность линий; урожай семян

JIRÍK, J. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): An Effective Method of the Production of the F₁ Seed of Early Cabbage. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 569-577.

The high price of the seed of original selfincompatible lines hinders the desired distribution of the F₁ hybrids of cabbage. The methods of easier F₁ seed production are described: in the lines, pollen is carried to the stigmas by bees, the plants are kept overnight in newly designed airtight isolation structures where they are exposed to the action of an increased CO₂ level. Good results were obtained when CO₂ was used both in the solid and gaseous form. The lines exhibit different

responses, resulting in various seed setting rates. The optimum and limit concentrations of CO₂ are also specific. No reduction in the original selfincompatibility was recorded in the lines propagated by the above-mentioned method. The plants grown from the seed of these lines are conspicuously vital, as distinct from the plants of the same lines grown from seed obtained by the hand self-pollination of flower buds. This property can be used for the introduction of the direct method of propagation for the production of F₁ seed. The method enables to produce high seed yields and to eliminate the laborious winter storage of the plants.

cabbage; F₁ hybrids; breaking of selfincompatibility; solid and gaseous CO₂; viability of lines; seed yield

JIRÍK, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc): *Effektive Methode der Produktion von F₁-Saatgut des Frühkopfkohls*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 569-577.

Einer weiteren erwünschten Ausbreitung von F₁-Kopfkohlhybriden steht der hohe Preis von Saatgut der autointinkompatiblen Ausgangslinien im Wege. Im Artikel werden Methoden zur Vereinfachung seiner Produktion vorgeschlagen: bei den Linien wird die Pollenübertragung auf die Blütennarbe durch Bienen ausgeführt, die Pflanzen werden über Nacht in eine hermetische Isolation neuer Konstruktion eingeschlossen, wo sie der Wirkung eines erhöhten CO₂-Niveaus ausgesetzt sind. Dabei bewährte sich sowohl die feste als auch die gasartige Form. Die Reaktion der einzelnen Linien ist recht verschiedenartig und kommt durch unterschiedliche Ergebnisse des Ansatzens der Samen zum Ausdruck. Spezifisch sind ebenfalls sowohl die optimalen als auch die Grenzkonzentrationen des CO₂. Die auf die beschriebene Weise vermehrten Linien wiesen keineswegs eine Herabsetzung des ursprünglichen Autointinkompatibilitätsgrads auf. Das aus dem Saatgut dieser Linien hervorgegangene Pflanzgut ist gegenüber Pflanzen derselben Linien, die jedoch aus durch Bestäubung der Knospen von Hand gewonnenem Saatgut aufgezogen wurden, auffallend vital. Diese Eigenschaft kann man sich bei der Einführung der sog. Direktmethode der Vermehrung zur F₁-Saatgutproduktion zunutze machen. Auf diese Weise wird ein hoher Samenertrag erzielt und es entfällt das hohe Arbeitsaufwand erfordernde Aufbewahren der Setzlinge während des Winters.

Kopfkohl; F₁-Hybriden; Überwindung der Autointinkompatibilität; festes und gasförmiges CO₂; Vitalität der Linien; Samenertrag

Adresa autora:

Ing. Jan Jiřík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hodin, středa od 9.00 do 18 hodin, pátek od 9.00 do 15.30 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 27.978/132

Rezultaty ocenki ustojčivosti sel'skochozjajstvennyh kul'tur k neblagoprijatnym uslovijam sredy.

Leningrad, VIR 1983. 69 s., obr., tab., res. angl. Nauč.-techn. bjulleten' VIRa 132. (Půda — zasolení — odolnost rostlin / Suchovzdornost a chladuvzdornost rostlin — sborník — SSSR)

KUHLMANN, H.

E 38.066/1016

Beurteilung der Kaliumversorgung von Lössböden durch Düngungsversuche, Boden- und Pflanzenanalysen. Diss. d. Universität Hannover. Hannover, n. vl. 1983. 164 s., 38 obr., 24 tab., res. něm. (Půdy sprašové — hnojení draselné — potřeba — výzkum — NSR — disertace)

D 75.243

Naučnyje osnovy povyšeniya effektivnosti primeneniya udobrenij v Ukrainskoj SSR i Moldavskoj SSR.

Kišinev, Štiinca 1983. 220 s., 47 tab., res. rus. (Strojená hnojiva — použití — efektivnost — zvýšení — SSSR — příručka)

Fertilizer recommendations.

C 24.135/1

Cleveland, ICI 1983. 34 s., tab. Farm advisory note 1. (Hnojení strojené — hospodářské rostliny — dávky)

FOX, R. H. — PIEKIELEK, W. P.

D 61.126/843

Response of corn to nitrogen fertilizer and the prediction of soil nitrogen availability with chemical tests in Pennsylvania.

Park, (Pennsylvania), Agric. exp. station 1983. 32 s., obr., tab. Bulletin 843. (Kukuřice — hnojení dusíkaté — USA — Pensylvánie — výzkum)

J. Krouský

KROUSKÝ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Insekticidní ochrana obalovaného osiva cukrovky*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 579-588.

V letech 1978—1984 byl v polních maloparcelkových pokusech sledován vliv moření obalovaného osiva insekticidy na polní vzcházivost cukrovky. Pokusné varianty byly mořeny fungicidní látkou TMTD a insekticidními látkami — heptachlor, carbofuran, bendiocarb a methiocarb. Varianty osiva mořené heptachlorem, carbofuranem a methiocarbem měly ve všech letech vyšší polní vzcházivost než kontrolní varianta. Osivo mořené bendiocarbem vykazovalo v letech 1979 a 1981 pokles vzcházivosti. V průměru víceletých pokusů zlepšovalo komplexní moření osiva výrazně polní vzcházivost — TMTD + heptachlor o 8,7 %, TMTD + carbofuran o 14,5 %, TMTD + bendiocarb o 5,9 %, TMTD + + methiocarb o 12,6 %. V pokusech byla sledována účinnost insekticidů na snížení poškození způsobené škůdci vzcházející řepy se zaměřením na ochranu proti dřepčíkům (*Chaetocnema* sp.) a maločlenci čárkovitému (*Atomaria linearis*). Nejvyšší účinnost měly látky bendiocarb a carbofuran. Moření přineslo jen malý efekt ve zvýšení výnosu cukru v maloparcelkových pokusech setých na malou vzdálenost a ručně jednocených. Při výsevu na konečnou vzdálenost bez ručního zásahu mořené varianty vysoko překonávaly kontrolní variantu ve výnosu cukru v roce s nepříznivými klimatickým podmínkami a s extrémním výskytem škůdců.

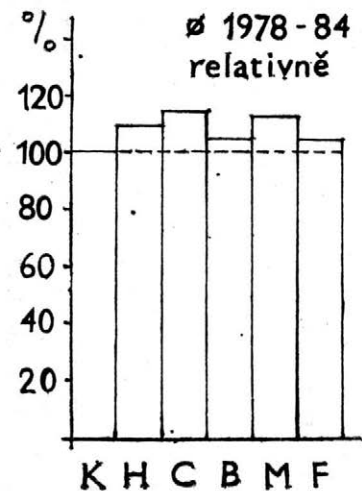
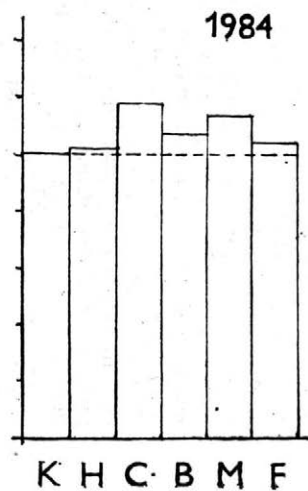
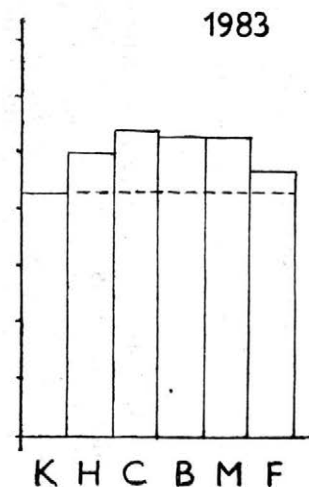
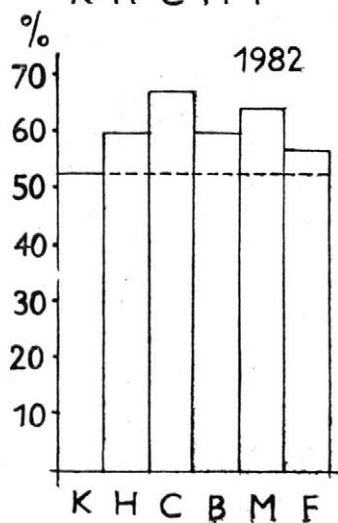
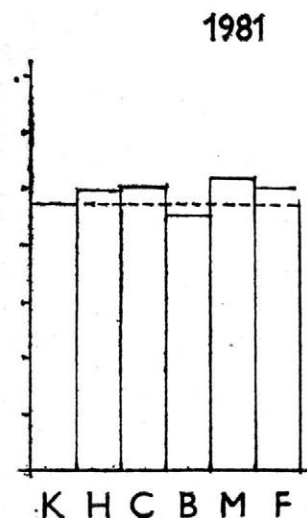
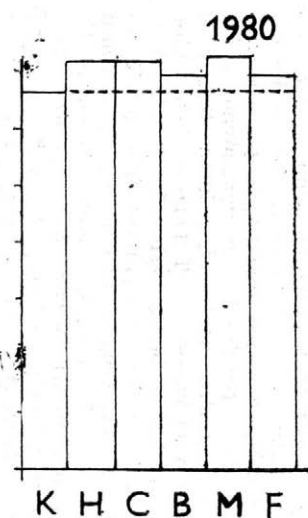
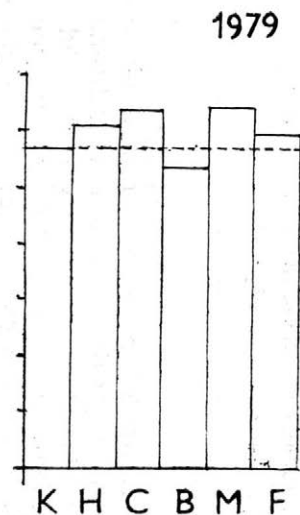
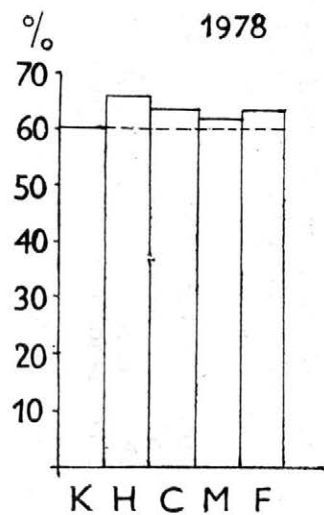
moření insekticidy; polní vzcházivost; biologická účinnost; výnos cukru

Spoléhání na ochranu cukrovky proti škůdcům až po vzejití je velmi riskantní, zvláště při výsevu cukrovky na velké vzdálenosti. Ochrana cukrovky po vzejití se provádí zpravidla až při větším výskytu škůdců, když je porost již poškozen. Z tohoto důvodu se jeví jako vysoce efektivní preventivní způsoby ochrany — moření osiva insekticidy a použití granulovaných insekticidů. Oba způsoby jsou výzkumně značně zpracované.

Slabým článkem při použití granulovaných insekticidů je vysoká cena, vysoká dávka účinné látky na ha a zdůvodnění účelnosti aplikace, které závisí na dokonalé prognóze. Prognózování výskytu škůdců je však dosud nedokonalé. Granuláty mohou mít nebezpečné účinky na půdní faunu.

Moření cukrovky insekticidy do obalu je zvláště efektivní, neboť je možno zvýšit dávku pesticidů dvakrát až třikrát proti ošetření neobalovaného osiva. Přes toto zvýšení je dávka účinné látky na 1 ha velmi nízká — 10—50 g podle dávky a výsevní vzdálenosti, což je 20—100krát méně proti granulovaným insekticidům.

Tento způsob ochrany je významným pokrokem v ochraně životního prostředí.



V předložené práci jsou uvedeny víceleté výsledky polní vzcházivosti, biologické účinnosti a výnosu cukru dosažené mořením obalovaného osiva domácí výroby vybranými insekticidy.

MATERIÁL A METODY

K sledování účinnosti insekticidního moření na polní vzcházivost a biologickou účinnost proti škůdcům vzcházející řepy bylo použito geneticky jednoduškové osivo odrůdy Monohybrid a od roku 1980 odrůda 'Domona'. Osivo bylo obalováno domácí obalovací hmotou, která je na bázi minerální a dřevité moučky a mořeno.

Přípravek	Dávka g/kg osiva	Účinná látka g/kg osiva
1 Nemořeno, obaleno	—	—
2 Agronex Hepta T-30	12	heptachlor — 3,48 TMTD — 3,6
3 Furadan 75 WP	15	carbofuran — 11,25
4 Seedox 80 W	15	bendiocarb — 12
5 Mesurol 50 WP	15	methiocarb — 7,5
6 Mořeno pouze fungicidem	10	TMTD — 8,5

Pozn.: Varianty č. 3, 4, 5 byly současně mořeny fungicidem v dávce 8,5 g TMTD na 1 kg osiva.

Polní maloparcelkové pokusy byly založeny na stanovištích v Semčicích, Bezně a v Kralicích na Hané v letech 1978—1984. Velikost parcel 10 m², 5 opakování.

Osivo bylo před setím přesně odpočítáno a pak vyseto parcelkovým secím strojem pro bezezbytkový výsev.

Hodnocení polní vzcházivosti a biologické účinnosti bylo provedeno ve fázi tvorby prvního páru pravých listů.

Poškození rostlin bylo hodnoceno u 5 × 30 odebraných rostlin výpočtem indexu poškození podle metodiky VŠÚŘ Semčice.

$$\text{Biologická účinnost (\%)} = \left(1 - \frac{\text{IP varianty}}{\text{IP kontroly}}\right) \times 100$$

V poloprovazných pokusech bylo osivo vyseto na vzdálenost 18 cm secím strojem A-697.

VÝSLEDKY A DISKUSE

POLNÍ VZCHÁZIVOST

V průběhu let 1978—1984 byly získány výsledky o vlivu moření obalovaného osiva insekticidy na polní vzcházivost cukrovky. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v obr. 1. V roce 1978 nebyla v pokusu zařazena varianta moření účinnou látkou bendiocarb. V pokusech nebyly varianty

1. Vliv moření insekticidy na polní vzcházivost cukrovky — The effect of insecticide treatment on the field emergence of sugar-beet

K — kontrolní nemořené osivo

B — bendiocarb

H — heptachlor

M — methiocarb

C — carbofuran

F — mořeno pouze fungicidem

hodnoceny na stejné úrovni dávky účinné látky. Agronex Hepta T-30 (účinná látka heptachlor) byl aplikován v dávce, která se používá k ošetření neobalovaného osiva. Tento přípravek bude z hygienických důvodů restringován, v pokusu byl zařazen jako standard. Podobně i dávka methiocarbu byla nižší oproti variantám mořeným bendiocarbem a carbofuranem, což se projevilo především v nižší biologické účinnosti prvně jmenovaných látek.

Nemořené osivo vykazovalo stabilně nižší vzcházivost ve srovnání s variantami mořenými. Osivo varianty 6, mořené pouze fungicidem, vykazovalo v průměru pokusů vzcházivost o ca 5 % vyšší oproti nemořené kontrolní variantě. Ve srovnání s variantami komplexně mořenými byla však vzcházivost nižší, největší rozdíly byly ve prospěch varianty mořené carbofuranem (+9,3 %) a methiocarbem (+7,4 %). Rozdíl v polní vzcházivosti variant mořených komplexně a varianty „mořeno pouze fungicidem“ se pohyboval v rozmezí od -2 do +16 %. Schäufele, Winner (1980) uvádějí vzcházivost variant komplexně mořených ca o 5 % vyšší oproti mořené pouze fungicidem.

Carbofuran a methiocarb působily pozitivně na polní vzcházivost ve všech letech a nebyl shledán žádný toxický účinek na řepu. Značné výkyvy v polní vzcházivosti byly u varianty mořené bendiocarbem, zvláště v letech 1979 a 1981 (Krouský, 1982). Posuzujeme-li jednotlivé ročníky i průměrné výsledky, je zřejmé, že tato látka v dávce v jaké byla aplikována na osivo, může za určitých podmínek působit inhibici klíčení a vzcházení cukrovky. Simonin (1980) sledoval projevy toxicity jak při aplikaci bendiocarbu, tak carbofuranu. Toxicita přípravků závisí také na jejich dávce a zde se názory liší. Bonnemaison et al. (1974) doporučují dávky carbofuranu větší než 25 g na kg osiva, firma SUET doporučovala optimum 45 g na 100 000 pelet. Řimsa (1978) získal dobré výsledky s dávkou carbofuranu 11–15 g na 1 kg. Winner (1982) uvádí průměrnou dávku carbofuranu v NSR 30 g na 100 000 pelet (ca 24 g na 1 kg). Je skutečně otázkou, do jaké míry je účelné zvyšovat dávky přípravků při moření za účelem dosažení „absolutní“ ochrany. Spíše je výhodnější doplnit ochranu osiva ochranou cukrovky po vzejití v případě přemnožení škůdců a vyhnout se tak možnému snížení vzcházivosti v důsledku fytotoxicity.

Rozdíly v polní vzcházivosti variant mořených heptachlorem, methiocarbem a carbofuranem byly vcelku minimální přes rozdílnou účinnost proti škůdcům vzcházející řepy, která byla dána jednak nižší dávkou účinné látky heptachloru a methiocarbu a za druhé, poškození způsobené škůdci při hustém výsevu nebylo zpravidla tak závažné, aby pak došlo k drastickému úbytku rostlin. Podobně Schäufele, Winner (1980) zjistili malé rozdíly ve vzcházivosti po aplikaci methiocarbu, carbofuranu, bendiocarbu a heptachloru. Předpokládaný efekt vyšší biologické účinnosti carbofuranu a bendiocarbu se v průměru mnoha pokusů vcelku neprojevil.

BIOLOGICKÁ ÚČINNOST

V jednotlivých letech byl zaznamenán pravidelný výskyt maločlence čárkovitého (*Atomaria linearis*) a dřepčíků (*Chaetocnema* sp.). Oba škůdci jsou v podmínkách ČSSR pro vzcházející řepu nejnebezpečnější.

I. Biologická účinnost insekticidů (IP = index poškození) — The biological effectiveness of insecticides (IP = index of damage)

Rok	Varianta	Škůdce							
		dřepčík		maločlenec		květílka		mšice	
		IP	% úč.	IP	% úč.	IP	% úč.	IP	% úč.
1978	1 nemořeno	0,198	0,0	0,256	0,0				
	2 heptachlor	0,162	18,2	0,158	38,3				
	3 carbofuran	0,107	46,0	0,097	62,1				
	4 bendiocarb	—	—	—	—				
	5 methiocarb	0,160	19,2	0,125	51,2				
1979	1 nemořeno	1,344	0,0	0,376	0,0	1,517	0		
	2 heptachlor	1,248	7,1	0,325	13,6	1,367	10		
	3 carbofuran	0,887	34,0	0,190	49,5	0,455	70		
	4 bendiocarb	0,818	39,1	0,215	42,8	0,583	62		
	5 methiocarb	1,234	8,4	0,241	35,9	1,132	13		
1980	1 nemořeno	2,316	0,0	0,710	0,0				
	2 heptachlor	2,487	0,0	0,598	15,8				
	3 carbofuran	1,163	49,8	0,129	81,8				
	4 bendiocarb	1,313	43,3	0,215	69,7				
	5 methiocarb	2,210	4,6	0,547	23,0				
1981	1 nemořeno	1,100	0,0	0,800	0,0			1,424	0
	2 heptachlor	1,558	0,0	0,687	14,1			1,365	4
	3 carbofuran	0,691	37,2	0,604	24,5			0,735	48
	4 bendiocarb	0,560	49,1	0,513	35,9			0,963	32
	5 methiocarb	1,116	0,0	0,720	10,0			1,061	25
1982	1 nemořeno	1,720	0,0	0,673	0,0				
	2 heptachlor	1,152	33,1	0,606	10,0				
	3 carbofuran	0,160	90,7	0,213	68,3				
	4 bendiocarb	0,333	80,6	0,100	85,1				
	5 methiocarb	1,083	37,1	0,460	31,7				
1983	1 nemořeno	3,160	0,0	1,040	0,0				
	2 heptachlor	3,165	0,0	1,047	0,0				
	3 carbofuran	0,473	85,0	0,467	55,1				
	4 bendiocarb	0,553	82,5	0,400	61,5				
	5 methiocarb	3,020	4,4	0,856	17,7				
1984	1 nemořeno	3,013	0,0	1,393	0,0				
	2 heptachlor	2,979	1,1	1,170	16,0				
	3 carbofuran	1,653	45,1	0,553	60,3				
	4 bendiocarb	1,533	49,1	0,493	64,6				
	5 methiocarb	2,624	12,9	0,958	31,2				
Ø 1978 až 1984	1 nemořeno		0,0		0,0				
	2 heptachlor		8,5		15,4				
	3 carbofuran	—	55,4	—	57,4				
	4 bendiocarb		57,3		51,4				
	5 methiocarb		12,4		28,7				

*) Ø za leta 1979—1984

II. Výnos polarizačního cukru v parcelkových pokusech — Ø tří stanovišť — Polarization sugar yield in the small-plot trials — average for three sites

Rok	Varianta	Výnos polarizačního cukru (t/ha)	%
1978	1 nemořeno	7,20	100,0
	2 heptachlor	7,43	103,2
	3 carbofuran	7,33	101,8
	4 bendiocarb		
	5 methiocarb	7,00	97,2
1979	1 nemořeno	8,56	100,0
	2 heptachlor	8,80	102,8
	3 carbofuran	8,60	100,5
	4 bendiocarb	8,70	101,6
	5 methiocarb	8,70	101,6
1980	1 nemořeno	8,80	100,0
	2 heptachlor	8,63	98,1
	3 carbofuran	8,42	95,7
	4 bendiocarb	8,57	97,4
	5 methiocarb	8,30	94,3
1981	1 nemořeno	6,26	100,0
	2 heptachlor	6,55	104,6
	3 carbofuran	6,87	109,7
	4 bendiocarb	6,42	102,6
	5 methiocarb	7,03	112,3
1982	1 nemořeno	9,07	100,0
	2 heptachlor	9,02	99,4
	3 carbofuran	8,97	98,9
	4 bendiocarb	9,34	103,0
	5 methiocarb	9,46	104,3
1983	1 nemořeno	6,69	100,0
	2 heptachlor	6,53	97,6
	3 carbofuran	7,24	108,2
	4 bendiocarb	6,30	94,2
	5 methiocarb	7,24	108,2
Ø 1978 — 1983	1 nemořeno	7,763	100,0
	2 heptachlor	7,827	100,8
	3 carbofuran	7,905	101,8
	4 bendiocarb*)	7,866	99,9
	5 methiocarb	7,955	102,5

*) Ø za leta 1979 — 1983

III. Srovnání polní vzcházivosti a výnosu polarizačního cukru hustě seté a jednocené cukrovky a cukrovky seté na vzdálenost 18 cm (1982 a 1983 Semčice) — A comparison of field emergence and polarization sugar yield in densely sown and thinned sugar beet and in sugar-beet sown to the distance of 18 cm (1982 and 1983 Semčice)

Rok	Varianta	Maloparcelkový pokus — 5 cm				Provozní pokus — 18 cm			
		polní vzcházivost		výnos pol. cukru		polní vzcházivost		výnos pol. cukru	
		abs. (%)	rel. (%)	t/ha	%	abs. (%)	rel. (%)	t/ha	%
1982	1 nemořeno — kontrola	71,6	100,0	7,07	100,0	73,1	100,0	6,62	100,0
	2 heptachlor	84,6 ⁺⁺	118,1	6,71	94,9	79,6	108,9	6,86	103,6
	3 carbofuran	86,1 ⁺⁺	120,2	6,86	97,0	74,0	101,2	6,74	101,8
	4 bendiocarb	84,0 ⁺⁺	117,3	6,77	95,7	75,8	103,7	6,43	97,1
	5 methiocarb	79,6 ⁺	111,2	6,78	95,9	74,5	101,9	7,01	105,9
1983	1 nemořeno — kontrola	42,9	100,0	5,57	100,0	31,2	100,0	4,41	100,0
	2 heptachlor	49,9 ⁺	116,3	5,64	101,3	38,7 ⁺⁺	124,0	5,34 ⁺⁺	121,1
	3 carbofuran	53,5 ⁺⁺	124,7	6,14	110,3	60,8 ⁺⁺	194,9	6,06 ⁺⁺	137,4
	4 bendiocarb	52,7 ⁺⁺	122,8	5,72	102,8	54,7 ⁺⁺	175,3	5,53 ⁺⁺	125,4
	5 methiocarb	52,3 ⁺⁺	121,9	6,01	108,0	47,1 ⁺⁺	151,0	5,00 ⁺	113,4

Pozn.: +, ++ = difference mezi kontrolou a mořenými variantami na úrovni $P = 0,05$; $0,01$

Významný výskyt květilky řepné (*Pegomya betae*) byl zjištěn pouze v roce 1979 a mšice makové (*Aphis fabae*) v roce 1981.

V tabulce I je uvedena biologická účinnost insekticidů vyjádřená indexem poškození a procentem účinnosti. Poškození řepy škůdci bylo nejnižší u variant mořených systemicky působícím carbofuranem a bendiocarbem — látkou s dlouhodobými reziduálními účinky. Carbofuran snižoval poškození způsobené dřepčíkem o 37—90 %, poškození po maločlenci o 25—82 %. Účinek bendiocarbu proti dřepčíku byl v rozmezí 39—80 %, proti maločlenci 36—85 %. Heptachlor vykazoval daleko nižší účinnost na dřepčíka 0—33 %, než na maločlence 0—38 %. Biologická účinnost methiocarbu byla na dřepčíka 0—37 % a na maločlence 10—51 %. Podobné hodnoty zjistil Konečný, Řimsa (1981), a to při moření jak obalovaného, tak neobalovaného osiva. V biologické účinnosti byly dosaženy nejlepší výsledky u variant mořených carbofuranem a bendiocarbem. I přes rozdílnou účinnost považuje Winner (1982) látky methiocarb, bendiocarb a carbofuran vhodné k moření osiva. V NSR se zvláště rozšířilo moření carbofuranem.

VLIV INSEKTICIDNÍ OCHRANY OSIVA NA VÝNOS CUKRU PŘI RŮZNÉ VZDÁLENOSTI VÝSEVU

Cukrovka je napadána škodlivými činiteli úměrně s rostoucí vzdáleností výsevu. V hustě seté a dojednocené cukrovce má nižší polní vzcházivost a méně dokonalá ochrana menší dopad na snížení výnosu než je tomu při výsevu na velké vzdálenosti. Vedle škůdců a chorob vážně působí i stress při extrémním průběhu počasí.

V letech 1978—1983 nebyly zjištěny podstatné rozdíly v maloparcelkových pokusech setých na vzdálenost ca 5 cm, ve výnosu bulev a cukru jednotlivých variant ani v případech velkých rozdílů v polní vzcházivosti a v poškození mladé řepy.

Rozdíly ve výnosu cukru mezi variantou „nemořeno“ a variantami mořenými byl v rozmezí od -8,4 % do +12,3 %. Výnosy v jednotlivých letech ukazuje tabulka II.

Rozdíly byly v průměru nepatrné. Účinnost moření se však výrazně projeví v letech s nepříznivým průběhem počasí (extrémní sucho nebo vlhko, extrémní teploty, dlouhotrvající chladno, a to zvláště při pěstování cukrovky výsevem na větší vzdálenost. V tabulce III jsou uvedeny výsledky dosažené v ročníku 1982 a 1983. Rok 1982 byl příznivý pro vzcházení na jaře. Třebaže jsou patrné rozdíly mezi mořenými variantami a kontrolou ve vzešlosti porostu, ve výnosu cukru moření nepřineslo výrazný efekt v žádné z použitých technologií. Jinak tomu bylo v nepříznivém roce 1983, který byl charakteristický nadměrnými srážkami na jaře, vysokými teplotami a silným výskytem škůdců v době vzcházení, převážně dřepčíka (index poškození = 3,160) a maločlence čárkovitého (IP = 1,040). Insekticidy ve všech případech zvyšovaly vzcházivost v porovnání s variantou „nemořeno“. Zvláště evidentní byly rozdíly v polní vzcházivosti v pokusu s výsevem na 18 cm. Zvýšení výnosu cukru mořených variant v hustě setém a jednoceném porostu bylo patrné avšak statisticky neprůkazné, v provozním pokusu bylo vysoce průkazné.

Z výsledků vyplývá, že pozornost v ochraně osiva je třeba zaměřit zvláště na osivo určené k výsevu na konečnou vzdálenost. Výsledný efekt moření je tím větší, čím větší je napadení rostlin škůdci vzcházející řepy a čím méně příznivé jsou půdní a klimatické poměry ve fázi vzcházení. Obě podmínky spolu úzce souvisí. V případě moření cukrovky insekticidy s nízkou biologickou účinností (methiocarb) je třeba preventivní ochranu osiva doplnit chemickým postřikem škůdců při jejich výskytu v době vzcházení.

Literatura

- BONNEMAISON, L. — DEPEYRE, A. — VANBREMEERSCH, P.: Traitements insecticide des graines enrobées de betterave. 37 éme Congrès d'Hiver de I. I. R. B., Bruxelles, 1974, s. 48-50.
- KONEČNÝ, I. — ŘÍMSA, V.: Ochrana vzcházejících rostlin cukrovky u mořeného a obalovaného osiva. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 10, s. 1079-1088.
- KROUSKÝ, J.: Moření obalovaného osiva cukrovky. Úroda, 30, 1982, č. 1, s. 19-21.
- ŘÍMSA, V.: K problematice moření osiva cukrovky. Úroda, 26, 1978, č. 12, s. 544-545.
- SCHÄUFELE, W. — WINNER, C.: Gegenwärtige Möglichkeiten insektizider Behandlung. Zuckerindustrie, 105, 1980, č. 8, s. 751-755.
- SCHÄUFELE, W. R.: Feldversuche mit Zuckerrübensaatgut nach Behandlung mit verschiedenen insektiziden Saatgutschutzmitteln. Zucker, 26, 1973, č. 4, s. 308-314.
- SIMONIN, A.: La traitement insecticide des semences de betteraves. Phytiatre — Phytopharm., 29, 1980, č. 1, s. 3-12.

Došlo dňa 19. 9. 1984

KROUSKÝ, J. (Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства Семчице): Инсектицидная защита дражированных семян сахарной свеклы. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 579-588.

V 1978—1984 гг. в полевых мелкоделяночных опытах изучалось влияние протравливания дражированных семян инсектицидами на полевую всхожесть сахарной свеклы. Опытные варианты семян протравливались фунгицидным веществом ТМТД и инсектицидными — гептахлор, карбофуран, бендиокарб и метиокарб. Семена, протравленные гептахлором, карбофураном и метиокарбом, показывали большую полевую всхожесть, чем семена контрольных вариантов. Семена, протравленные бендиокарбом, в 1979 и 1981 гг. показывали понижение всхожести. В среднем за несколько лет проведенных опытов комплексное протравливание семян свеклы резко улучшало полевую всхожесть — ТМТД + гептахлор на 8,7 %, ТМТД + карбофуран на 14,5 %, ТМТД + бендиокарб на 5,9 %, ТМТД + метиокарб на 12,6 %. В опытах изучалась эффективность инсектицидов на понижение повреждений, вызванных вредителями всходов, а именно, от блох (*Chaetocnema*) и свекловичной блошки (*Antonia linearis*). Больше всего действовали бендиокарб и карбофуран. Протравливание мало повышало выход сахара в мелкоделяночных опытах с высевом на малое расстояние и с прополкой вручную. При высева на окончательное расстояние без обработки вручную протравленные варианты высоко превосходили контрольный вариант по выходу сахара в году с неблагоприятными климатическими условиями и с предельным появлением вредителей.

протравливание инсектицидами; полевая всхожесть; биологическая эффективность; выход сахара

KROUSKÝ, J. (Beet Research and Breeding Institute, Semčice): *Insecticide Treatment of Coated Sugar-Beet Seed*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 579-588.

In 1978—1984, small-plot field trials were performed to study the effect of insecticide treatment of coated seeds on the field emergence of sugar-beet. The TMTD fungicide and several insecticidal products (heptachlor, carbofuran, bendiocarb and

methiocarb) were used for seed treatment in the test variants. The variants of seed treated with heptachlor, carbofuran and methiocarb had higher field emergence than the control variant in all years. The field emergence of the bendiocarb-treated seed was decreased in 1979 and 1981. On an average for the trials continued for several years, the combined seed treatment markedly increased field emergence: TMTD + heptachlor by 8.7 %, TMTD + carbofuran by 14.5 %, TMTD + bendiocarb by 5.9 %, TMTD + methiocarb by 12.6 %. The effectiveness of insecticides in the reduction of damage caused by the pests of emerging beet was investigated in the trials, special attention being paid to the control of flea-beetles (*Chaetocnema* sp.) and pigmy mangold beetle (*Atomaria linearis*). Bendiocarb and carbofuran had the highest effectiveness. Seed treatment resulted only in a minor increase of sugar yield in small-plot trials with densely sown and hand-thinned stands. However, when the seeds were sown to the final distance, without hand thinning, the treated variants had much higher sugar yields than the control variant in a year with unfavourable climatic conditions and with an extreme occurrence of pests.

insecticide treatment; field emergence; biological effectiveness; sugar yield

KROUSKÝ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Schutz von pilliertem Zuckerrübensaatgut durch Insektizide*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 579-588.

In den Jahren 1978—1984 untersuchten wir in Kleinparzellenfeldversuchen den Einfluß einer Beizung von polliertem Saatgut durch Insektizide, auf das Aufgangvermögen der Zuckerrübe. Die Versuchsvarianten wurden mittels des Fungizidstoffs TMTD und mittels der Insektizidstoffe Heptachlor, Carbofuran, Bendiocarb und Methiocarb gebeizt. Die Varianten des durch Heptachlor, Carbofuran und Methiocarb gebeizten Saatguts wiesen in allen Versuchsjahren einen höheren Feldaufgang auf als die Kontrollvariante. Das mittels Bendiocarb gebeizte Saatgut wies in den Jahren 1979 und 1981 eine Herabsetzung des Aufgangs auf. Im Durchschnitt der mehrjährigen Versuche verbesserte die Komplexbeizung des Saatguts den Feldaufgang beträchtlich u. zw. TMTD + Heptachlor um 8,7 %, TMTD + Carbofuran um 14,5 %, TMTD + Bendiocarb um 5,9 %, TMTD + Methiocarb um 12,6 %. In Versuchen prüfte man die Wirkungskraft der Insektizide auf die Herabsetzung der durch die Schädlinge der aufgehenden Rübe verursachten Schädigungen, mit Orientierung auf den Schutz gegen Erdflöhe (*Chaetocnema* sp.) und Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*). Die höchste Wirkungskraft erwiesen die Substanzen Bendiocarb und Carbofuran. Die Beizung erbrachte einen nur geringen Effekt in bezug auf die Erhöhung des Zuckerertrags in Kleinparzellenversuchen, bei Aussaat mit kleinem Reihenabstand und von Hand durchgeführtem Verziehen. Bei der Aussaat auf den Endabstand ohne Eingriff durch Handarbeit übertrafen in einem Jahr mit ungünstigen Klimabedingungen und mit extremem Aufkommen von Schädlingen die gebeizten Varianten hoch die Kontrollvariante.

Beizung durch Insektizide; Feldaufgang; biologische Wirkung

Adresa autora:

Ing. Jiří Krouský, Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice

MODEL KOVARIÁCNEJ ANALÝZY PRE JEDEN KVALITATÍVNY FAKTOR

J. Husár

HUSÁR, J. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): *Model kovariačnej analýzy pre jeden kvalitatívny faktor*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6): 589–596.

V praxi často narážame na problém vyčíslenia vplyvu meteorologických podmienok na hospodárske výsledky podnikov. Tento vplyv sa v súčasnosti nijako kvantitatívne nevyjadruje. Po dôkladnej analýze problému sa ukázalo, že úloha je riešiteľná metódou kovariačnej analýzy. Konštrukcia modelu je založená na predpokladaných funkčných vzťahoch medzi úrodou a úrodotvornými faktormi. Model bol overený na reálnych údajoch, ktoré sú uvedené v texte príspevku.

meteorologické prvky; úroda plodiny; kvalita pôdy; funkčný vzťah; výrobné faktory; celkový súčet štvorcov

FORMULÁCIA ÚLOHY

Pri hodnotení hospodárskych výsledkov poľnohospodárskych podnikov má veľký význam sledovanie vybraných meteorologických prvkov a zvláštností roka. Je známe, že meteorologické prvky a zvláštnosti roka významne vplyvajú predovšetkým na hektárové úrody plodín a v konečnom dôsledku aj na ekonomické ukazovatele. V súčasnosti sa vplyv týchto faktorov nijako nevyčísľuje. Najčastejšie sa to rieši tak, že tabuľkovým spôsobom spracované zrážky, teploty, rýchlosť vetra a iné meteorologické prvky sa uvádzajú ako príloha príslušných rozborov. Bolo potrebné navrhnúť metódu, ktorá zabezpečí vyčíslenie vplyvu meteorologických podmienok a zvláštností roka, a to pre jednotlivé plodiny a podniky, podľa možnosti v $t \cdot ha^{-1}$. Okrem merania tohoto vplyvu bolo treba merať aj intenzitu vplyvu meteorologických podmienok, vyjadritelnú pomocou koeficientov, prípadne v percentách. Táto úloha má opakovateľný charakter a prax ju nástojčivo nastoluje už dlhé roky. Jeden z prístupov, aj keď v inej spojitosti, navrhol Nemčinov (1965).

KONŠTRUKCIA MODELU A JEHO RIEŠENIE

Po dôkladnom oboznámení sa s problematikou sa ukázalo, že problém je ekvivalentný úlohám kovariačnej analýzy. Avšak algoritmy, ktoré nachádzame v odbornej literatúre, sú obvykle výsledkom teoretického výskumu, spravidla na laboratórne, alebo poľné pokusy, napr. Seber (1980). Preto sme model museli modifikovať.

Ekonomická teória pozná vyjadrovanie vplyvu kvantitatívnych faktorov na úrodu (rezultatívny znak) pomocou produkčných funkcií. Produkčné funkcie sa konštruujú tak, že sa do experimentu pojme niekoľko podnikov u ktorých sa sleduje konkrétna plodina a zvolené premenné — úroda, kvalita pôdy, výživa, vybavenosť základnými fondmi atď. a metódou MNŠ sa údaje aproximujú zvoleným typom produkčnej funkcie. My sme však zistili, že v súčasnosti pri aplikácii vedec-

kých poznatkov riadenia výrobných procesov v poľnohospodárstve sa vopred stanovuje potrebná výživa plodín pri zohľadnení kvality pôdy, stavu živín v pôde atď. Optimálne stanovenie dávok hnojív, závlahy atď. sa určuje v jednotlivých podnikoch každý rok, a preto treba očakávať, že závislosť medzi úrodou a faktormi vplyvujúcimi na výšku úrody je trvalá a vzťah je spravidla lineárny.

Pre potreby nášho experimentu, v ktorom sme sa zamerali na zistenie vplyvu meteorologických podmienok a zvláštnosti roka (kvalitatívny faktor), sme sa rozhodli pre meranie týchto základných kvantitatívnych premenných na vybranom súbore podnikov počas piatich rokov:

- úroda plodiny (y — závisle premenná) a skupina faktorov,
- kvalita pôdy (x_1),
- zabezpečenosť základnými prostriedkami (x_2),
- množstvo použitých živín (x_3).

Keďže údaje boli sledované päť rokov, to znamená, že okrem priamo merateľných faktorov sme mali aj jeden nemerateľný faktor, kvalitatívny faktor — rok. Usporiadani východiskových údajov experimentu pre m nezávisle premenných a k rokov ukazuje tab. I.

I. Východiskové údaje — Initial data

Rok	Podnik	Merané premenné				
		y	x_1	$x_2 \dots$	$x_p \dots$	x_m
l	1	y_{1l}	x_{11l}	$x_{21l} \dots$	$x_{p1l} \dots$	x_{m1l}
	2	y_{2l}	x_{12l}	$x_{22l} \dots$	$x_{p2l} \dots$	x_{m2l}
	.	...	...	...	...	...
	n_l	$y_{n_l l}$	$x_{1n_l l}$	$x_{2n_l l} \dots$	$x_{pn_l l} \dots$	$x_{mn_l l}$
j	.	...	...	...	...	...
k	1	y_{1k}	x_{11k}	$x_{21k} \dots$	$x_{p1k} \dots$	x_{m1k}
	2	y_{2k}	x_{12k}	$x_{22k} \dots$	$x_{p2k} \dots$	x_{m2k}
	.	...	...	...	...	...
	n_k	$y_{n_k k}$	$x_{1n_k k}$	$x_{2n_k k}$	$x_{pn_k k}$	$x_{mn_k k}$

Ako vidíme, množina napozorovaných údajov je rozdelená na niekoľko podmnožín v závislosti od počtu úrovni kvalitatívneho faktore. Odhad produkčnej funkcie z týchto údajov by bolo možno urobiť dvoma spôsobmi:

1. Skúmané obdobie (päť rokov) slúži na výpočet priemerných úrod pre každý podnik, ako aj priemerných úrovní faktorov každého podniku. Tieto údaje slúžia na odhad parametrov funkcie.
2. Údaje sa pokladajú za homogénnu množinu a ako také sa použijú na odhad parametrov funkcie.

Regresná analýza je určená na odhad produkčnej funkcie z rovnorodých skupín údajov, teda množiny údajov, ktorá nie je rozdelená na kvalitatívne rôzne podmnožiny. Schéma nehomogénnych údajov zodpovedá model kovariačnej analýzy, ktorý dovoľuje určiť vplyv určitej úrovne kvalitatívneho faktora.

Východiskové predpoklady modelu (Snedecor, 1967; Elandt, 1964) kovariačnej analýzy sú tieto:

1. premenná y je náhodná premenná s normálnym rozdelením a rovnakým rozptylom σ^2 pre každý hodnotu x ;
2. medzi premennými x a premennou y je lineárny vzťah v každej gradácii;
3. regresné koeficienty sú rovnaké pre všetky gradácie kvalitatívneho znaku (roky).

Ak sa koeficienty regresie v jednotlivých gradáciách (rokoch) podstatne líšia, údaje nie je možné spracovať kovariačnou analýzou. V praxi sa však môžeme stretnúť ešte s dvoma prípadmi. Príslušné regresné koeficienty sa v jednotlivých rokoch významne nelíšia, ale líšia sa absolútne

členy. V takomto prípade pre aproximáciu vzťahu v jednotlivých gradáciách môžeme použiť parciálne rovnice získané kovariačnou analýzou (Brigman, 1973). Ak sa podstatne nelíšia ani regresné koeficienty ani absolútne členy rovníc v jednotlivých gradáciách, nehomogénnu množinu údajov možno spracovať pomocou regresnej analýzy bez rozlíšenia jednotlivých gradácií.

Z uvedených predpokladov kovariačnej analýzy vyplýva, že v kovariačnej analýze sa požaduje, aby regresné koeficienty boli konštantné pre všetky úrovne kvalitatívneho faktora (roky). Inak povedané, vplyv sledovaných faktorov na úrody ($x_1, x_2, x_3, \dots$) je rovnaký bez ohľadu na úroveň kvalitatívneho znaku (gradácie, roka). Tento predpoklad o konštantnom vplyve na úrody v schéme klasifikácie údajov je zásadným predpokladom modelu kovariačnej analýzy (Bolč, 1979). Teda, predtým ako sme pristúpili k modifikácii modelu kovariačnej analýzy, bolo potrebné overiť pravdivosť toho predpokladu, t. j. predpokladu o rovnosti koeficientov regresie.

Test významnosti rozdielu medzi regresnými koeficientmi vyčíslujeme z údajov za jednotlivé gradácie (roky) pomocou metódy, ktorú navrhol známy indický štatistik Rao (1968). Pre použitie tejto metódy je potrebné mať spracované údaje východiskovej tabuľky všetkými vyššie spomenutými spôsobmi.

Pre ľahšie pochopenie modelu kovariačnej analýzy a jeho modifikácie si zavedme toto označovanie:

j — číslo gradácie ($j = 1, 2, \dots, k$)

i — číslo prvku v množine údajov danej gradácie

($i = 1, 2, \dots, n$), pričom

$$\sum_j n_j = N \quad (1)$$

p — index faktora ($p = 1, 2, \dots, m$).

Ďalej si označme:

$$\bar{y}_{..} = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}}{N}$$

strednú hodnotu rezultatívneho znaku v celej množine údajov,

$$\bar{x}_{p..} = \frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ipj}}{N}$$

strednú hodnotu p -teho faktora v zloženej množine,

$$\varepsilon_{ij} =$$

náhodný činiteľ rezultatívnej premennej pre i -tý prvok a j -tu gradáciu.

Model kovariačnej analýzy možno matematicky vyjadriť takto (2):

$$\begin{aligned} y_{ij} &= \bar{y}_{..} + \sum_{p=1}^m b_p (x_{p ij} - \bar{x}_{p..}) + \alpha_j + \varepsilon_{ij} \\ \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} b'_p (x_{p ij} - \bar{x}_{p..}) &= 0; \quad p = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \alpha_j n_j &= 0 \\ \sum_{i=1}^{n_j} \varepsilon_{ij} &= 0; \quad (j = 1, 2, \dots, k) \end{aligned} \quad (2)$$

Ako vidíme z prvej rovnice, model pozostáva zo štyroch sčítancov, pričom prvý sčítanec:

$\bar{y}_{..}$ — je celková stredná hodnota y celej množiny údajov.

Druhý sčítanec:

$$\sum_{p=1}^m b'_{jp} (x_{p ij} - \bar{x}_{p \cdot j})$$
 — je efekt zohľadnených kvantitatívnych faktorov pri konštrukcii veličiny y_{ij} .

Effekt kvantitatívneho faktora určujeme ako súčin odchýlky skutočnej hodnoty faktora od jeho strednej hodnoty a koeficientu regresie b'_{jp} , ktorý určujeme metódou kovariačnej analýzy. Tretím sčítancom je α_j , ktoré predstavuje efekt gradácie (roka), ktorý sa pripočítava ku všetkým prvkom príslušnej gradácie.

Tieto tri sčítance predstavujú teoreticky očakávanú hodnotu rezultatívnej premennej i -tého prvku a j -tej gradácie.

Štvrtým sčítancom je ε_{ij} , náhodný činiteľ.

Ostatné vzťahy v (2) (Brigman, 1973) charakterizujú ohraňovania, ktoré kladieme na výsledky kovariačnej analýzy. Súčet efektov kvantitatívnych faktorov sa rovná nule, pretože súčet odchýlok od strednej hodnoty sa rovná 0. Efekty gradácie v kovariačnej analýze sa určujú tak, aby sa ich vážený súčet rovnal nule, kde váha je počet pozorovaní (prvkov) v danej gradácii. A nakoniec, podobne ako v regresnej analýze, súčet odchýlok skutočných hodnôt od teoretickej hodnoty pre prvky každej gradácie sa rovná nule.

Na prvý pohľad je zrejмый rozdiel medzi regresným a kovariačným modelom — zavedený je efekt kvalitatívneho faktora α_j , ako aj rozdiel vzhľadom na model analýzy rozptylu.

Pri konštrukcii nášho modelu kovariačnej analýzy sme vychádzali z formulácie úlohy, v ktorej sme predpokladali, že kvalitatívnym faktorom (priamo namerané hodnoty) je komplex meteorologických podmienok a tie zvláštnosti roka, ktoré nie sú zahrnuté (vyjadrené) zohľadnenými faktormi (v experimente x_1, x_2, x_3). Výpočty sme uskutočnili za časový úsek (gradácie kvalitatívneho faktora) piatich rokov ($k = 1, 2, \dots, 5$). Index j v našom konkrétnom modeli tvorilo číslo poľnohospodárskeho podniku v rámci skúmaného roka. Počet podnikov skúmaných v j -tom roku bol n_j , a v našom prípade to bolo $n_1 = 31$ a $n_2 = n_3 = n_4 = n_5 = 32$. To znamená, že naša východisková informácia pozostávala z piatich gradácií kvalitatívneho faktora.

Výpočtový algoritmus kovariačnej analýzy pozostáva z týchto dvoch krokov:

- rozklad celkového súčtu štvorcov odchýlok a súčinov odchýlok na súčet štvorcov indikujúci medziskupinovú (medziročnú) variáciu premenných a na súčet indikujúci vnútro skupinovú (vnútroročnú) variáciu a kovariáciu (reziduálny súčet štvorcov),
- vyčíslenie regresných koeficientov a efektov gradácie. Za týmto účelom konštruujeme systém normálových rovníc, koeficientmi ktorého sú vnútro skupinové súčty (súčty štvorcov odchýlok vzhľadom na priemer gradácie a súčty súčinov odchýlok).

Prvý krok kovariačnej analýzy je vlastne typický pre analýzu variancie (rozptylu) a druhá časť pre regresnú analýzu. V regresnej analýze však nevyčísľujeme efekty gradácie, čo je zasa vlastne analýza rozptylu.

Pre vyčíslenie regresných koeficientov potrebujeme v modeli kovariačnej analýzy vypočítať vnútro skupinové súčty štvorcov odchýlok a súčinov odchýlok. Na určenie vnútro skupinových súčtov štvorcov, ako aj pre ďalšie výpočty, potrebujeme vypočítať:

$$\bar{y}_{\cdot j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} y_{ij}}{n_j}$$

strednú hodnotu rezultatívnej premennej v j -tej gradácii (priemernú úrodu plodiny daného regiónu v j -tom roku)

$$\bar{x}_{p \cdot j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} x_{p ij}}{n_j}$$

strednú hodnotu p -tého faktora v j -tej gradácii (v j -tom roku).

Vnútro skupinové súčty štvorcov odchýlok v obecnom tvare možno vyjadriť takto:

$$Q_y = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (y_{ij} - \bar{y}_{\cdot j})^2 \quad (3)$$

$$Q_p = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} (x_{pij} - \bar{x}_{p \cdot j})^2 \quad (4)$$

V našom prípade súčet štvorcov odchýlok Q_y pozostával z piatich sčítancov, pričom jednotlivé sčítance predstavovali vlastne variabilitu úrody j -tého roka okolo strednej hodnoty toho roka. Aj súčet štvorcov odchýlok Q_p je vlastne súčtom piatich sčítancov, kde každý sčítanec charakterizuje vnútroskupinovú variabilitu hodnôt p -tej premennej v j -tom roku.

Vnútroskupinové súčty súčínov odchýlok v obecnom tvare sa vyčísľujú takto:

$$Q_{yp} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} (y_{ij} - \bar{y}_{.j})(x_{p ij} - \bar{x}_{p.j}) \quad (5)$$

a

$$Q_{p-1,p} = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (x_{p-1,ij} - \bar{x}_{p-1,j})(x_{p,ij} - \bar{y}_{p,j}). \quad (6)$$

Výraz (5) v našom experimente charakterizuje kovariáciu úrody a p -tej premennej vzhľadom na strednú hodnotu premenných. Súčet v (6) je zasa kovariácia faktorov $p-1$ a p , počítaných párovo pre všetky faktory.

Výpočtové vyhodnotenie modelu sme uskutočnili na EC 1040 pomocou programu vo Fortrane, a preto výrazy (3) až (6) nevyžadovali výpočty príslušných odchýlok, ale použili sme iba východiskové údaje vďaka známym úpravám týchto výrazov.

Výraz (3) nie je sice potrebný pri formulácii normálových rovníc, avšak tento súčet je nevyhnutný pri konštrukcii rôznych mier kvality kovariačného modelu a možno ho preto využiť na získanie informácií potrebných pri analýze výsledkov modelu.

Obecný matematický tvar systému normálových rovnic o m faktorových premenných je:

$$\begin{aligned} Q_{11}b'_{11} + Q_{12}b'_{12} + \dots + Q_{1m}b'_{1m} &= Q_{y1} \\ Q_{21}b'_{11} + Q_{22}b'_{12} + \dots + Q_{2m}b'_{1m} &= Q_{y2} \\ \dots & \\ Q_{m1}b'_{11} + Q_{m2}b'_{12} + \dots + Q_{mm}b'_{1m} &= Q_{ym} \end{aligned} \quad (7)$$

Riešením tohto systému pomocou inverzie matice dostaneme regresné koeficienty $b'_1, b'_2, \dots, b'_m$. Absolútny člen rovnice sa rovná:

$$b'_0 = \bar{y}_{..} - b'_1 \bar{x}_{1..} - b'_2 \bar{x}_{2..} - \dots - b'_m \bar{x}_{m..} \quad (8)$$

Na základe vypočítaných hodnôt regresných koeficientov a absolútneho člena môžeme napísať regresnú rovnicu v tvare (9):

$$\hat{y}'_{ij} = b'_{1j}x_{1ij} + b'_{2j}x_{2ij} + \dots + b'_{mj}x_{mij} + b'_{0j} \quad (9)$$

Toto je tzv. priemerná rovnica regresie, alebo aj stredný tvar rovnice. Pojem „priemerný“ sa viaže k tomu, že koeficienty regresie, ako aj absolútny člen tejto rovnice, sú v určitom zmysle smerovaním príslušných ukazateľov, vypočítaných pomocou údajov jednotlivých gradácií metódou regresnej analýzy ([3]). V prípade, že východiskové údaje predstavujú homogénnu množinu, pomocou rovnice (9) je možné vypočítať teoretické hodnoty resultatívnej premennej y pre každý prvok súboru.

Pri kovariačnom modeli vypočítavame okrem rovnice (9) aj parciálne regresie, a to toľko, koľko máme gradácií vo východiskovej množine údajov (koľko je gradácií kvalitatívneho faktora). Parciálny tvar regresnej rovnice pre príslušnú gradáciu získavame z priemernej rovnice tak, že k prvej strane pripočítavame efekt gradácie. Efekt gradácie (roka) vypočítavame z (10):

$$\alpha_j = \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..} - b'_1(x_{1,j} - \bar{x}_{1..}) - b'_2(x_{2,j} - \bar{x}_{2..}) - \dots - b'_m(x_{m,j} - \bar{x}_{m..}) \quad (10)$$

Analytický tvar parciálnej regresnej rovnice j -tej gradácie sa rovná:

$$\hat{y}_{ij}^{(j)} = b'_{1j}x_{1ij} + b'_{2j}x_{2ij} + \dots + b'_{mj}x_{mij} + b'_0 + \alpha_j. \quad (11)$$

Základným ukazovateľom kvality aproximácie východiskových údajov je súčet štvorcov odchýlok od regresie, ktorý sa bežne nazýva reziduálnou odchýlkou. V prípade nášho modelu sme ju určili pomocou vzorca (12):

$$Q_r = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} (y_{ij} - y_{ij}^{(j)})^2 \quad (12)$$

Pre výpočty ďalších ukazovateľov — rozptylu, štandardnej odchýlky a štandardnej chyby koeficientov — potrebujeme ešte vypočítať príslušný počet stupňov voľnosti. Počet stupňov voľnosti sa rovná:

$$\nu = N - k - m.$$

Reziduálny rozptyl je potom daný vzťahom (13):

$$s_r^2 = \frac{Q_r}{N - k - m} \quad (13)$$

Reziduálna štandardná odchýlka sa počíta zo vzťahu (14):

$$s_r = \sqrt{\frac{Q_r}{N - k - m}} \quad (14)$$

Obdobne ako pri mnohonásobnom modeli regresnej analýzy možno vypočítať koeficient determinácie R^2 podľa rovnice (15):

$$R^2 = 1 - \frac{Q_r}{Q_v} \quad (15)$$

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Riešením systému normálových rovníc (7) sme získali tieto hodnoty koeficientov regresie:

$$b'_1 = 2,7534, \quad b'_2 = 0,8145, \quad b'_3 = 3,1660.$$

a hodnotu absolútneho člena $b'_0 = -2,650$.

Funkcia úrod vybraných zrnovín vyčíslená na základe viacročných pozorovaní má teda tento tvar:

$$y' = 2,7534x_1 + 0,8145x_2 + 3,1660x_3 - 2,650.$$

Toto je priemerná rovnica regresia. Pomocou vzorca (10) sme mohli zistiť aj päťročných efektov (efekty gradácie) a nájsť päť parciálnych rovníc regresie, ktoré sme potom použili na odhad úrod v jednotlivých rokoch. Ročné efekty boli:

$$\alpha_1 = -2,38 \quad \alpha_2 = 1,01 \quad \alpha_3 = -2,63 \quad \alpha_- = 0,98 \quad \alpha_+ = 2,08.$$

Na základe tohto modelu sme vyčíslili ročné efekty plodín. Výsledky sú uvedené v tab. I.

II. Ročné efekty plodín (t. ha⁻¹) — Yearly effects of crops (t. ha⁻¹)

Plodina	Roky				
	1974	1975	1976	1977	1978
Jačmeň	-0,278	0,330	-0,282	-0,210	0,450
Pšenica	-0,178	0,150	-0,545	0,235	0,315
Raž	0,155	0,124	-0,280	0,240	-0,130
Ovos	-2,235	0,195	-0,205	0,050	0,285
Zemiaky	1,540	1,420	-4,653	-0,880	2,595
Seno viacročných tráv	-1,040	-0,580	0,890	0,780	0,675

Pomocou tab. II možno konštatovať veľmi dôležité závery pre viacero užívateľov tejto informácie. Napr. pre jačmeň, pšenicu a ovos (jarné plodiny) majú ročné efekty rovnaký smer. Ďalej vidíme, ktoré roky boli neúrodné a ktoré úrodné v danom skúmanom regióne. Neúrodné boli roky 1974 a 1976 a úrodné zasa boli 1975 a 1978. Samozrejme, že takáto analýza musí byť doplnená ďalšími informáciami. Napr. ak je v danej oblasti vybudovaná závlaha, treba výpočty robiť v spojitosti s informáciami o zavlažovaní v príslušnej oblasti. Získali sme však nástroj, ktorý nám nielen objektívnejšie podáva prehľad o takých dôležitých skutočnostiach ako je vplyv roka na úrody plodín, ale umožňuje získať kvalitatívne vyjadrenie vplyvu meteorologických prvkov na úrody plodín. Z modelu vyplýva aj to, že vplyv rokov sa bude líšiť aj v závislosti od počtu pojatých rokov do modelu. Ale práve táto možnosť hlbokšej analýzy získaných údajov pomocou tohto modelu, ako aj ďalších informácií s trvalým a opakovateľným sledovaním týchto výsledkov, poskytuje možnosť systematického sledovania a vyhodnocovania zvláštností roka meteorologických prvkov v príslušnom roku.

Literatúra

- BOLČ, B. — CHUAŇ, K. D.: *Mnogomernyje statističeskije metody dlja ekonomiki*. Moskva, Statistika, 1979, s. 177-185.
 BRIGMANE, A. E. — KRASTIŇ, O. P.: *Issledovaniye funkcij urožajnosti metodom kovariacionnogo analizy*. In: *Matematičeskije metody* 10. Riga 1973, s. 119-132.
 ELANDT, R.: *Statystyka matematyczna w zastosowaniu do doświadczalnictwa rolniczego*. Warszawa 1964, s. 460-500.
 NEMČINOV, V. S.: *Ekonomiko-matematičeskije metody i modeli*. Moskva, Mysl', 1965, s. 135-150.
 RAO, S. R.: *Linejnye statističeskije metody i ich primenjenja*. Moskva, Nauka, 1968, s. 258-263.
 SEBER, D.: *Linejnyj regressionnyj analiz*. Moskva, Mir, 1980, s. 273-292.
 SNEDECOR, G. W. — COCHRAN, W. G.: *Statistical Methods*. The ISU Press, Ames, Iowa, USA, 1967, s. 419-438.

Došlo dňa 16. 7. 1982

ГУСАР, Я. (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Братислава): *Модель ковариационного анализа для одного качественного фактора*. *Rostl. Výr.*, 31, 1985 (6) : 589-596.

В производстве часто встречается проблема вычисления влияния метеорологических условий на хозяйственные результаты предприятий. Это влияние в настоящее время никак количественно не выражается. После тщательного анализа проблемы оказалось, что задача решима при помощи метода ковариационного анализа. Конструкция модели основана на предполагаемых функциональных отношениях между урожаем и факторами формирования урожая. Модель проверялась на реальных данных, приведенных в данной статье.

метеорологические элементы; урожай культуры; качество почвы; функциональные отношения; производственные факторы; общая сумма квадратов

HUSAR, J. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava): *Model of Covariance Analysis for One Qualitative Factor*. *Rostl. Výr.*, 31, 1985 (6) : 589-596.

In practice we often meet the problem of enumerating the effect of weather conditions on the economic results of farms. This effect is not quantitatively expressed in any form at present. After a thorough analysis of the problem it has been found out that the task can be solved by help of covariance analysis. The construction of the model is based on assumed functional relations between yield and yield-forming factors. The model was checked on real data which are stated in the text of the contribution.

meteorological factors; crop yield; quality of soil; functional relation; production factors; total sum of squares

HUSÁR, J. (Forschungsinstitut für Bewässerungswirtschaft, Bratislava): *Modell der Kovarianzanalyse für einen Qualitätsfaktor*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 589-596.

In der Praxis stoßen wir sehr oft auf das Problem der numerischen Darstellung des Einflusses der meteorologischen Bedingungen auf die ökonomischen Ergebnisse der Betriebe. Dieser Einfluß wird gegenwärtig quantitativ nicht ausgedrückt. Eine eingehende Analyse des ganzen Problems zeigte, daß diese Aufgabe mit Hilfe der Methode der Kovarianzanalyse gelöst werden kann. Die Modellkonstruktion besteht auf vorausgesetzten funktionellen Beziehungen zwischen der Ernte und den erntebildenden Faktoren. Das Modell wurde an realen Angaben getestet, die in der vorliegenden Arbeit aufgeführt sind.

meteorologische Elemente; Ertrag der gegebenen Kultur; Bodenqualität; funktionelle Beziehung; Produktionsfaktoren; Summe der Quadrate

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Husár, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakuňská cesta 29, 834 21 Bratislava

VPLYV INTENZÍVNEHO HNOJENIA A VYUŽÍVANIA TRÁVNÝCH PORASTOV NA PRODUKCIU SUŠINY A JEJ KVALITATÍVNE UKAZOVATELE

J. Jančovič

JANČOVIČ, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv intenzívneho hnojenia a využívania trávnych porastov na produkciu sušiny a jej kvalitatívne ukazovatele*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 597-602.

Na prírodných trávnych porastoch Strážkovskej vrchoviny sme v rokoch 1977—1979 sledovali vplyv hnojenia priemyselnými hnojivami na úrodu sušiny, obsah dusíkatých a minerálnych látok. Z 1 ha sme dosiahli v priemere 8,75 ton sušiny s rozdelením pre prvý cyklus pasenia 11,2 %, druhý 37,3 %, tretí 14,5 %, štvrtý 27,1 % a piaty 9,6 %. Denný prírastok sušiny vo vegetačnom období dosahuje v priemere 50,41 kg. V ukazovateľoch nutričnej hodnoty sme dosiahli požadovaný obsah NL od 15,00 do 22,25 %. V sušine intenzívne hnojeného trávneho porastu (300 kg dusíka, 32 kg fosforu a 66 kg draslíka na 1 ha) sa zvieratám podľa normy nedostáva požadované množstvo fosforu vo štvrtom a piatom cykle pasenia, preto ho treba zvieratám dodávať buď intenzívnejším hnojením fosforu, alebo prikrmovaním. Obsah ostatných minerálnych látok (draslík, vápnik, horčík) spĺňa potreby výživy hospodárskych zvierat, okrem sodíka.

prírodný trávny porast; pasenie; pasienkové cykly; floristické zloženie porastov; produkcia sušiny; obsah dusíkatých látok; obsah minerálnych látok

Pasenie hovädzieho dobytku v horských a podhorských oblastiach je jedným z najrozšírenejších spôsobov hospodárenia, ktorý považuje zhodne väčšina domácich (Šinkovič, 1973; Tomka et al., 1976) ako aj zahraničných autorov (Bennewitz, 1965; Caputa, 1977; Klapp, 1971 a i.) za najvhodnejší a ekonomicky veľmi výhodný spôsob využívania pasienkov. Podmienkou veľkovýrobných foriem využívania trávnych porastov pasiením je rovnomerná tvorba paše a jej nutričná hodnota, spôsob a termín využívania a výživa (Folkman, Lichner, 1976).

Z uvedených aspektov analyzujem v predložennom príspevku úrodu sušiny a niektoré jej kvalitatívne ukazovatele.

MATERIÁL A METÓDY

Na prírodných trávnych porastoch ŠM Nitrianske Rudno v okrese Prievidza sme v rokoch 1977—1979 sledovali dorastanie paše pri päťnásobnom využití. V sušine sme sledovali obsah NL, P, K, Ca, Mg a Na. Pokusy boli založené v nadmorskej výške 450 m na hnedej kyslej pôde. Geologický podklad je tvorený flyšovými pieskovecami a pieskovcovými usadeninami morského neogénu.

I. Agrochemické vlastnosti pôdy — Agrochemical properties of soil

Hĺbka pôdy (mm) (1)	pH/KCl (2)	C _{ox} (%) (2)	Humus (%)	N _{tot} (%) (3)	P	K	Ca	Mg
					v mg na 1000 g			
0—100	4,7	2,84	4,73	0,210	5,50	148,5	—	150,0
101—200	4,7	1,84	3,18	0,189	5,00	44,5	—	183,0
Zrážky za sledované roky v mm								
1977	1978	1979						
900,2	640	690,6						

1 — hĺbka pôdy v mm, 2 — C_{ox} (%) oxidovateľný uhlík, 3 — N_{tot} (%) celkový dusík

Agrochemické vlastnosti pôdy, kde sa pokusy sledovali, uvádzame v tab. I. V pôvodnom trávnom poraste asociácie *Festuco commutatae* — *Cynosuretum* boli zastúpené: trávy (29,6 %), vikovité rastliny (29,2 %) a byliny (39,0 %). Na hnojenie sme použili liadok amónny s vápencom — 300 kg č. ž. na ha, superfosfát — 32 kg č. ž. na ha a draselná soľ — 66 kg č. ž. na 1 ha. Fosforečné a draselné hnojivá sme aplikovali na jar pred začiatkom vegetácie, dusíkaté v piatich rovnakých dávkach, t. j. po 60 kg na jar a po jednotlivých využitíach. Prvé využitie sme uskutočnili okolo 2. mája, druhé 6. júna (36 dní), tretie 3. júla (26 dní), štvrté 17. augusta (44 dní), piate 4. októbra (47 dní). Využitie dusíka v nadzemnej biomase sme vypočítali z úrody dusíkatých látok kontrolného variantu a variantov hnojených dusíkom a delili sme dávkou k príslušnému variantu.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Veľkovýrobné technológie využívania trávnych porastov pasením, okrem kvantity a kvality porastu na jednotke plochy, zdôrazňujú aj časové rozdelenie úrody v jednotlivých pasienkových cykloch. Kvantity aj kvalita porastu sú limitované pôvodným floristickým zložením a úrovňou prátotechniky. V našom pokuse nastalo vplyvom zvýšenia frekvencie využitia a najmä intenzívneho hnojenia preskupenie agrobotanických skupín a jednotlivých druhov v prospech rozšírenia tráv s dominanciou kostravy lúčnej, reznácky laločnatej a trojštetu žltkastého. Vplyvom vyššej konkurenčnej schopnosti tráv ustúpili na minimum najmä vikovité druhy (1,5 %) a byliny (13,7 %). V dôsledku uvedených fytoecologických zmien už v druhom, ale hlavne v treťom roku môžeme hovoriť o monokultúre tráv. Je to sprievodný jav mnohých doteraz publikovaných prác (Krajčovič et al., 1968; Klapp, 1971).

Uvedené zmeny vo floristickom zložení pozitívne ovplyvnili aj produkciu sušiny. Priemer úrod za tri roky a ich rozdelenie v jednotlivých cykloch pasenia uvádzame v tab. II.

Z našich výsledkov rezultuje určitý nedostatok paše, a to vo vzťahu k pasienkovej zrelosti v prvom cykle (plné odnožovanie), kedy musíme zvieratá prikrmovať krmivami s vyšším obsahom sušiny a vlákniny. V našom prípade pri využívaní približne 2. mája dosahujeme v priemere rokov 0,96 tony sušiny z 1 ha. V jednotlivých rokoch však úrody

Pasienkový cyklus (1)	I.	II.	III.	IV.	V.
t na 1 ha	0,96	3,20	1,25	2,33	0,83
% z celoročnej úrody (2)	11,2	37,3	14,5	27,1	9,6
Využitie dusíku (%) (3)	7	96	58	61	33

1 — pasienkový cyklus, 2 — % z celoročnej úrody, 3 — využitie dusíka (%)

klesajú alebo stúpajú v závislosti od poveternostných podmienok od 0,11 do 1,17 tony z 1 ha. Produkciu sušiny pri optimálnej výžive limitujú zrážky a najmä zásoba zimnej vlhky.

V druhom pasienkovom cykle sme v priemere rokov dosiahli 3,2 tony z 1 ha, resp. 37,3 % z celkovej úrody, ale aj v tomto prípade sme dosiahli rozpätie úrod sušiny od 2,16 tony do 3,93 tony z 1 ha.

Tretí a štvrtý cyklus v priemerných hodnotách z hľadiska získanej produkcie, ale aj jej časového rozdelenia, sú v optime. V piatom cykle je úroda zrejme ovplyvňovaná komplexom klimatických podmienok (výparmi), príchodom jesenných mrazov a pod. Pri sledovaní vplyvu atmosferických zrážok na produkciu sa ukázalo, že ich celkové množstvo za vegetáciu nevystihuje ich skutočný účinok, ktorý je značne rozdielny v jednotlivých využívaníach i vo vzťahu k ďalším ekologickým faktorom (teplota vzduchu, pôdy, adafické pomery, inklinácia a pod.), ktoré pôsobia na príjem vody trávny porastom (Tomka et al., 1976).

Striedavé úrody nedovoľujú dokonalé využitie porastov na pasenie, čo dokumentuje aj využitie dusíka porastom (tab. II). Druhý pasienkový cyklus je prakticky využívaný v senokosnej zrelosti, čo ovplyvní aj výrazný pokles produkcie sušiny v treťom cykle. V sledovanej oblasti bude treba z pohľadu praxe a v záujme dosiahnutia rovnomernejšieho narastania sušiny usmerniť vývoj porastov tak, aby bol prvý cyklus využívaný pri plnom odnožovaní až do začiatku steblovania, druhý za 20 až 22 dní, tretí cyklus za 4 týždne, štvrtý za 5 týždňov a piaty cyklus za 6 týždňov.

Okrem rozdelenia úrod v jednotlivých cykloch sme sledovali aj prírastok sušiny na 1 deň. Naše výsledky (v priemere 50,41 kg sušiny) sú zhodné s výsledkami Caputu (1977), avšak v jednotlivých cykloch sú veľké rozpätia. V prvom cykle pasenia (priemer troch rokov) je denný prírastok 2,4—26,2 kg, v druhom cykle 60,0—109,1, v treťom cykle 26,1—60,7 kg, vo štvrtom cykle 45,6—57,9 kg a v piatom cykle 10,8—21,8 kg.

Z týchto údajov je potrebné vychádzať aj pri zostavovaní plánov pasenia.

Produkcia sušiny a jej rovnomerné rozdelenie v pasienkových cykloch je jedna stránka, ktorá musí zaujímať praktického poľnohospodára, nie menej dôležitá je kvalita hospodárskej úrody. Získané údaje o obsahu dusíkatých (NL) a minerálnych látok uvádzame v tab. III.

Obsah dusíkatých látok v poraste vyhovuje požiadavkám hovädzieho dobytku. Vysoký obsah NL podmienil najmä vysoký podiel listovej bio-

III. Obsah dusíkatých a minerálnych látok v sušine (%) — Content of crude protein and minerals in dry matter (%)

Pasienkový cyklus (1)	NL (2)	P	K	Ca	Mg	Na
I.	18,43	0,45	2,49	0,39	0,49	0,02
II.	15,12	0,31	2,14	0,44	0,35	0,02
III.	22,25	0,45	2,19	0,59	0,52	0,02
IV.	15,00	0,24	1,81	0,56	0,48	0,01
V.	20,25	0,26	1,61	0,58	0,53	0,02

1 — pasienkový cyklus, 2 — dusíkaté látky (NL)

masy v jednotlivých cykloch pasenia a aplikácia dusíkatých hnojív. Obsah NL neklesá pod požadovanú hranicu 12—15 % v sušine ani po vyklesaní porastu. Preto sa pri starnutí pasienkového porastu môže prejavíť ako negatívny faktor skôr obsah vlákniny (Folkman, Lichner, 1976).

Fosfor je živina, ktorej obsah v pôdach Slovenska je veľmi nízky. V dôsledku toho sa rastlinám a následne aj zvieratám nedostáva požadovaný obsah fosforu (0,28 %) v sušine. V našich výsledkoch je táto požiadavka krytá v prvých troch cykloch pasenia. Smerom k jeseni obsah fosforu v sušine klesá a v posledných dvoch cykloch sa pohybuje pod optimálnou potrebou zvierat (0,24—0,26 %). Túto skutočnosť podmieňuje najmä nižšie množstvo zrážok v druhej polovici vegetačného obdobia, ako aj termín aplikácie fosforečných hnojív. Z našich výsledkov vyplýva, že pri hnojení dávkou 32 kg fosforu na 1 ha musíme dodávať zvieratám fosfor vo štvrtom a piatom cykle pasenia.

Pri draslíku, podobne ako pri fosfore, sme zaznamenali jeho vysoký obsah v sušine v prvých troch cykloch pasenia. Vo štvrtom a piatom cykle jeho obsah klesá v priemere na 1,81 a 1,61 %. Za optimálny rast rastlín by sa mal obsah draslíka pohybovať okolo 1,7—2,1 %, kým pre výživu zvierat 0,5 % (Klapp, 1971). Z uvedeného dôvodu treba voliť kompromis. Vyššími úrodami sa porastom odčerpávajú väčšie množstvá prijateľnej živiny zo zásob, a tým klesne jej obsah v pôde. Rovnováha sa momentálne naruší, a len postupne, v čase menšej tvorby biomasy, sa počas vegetácie opäť zväčšuje množstvo prijateľného draslíka a potenciálnych zásob pôdy na základe dynamickej rovnováhy medzi jednotlivými formami. Po aplikácii draselných hnojív časť z nich zvyšuje koncentráciu pôdneho roztoku a spôsobuje prijímanie živín nad životnú potrebu rastlín (I. cyklus), časť sa môže fixovať v pôde na ílové minerály typu montmorillonitu, ale časť sa môže aj vyplaviť. Preto kritériom dávok draselných hnojív je obsah draslíka v sušine. Nami dosiahnuté výsledky v jednotlivých rokoch sa pohybujú od 1,14 do 2,55 %. K hnojeniu draslíkom, tak v pravidelnosti, ako aj vo výške, nemožno pristupovať stereotypne na základe poznatku, že naše mačínové pôdy sú draslíkom relatívne dobre zásobené. Na pôdach chudobných na draslík je potrebné dávku draselných hnojív voliť v interakcii s intenzitou obhospodarovania.

Pri posudzovaní obsahu vápnika pozorujeme vzostup od prvého do posledného cyklu pasenia. Súvisí to s vekom porastu. Starší porast má vyšší obsah vápnika, predlžovaním doby narastania sa jeho obsah zvyšuje. S rokmi v jednotlivých cykloch pasenia pozorujeme výrazný pokles obsahu vápnika v sušine, čo súvisí s redukciou počtu druhov v poraste. Vikovité druhy obsahujú podľa Lichnera et al. (1977) 1,80 % vápnika, byliny 1,85 %, ale trávy len 0,54 %. To je primárna príčina nízkeho obsahu vápnika v poraste, kde dominujú trávy.

Obsah horčíka v sušine v rokoch pokusu nepoklesol pod 0,35 %. V cykloch pasenia jeho obsah od jari do jesene stúpa a z hľadiska fyziologickej potreby rastlín a zvierat (0,2—0,6 % v sušine) (Neubert, 1969) ho možno považovať za dostatočný. Na obsah horčíka v sušine vplýva jeho dobrá zásoba v pôde (tab. I) a intenzívne hnojenie dusíkom, pri zvýšenej výmene kapacitou koreňov a pozitívnom vplyve NO_3^- iónov na jeho resorpciu (Masaryk, Lichner, 1979).

Vo všetkých cykloch pasenia sme zistili iba 0,02 % obsah sodíka v sušine, ktorý nezodpovedá ani najnižšej potrebe pre dojnice (0,09 %) (Lichner et al., 1977). V jednotlivých rokoch jeho obsah kolísal od 0,01 do 0,03 % v sušine v závislosti od meniacich sa poveternostných podmienok, od jeho obsahu v pôde a bol limitovaný odberom draslíka rastlinami. Ak boli podmienky priaznivé pre odber draslíka a jeho obsah v sušine trávnych porastov stúpal, klesol obsah sodíka. Vyváženosť a kvantifikácia príjmu jednomocných katiónov rastlinami trávneho porastu ukazuje na antagonizmus draslíka a sodíka. Nakoľko je sodíka v pôdach vyšších polôh menej (Masaryk, 1975), jeho príjem je limitovaný množstvom prijatého draslíka, pričom jeho obsah sa rýchlo znižuje aj použitím vysokých dávok priemyselných hnojív (Lichner et al., 1973).

Literatúra

BENNEWITZ, L.: Weidegras im Stall verfüttern oder abweiden lassen. Feldwirtschaft, 1965.

CAPUTA, J.: Problémy súčasného využívania lúk a pasienkov v podhorských a horských oblastiach. XIII. IGC Lipsko, 1977.

FOLKMAN, I. — LICHNER, S.: Kvantitatívne a kvalitatívne zhodnotenie tvorby paše na intenzívnom pasienkovom hospodárstve. Poľnohospodárstvo, 22, 1976, č. 12.

KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. Berlin-Hamburg, 1971.

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

LICHNER, S. a kol.: Štúdium výživnej hodnoty trávnych porastov v súvislosti s hnojením v rôznych ekologických podmienkach. [Záv. správa.] Nitra, VŠP 1973.

LICHNER, S. a kol.: Lúky a pasienky. Bratislava, Príroda 1977.

MASARYK, Š. — LICHNER, S.: Hnojenie dusíkom, pôdna reakcia a obsah horčíka v trávnych porastoch. Agrochémia, 19, 1979, č. 2.

MASARYK, Š.: Dynamika živín v trávnej mačine pri rôznej intenzite hnojenia. [Záv. správa.] Nitra, VŠP 1975.

NEUBERT, P. a kol.: Tabellen zur Pflanzenanalyse. Jena. 1969.

ŠINKOVIC, J.: Organizácia využitia produkčného potenciálu porastu z hľadiska veľkovýrobných pasienkových objektov. MPVŽ SSR, Bratislava 1973.

TOMKA, O. a kol.: Výskum produkčných rezerv lúk a pasienkov. [Záv. správa.] Banská Bystrica, VÚLP 1976.

Došlo dňa 5. 1. 1984

ЯНЧОВИЧ, Я. (Сельскохозяйственный институт Нитра): Влияние интенсивного удобрения и пользования травостоем на продукцию сухого вещества и его показатели качества. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 597-602.

На естественном травостое в Стражковской верховине в 1977—79 гг. определяли влияние удобрения минерального на продукцию сухого вещества, содержание азотистых и минеральных веществ. С 1 га собрали в среднем по 8,75 т сух. вещ. со следующим распределением: на I цикле пастбы 11,2 %, на II — 37,3 %, на III — 14,5 %, на IV — 27,1 %, на V — 9,6 %. Среднесуточный прирост сух. вещ. в вегетацию в среднем был 50,41 кг. По показателям питат. ценности добились требуемого содержания аз. вещ. от 15,00 до 22,25 %. В сух. вещ. интенсивно удобряемого травостоя (300 кг N, 32 кг P и 66 кг K/га) скоту не достаёт по норме требуемого P на IV и V циклах пастбы, ввиду чего надо либо усилить удобрение P, либо прикармливать. Содержание остальных веществ (K, Ca, Mg) отвечает норме, кроме Na.

естественный травостой; пастба; пастбищные циклы; ботанический состав посевов; продукция сухого вещества; содержание азотистых веществ; содержание минеральных веществ

JANČOVIČ, J. (University of Agriculture, Nitra): *The Effects of Intensive Fertilizing and Grazing of Grassland on the Production of Dry Matter and its Qualitative Parameters*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 597-602.

In the years 1977—1979 the effects of fertilizing on dry matter yield, crude protein content and minerals content were studied in natural grasslands in the Strážkovská vrchovina (Strážkovská Highlands). Per-hectare average yield of dry matter was 8.75 tons, divided as 11.2 % for the first grazing cycle, 37.3 % for the second, 14.5 % for the third, 27.1 % for the fourth and 9.6 % for the fifth cycle. Daily increment of dry matter made on the average 50.41 kg in the growing season. The required content of crude protein from 15.00 to 22.25 % was achieved as for the parameters of nutritive value. In the dry matter of intensively fertilized grassland (300 kg nitrogen, 32 kg phosphorus and 66 kg potassium per 1 ha) the content of phosphorus in the fourth and fifth cycles of grazing is not high enough (as required by the standard); this element should be supplemented either by higher rates of phosphoric fertilizing or by additional feeding. The contents of the other mineral elements (potassium, calcium, magnesium) comply with the requirements of farm animal nutrition, except sodium.

natural grassland; grazing; grazing cycles; floristic composition of grassland; dry matter production; crude protein content; minerals content

JANČOVIČ, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluss intensiver Düngung und Ausnutzung von Grasbeständen auf die Trockensubstanzproduktion und ihre Qualitätsanzeiger*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 597-602.

An Naturgrasbeständen der Strážkovská vrchovina wurde in den Jahren 1977—1979 der Einfluss der Düngung mit Handelsdüngern auf den Trockensubstanzertrag sowie auf den Gehalt an stickstoffhaltigen und Mineralstoffen beobachtet. Von 1 ha wurden im Mittel 8,75 Tonnen Trockensubstanz erreicht, u. zw. folgend: erster Weidezyklus 11,2 %, zweiter 37,3 %, dritter 14,5 %, vierter 27,1 % und fünfter 9,6 %. Der tägliche Trockensubstanzzuwachs erreicht in der Vegetationsperiode im Mittel 50,41 kg. In den Anzeigern der Nutritionswertes wurde der verlangte Gehalt an N-Stoffen im Bereich von 15,00 bis zu 22,25 % erreicht. In der Trockensubstanz eines intensiv gedüngten Grasbestandes (300 kg Stickstoff, 32 kg Phosphor und 66 kg Kalium je ha) fehlt den Tieren nach der Norm die verlangte Phosphormenge im vierten und fünften Weidezyklus und muss daher den Tieren entweder durch intensivere Phosphordüngung oder durch Zusatzfüttern geliefert werden. Der Gehalt an sonstigen Mineralstoffen (Kalium, Kalzium, Magnesium) erfüllt die Bedürfnisse der Ernährung von Wirtschaftstieren, ausser Natrium.

Naturgrasbestand; Weide; Weidezyklen; floristische Zusammensetzung der Bestände; Trockensubstanzproduktion; Gehalt stickstoffhaltiger Stoffe; Gehalt an Mineralstoffen

Adresa autora:

Ing. Ján Jančovič, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 67 Nitra

VLIV RŮZNÉ INTENZITY ZHUTNĚNÍ NA ZMĚNY FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ PŮDY

L. Valigurská, J. Lhotský

VALIGURSKÁ, L. — LHOTSKÝ, J. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha): *Vliv různé intenzity zhutnění na změny fyzikálních vlastností půdy*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 603-612.

Druhotné zhutňování půd je způsobováno řadou činitelů, z nichž k nejzávažnějším patří pojezdy těžké mechanizace. Byl založen polní pokus ke zjištění účinku jednorázového zhutnění půdy přejezdem mechanismu o stupňovaném kontaktním tlaku s následnou kultivací, resp. bez kultivace. V následujících dvou letech bylo potvrzeno progresivně stoupající zhutnění ve sledu variant: kontrola (žádné stlačení) — dvojmontáž (tlak 100 MPa) — válcové nízkotlaké pneu (tlak 60 MPa) — jednoduchá montáž (tlak 150 MPa) — nákladní auto (tlak 500 MPa). Odolnost proti deformaci tlakem byla větší v ornici než v podornici, větší u sušší půdy než u vlhčí. Následnou agrotechnikou bylo možné odstranit pouze slabší stlačení (do 150 MPa). Stupňovaným zhutněním se adekvátně snižovala celková pórovitost, propustnost pro vodu a vzdušnost, naopak zvyšovala se objemová hmotnost, maximální kapilární vodní kapacita, průměrná vlhkost a penetrační odpor půdy.

zhutnění půdy; fyzikální půdní vlastnosti; deformace a struktura půdy; odolnost půdy proti stlačení

Utlačování půdy pojezdy mechanismů a zpracování půdy ve vlhkostně nevhodném stavu (zejména v plastické konzistenci), při němž vedle tlaku působí i efekt hnětení, vedou k poruchám půdní stavby a struktury v ornici a především v podornici a k nadměrnému až škodlivému zhutnění. Toto technologické zhutnění má negativní důsledky pro produkční i mimoprodukční funkce půdy.

Toto druhotné technologické zhutnění způsobuje především mechanizace většiny operací na půdě, jejíž vývoj je charakterizován stále větší hmotností mechanizačních prostředků [za posledních 30 let stoupla hmotnost traktorů o 68 % při přednostním používání kolových traktorů, které působí hůře na strukturu půdy než pásové; hmotnost dopravních prostředků stoupla za totéž období o 200 %]. K jevu druhotného zhutnění však přispívají i další intenzifikační faktory: vysoká chemizace s používáním vysokých dávek hnojiv, často z hlediska struktury půdy nevhodného sortimentu (peptizující kationty, tekuté formy a s pojezdy navíc při ošetřování), dále vysoká koncentrace i specializace výroby, s níž bylo spojeno neúměrné zvětšování pozemků (a tím i nároků na dopravu na poli), nedodržování biologicky správných osevních postupů (nesprávné střídání plodin, nedostatek strukturotvorných víceletých pícnin, vysoký podíl obilnin), koncentrace živočišné výro-

by — často při bezstelivovém ustájení, která měla za následek nedostatek chlévského hnoje a přebytek nepříznivých tekutých forem; nedostatek organických zbytků je důsledkem i vyšlechtění krátkostébelnatých obilnin aj.

Degradace půdní struktury a stavby vlivem zhutnění způsobuje snížení obsahu pórů, snížení vodivosti půdy pro vodu i vzduch a zvětšení odporu půdy. Důsledkem jsou technologické obtíže při zpracování půdy a výnosové deprese, výskyt přechodného přemokření na rovinách, zvýšení povrchového odtoku a erodovatelnosti na svazích, omezení využitelnosti vody a živin z podorničí a spodiny vlivem mělkého zakořeňování, zvýšení nákladů a energetických nároků při zpracování půdy.

Protože příčiny druhotného zhutňování půd mají širší souvislosti, musí i účinný způsob eliminace těchto škod vycházet z komplexního pojetí. Jeho základem je poznání formy, intenzity a prostorového rozšíření škodlivého zhutnění.

MATERIÁL A METODY

Ke zjištění vlivu progresivně stupňovaného zhutnění na vlastnosti půdy, na výnos a na schopnost půdy regenerovat poškozenou půdní stavbu a strukturu byl založen polní pokus na hlinité (48 % I. kategorie) nivní půdě vzniklé na uložení řeky Chrudimky (lokalita Žižín, JZD Hostovice, okres Pardubice). Ornice je 0,24 m mocná s obsahem humusu 1,93 % C, původně nezhutnělá. Pokus měl pět variant jednorázového zhutnění ve dvou alternativách (A — po zhutnění bez kultivace, B — po zhutnění oseta a kultivována běžnou agrotechnikou). Pokus byl založen na jaře 1982, v témže roce byla alternativa B oseta jarním ječmenem, v roce 1983 následovala ozimá pšenice. Varianty stupňovaného jednorázového zhutnění (dvakrát po 0,06 ha) byly tyto:

- 1 — bez zhutnění,
- 2 — zhutnění tlakem 60 kPa (ŠT-180; válcové nízkotlaké pneu),
- 3 — zhutnění tlakem 100 kPa (ŠT-180; dvojmontáž pneu),
- 4 — zhutnění tlakem 150 kPa (ŠT-180; jednoduché pneu),
- 5 — zhutnění tlakem 500 kPa (naložená Tatra 148).

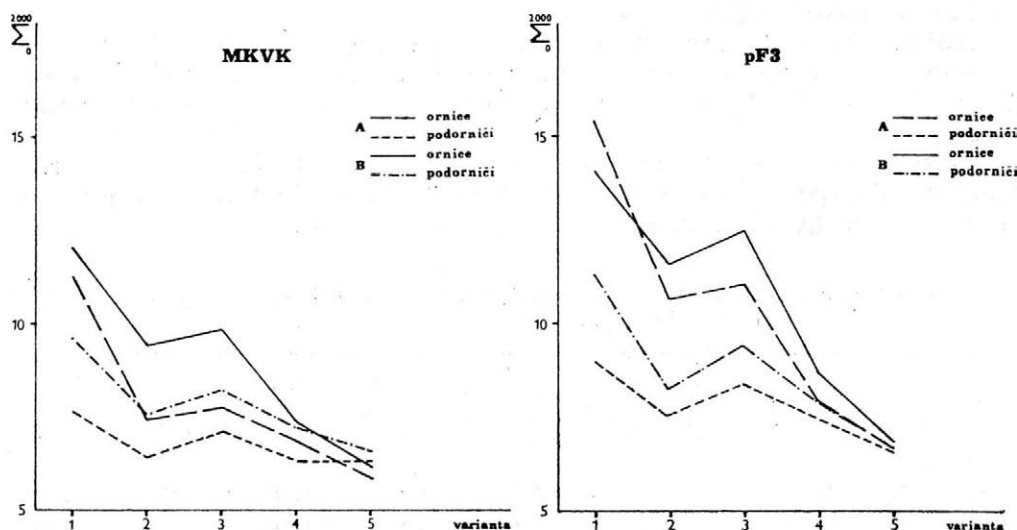
Důsledky jednorázového zhutnění pojezdem příslušného mechanismu stopa vedle stopy byly kontrolovány v pravidelných intervalech (nejméně třikrát ročně) odběrem vzorků půdy v ornici (0—0,2 m) a v podorničí (0,3—0,4 m) na fyzikální rozbor a měření odporu půdy penetrometrickou sondou do hloubky 0,6 m (mechanický registrační penetrometr VÚZP). Kromě toho byl posuzován stupeň zhutnění na základě analýzy deformační křivky s použitím stlačení silou od 0 do 10 000 N, s vyhodnocením při 2000 N. Dále byly sledovány biochemické změny v půdě a výnos pěstovaných plodin. Tyto analýzy hodnotí např. Valigurská (1984), Vinšová (1985).

Polní pokus byl založen za pomoci VÚZT Praha-Řepy a JZD Hostovice a sledován společně s těmito organizacemi a s VÚZA Hrušovany.

VÝSLEDKY

Nově vyvinutou laboratorní metodou pro stanovení stupně zhutnění půdy (metodický popis uvádí Valigurská, 1984) bylo potvrzeno zhutnění způsobené jednorázovým pojezdem o intenzitě v pořadí variant $1 < 3 < 2 < 4 < 5$. Zjištěný stupeň zhutnění je v podstatě úměrný aplikovanému tlaku, s výjimkou variant 2 a 3, kde na vyšetřovaných hloubkách (tj. v ornici a v podorničí) byl zjištěn u varianty 3 (dvojmontáž)

nejnižší stupeň zhutnění, slabě nižší než u varianty 2 (flotační pneu). Tento jev bude zřejmě souviset s mechanismem šíření tlaku (zhutnění) v závislosti na ploše kontaktu; souvisí to i s výhradami, kterým byly — přes jiné nesporné výhody — v poslední době podrobeny pásové mechanismy při srovnání s kolovými. Tato neočekávaná skutečnost byla v souladu s měřením orebního odporu v roce, který provedl VÚZT a který v průměru sledoval řadu variant $1 < 3 < 2 < 4 < 5$. Po metodické stránce bylo zjištěno, že při vyšší vlhkosti (nasycení na hodnotu MKVK) byla odolnost půdy proti zhutnění charakterizovaná průběhem deformační křivky výrazně nižší než při nižší vlhkosti (pF 3); čím byl vyšší výchozí stupeň zhutnění, tím méně se tento vliv vlhkosti uplatnil (obr. 1). Charakteristiky deformační křivky pro podorničí ukázaly na vyšší stupeň výchozího zhutnění v podorničí, resp. menší odolnost podorničí vůči stlačení. Zhutnění na půdě bez kultivace je podle těchto charakteristik větší, s výjimkou nejvíce zhutnělé varianty 5, kde bylo stejné (největší). To znamená, že menší zhutnění lze eliminovat agrotechnikou a vlivem porostu, kdežto pro silné zhutnění agrotechnika již nestačí a půda vyžaduje speciální kypřící zásah. Dalším poznatkem je účinek menších tlaků v podorničí (nižší odolnost), zatímco velké tlaky (varianta 5) se projeví zhutněním ornice i podorničí, přirozeně i vyšší in-



1. Stupeň nakypřenosti ornice a podorničí po jednorázovém zhutnění pojezdem mechanismu (varianty stupňovaného zhutnění $1 < 2 < 3 < 4 < 5$; alternativa A bez následné kultivace, B s následnou běžnou agrotechnikou). Polní pokus se stupňovaným zhutněním v Žižíně. [Stupeň nakypřenosti, resp. zhutnění byl zjištěn prototypem přístroje VÚZZP pro analýzu deformační křivky INSTRON — TT — KN — pro vzorky nasycené na dvě úrovně vlhkosti: na maximální kapilární kapacitu (MKVK) a na pF 3; údaje jsou v mm od 0 do 2000 N] — Degree of topsoil and subsoil loosening after single compaction caused by wheel traffic (variants of increasing compaction $1 < 2 < 3 < 4 < 5$; alternative A without subsequent cultivation, B with subsequent current cultural practices). Field experiment with increasing compaction at Žižín. [Degree of loosening, or compaction was found out by the prototype of an apparatus designed by the Research Institute for Land Improvement for analysis of the deformation curve INSTRON — TT — KN — for samples saturated at two moisture levels: maximum capillary capacity (MKVK) and pF 3; data are in mm from 0 to 2000 N]

tenzity. Tato skutečnost souvisí zřejmě s větší odolností ornice (na menší tlaky její odolnost stačí) a do jisté míry může být tento jev i důsledkem běžně větší vlhkosti podorničí (s vlhkostí se odolnost snižuje).

Objemová hmotnost, stanovovaná v průběhu pokusu, v podstatě potvrdila trendy zjištěné laboratorní metodou deformační křivky, a to včetně neočekávaného přesmyku posloupnosti mezi variantami 2 a 3 s výrazným rozdílem zvláště v podorničí. Změna mezi variantou 1 a 5 činí u ornice zvýšení objemové hmotnosti o $0,160 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a u podorničí zvýšení o $0,060 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Pórovitost byla v průměru o 1 % objemově vyšší v ornici a naopak nižší o 0,5 % v podorničí kultivované alternativy proti alternativě bez porostu. Sled variant s různým stlačením byl i v průměrech pórovitosti obdobný jako u předchozích fyzikálních vlastností, tj. $1 > 3 > 2 > 4 > 5$. Snížení pórovitosti největším stlačením (var. 5) bylo v ornici o 6,3 % objemových, v podorničí o 2,4 % objemová.

Maximální kapilární vodní kapacita v podstatě stoupla na zhuťných variantách. Z proporcionality k použitým tlakům (tab. I, II) vybočují varianty 2 a 3 (tak jako u ostatních fyzikálních veličin) a zde také varianty 4 a 5 (v důsledku jednak celkového poklesu pórovitosti a zřejmě také v důsledku největšího výskytu kontrakčních trhlin vlivem sucha právě na této nejvíce zhuťné variantě). Kultivace působila proti zvyšování maximální kapilární vodní kapacity.

Minimální vzdušnost klesla v ornici i v podorničí úměrně použitým tlakům, opět pouze s výjimkou přesmyku variant 2 a 3, tedy v pořadí: $1 > 3 > 2 > 4 > 5$. Kultivace se uplatnila na zvětšení vzdušnosti pouze v ornici.

Propustnost pro vodu se v ornici (var. 2, 3, 4) pohybovala v rozmezí střední propustnosti ($50\text{--}200 \text{ cm} \cdot \text{d}^{-1}$), s výjimkou zhuťné varianty 5, kde byla i v ornici průměrná hodnota propustnosti jen mírná

I. Průměrné hodnoty základních fyzikálních vlastností (Žižín) — The mean values of the basic physical properties (Žižín)

Fyzikální vlastnost	Ornice (o) Podorničí (p)	Varianta				
		1	2	3	4	5
Objemová hmotnost redukována $\text{g} \cdot \text{cm}^3$	o	1,255	1,345	1,310	1,380	1,415
	p	1,415	1,455	1,410	1,455	1,475
Celková pórovitost v % obj.	o	52,2	48,6	50,0	47,0	45,9
	p	46,0	44,6	46,1	44,5	43,7
Maxim. kapilární vodní kapacita % obj.	o	24,7	26,8	25,0	28,5	27,6
	p	24,5	27,0	25,6	28,5	28,1
Minimální vzdušnost % obj.	o	27,5	21,8	25,0	17,5	18,3
	p	21,5	17,6	20,5	16,0	16,6
Propustnost pro vodu $\text{cm} \cdot \text{min}^{-1}$	o	0,26	0,14	0,06	0,04	0,02
	p	0,08	0,04	0,04	0,01	0,004

II. Vliv následné kultivace na změny fyzikálních vlastností zhutnělé půdy — The effect of subsequent cultivation on changes in the physical properties of compacted soil

Fyzikální vlastnost	Bez kultivace		S kultivací	
	o	p	o	p
Objemová hmotnost g. cm ³	1,354	1,436	1,328	1,448
Pórovitost % obj.	48,3	45,2	49,3	44,7
Maximální kapilární vodní kapacita % obj.	21,7	27,0	25,9	26,5
Minimální vzdušnost % obj.	21,2	18,2	23,3	18,2
Propustnost pro vodu cm. min ⁻¹	0,08	0,04	0,14	0,06

a naopak z nezhutnělé variantě (var. 1) vysoká. V podorníci byla propustnost v rozmezí mírné (var. 5, 4) a střední (var. 1, 2, 3).

Vliv zhutnění se tedy projevil velmi výrazně snížením propustnosti pro vodu, a to v progresivní řadě podle aplikovaného stlačení: var. 1 > 2 > 3 > 4 > 5. Snížení propustnosti nejvíce zhutnělé varianty 5 proti nezhutnělé kontrole bylo v ornici 14násobné, v podorníci 20násobné.

Odpor půdy při stupňovaném zhutnění, zjišťovaný penetrometrickou metodou, ukazuje na tyto poznatky:

Průměrné hodnoty penetračních odporů za sledované období let 1982 až 1983 tvoří — vzhledem k stupni zhutnění — řadu danou variantami 1 < 3 < 2 < 4 < 5, tedy shodně s většinou fyzikálních charakteristik zhutnění. Tento trend byl shodný jak v kultivovaném (osetém) bloku, tak i v neosetém. Profilové průměry do 0,65 m byly — počínaje 1. variantou (kontrolou bez zhutnění):

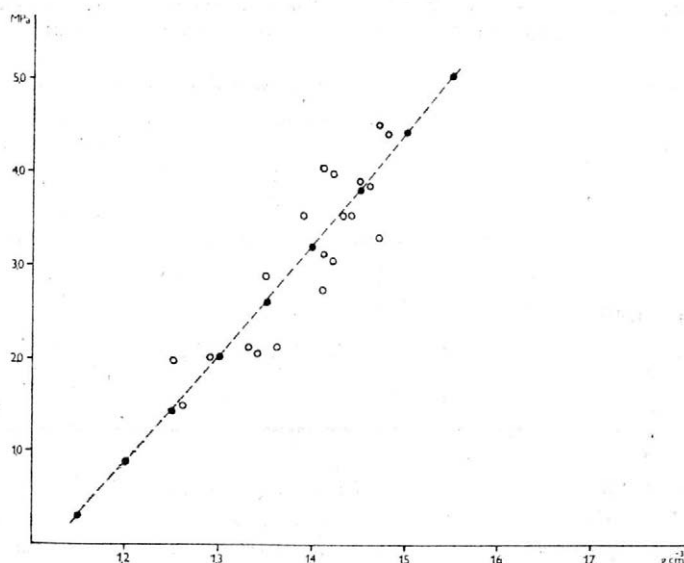
A — blok: 2,53 — 3,25 — 3,15 — 3,70 — 3,99 MPa

B — blok: 3,09 — 3,26 — 3,22 — 3,71 — 4,28 MPa.

Pro půdně-klimatické podmínky lokality Žižín byla ze získaných výsledků odvozena zpřesněná kritická hodnota penetrometrického odporu 4,0 MPa (odpovídá objemové hmotnosti 1,45 g. cm⁻³), která byla překročena na nejvíce zhutněné variantě 5 od hloubky 0,15 m (A: 0,15 — 0,45 m; B: 0,15 — 0,65 m) a mírně i na variantě 4 (B: 0,30—0,65 m).

Mezi odporem půdy změřeným penetrometrickou metodou a objemovou hmotností byla potvrzena úzká, téměř lineární přímá závislost, čímž je dokumentována praktická využitelnost penetrometrie (obr. 2, 3). Z analýzy vlivu vlhkosti na reprodukovatelnost tohoto vztahu (a tím i na praktickou upotřebitelnost penetrometrie) vyplynulo, že v rozsahu půdně-klimatických podmínek reprezentovaných lokalitou Žižín nemění vliv vlhkosti zásadní kvalitu tohoto vztahu, mění ovšem kritickou hodnotu odporu. Naopak varianty o větším stupni zhutnění udržovaly v průběhu roku vyšší vlhkost, což dále snižovalo odolnost půdy proti nové deformaci.

Závislostem zjištěným penetrometrickou metodou odpovídá i orební odpor zjištěný na jednotlivých variantách pracovníky VÚZT. Byl — v průměru obou bloků A i B — proti kontrolní nezhutnělé variantě vyšší



2. Závislost penetračního odporu půdy (MPa) na objemové hmotnosti ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Polní pokus se stupňovaným zhuštěním v Žižíně — Relation of soil penetration resistance (MPa) to volume weight ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Field experiment with increasing compaction at Žižín

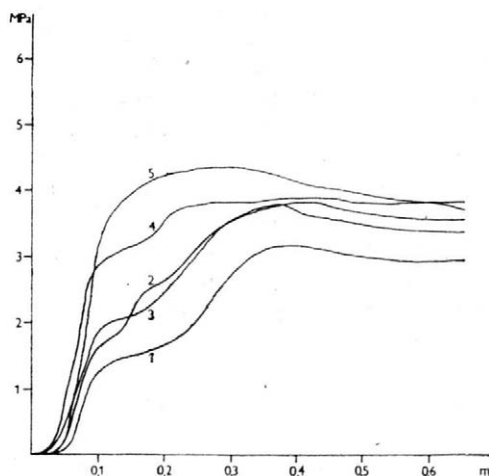
○ ... průměrné hodnoty naměřené
● ... vypočítané hodnoty nelineární regrese
 $y = 7,83x + 1,68x^2 - 10,41$
 $r = 0,89$

u varianty 2 o 17 %, u varianty 3 o 2 %, u varianty 4 o 22 % a u varianty 5 o 95 %, tedy v pořadí variant $1 < 3 < 2 < 4 < 5$.

Výnosové výsledky, zjišťované pracovníky VÚZA metodou opakovaných sklizňových parcelek, byly v prvním roce po založení (1982 — jarní ječmen) v souladu se zkušeností, že slabé zhuštění jařině svědčí (nejvyšší výnos na variantách 3 a 4), v druhém roce (1983 — ozimá pšenice) již byl zcela zřetelný trend poklesu výnosu se stoupající intenzitou zhuštění.

DISKUSE

Výsledky práce ukazují na několik jevů, které zasluhují podrobnější diskusi:



3. Průměrný penetrační odpor půdy (MPa) do hloubky (m) na polním pokusu se stupňovaným zhuštěním v Žižíně (varianty 1 až 5, alternativy A, B) — Average soil penetration resistance (MPa) at depth (m) in the field experiment with increasing compaction at Žižín (variants 1 to 5, alternatives A, B)

- již jediný pojezd půdy způsobuje nevratné změny fyzikálních vlastností půdy,
- tyto změny citlivěji zasahují podorničí, kde také nejsou běžnou agrotechnikou odstranitelné,
- únosnou mezi pro kontaktní tlaky se jeví 100 kPa,
- okamžitá vlhkost půdy se výrazně uplatní na odolnosti půdy proti zhutnění,
- dvojmontáž kol se v ochranném působení na půdu vyrovnala, resp. v některých ohledech předčila nízkotlaké válcové pneumatiky.

K prvnímu zjištění, že pojezdy mechanismů působí destruktivně na půdu, bylo sneseno již mnoho důkazů. Soubornou prací je zpráva zvláštní pracovní skupiny Švédské zemědělské univerzity (1980), která potvrzuje jak námi uváděné příčiny technologického zhutnění půd (stoupající hmotnost traktorů, velikost pozemků, koncentrace výroby), tak i jeho důsledky (zhutnění půdy, snížení výnosů). Jediný pojezd traktoru s kontaktním tlakem 150 kPa se projeví do 0,3–0,4 m, opakovaný pojezd do 0,6 m; každoročním utlačováním stoupá zhutnění 7–10 let, pak dojde k rovnováze. Nedoporučují kontaktní tlaky od 150 kPa výše.

Uvádějí, že dvojmontáže pneumatik zvýšily výnosy o 3–6 %. Nedoporučují také široké válcové pneumatiky, protože při stejném měrném tlaku utlačují do větší hloubky než užší kola (pásky); tento jev souvisí se skutečností, že maximum zhutnění se objeví ve 30–70 % šířky stopy, resp. se zákonitostí, že stlačení je funkcí nejen měrného tlaku, ale také celkové hmotnosti mechanizačního prostředku. Tyto poznatky jsou také v souladu s prací *Ermicha a Hofmanna* (1984) a *Grečenkova* (1983), podle něhož stlačení závisí na součinu styčné plochy a středního kontaktního tlaku. *Jevtěnko* (1984) rovněž uvádí kontaktní tlak 100 kPa jako hraniční z hlediska ochrany půdní struktury před destrukcí, ale za optimální vlhkosti. Pro obecné poměry by podle tohoto autora neměl měrný tlak překročit 60 kPa. Za nejhůře působící tahač považuje tento autor traktory K 700 a K 701 A a má výhrady i k běžným typům kovových pásů u pásových traktorů.

Větší citlivost podorničí (tj. již vůči menším tlakům) je odůvodněna méně vyvinutou a méně stabilní strukturou, resp. nižším obsahem humusu. Význam humusu v tomto směru potvrdilo rovněž více autorů (*Novák*, 1983; *Gätke a Seidel*, 1983; *Becher a Vogel*, 1983 aj.). *Novák* (1983) uvádí změnu objemové hmotnosti účinkem tlaku 2 MPa u organicky hnojené půdy o 29 % proti 51 % u nehnojené a 77 % u jen minerálně hnojené půdy.

Vlhkost půdy je významný činitel jak při vlastním procesu zhutňování resp. nakypřování, tak také při zjišťování stavu zhutnění, zejména při použití metody penetrometrie. S růstem vlhkosti roste stlačitelnost v parabolické funkci až k vrcholu, který odpovídá zhruba 80 % polní vodní kapacity, odkud opět stlačitelnost klesá (*Baver et al.*, 1972). Pokud jde o měření tohoto zhutnění, je vesměs potvrzována nepřímá závislost penetračního odporu půdy na vlhkosti, v novějších pracích i s pokusy o korekční faktory pro hodnotu kritického penetračního odporu (*Lhotský et al.*, 1983). Vztah vlhkosti a zhutnění má však i druhou stránku, totiž, že zhutnění mění kvalitu pórů a tím většinou (do určité hranice) zvyšuje maximální kapilární vodní kapacitu a v dů-

sledku toho i průměrnou vlhkost. Tím je vysvětlen jev zjištěný na našem pokusu, kde mezi hodnotami penetračního odporu a průměrné roční vlhkosti byl zjištěn v rozsahu vlhkosti do 28 % hmotnostních (tj. 40—45 % polní vodní kapacity) přímý vztah.

ZÁVĚR

Ze zhodnocení polního pokusu se stupňovaným jednorázovým zhutněním půdy koly mechanizačních prostředků vyplynuly tyto závěry: Rozborem fyzikálních vlastností půdy po zhutnění bylo zjištěno progresivně stoupající zhutnění ve sledu variant $1 < 3 < 2 < 4 < 5$ (tj. kontrola bez zhutnění < dvojmontáž < válcové nízkotlaké pneu < jednoduchá montáž < naložené nákladní auto).

Odolnost proti deformaci tlakem byla zjištěna větší u ornice než u podorní, větší u sušší půdy než u vlhčí. Menší tlaky (do 150 MPa) se projevují hlavně v podorní, větší tlaky (500 MPa) v podorní i v ornici. Agrotechnickými zásahy při kultivaci půdy a ošetřování porostu lze regenerovat půdní strukturu a stavbu jen po slabém zhutnění menšími tlaky (< 150 MPa), zatímco silné zhutnění (var. 5) agrotechnikou odstranitelné nebylo.

Zesilujícím zhutněním byla postižena celková pórovitost (v nepřímé závislosti), kvalita pórovitosti (v přímé závislosti se zvyšoval podíl kapilárních pórů, tím i průměrná vlhkost a tím se zmenšovala následná odolnost vůči dalšímu zhutnění), propustnost pro vodu (v nepřímé závislosti) a penetrační odpor (v přímé závislosti). Zhutněním byl snížen výnos (v nepřímé závislosti výnosu na intenzitě zhutnění).

Pro mechanizované obdělávání půdy vyplynuly ze šetření výsledky, které v některých aspektech vycházejí příznivěji pro dvojmontáž obručí kol před válcovými nízkotlakovými obručemi.

Literatura

- BAVER, L. D. a kol.: Soil physics — John Wiley et Sons, New York, London, Sydney, Toronto, 1972, 4. vyd., s. 498.
- BECHER, H. H. — VOGEL, W.: Aggregatstabilitätsunterschiede in ausgewählten Lössböden; Z. Kulturtechnik u. Flurbereinigung, 24, 1983, č. 2, s. 101-107.
- ERMICH, D. — HOFMANN, B.: Grenzwerte der Druckbelastung des Ackerbodens zur Verhinderung von Schadverdichtungen bei der Pflanzebettbereitung zu Kartoffeln. Wiss. Tagung „Grundlagen und Verfahren der rationellen Bodenbearbeitung und Erschließung des Unterbodens für die Pflanzen“, Fürstenwalde (NDR), 1984.
- GÄTKE, C. R. — SEIDEL, K.: Die Rolle der organischen Substanz bei der Genese von Krumenbasisverdichtungen auf sandigen D-Standorten. Tag. Ber. Akadem. Landw. Wiss. (Berlin), 215, 1983, s. 85-92.
- GREČENKO, A.: Hospodářský zpravodaj, 1983, č. 20, s. 22-23.
- JEVTĚNKO, V. G.: Bewertung des Bodendrucks und der Effektivität bodenschonender Fahrwerke landwirtschaftlicher Mechanisierungsmittel. Wiss. Tagung „Grundlagen und Verfahren der rationellen Bodenbearbeitung und Erschließung des Unterbodens für die Pflanzen“, Fürstenwalde (NDR), 1984.
- LHOTSKÝ, J. — VÁCHAL, J. — VANĚK, J. a kol.: Způsoby zjišťování stavu zhutnění a inovace agromelioračních technologií pro zhutnělé půdy. [Dílčí záv. zpráva.] Praha, VÚZP 1982, 70 s.

LHOTSKÝ, J. a kol.: Zúrodnování zhutnělých orných půd. [Syntetická záv. zpráva.] Praha, VÚZZP 1983, 40 s.

Long term effects of vehicles with high axle load on subsoil compaction and plant response. 1980, Swedish University of Agricultural Sciences, 56 s. Uppsala. Report from the Division of Soil Management, č. 60.

NOVÁK, B.: Fyzikální vlastnosti půd a jejich regulace pomocí humusu. Úroda, 11, 1983, s. 418-419.

VÁCHAL, J. — EHRLICH, P. — LHOTSKÝ, J.: Zásady komplexního zúrodnování těžkých a zhutnělých půd s porušenou strukturou a stavbou. In: Sborník z konf. VÚZZP Praha a ČSVTS České Budějovice, 1983, 78 s.

VALIGURSKÁ, L.: Vliv zhutnění různé intenzity na změny fyzikálních vlastností půdy a jejich diagnostika. [Kandid. disertační práce.] Praha, VÚZZP 1984, 168 s.

VINŠOVÁ, M.: Vliv zhutnění na biologickou aktivitu půdy. Rostl. Vyr., 31, 1985, (v tisku).

Došlo dne 11. 1. 1984

ВАЛИГУРСКА, Л. — ЛГОТСКИЙ, И. (Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага): Влияние разной интенсивности уплотнения на изменения физических свойств почвы. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 603-612.

Вторичное уплотнение почв вызывает целый ряд факторов, к самым важным из них относятся передвижения тяжелой механизации. Был заложен полевой опыт по установлению действия одноразового уплотнения почвы от проезда механизма с дифференцированным контактным давлением с последующей культивацией, или же без культивации. В последующих двух годах было подтверждено прогрессивно растущее уплотнение в последовательности вариантов: контроль (без уплотнения — сдвоенные шины (давление 100 МПа) и пневмокоток низкого давления (давление 60 МПа) — простая шина (давление 150 МПа) — грузовой автомобиль (давление 500 МПа). Устойчивость к деформации давлением была большей в пахотном слое, чем в подпахотном, большей у более сухой, чем у влажной почвы. Последующая агротехника устраняла только незначительное уплотнение (до 150 МПа). От дифференцированного уплотнения соответственно понижалась общая пористость, водо- и воздухопроницаемость, наоборот, росла объемная масса, максимальная капиллярная водоемкость, средняя влажность и пенетрационное сопротивление почвы.

уплотнение почвы; физические почвенные свойства; деформация структуры почвы; устойчивость почвы к сдавливанию

VALIGURSKÁ, L. — LHOTSKÝ, J. (Research Institute for Soil Improvement, Praha): *The Effect of Various Compaction Intensity on Changes in the Physical Properties of Soil*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 603-612.

Secondary compaction of soils is caused by the whole number of factors: the most important is the wheel traffic of heavyduty machines. A field experiment was carried out to find out the effect of single soil compaction caused by the wheel traffic of machines with gradated contact pressure with subsequent cultivation, or without cultivation. During the subsequent two years compaction increasing progressively in the following order was confirmed: control (no compression) — dual tyres (pressure 100 MPa) — cylinder low-pressure tyres (pressure 60 MPa) — single tyres (pressure 150 MPa) — lorry (pressure 500 MPa). Resistance to deformation caused by pressure was higher in topsoil than in subsoil, higher in drier soil than in soil with a higher content of moisture. It was possible to set off a lower compression (up to 150 MPa) through subsequent cultural practices. Increasing compaction adequately decreased total porosity, water permeability and aeration; on the contrary, volume weight, maximum capillary water capacity, average moisture content and penetration soil resistance increased.

soil compaction; physical soil properties; deformation of soil structure; soil resistance to compression

VALIGURSKÁ, L. — LHOTSKÝ, J. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha): *Einfluß der unterschiedlichen Verdichtungsintensität auf die Umwandlungen der physikalischen Bodeneigenschaften*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 603-612.

Die sekundäre Bodenverdichtung wird durch viele Faktoren verursacht, von denen man das Befahren durch die schweren Mechanisierungsmittel zu den tiefgreifendsten zählt. Es wurde ein Feldversuch zur Ermittlung der Wirkung einer einmaligen Bodenverdichtung infolge des Befahrens durch ein Schweraggregat mit zunehmendem Kontaktdruck mit nachfolgender Kultivierung bzw. ohne jede Kultivierung angelegt. In den nachfolgenden zwei Jahren wurde eine progressiv zunehmende Verdichtung in der Rangfolge der Varianten: Kontrolle (keine Verdichtung) — zwillingreifen (Druck 100 MPa) — Walzenniederdruckreifen (Druck 60 MPa) — einfache Montage (Druck 150 MPa) — Lastkraftwagen (Druck 500 MPa) bestätigt. Die Resistenz gegen die Druckdeformation war in der Ackerkrume höher als in der Ackersohle, im trockenen Boden höher als im feuchten Boden. Die nachfolgende Anbautechnik vermochte nur eine mäßigere Verdichtung (bis 150 MPa) zu beseitigen. Eine zunehmende Verdichtung verursachte eine entsprechende Senkung der Gesamtporosität der Wasser- und Luftdurchlässigkeit, das Volumengewicht aber, sowie die maximale kapillare Wasserkapazität, die durchschnittliche Bodenfeuchtigkeit und der Penetrationsbodenwiderstand nahmen zu.

Bodenverdichtung; physikalische Bodeneigenschaften; Bodenstrukturdeformation; Bodenverdichtungsresistenz

Adresy autorů:

Ing. Lia Valigurská, CSc., Oblastní státní meliorační správa, U finských domků, 102 00 Praha 10 - Hostivař

Ing. Jiří Lhotský, DrSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Žabovřeská, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

VARIABILITA KONCENTRACE AMINOKYSELIN V PÍCI VYBRANÝCH GENOTYPŮ *DACTYLIS GLOMERATA* L.

F. Novotný, V. Míka

NOVOTNÝ, F. — MÍKA, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Variabilita koncentrace aminokyselin v pici vybraných genotypů Dactylis glomerata* L. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 613-620.

Ve třech růstových fázích bylo sklíženo 19 klonů a sledována koncentrace dusíku, síry a 16 vázaných aminokyselin v celé rostlině a jejích částech. S postupným stářím se snižovala koncentrace jednotlivých aminokyselin v rostlině i částech, ale procentický podíl ze sumy 16 aminokyselin nepodléhal větším výkyvům. Čepele byly vždy nejbohatší, stébla výrazně chudší, pochvy ve fázi sloupkování nebyly o mnoho horší než čepele, v metání se však přibližují stéblům. Geneticky podmíněné rozdíly v koncentraci jsou malé, přesto se tu objevil genotyp s průkazně vyšší koncentrací lyzinu. Vysoké koncentraci dusíku v pici nemusí odpovídat vysoká koncentrace vázaných aminokyselin. Je diskutována účelnost požadavku zvyšovat v nových odrůdách pícnin koncentraci dusíku a aminokyselin.

trávy; kvalita píce; dusíkaté látky; aminokyseliny; lyzín; šlechtění pícnin

Požadavky různých živočichů na aminokyseliny (dále AMK) v potravě se sice mnohdy značně liší, přesto několik je jich společných: lyzín, methionin, threonin, tryptofan, valin, arginin, histidin, fenylalanin, leucin, izoleucin. Přezvýkavci využívají ke krytí svých fyziologických potřeb stejně dobře bílkoviny syntetizované mikrobiální populací jako bílkoviny, které unikly desaminaci v bachoru. Proto koncentrace a spektrum AMK v krmivu pro ně má ve srovnání s monogastrickými živočichy (včetně člověka) malý význam. Přívod bílkovin do tenkého střeva přezvýkavců bývá vždy dostatečný pokud se zabezpečí koncentrace $C_{NH_3} = 3,5 \text{ mmol.l}^{-1}$ bachorové šťávy, což odpovídá asi 100–130 g.kg⁻¹ sušiny dusíkatých látek krmné dávky, a zároveň koncentrace energie 580–600 š.h. „Standardizovaná“ zdánlivá stravitelnost dusíkatých látek pak činí 68–73 %, v průměru 70 % [Schwartzing, Kaufmann, 1978].

Pro dojnice s vyšší užitkovostí (~ 15 kg FCM a více) musí být ovšem koncentrace energie úměrně vyšší, ale i tak se může stát, že objem mikrobiální syntézy nevyrovná zvýšené požadavky zvířete, a tedy nativní AMK v krmné dávce nabývají na významu. Z nich může limitovat užitkovost nejspíše lyzín, methionin, příp. leucin a histidin [Kaufmann, Hagemester, 1975], zvláště pokud se nezajistilo snížení rozsahu jejich degradace v bachoru.

V odborné literatuře neustále přibývá zpráv, že genetickou manipulací se v obilovinách podařilo zvýšit koncentraci deficitních AMK (pro

výživu monogastričních živočichů), např. lyzínu v kukuřici, pšenici, ječmenu. S ohledem na možné požadavky z hlediska výživy výkonných dojníc jsme provedli šetření, zda také v píce různých genotypů srhy lze nalézt dostatečně povzbudivou variabilitu koncepcí AMK k další genetické, resp. šlechtitelské práci.

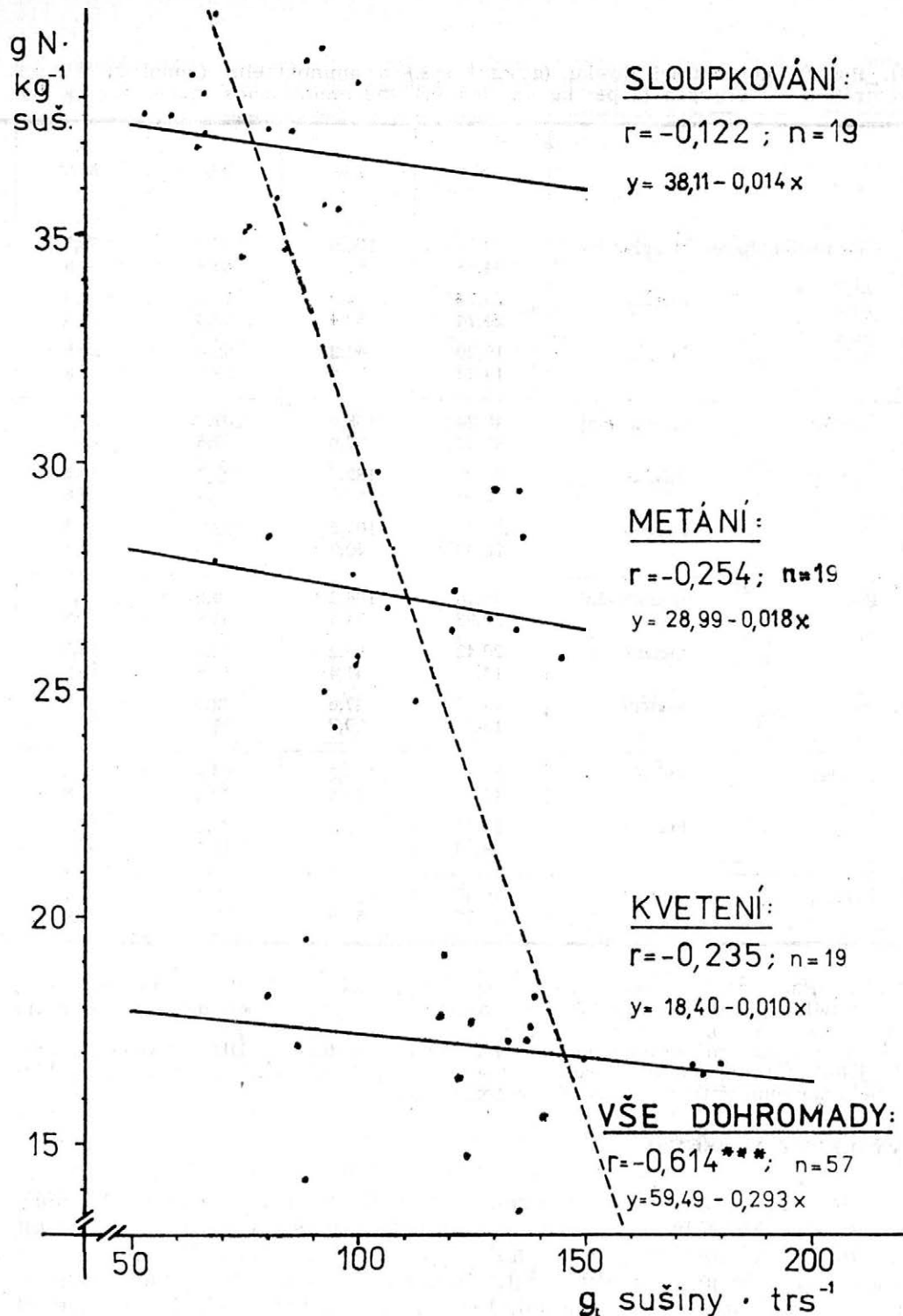
MATERIÁL A METODY

Z polního pokusu na Šlechtitelské stanici Větrov (Míka, 1982b) bylo v roce 1980 vybráno 19 klonů (tab. I) a od každého ve fázi sloupkování, na začátku metání, na začátku kvetení, bylo sklizeno po třech rametách (tj. rostlinách vzniklých z klonových dílců). Hmota byla zvážena; asi třetina byla ponechána jako vzorek celých rostlin z každého klonu, ve zbytku byly separovány čepele, pochvy, příp. stébla, laty (Míka, 1984). Vzorky byly ihned usušeny při 55 °C a sešrotovány s jemností mletí ≤ 1 mm.

V takto připravených vzorcích byla stanovena koncentrace dusíku (ČSN 46 7007), síry (Koppová et al., 1955) a vázaných AMK (tab. II) na AAA 339 Mikrotechna Modřany po kyselé hydrolýze pomocí HCl ($C_{HCl} = 218,79 \text{ mol.l}^{-1}$) a vyjádřena v mmol.kg⁻¹ sušiny. Do celkové koncentrace 10 (esenciálních) AMK ($\Sigma 10$) byly zahrnuty: lyzín (dále Lys), histidin (His), arginin (Arg), threonin (Thr), valin (Val), methionin (Met), isoleucin (Ileu), leucin (Leu), tyrozín (Tyr), fenyl-

I. Vyhodnocení genetické variability koncentrace lyzínu v celých rostlinách (píci) *Dactylis glomerata* L. DUNCAN-testem při $P_{0,95}$ — Evaluation of the genetic variability of lysine concentration in whole plants (forage) of *Dactylis glomerata* L. by Duncan's test at $P_{0,95}$

Klon	Průměr $P_{0,95}$
S143 12/8	50,8
Masshardy 21/4	54,3
Masshardy 22/4	56,5
Welta 16/1	58,8
Milona 8/2	59,3
Rožnovská 6/5	60,5
Milona 9/6	60,7
Milona 8/3	61,4
S-143 12/2	64,1
Chantemille 33/4	61,4
Milona 9/9	65,1
Prairial 42/6	65,8
Rožnovská 7/1	66,0
Chantemille 32/9	66,2
Chantemille 31/4	68,5
Rožnovská 6/4	69,2
Welta 14/7	72,7
S-143 11/10	72,9
Prairial 42/3	75,9



1. Vztah produkce sušiny z trsu ($= x$) a koncentrace dusíku v píci ($= y$) ve fázi sloupkování, metání, kvetení a sumárně — Relationship between dry matter production from a cluster ($= x$) and nitrogen concentration in forage ($= y$) at stem formation, earing, anthesis and the summary values

II. Rozpětí koncentrací dusíku (g.kg⁻¹ suš.) a aminokyselin (mmol.kg⁻¹ suš.)
 concentrations of nitrogen (g per kg dry matter) and amino acids (mmol per kg dry

		N	Lys	Thr	Met
Celé rostliny (píce): sloupkování		39,09 – – 34,58	100,0 – – 53,1	107,4 – – 63,3	36,3 – – 7,8
	metání	29,84 – – 24,74	82,8 – – 50,4	94,9 – – 37,3	30,5 – – 7,8
	kvetení	19,20 – – 14,24	64,2 – – 30,4	55,4 – – 22,6	20,6 – – 7,8
Čepele:	sloupkování	48,24 – – 42,38	138,0 – – 87,6	207,9 – – 117,5	33,3 – – 16,7
	metání	43,99 – – 36,94	182,2 – – 53,8	202,3 – – 93,8	38,2 – – 9,8
	kvetení	33,57 – – 28,33	105,6 – – 40,7	132,2 – – 45,2	34,3 – – 8,8
Pochvy:	sloupkování	36,48 – – 30,98	104,2 – – 74,5	109,6 – – 64,8	25,5 – – 7,8
	metání	20,42 – – 14,98	86,2 – – 41,4	72,3 – – 30,5	24,5 – – 10,8
	kvetení	15,87 – – 13,34	47,6 – – 29,7	72,3 – – 21,5	32,4 – – 7,8
Stébła:	metání	17,34 – – 14,80	113,2 – – 42,8	93,8 – – 38,4	24,5 – – 7,8
	kvetení	11,41 – – 9,50	70,2 – – 11,0	48,5 – – 18,1	17,6 – – 7,8
Laty:	kvetení	15,47 – – 23,38	111,1 – – 57,9	99,4 – – 65,6	34,7 – – 4,9

alanin (Phe); do Σ_{16} navíc kyselina asparagová (Asp), serin (Ser), kyselina glutamová (Glu), prolin — podle běžné praxe, třebaže je iminokyselinou — (Pro), glycin (Gly), alanin (Ala).

Genetická variabilita koncentrace Ly byla vyhodnocena DUNCAN-testem (tab. I), jehož interpretace zní: Průměry podtržené společnou čarou jsou dané na hladině významnosti ($P_{0,95}$) statisticky nerozlišitelné.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jak Σ_{10} a Σ_{16} , tak i koncentrace sledovaných „limitujících“ AMK (Lys, Thr, Met) byla v celých rostlinách nejvyšší ve fázi sloupkování a nejnižší v poslední sledované fázi — kvetení (tab. II). Jestliže se však posuzuje jejich podíl z Σ_{16} , variabilita vlivem stáří píce je nepodstatná (podobně Mel a, Rand, 1979). Ani podíl těch AMK, které velmi těsně souvisejí s metabolickými procesy růstu rostliny (Arg, Asp, Glu, Gly) nepodléhal větším výkyvům. Dokonce ani Pro se nechoval jinak, třebaže se traduje, že s postupným stárnutím píce a vlivem sucha jeho podíl narůstá.

v rostlině *Dactylis glomerata* L. a jejích částech ve třech růstových fázích — Con-matter) in the plant of *Dactylis glomerata* L. and its parts at three growth stages

Σ_{10}	Σ_{16}	Procentický podíl z Σ_{16}					
		Lys	Thr	Met	His	Pro	Leu
941,9— —735,6	2342,0— —1811,5	4,79— —2,41	4,77— —3,10	1,97— —0,34	5,70— —2,48	17,62— —8,34	7,32— —2,87
813,1— —535,7	2062,6— —1433,8	4,69— —3,09	5,02— —2,05	1,84— —0,48	4,44— —2,62	23,40— —8,32	7,48— —4,66
549,8— —365,4	1276,1— —898,4	5,65— —2,94	5,25— —1,99	1,81— —0,82	6,18— —4,24	16,65— —9,98	6,89— —5,49
2024,0— —1015,6	4145,6— —2422,3	4,88— —2,70	5,69— —3,64	1,20— —0,54	3,12— —2,04	18,61— —13,10	7,62— —5,24
1717,6— —762,3	4079,1— —1927,9	4,90— —2,46	5,92— —4,74	1,63— —0,32	3,08— —1,34	16,98— —9,08	7,92— —6,14
1251,9— —411,6	2463,8— —986,0	6,12— —3,01	5,58— —3,44	1,99— —0,44	3,45— —1,50	20,18— —8,90	6,59— —3,47
1100,4— —655,3	2198,3— —1516,0	5,64— —4,39	5,42— —3,56	1,29— —0,37	3,57— —2,12	16,28— —5,08	7,07— —5,52
713,1— —411,1	1634,7— —915,8	5,36— —3,88	4,72— —3,01	2,03— —0,97	4,20— —2,51	16,35— —13,49	6,85— —5,16
643,9— —315,5	1651,1— —773,4	4,55— —2,17	5,71— —1,96	2,00— —0,80	4,06— —2,00	20,84— —7,06	6,43— —3,78
810,7— —414,5	1882,5— —1018,9	5,98— —4,20	4,73— —2,79	1,88— —0,59	3,56— —2,30	15,50— —9,81	6,84— —4,58
503,4— —226,4	1141,1— —504,0	6,15— —2,18	6,03— —3,57	2,57— —0,16	6,32— —3,63	18,08— —3,00	7,03— —4,53
1070,4— —543,3	2124,7— —1486,0	5,53— —3,35	6,08— —3,19	1,45— —0,17	3,74— —1,99	15,31— —6,81	9,03— —4,22

V čepelích bylo stanoveno vždy více AMK než v kterékoliv jiné části rostliny (tab. II). Rozdíly mezi koncentrací AMK v čepelích a pochvách ve fázi sloupkování nebyl velký, zato od fáze metání se pochvy v tomto ohledu odchylojí a postupně přibližují stéblům. AMK v latách fluktuují ze čtyř částí rostliny na prvních třech místech, zpravidla se řadí hned za čepel.

Geneticky podmíněné rozdíly v koncentraci AMK jsou nepatrné. Jedinou výjimkou je tu klon Prairial 42/3, který je v N z 19 genotypů na 13. místě, ale v Lys, Σ_{10} , Σ_{16} na 1. místě, v Met na 4. a v Thr na 12. místě. Rozdíl v Lys oproti klonu S-143 12/8 je průkazný při $P_{0,95}$ (tab. I). Při srovnání podílu z Σ_{16} je u klonu Prairial 42/3 Lys na 5. místě, Met na 8. a Thr na 16. místě. Zajímavým je i klon S-143 11/10, který vykazuje druhou nejvyšší koncentraci N, Lys, Thr, a v Met je na 8. místě, v Σ_{10} na 3., v Σ_{16} na 7. místě. U něj však nejsou rozdíly statisticky průkazné.

Mezi koncentrací Lys a Thr, resp. Met nebyl jednoznačný vztah ani v celé rostlině, ani v jejích částech; mezi Lys a Leu, resp. His (s jednou výjimkou) byl vztah pravidelně průkazný a pozitivní (tab. III). Z toho vyplývá, že:

III. Lineární korelace mezi koncentrací lyzínu a „limitujících“ aminokyselin (hodnoty r) — Linear correlation between the concentration of lysine and “limiting” amino acids (r values)

		Threonin	Methionin	Histidin	Leucin
Celé rostliny (píce): sloupkování	metání	-0,041	0,351 ⁺⁺	-0,212 ⁺⁺	0,409 ⁺⁺
	metání	0,439 ⁺⁺⁺	0,290 ⁺⁺	0,619 ⁺⁺⁺	0,569 ⁺⁺⁺
	kvetení	-0,055	0,284 ⁺⁺	0,322 ⁺⁺	0,752 ⁺⁺⁺
Čepele:	sloupkování	0,213 ⁺⁺	0,193 ⁺⁺	0,873 ⁺⁺⁺	0,149 ⁺
	metání	0,502 ⁺⁺⁺	0,325 ⁺⁺	0,869 ⁺⁺⁺	0,704 ⁺⁺⁺
	kvetení	0,495 ⁺⁺⁺	0,148 ⁺	0,590 ⁺⁺⁺	0,478 ⁺⁺⁺
Pochvy:	sloupkování	0,418 ⁺⁺⁺	-0,313 ⁺⁺	0,174 ⁺	0,813 ⁺⁺⁺
	metání	0,715 ⁺⁺⁺	-0,142 ⁺	0,817 ⁺⁺⁺	0,877 ⁺⁺⁺
	kvetení	-0,161 ⁺	0,030	0,660 ⁺⁺⁺	0,481 ⁺⁺⁺
Stébła:	metání	0,776 ⁺⁺⁺	0,010	0,817 ⁺⁺⁺	0,784 ⁺⁺⁺
	kvetení	0,788 ⁺⁺⁺	0,477 ⁺⁺⁺	0,824 ⁺⁺⁺	0,590 ⁺⁺⁺
Laty:	kvetení	0,477 ⁺⁺⁺	-0,043	0,261 ⁺⁺	0,789 ⁺⁺⁺

- a) genetická variabilita není velká, ale přece tu jen existuje,
 b) eventuální selekce na koncentraci určité AMK např. Lys by se mohla projevit nežádoucím způsobem u jiných „limitujících“ AMK. V dostatečně širokém genetickém materiálu by se možná našel genotyp, splňující více hledisek. Ve světle současných potřeb naší zemědělské praxe (nejinak je tomu i v zahraničí), ale převládá názor, že koncentrace jednotlivých AMK v naprosté většině případů není činitelem limitujícím užitečnost přezvýkavců.

V praktickém pohledu se jeví sporným už samotný požadavek zvýšit šlechtěním koncentraci dusíku v píce zkrmované přezvýkavci. Jeden z hlavních argumentů proti takovému šlechtitelskému programu, které uvádí Simon (1973) se projevil i zde, tj. mezi produkcí sušiny a koncentrací dusíku v sušině existuje pravidelně negativní vztah (i když neprůkazný), a to ve všech růstových fázích (tab. II). Regresní přímka (na obr. 1 je značena přerušovaně) dokládá sice vysoce průkazný negativní vztah ($P_{0,999}$), ale v něm se už uplatňuje vedle genetických závislostí významnou měrou známý trend spojený se stárnutím píce. Ze šlechtitelské praxe je dobře známo, že překonání těchto genetických závislostí je velmi nesnadné a problematické (Míka, 1979, 1982a).

Vztah mezi koncentrací N a Lys, resp. Thr byl vždy těsný a pozitivní, vztah mezi N a Met, resp. His či Leu nejednotný (tab. IV). Genotypy srhy s vysokou koncentrací N tedy nemusí současně vykazovat vysokou koncentraci vázaných „limitujících“ AMK. Koncentraci N tudíž nelze použít jako kritéria předselektace trav na určitou koncentraci AMK. Mezi poměrem N/S a koncentrací Met nebyl těsný vztah ($r = 0,206$; $n = 57$). Miller et al. (cit. Kump et al., 1977) hodnotili Σ sirných AMK, tj. Met + Cys a zjistili těsnou pozitivní závislost. Jelikož jsme z technických důvodů Cys nestanovovali, nemohli jsme toto ověřit.

IV. Lineární korelace mezi koncentrací dusíku a „limitujících“ aminokyselin (hodnoty r) — Linear correlation between the concentration of nitrogen and “limiting” amino acids (r values)

	Lyzin	Threonin	Methionin	Histidin	Leucin
Celé rostliny (píce):					
sloupkování	0,270 ⁺⁺	0,160 ⁺	-0,092	-0,096	0,261 ⁺⁺
metání	0,207 ⁺⁺	0,491 ⁺⁺⁺	0,027	-0,050	-0,114
kvetení	0,248 ⁺⁺	0,507 ⁺⁺⁺	0,290 ⁺⁺	0,323 ⁺⁺	0,513 ⁺⁺⁺
Čepele:					
sloupkování	-0,070	0,213	-0,022	-0,105	0,278 ⁺⁺
metání	0,224 ⁺⁺	0,190 ⁺⁺	0,209 ⁺⁺	0,195 ⁺⁺	0,346 ⁺⁺
kvetení	0,400 ⁺⁺	0,337 ⁺⁺	0,119	0,320 ⁺⁺	0,350 ⁺⁺
Pochvy:					
sloupkování	-0,021	0,124	0,011	0,152 ⁺	-0,058
metání	0,400 ⁺⁺	0,223 ⁺⁺	0,040	0,088	0,437 ⁺⁺⁺
kvetení	0,142 ⁺	-0,143 ⁺	-0,054	0,341 ⁺⁺	-0,152 ⁺
Stébla:					
metání	0,006	-0,168 ⁺	-0,050	0,039	0,096
kvetení	0,572 ⁺⁺⁺	0,473 ⁺⁺⁺	0,373 ⁺⁺	0,472 ⁺⁺⁺	0,566 ⁺⁺⁺
Laty:					
kvetení	0,463 ⁺⁺⁺	0,023	-0,064	0,158 ⁺	0,519 ⁺⁺⁺

Literatura

- KAUFMAN, W. — HAGEMASTER, H.: Untersuchungen über den Ersatz pflanzlichen Proteinträgern durch biotechnischen Protein bei Milchkühen. Berichte ü. Landw., 192, 1975, s. 658-664.
- KOPPOVÁ, A. — PIRKL, J. — KALINA, J.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými expeditivními metodami. Věd. Práce ÚVÚRV Praha-Ruzyně, 1, 1955, s. 119-127.
- KUMP, P. — RUPNIK, P. — BUDNAR, M. — KREFT, I.: Analysis of sulphur in plant material. Nucl. Instruments and Methods, 142, 1977, s. 205-208.
- MELA, T. — RAND, H.: Amino acid composition of timothy, meadow fescue, cocksfoot and perennial ryegrass at two levels of nitrogen fertilization and at successive cuttings. Ann. Agric. Fenn., 18, 1979, s. 246-251.
- MÍKA, V.: Ukazatelé kvality píce vojtěšky seté a jetele lučního. In: Ideotypy lucerny a dateliny do roku 2000. Sborník ČSAZ, 1979, č. 34, s. 131-146.
- MÍKA, V.: Ideotyp srhy z hlediska biotechnologických vlastností píce. In: Ideotypy trav do r. 2000. Sborník ČSAZ, 1982a, č. 53, s. 45-54.
- MÍKA, V.: Na, K, and Ca concentration in *Dactylis glomerata*. Grass and Forage Sci., 37, 1982b, s. 321-325.
- MÍKA, V.: Botanický rozbor vegetativních částí trav. Zpráva o projektu „Kameničky“. Brno, ČSAV, 1984, č. 37, s. 17-20.
- SIMON, U.: The importance of high protein content as an objective in breeding forage plants. Västodling, 28, 1973, s. 26-32.
- SCHWARTING, G. — KAUFMANN, W.: Die Verdaulichkeit des Proteins beim Wiederkäuer. Z. Tierphysiol., Tierern. Futtermittelkunde, 40, 1978, s. 6-18.

Došlo dne 13. 1. 1984

НОВОТНЫ, Ф. — МИКА, В. (Научно-исследовательский и селекционный институт кормо-производства, Тршебско-у-Брно): **Вариантность концентрации аминокислот в фураже у некоторых генотипов *Dactylis glomerata* L.** Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 613-620.

В ходе трех фаз роста получили продукцию 19 клонов и определили концентрацию N, S и 16 несвободных аминокислот, в растении и ее частях. С возрастом концентрации аминокислот понижались, но $\frac{0}{0}$ -е содержание в сумме 16 аминокислот колебалось не сильно. Пластинки всегда содержат кислоты в наибольшем количестве, стебли гораздо беднее, влагалища в фазе выхода в трубку не намного беднее пластинок, но в период выколашивания близки к стеблям. Генетически обусловленные различия в концентрации малы, но выявлен генотип с достоверно повышенной концентрацией лизина. Высокой концентрации азота в фураже не всегда отвечает высокая концентрация несвободных аминокислот. Обсуждается целесообразность требования увеличивать концентрации азота и аминокислот в новых фуражных сортах.

злаки; качества фуража; азотистые вещества; аминокислоты; лизин; селекция кормовых

NOVOTNÝ, F. — MÍKA, V. (Research and Breeding Institute of Fodder Crops, Troubsko u Brna): **Variability of Amino Acid Concentration in Forage of Selected Genotypes of *Dactylis glomerata* L.** Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 613-620.

Nineteen clones were harvested at three growth stages and the concentrations of N, S and 16 bound amino acids in the plant and its parts were studied. The concentrations of amino acids decreased with the higher age of plants in the whole plant and its parts, but the percent proportions in the sum of 16 amino acids did not fluctuate very much. Leaf blades were always the most rich in amino acids, stems were expressively poorer in amino acids, the concentrations in sheaths at stem formation were not much lower than in leaf blades, at earing they approached the contents in stems. Genetically-based differences in the concentrations are small, there appeared, however, a genotype with a significantly higher concentration of lysine. A high nitrogen concentration in forage need not be related to a high concentration of bound amino acids. It is being discussed if it is expedient to increase the concentration of nitrogen and amino acids in new varieties of forage crops. grasses; forage quality; crude protein; amino acids; lysine; breeding of forage crops

NOVOTNÝ, F. — MÍKA, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterpflanzen, Troubsko bei Brno): **Variabilität der Aminosäurenkonzentration in der Futtermasse ausgesuchter Genotypen *Dactylis glomerata* L.** Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 613-620.

19 Klone wurden in allen Wuchsphasen geerntet und die N- und S-Konzentration sowie 16 in der Pflanze und in ihren Teilen gebundene Aminosäuren beobachtet. Mit dem fortschreitenden Alter verringerte sich die Konzentration der einzelnen Aminosäuren sowohl in der Pflanze als auch in ihren Teilen, jedoch wies der Prozentanteil der Summe der 16 Aminosäuren keine grösseren Schwankungen auf. Die Blattspalten waren stets am reichsten an Aminosäuren, während die Halme markant ärmer waren; die Blattscheiden waren in der Phase des Schossens nur gering schlechter als die Blattspalten, während sie sich jedoch in der Phase des Rispenschiebens den Halmen näherten. Genetisch bedingte Unterschiede sind in bezug auf die Konzentration gering, trotzdem zeigte sich hier ein Genotyp mit merkbar höherer Lysinkonzentration. Einer hohen Stickstoffkonzentration in der Futtermasse muss keine hohe Konzentration gebundener Aminosäuren entsprechen. Es wird über die Zweckmäßigkeit der Anforderung auf Erhöhung der Stickstoff- und Aminosäurenkonzentrationen bei neuen Futterpflanzensorten diskutiert.

Gräser; Qualität der Futtermasse; stickstoffhaltige Stoffe; Aminosäuren; Lysin; Futterpflanzenzüchtung

Adresa autorů:

RNDr. František Novotný, CSc., VHJ - OSEVA, Výzkumný a šlechtitelský ústav píceinářský, 664 41 Troubsko u Brno

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav píceinářský, Šlechtitelská stanice Větrov, 398 52 p. Nadějkov

MOBILIZACE PŮDNÍCH FOSFÁTŮ VÁPŇENÍM A ORGANICKÝM HNOJENÍM

V. Macháček, J. Pírk

MACHÁČEK, V. — PÍRK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ružyně): *Mobilizace půdních fosfátů vápněním a organickým hnojením*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 621-626.

Bylo zjištěno, že organické hnojení zvyšuje hodnoty faktoru kapacity (Q) i faktoru intenzity (I) a snižuje hodnoty sorpčního indexu. Vápnění zvyšuje hodnoty Q a snižuje I v důsledku převládající tvorby fosfátů vápenatých, které lépe rozpouští kyselý výluh laktátu vápenatého než neutrální roztok CaCl_2 . Hodnoty sorpčního indexu jsou na kombinacích, kde bylo použito uhličitanu vápenatého, většinou vyšší než na odpovídajících kombinacích bez CaCO_3 , což ukazuje na to, že s vápněním dochází ke zvýšení sorpce fosforu v půdě. I když jednotlivé režimové faktory půdního fosforu reagovaly na mobilizaci půdního fosforu vápněním a dodáním organických hnojiv, odběr fosforu rostlinami reagoval na změny v obsahu fosforu v půdě hlavně hodnotami Q ne zcela ekvivalentně.

faktor intenzity; faktor kapacity; sorpční index; organické hnojení; vápnění; odběr fosforu rostlinami

Jeden z důležitých úkolů ve výživě rostlin je zvýšení mobility přístupného fosforu v půdě. Nejreálnější cestou k tomu je využití organických hnojiv k podpoře mikrobiální činnosti v půdě a změny pH vápněním. Oba tyto faktory se podílí na převedení těžko přístupných forem fosforu do půdního roztoku.

Z půdního a výživářského hlediska jsou důležité pokusy o uvolnění přístupného fosforu pomocí tvorby těžko rozpustných komplexů huminových kyselin a fulvokyselin s kationty za současné mikrobiální činnosti. Jedinou nevýhodou je však velmi pomalý proces uvolňování fosforu, který nastává za 10 až 20 dní po aplikaci a u surových fosfátů až za 30 dní (Macháček, 1982). Přímý vztah mezi organickými formami a mezi kationty v půdě nalezl Jacquin a Fares (1974). Čím je půda bohatší obsahem kationtů, tím větší význam mají organické formy fosforu v půdě. Přidání organického hnojiva do půdy má vliv i na migrační pochody v půdě. Zatímco fosfor z průmyslových hnojiv se přednostně hromadí ve vrchní vrstvě ornice, fosfor z organických hnojiv a fosfor uvolněný mikrobiálním způsobem zajišťuje nejrovnoměrnější rozdělení v orniční vrstvě (Fokin, Argumova, 1974; Pavlichina, Podubnyj, 1974; Krupskij et al., 1972). Migrační schopnost fosforu z fulvofosfátů v podzolové půdě je třikrát až šestkrát vyšší než u fosforu z minerálních hnojiv. Prabhakar et al. (1972) zjistili, že přidáním organického hnojiva se zvýší přístupnost fosforu o 26 až 46 %.

Vlivu organického hnojení na zvýšení výnosů bylo u nás i ve světě věnováno mnoho prací, z nichž nejdůležitější jsou pro nás práce, které uvádí Škarda, 1979; Pírk, 1975; Pírk, Macháček, 1978; Apfelthaler, Pírk, 1977; Jurčová, 1976; Pírk, 1976; Baier, Křišťan, 1971; Kovář, Dolejšková, 1974, atd.

Vápnění kyselých půd je dalším účinným prostředkem ke snížení sorpce fosforu půdou. V poslední době se uvedenou problematikou zabývali Orlov, Kujazeva (1978), Sirový et al. (1981). Společně s organickým hnojením ve vztahu k režimu půdního fosforu Damaška, Voplakal (1972), Izajevskaja (1977), Dalal (1977), Verner (1978), Pírk, Macháček (1978), Sirový et al. (1981).

V této práci chceme podat přehled o mobilizaci půdního fosforu pomocí vápnění a organického hnojení za použití výsledků vegetačního pokusu v miskách.

MATERIÁL A METODY

Pro sledování mobilizace půdního fosforu pomocí vápnění a organického hnojení byl založen vegetační pokus v miskách o průměru 12,0 cm.

Do misek bylo dáno 200 g zeminy illimerizované půdy hlinitopísčité s pH 4,3 a obsahem P podle Egnéra 30 mg.kg⁻¹ a K podle Schachtschabela 105 mg.kg⁻¹. Schema hnojení jednotlivých variant je uvedeno ve výsledkové tabulce I. Hnojení NPK bylo dodáno v roztoku, kde 10 ml obsahovalo 8 mg N (NH₄NO₃), 6 mg P [Ca(H₂PO₄)₂], 10 mg K (KCl). Organické hnojení bylo provedeno suchým rozemletým hnojem, který obsahoval 0,805 % N, 0,395 % P, 1,665 % K.

Jako plodina byla použita odrůda jarního ječmene 'Spartan', který byl sklizen 30 dnů po zasetí. Bylo zaseto 40 zrn a po vzejití vyjednoceno na 30 rostlin v misce. Pokus měl 14 kombinací čtyřikrát opakovaných.

Fosfátový režim uvedených půd byl sledován stanovením následujících veličin:

1. faktor intenzity — I (výluh 0,01 M CaCl₂; Aslyng, 1954),
2. faktor kapacity — Q (Egner et al., 1938),
3. sorpční index — (Bache, Williams, 1971),
4. odběr fosforu rostlinou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z uvedených výsledků v tabulce I vyplývá, že samotné vápnění zvyšuje na této kyselé půdě obsah kapacitní zásoby fosforu podle Egnéra (kombinace 6 a 7), ovšem faktor intenzity klesá. Příčinou tohoto jevu je zřejmě to, že dodáním CaCO₃ a zvýšením pH převládne tvorba fosfátů vápenatých, jejichž rozpustnost v laktátu vápenatém (pH 3,7) je daleko vyšší, než v roztoku 0,01 M CaCl₂. Je zajímavé, že při srovnání neosetých kombinací s osetými se projeví pokles obsahu fosforu v půdě na kombinace 6 a 7 pouze u kapacitní zásoby a ne u intenzitní.

Použití vyšší dávky CaCO₃ zvyšují hodnoty Q s dodáním organické hmoty i hnojením NPK (kombinace 9 a 14), kdežto u nižších dávek CaCO₃ k zvýšení hodnot Q nedochází (kombinace 9 a 14 proti kombinaci 4 a 5).

Hodnoty I jsou nižší nejen při samotném dodání CaCO₃, ale na všech kombinacích, kde je dodán CaCO₃ spolu s organickým hnojením i hnojením NPK. Tento jev se však neprojevuje nijak výrazně ve zvýšení hodnot I na oseté kombinaci proti neoseté (kromě kombinace 6

I. Přehled dávek hnojení a výsledků vegetačního pokusu v miskách — Survey of fertilization rates and results of vegetation trial in pots

Číslo komb.	CaCO ₃ g	Hnůj g	NPK ml	pH KCl		Q-Egnér / mg P.kg ⁻¹			I-CaCl ₂ / μg P.I ⁻¹			Sorpční index		Odběr P rostl. na 1 miskou mg
				Z	R	Z	R	Z	R	Z	R	Z	R	
1	—	—	—	4,30	4,35	34,6	32,6	2,0	123	112	11	1,56	2,11	5,16
2	—	1,5	—	4,45	4,45	43,4	39,6	3,8	233	202	31	1,20	1,74	5,83
3	—	3,0	—	4,65	4,65	54,2	48,8	5,4	317	291	26	1,34	1,59	6,65
4	—	1,5	10	4,45	4,45	48,4	44,4	4,0	485	363	122	1,20	1,59	6,74
5	—	3,0	10	4,65	4,65	61,8	53,4	8,4	630	523	107	1,31	1,16	7,36
6	0,214	—	—	5,25	5,25	38,6	33,4	5,2	95	94	1	1,67	1,59	5,63
7	0,428	—	—	6,00	5,95	44,6	37,8	6,8	70	68	2	1,56	1,85	5,27
8	0,214	1,5	—	5,55	5,35	47,8	39,6	8,2	163	138	25	1,45	1,59	6,48
9	0,428	3,0	—	6,20	6,15	68,2	57,2	11,0	177	133	44	1,56	1,59	6,21
10	—	—	10	4,30	4,30	41,6	37,4	4,2	273	243	30	1,45	1,59	6,00
11	0,214	—	10	5,10	5,20	48,0	45,0	3,0	247	217	30	1,31	1,31	7,44
12	0,428	—	10	5,95	5,95	54,8	50,4	4,4	163	138	25	1,31	1,41	6,82
13	0,214	1,5	10	5,40	5,35	60,6	52,8	7,8	347	290	57	1,31	1,34	6,97
14	0,428	3,0	10	6,25	6,00	81,2	64,8	16,4	320	204	116	1,31	1,45	8,08

Z — pouze půda bez rostlin

R — kombinace oseté

II. Přírůstek obsahu fosforu podle Egnéra na kombinacích organicky hnojených proti příslušným kombinacím bez organického hnojení — Growth of phosphorus content after Egnér in variants organically manured in comparison with relevant variants without organic manuring

Rozdíl mezi kombinacemi	Dodáno mg P	Přírůstek mg P podle Egnéra
2— 1	5,9	8,8
3— 1	11,8	19,6
4—10	11,9	6,8
5—10	17,8	20,2
8— 6	5,9	9,2
9— 7	11,8	23,6
13—11	11,9	12,6
14—12	17,8	26,4

a 7). Rozdíl (Z-R) hodnot I se podstatně neliší na kombinacích s CaCO_3 a bez CaCO_3 . Dá se tedy usuzovat, že i když hodnoty I jsou po podání CaCO_3 nižší, na odběru fosforu rostlinou se to výrazně neprojevilo. Výrazné je to na kombinaci 6 a 7, kde není prakticky rozdíl mezi hodnotami I na kombinaci neoseté a oseté a přece rostliny odčerpaly o něco více fosforu než na kombinaci nehnojené.

Hodnoty sorpčního indexu jsou na kombinacích, kde byl použit CaCO_3 vždy vyšší než na odpovídajících kombinacích bez CaCO_3 což ukazuje na to, že s vápněním dochází k zvýšení sorpce fosforu v půdě.

Organické hnojení zvyšuje ve všech případech hodnoty Q, kromě kombinace 4 (tab. II). Stejně tak se podílí i na zvýšení hodnot I a snížení hodnot sorpčního indexu.

Na kombinacích osetých dochází pochopitelně ve všech případech odčerpáním fosforu z půdy rostlinami ke snížení hodnot Q a I a ve většině případů ke zvýšení hodnot sorpčního indexu.

Rozdíl hodnot Q mezi neosetými a osetými kombinacemi (Z-R) se zvětšuje s hnojením a nejvyšší je na kombinaci 14 a nejnižší z hnojených kombinací na kombinaci 11.

Rozdíly hodnot I (Z-R) jsou vysoké na kombinaci 4, 5, 14 a jen velmi nepatrné na kombinaci 6 a 7.

Podíváme-li se na odběr fosforu rostlinami, vidíme, že použití samotného CaCO_3 na kombinaci 6 a 7 zvyšuje odběr na kombinaci 6 jen nepatrně proti kontrole a při vyšší dávce kombinace 7 nenastává prakticky zvýšení odběru fosforu. Také u dalších kombinací, kde byl použit CaCO_3 ve spojení s organickým hnojením a hnojením NPK byl vyšší odběr fosforu rostlinami na kombinaci s nižší dávkou CaCO_3 než na kombinaci s vyšší dávkou. Výjimku tvoří pouze kombinace 14, která vykazuje vysoké hodnoty jak Q, tak i I, a proto je zde i nejvyšší odběr fosforu rostlinami.

Srovnáme-li rozdíly Q (Z-R) s odběrem fosforu rostlinami, zjistíme, že pouze na kombinaci 14 je nejvyšší odběr fosforu rostlinami i největší rozdíl (Z-R) např. na kombinaci 9 patří odběr fosforu rostlinami k průměrným hodnotám. I když jednotlivé režimové faktory půdního

fosforu reagovaly na mobilizaci půdního fosforu vápněním a dodáním organických hnojiv, odběr fosforu rostlinami reagoval na změny v obsahu půdního fosforu vyjádřené hlavně hodnotami Q ne zcela ekvivalentně.

Je to způsobeno zřejmě tím, že v miskovém pokusu dojde k důkladnému prokořenění použité zeminy a rostliny odebírají fosfor i z méně přístupných vazeb, které použité analytické metody nezachytí.

Literatura

- APFELTHALER, R. — PIRKL, J.: Krátkodobý vliv kejdy na biologické a biochemické pochody v půdě v různých půdně klimatických podmínkách. [Díl. záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1977.
- ASLYNG, H. C.: The lime and phosphate potentials of soils. The solubility and availability of phosphates. Yb. Royal. Vet. Agric. Coll., Copenhagen, 1954, č. 1, s. 1-50.
- BACHE, B. V. — WILLIAMS, E. G.: A phosphate sorption index for soils. J. Soil Sci., 1971, s. 289-301.
- BAIER, J. — KŘÍŠTAN, F.: Jak zlepšit výživu zemědělských plodin fosforem. Úroda, 1971, č. 11, s. 433-435.
- DALAL, R. C.: Soil organic phosphorus. Advances in Agronomy, 29, 1977, s. 83-117.
- DAMAŠKA, J. — VOPLAKAL, K.: The effect of different methods of fertilization on the dynamics of soil phosphorus. Věd. Práce VÚRV Praha-Ruzyně, 17, 1972, s. 83-99.
- EGNER, H. — KÖHLER, G. — NYDAHL, F.: Die Laktatmethode zur Bestimmung leichtlöslicher Phosphorus in Ackerböden. Kgl. Lantbrukshögsk. ann., 1938, v. 6.
- FOKIN, A. D. — ARGUMOVA, V. A.: Issledovanie migracii fosfora v podzolistej počve. Počvovedenija, 1974, č. 4, s. 85-93.
- IZEVSKAJA, J. M.: Vlijanije navoza na effektivnost' vozrastajuščich doz mineralnych udobrenij. Doklady TSCHA, 229, 1977, s. 40-42.
- JACQUIN, F. — FARES, F.: Organic phosphorus. Phosp. in Agric., 1974, č. 28, s. 25-40.
- JURČOVÁ, O.: Vliv organického hnojení na obsah přijatelného draslíku a fosforu v půdě. Úroda, 1976, č. 9, s. 366-367.
- KOVÁŘ, J. — DOLEJŠKOVÁ, J.: Vliv stupňovaných dávek humátu amonného na odběr a využití fosforu rostlinami. In: Sborník VŠZ Praha, 1974, č. 2, s. 3-11.
- KRUPSKIJ, N. K. — BALAN, A. G. — LEVENEČ, P. P.: Nakoplenije i prevrasčenie fosfatov v dernovo-karbonatnych počvach zapadnogo polesja BSSR pri sistematičeskom vneseniji udobrenij. Agrochimija, 1972, č. 10, s. 38-46.
- MACHÁČEK, V.: Mikrobiální přeměna půdního fosforu. Agrochémia, 22, 1982, č. 12, s. 335-338.
- ORLOV, — KUJAZEVA, L. D.: Vlijanije izvestkovanija vyščelocenoj černozema na podviznost' fosfatov v počve i urožajnost'. Agrochimija, 1, 1980, s. 35-38.
- PAVLICHINA, A. V. — PODUBNYJ, N. N.: O migracii fosfatov po profilju dernovo-podzolistych počv. Iz. TSCHA, 1974, č. 6, s. 87-92.
- PIRKL, J.: Studium vlivu organické hmoty na stav přístupného fosforu v půdě. [Dílčí záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1975.
- PIRKL, J.: Vliv organického hnojení na rozložení fosforu do frakcí podle Changa a Jacksona. Agrochémia, 16, 1976, č. 3, s. 70-72.
- PIRKL, J. — MACHÁČEK, V.: Vliv hnojení kejdou na změny fosfátů v půdě. [Dílčí záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1978.
- PRABHAKAR, A. S. — PATIL, S. V. — KRISHNAMURTHY, K.: Influence of organic manures, ammoniacal and nitrate, on the availability of soil and applied phosphorus. J. Ind. Soc. Soil Sci., 20, 1972, č. 4, s. 413-415.
- SIROVÝ, V. — HUĐOVÁ, O. — VOPLAKAL, K. — ČÍZEK, V.: Ovlivnění dynamiky přeměn a migrace látek v zemědělských půdách intenzivním hnojením a vápněním. [Záv. zpráva.] Praha, VÚZZP 1981.
- ŠKARDA, M.: Ekonomická efektivnost organického hnojení. [Záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979.
- WERNER, W.: Untersuchungen über die Wirksamkeit von Gülenphosphat. Kalibriefe, 14, 1978, č. 3, s. 213-220.

Došlo dne 16. 1. 1984

МАХАЧЕК, В. — ПИРКЛ, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Мобилизация почвенных фосфатов под действием известкования и органического удобрения. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 621-626.

Было установлено, что органическое удобрение повышает значения фактора емкости (Q) и фактора интенсивности (I) и понижает значения сорбционного индекса. Известкование повышает значения Q и понижает I в результате преобладающего образования известковых фосфатов, которые лучше растворяют кислый экстракт известкового лактата, чем нейтральный раствор CaCl_2 . Значения сорбционного индекса в комбинациях с применением углекислого кальция были преимущественно выше, чем в соответствующих комбинациях без CaCO_3 , что свидетельствует о том, что с известкованием растет сорбция фосфора в почве. Хотя и отдельные режимные факторы почвенного фосфора реагировали на мобилизацию почвенного фосфора известкованием и внесением органических удобрений, потребление фосфора растениями реагировало на изменения в содержании фосфора в почве, главным образом, значениями Q, не совсем эквивалентно.

фактор интенсивности; фактор емкости; сорбционный индекс; органические удобрения; известкование; потребление фосфора растениями

MACHÁČEK, V. — PIRKL, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyň): Mobilization of Soil Phosphates by Liming and Organic Manuring. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 621-626.

It has been found out that organic manuring increases the values of capacity factor (Q) as well as of intensity factor (I) and decreases the values of sorption index. Liming increases the values Q and decreases the values I as a result of prevailing formation of calcium phosphates, which dissolve better the acid extract of calcium lactate than the neutral solution of CaCl_2 . The values of sorption index are usually higher in variants where calcium carbonate was applied than in variants without CaCO_3 ; this points to the fact that with liming, an increased sorption of phosphorus in soil occurs. Even though the regime factors of soil phosphorus responded to the mobilization of soil phosphorus by liming and supply of organic manures, the uptake of phosphorus by plants was not quite equivalent to changes in content of phosphorus in soil, mainly in values Q.

intensity factor; capacity factor; sorption index; organic fertilizing; liming; uptake of phosphorus by plants

MACHÁČEK, V. — PIRKL, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion Praha-Ruzyň): Mobilisierung der Bodenphosphate durch Kalkung und organische Düngung. Rostl. Vyr., 31, 1985 (6) : 621-626.

Es wurde festgestellt, daß die organische Düngung die Werte der Kapazität (Q) und der Intensität (I) erhöht, die Werte des Sorptionsindex dagegen herabsetzt. Das Kalken erhöht die Werte Q und setzt die Werte I infolge der überwiegenden Bildung von Kalziumphosphaten, die besser von der sauren Kalziumlaktatabblauge als von der Neutrallösung von CaCl_2 aufgelöst werden, herab. Die Sorptionsindexwerte sind in Kombinationen, wo das Kalziumkarbonat angewendet worden war, höher als in den entsprechenden Kombinationen ohne CaCO_3 , was darauf hindeutet, daß das Kalken eine bestimmte Erhöhung der Sorption von Phosphor im Boden nach sich zieht. Wenn auch die einzelnen Regimefaktoren des Bodenphosphors auf die Mobilisierung des Bodenphosphors durch das Kalken und die Zufuhr von organischen Düngemitteln reagierten, der P-Entzug durch die Pflanzen reagierte auf die Umwandlungen des Bodengehaltes an P vor allem mit den Q-Werten keinesfalls äquivalent.

Intensitätsfaktor; Kapazitätsfaktor; Sorptionsindex; organische Düngung; Kalken; P-Entzug durch die Pflanzen

Adresa autorů:

RNDr. Václav Macháček, CSc., RNDr. Jiří Pírk, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyň

ONTOGENETICKÉ ZMĚNY V HLADINĚ ENDOGENNÍCH GIBERELINŮ V LISTECH SLUNEČNICE (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

K. Slabý, J. Šebánek

SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Ontogenetické změny v hladině endogenních giberelinů v listech slunečnice (Helianthus annuus L.)*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 627-634.

Byla sledována aktivita endogenních giberelinů v listech jednotlivých pater lodyhy slunečnice během její ontogeneze. Ve vegetativní fázi, v době vytvoření 4 lodyžních nodů (za 36 dnů od výsevu), obsah giberelinů v listech akropetálně klesá. Tento obsah však s přechodem do generativního stavu v době vývinu 7–10 nodů (za 65–98 dnů od výsevu) naopak akropetálně stoupá do 6., resp. 7. nodu, načež má směrem k vrcholu lodyhy opět klesající trend. V ontogenezi listové čepele třetího nodu odspodu se ukazuje rychlý vzestup hladiny endogenních giberelinů úměrný rychlosti růstu čepele, takže maximum giberelinové aktivity lze zaznamenat po dosažení asi 70 % konečné velikosti listové plochy. Po získání této velikosti čepele počne její giberelinová aktivita prudce klesat. Výsledky jsou srovnány s těmi, jichž bylo dosaženo na modelovém druhu *Bryophyllum crenatum* a diskutovány vzhledem k průběhu listových ontogenetických změn ve fotosyntéze a v dalších fyziologických procesech.

listová čepel; ontogeneze; gibereliny; slunečnice (*Helianthus annuus* L.)

Pro vyšší výnosů kulturních rostlin mají rozhodující význam základní růstové faktory a jejich působení na fyziologické procesy v rostlinách. Tyto jsou však ovlivňovány i růstovými látkami, jejichž úroveň a aktivita se během života rostliny a jednotlivých orgánů v nich mění. My jsme dosud zkoumali změny hladiny endogenních růstových regulátorů vzhledem k ontogenezi rostlin především na *Bryophyllum crenatum*, osvědčeném modelovém druhu v experimentální morfologii rostlin (Šebánek et al., 1983). Pokud jde o endogenní gibereliny, byl u této dlouhokrátkodenní rostliny do určité ontogenetické etapy vývoje zaznamenán vzestup od apexu k bázi, ale později v souvislosti s přechodem do reproduktivního stavu naopak vzestup od báze k apexu (Šebánek et al., 1978; Šebánek a Slabý, 1983). V souvislosti se sledováním ontogenetických změn v čepelích listových byl u starších listů *Bryophyllum* zaznamenán zprvu vzestup a později pokles giberelinové aktivity, u nejmladších rostoucích listů pouze plynulý vzestup. Předložená práce se zabývá charakteristikou změn v aktivitě endogenních giberelinů během ontogeneze u kulturně významného druhu *Helianthus annuus* L.

MATERIÁL A METODY

K analýzám byly použity listy slunečnice odrůdy 'VNIIMK 6540' (sovětská odrůda rajonizovaná pro území ČSSR ze zkušební stanice Vrakaua), jejíž rostliny byly pěstovány v polních podmínkách na pozemku v Jihlavě.

V roce 1981 byl výsev proveden 13. 5. a odběry vzorků pro stanovení endogenních giberelinů z jednotlivých listových pater byly uskutečněny ve třech růstových fázích — 36, 65 a 98 dnů od výsevu. Rostliny vytvářely 3–4 patra vstřícných listů a výše na lodyze vyrůstaly listy střídavě. Proto z této části lodyhy byly jako jedno patro odebírány vždy dva po sobě jdoucí listy. Pro sledování ontogenetických změn giberelinů v listu byly v následujícím roce vybrány listy třetího patra pro jejich dlouhou dobu fyziologické aktivity na rostlině. Slunečnice byla vyseta 14. 5. 1982 a odběry byly prováděny ve 14denních intervalech v období 26–96 dnů od výsevu. V roce 1983, kdy výsev byl proveden 12. 5., byla stanovení giberelinových látek zopakována a zprůsňována analýzami listů třetího patra v týdenních intervalech současně se sledováním velikosti listové plochy v období 26–75 dnů od výsevu. Ve všech odběrech byly ke stanovení giberelinů použity pětigramové vzorky listů ve třech opakováních. Pro vyloučení vlivu heterogenity listové čepele byly vzorky o příslušné navážce odebírány z minimálně 10 stejnoměrně rozdělených a promíchaných listů. Vzorky byly uloženy v mrazničce a postupně zpracovány.

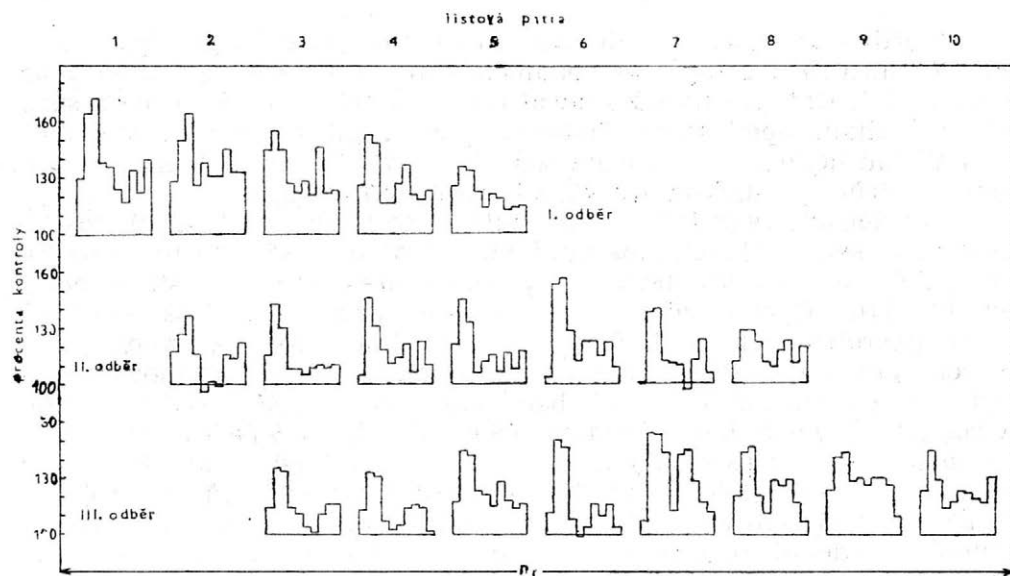
Pro stanovení volných endogenních giberelinů byly pětigramové navážky svěží hmoty listů slunečnice homogenizovány a dvakrát extrahovány 50 ml metanolu po dobu 24 hodin při teplotě $+5^{\circ}\text{C}$. Spojené extrakty byly zfiltrovány a odpařeny na vodní podíl (objem doplněn na 20 ml destilovanou vodou). Tento vodní podíl byl upraven nasyceným roztokem NaHCO_3 na pH 8 a pro odstranění chlorofylu a dalších balastních látek byly vzorky vytřepány třikrát etylacetátem. Takto vyčištěný vodní podíl byl okyselen 10% HCl na pH 3 a znovu třikrát vytřepán do etylacetátu. Výtřepky byly spojeny a odpařeny dosucha. Odparek byl rozpuštěn v 0,5 ml etylacetátu a nanesen na tenkou vrstvu silikagelu LS 5/40 (Lachema Brno). Chromatogramy byly vyvíjeny ve směsi chloroform : etylacetát : kyselina octová — 60 : 40 : 5 (Sebánek et al., 1962). Giberelinové látky byly v extraktech chromatogramu testovány na klíčících rostlinách salátu odrůdy 'Prahan' (Frankland a Wareing, 1961; Hradilík, 1977). Ze získaných hodnot stimulací (popřípadě inhibic) byly pro přehlednost vždy ze tří opakování daného odběru vypočteny průměry a vyneseny do histogramů, kde na ose y je přírůstek hypokotylu salátu vyjádřený v procentech kontroly a na ose x R_f chromatogramu. Pro ještě názornější vyjádření rozdílů a změn v hladině giberelinů byly z těchto průměrů vyneseny do grafů jednak maximální hodnoty stimulací (křivka 2) a jednak průměry ze tří maximálních hodnot v oblasti R_f 0,1–0,4 (křivka 1).

Velikost listové plochy byla stanovena v jednotlivých odběrech z 10 listů metodou vážení kopií listů na homogenním papíru a výpočtem z poměru plochy a hmotnosti použitého papíru.

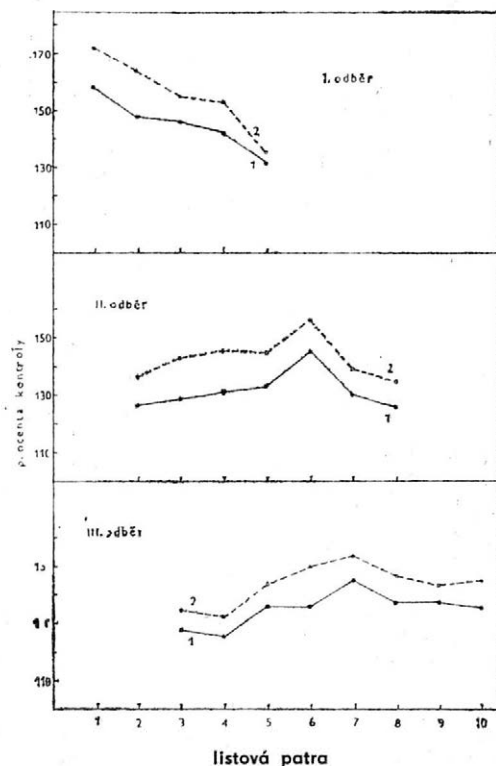
VÝSLEDKY A DISKUSE

V roce 1981 jsme se především soustředili na sledování změn v hladině volných giberelinových látek v listech v tzv. inzerčním gradientu od nejmladšího listu po nejstarší ve třech růstových fázích. Na obr. 1 jsou uvedeny histogramy salátových biotestů na gibereliny, jejichž hodnoty odpovídají průměrům ze tří opakování. Maximální hodnoty a průměry tří nejvyšších hodnot stimulací z oblasti R_f 0,1–0,4 těchto histogramů jsou pro větší názornost vyneseny do grafů na obr. 2. Obě křivky vykazují vždy obdobný průběh.

V prvním odběru, 36 dnů od výsevu, kdy mladé rostliny byly ještě ve vegetativní fázi se čtyřmi vyvinutými lodyžními nody, byl nalezen bazipetální inzerční gradient v hladině giberelinových látek s maximum v nejspodnějším patru, který odpovídá předcházejícím výsledkům (Šebánek et al., 1978; Šebánek a Slabý, 1983). V následujícím odběru, 65 dnů od výsevu, kdy spodní listy žloutnou a rostli-



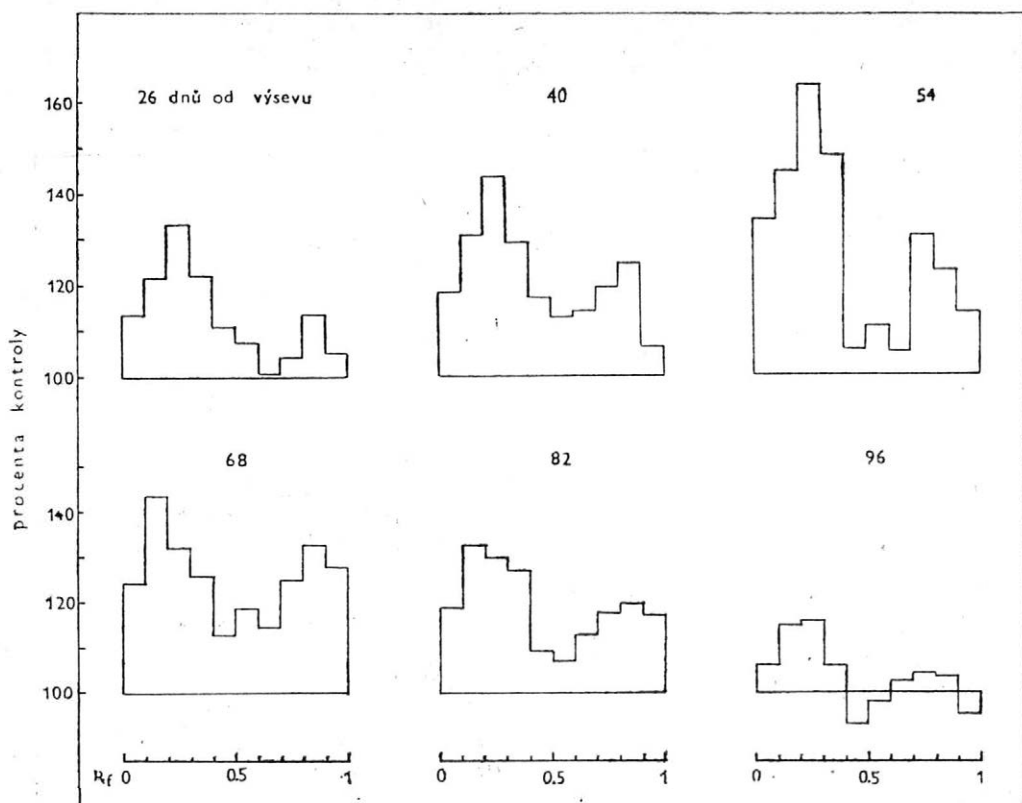
1. Obsah giberelinů v jednotlivých listových patrech slunečnice 36 (I. odběr), 65 (II. odběr) a 98 (III. odběr) dnů od výsevu. Stimulace syntetické GA₃ v koncentraci 0,01 mg/l a 0,1 mg/l odpovídá 107 % a 140 % — The content of gibberellins in the leaf insertion layers of sunflower, 36 (1st sampling), 65 (2nd sampling) and 98 (3rd sampling) days from sowing. The stimulation of synthetic GA₃ at the concentration 0.01 mg/l and 0.1 mg/l corresponds to 107 % and 140 %



2. Hodnoty maximálních giberelinových stimulací (křivka 2) a průměr ze tří nejvyšších stimulací v oblasti R_f 0,1—0,4 chromatogramu (křivka 1) v jednotlivých listových patrech slunečnice 36 (I. odběr), 65 (II. odběr) a 98 (III. odběr) dnů od výsevu — The values of maximum gibberellin stimulations (curve 2) and the mean of the three highest stimulations in the region R_f 0.1—0.4 of chromatogram (curve 1) in the leaf insertion layers of sunflower, 36 (1st sampling), 65 (2nd sampling) and 98 (3rd sampling) days from sowing

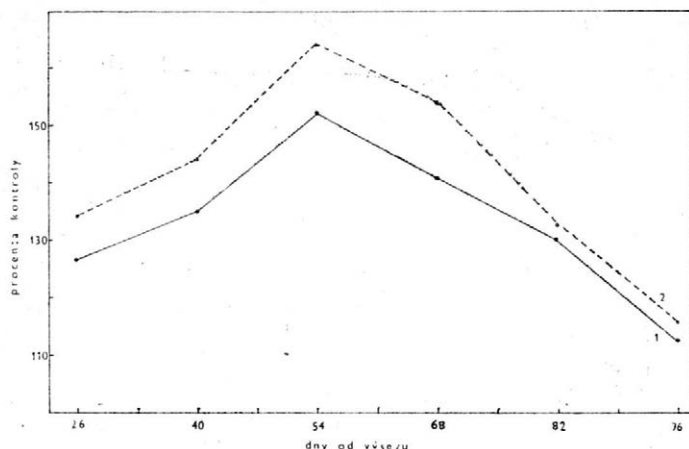
ny vytvořily květenství o velikosti 0,5—1 cm, je tento gradient narušen. Po mírném vzestupu ve spodních starých listech byla stanovena maximální úroveň giberelinů v horní třetině lodyhy (šesté patro) a směrem k vrcholu opět klesá. Podobný průběh giberelinových stimulací s nejvyššími hodnotami v listech sedmého nodu byl zaznamenán i v posledním odběru, 98 dnů od výsevu, kdy rostliny kvetou.

Z uvedených výsledků je tedy patrné, že v listech mladých rostlin slunečnice obsah volných giberelinů akropetálně klesá, kdežto v pozdějším období se nejvyšší aktivita giberelinů přesunuje do listů v horní třetině lodyhy. Opět se zde potvrzuje, že se stářím rostliny se mění rozložení giberelinových látek tak, že v posledních dvou odběrech jejich inzerční gradienty připomínají ontogenetický chod giberelinových stimulací v jednotlivém listu, jak bude ukázáno v další části. Na rozdíl od rostliny *Bryophyllum crenatum* (Šebánek a Slabý, 1983) nebyl zaznamenán vzestup obsahu giberelinových látek v apikální části rostliny při tvorbě květenství. Tento rozdíl může být způsoben různou fotoperiodickou citlivostí daných rostlin (*Bryophyllum crenatum* — dlouhokrátkodenní rostlina, slunečnice — krátkodenní až fotoperiodicky necitlivá).

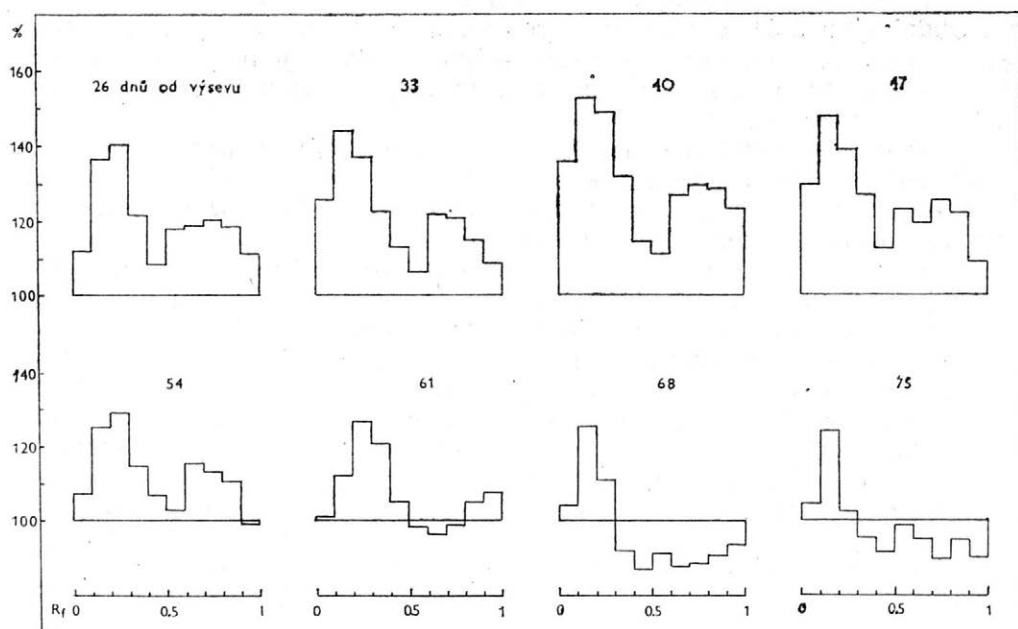


3. Obsah giberelinů v listových čepelích třetího nodu během ontogeneze listu slunečnice v roce 1982 — The content of gibberellins in the leaf blades of the third node during sunflower leaf ontogenesis in 1982

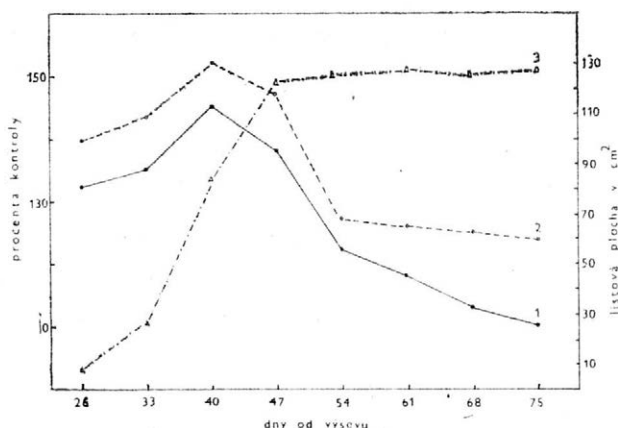
4. Hodnoty maximálních giberelinových stimulací (křivka 2) a průměr ze tří nejvyšších stimulací v oblasti Rf 0,1—0,4 chromatogramu (křivka 1) v listových čepelích třetího nodu během ontogeneze listu slunečnice v roce 1982 — The values of maximum gibberellin stimulations (curve 2) and the mean of the three highest stimulations in the region Rf 0.1—0.4 of chromatogram (curve 1) in the leaf blades of the third node during sunflower leaf ontogenesis in 1982



Průběh ontogenetických změn v hladině volných endogenních giberelinů v čepelích třetího listového patra v roce 1982 je zachycen na obr. 3 (histogramy) a na obr. 4 (křivky maximálních hodnot), v roce 1983 na obr. 5 (histogramy) a na obr. 6 (křivky maximálních hodnot). Z průběhu křivek nejvyšších hodnot stimulací je patrný ontogenetický chod změn hladiny giberelových látek, který v obou pokusných letech vykazuje nejprve dosti rychlý vzestup a po dosažení maxima následuje delší období nejprve prudkého a později mírnějšího poklesu.



5. Obsah giberelinů v listových čepelích třetího nodu během ontogeneze listu slunečnice v roce 1983 — The content of gibberellins in the leaf blades of the third node during sunflower leaf ontogenesis in 1983



6. Hodnoty maximálních giberelinových stimulací (křivka 2), průměr ze tří nejvyšších stimulací v oblasti Rf 0,1—0,4 chromatogramu (křivka 1) a velikost listové plochy (křivka 3) v listových čepelích třetího nodu během ontogeneze listu slunečnice v roce 1983 — The values of maximum gibberellin stimulations (curve 2) and the mean of the three highest stimulations in the region Rf 0.1—0.4 of chromatogram (curve 1) and the size of leaf area (curve 3) in the leaf blades of the third node during sunflower leaf ontogenesis in 1983

Vlivem teplého a suchého počasí v létě 1983 listy třetího patra ukončily svoji vegetaci o tři týdny dříve než v roce 1982 a rovněž maximální hodnota giberelinových stimulací byla v roce 1983 zaznamenána o dva týdny dříve než v roce předcházejícím. Počáteční období vzrůstající aktivity giberelinových látek odpovídalo v roce 1983 rychlému růstu listu a zvětšování jeho listové plochy (obr. 6). Maximální aktivita giberelinů byla zjištěna po dosažení asi 70 % konečné velikosti listové plochy.

V odběrech, které byly provedeny v roce 1981 v měsíčních intervalech, byla u II. až IV. patra zachycena sestupná část ontogenetické křivky giberelinových stimulací, zatímco u VII. listového patra část vzestupná. Obdobný průběh ontogenetických změn v obsahu volných giberelinů jako u listů třetího nodu lze proto předpokládat i u listů jiné inzerce, obdobně jak bylo prokázáno u rostliny *Bryophyllum crenatum* (Šebánek a Slabý, 1983).

O vysoké giberelinové aktivitě listů *Helianthus annuus* v počátcích jejich ontogeneze svědčí i fakt, že odstraněním mladých listů na lodyze slunečnice se silně zabrzdí prodlužování stonku, což je možno revertovat aplikací giberelinů (Thimann, 1977).

Rawson a Constable (1980) měřili fotosyntézu, transpiraci, dýchání a efektivnost využívání vody u vybraných listů pěti odrůd slunečnice během vývoje rostlin. Zjistili, že všechny listy bez ohledu na jejich postavení na lodyze měly stejný, věkem určený průběh sledovaných parametrů. Z počátečních hodnot (v době, kdy listová plocha měla 5 cm²) se zvedaly, maxima dosahovaly asi po 10—12 dnech a následujících 50 dnů klesaly. Rovněž Šesták a Čatský (1962) ukázali, že v průběhu ontogeneze listů vzrůstá rychlost fotosyntézy rychle do dosažení maxima a pak pozvolna klesá až do konce metabolické aktivity.

V našich analýzách se ukazuje určitá shoda ontogenetického průběhu změn v aktivitě endogenních giberelinů s ontogenetickým chodem výše uvedených fyziologických procesů. Tento model průběhu obsahu volných giberelinů v listech ozimé pšenice prokázali i Jureková a Repka (1973). Z jejich výsledků vyplývá, že každý list má během své individuální ontogeneze vlastní dynamiku obsahu volných giberelinů, která

má u všech listů stejný průběh. Jejich obsah s aktivací růstu a metabolické činnosti příslušného listu stoupá, kdežto ke konci života listu postupně klesá na minimum.

I když dosud nejsou dokonale prostudovány mechanismy působení růstových látek v rostlinách, uvedené výsledky ukazují na možnost sepectí aktivity giberelinů (případně u jiných růstových regulátorů) s metabolickou činností listů během jejich růstu a vývoje, což se může poáilet i na konečné výši výnosů pěstovaných rostlin.

Literatura

- FRANKLAND, B. — WAREING, P. F.: Effect of gibberellic acid on hypocotyl growth of lettuce seedlings. *Nature*, 185, 1961, s. 255-256.
- HRADILÍK, J.: Vliv exogenní kyseliny giberelové (GA₃) na prodlužování hypokotylů některých sort salátu (*Lactuca sativa* L.). *Acta Univ. Agr. Brno A*, 25, 1977, s. 3-9.
- JUREKOVÁ, Z. — REPKA, J.: Heterogeneity of the content of endogenous gibberellins in the leaves of winter wheat in relation to their insertion and ontogeny. *Biol. Plant.*, 15, 1973, s. 305-311.
- RAWSON, H. M. — CONSTABLE, G. A.: Carbon production of sunflower cultivars in field and controlled environments. I. Photosynthesis and transpiration of leaves, stems and heads. *Aust. J. Pl. Physiol.*, 7, 1980, s. 555-573.
- SEMBDNER, G. — GROSS, R. — SCHREIBER, K.: Die Dünnschichtchromatographie von Gibberellinen. *Experientia*, 18, 1962, s. 584-585.
- ŠEBÁNEK, J. — KOPECKÝ, F. — SLABÝ, K.: Endogenous gibberellins and auxins in the stem of *Bryophyllum crenatum* in relationship to its polarity. *Biol. Plant.*, 20, 1978, s. 138-141.
- ŠEBÁNEK, J. — SLABÝ, K.: Ontogenetic changes in the content of endogenous gibberellins in *Bryophyllum crenatum* leaves with respect to stem polarity. *Biol. Plant.*, 25, 1983, s. 196-200.
- ŠEBÁNEK, J. — SLADKÝ, Z. — PROCHÁZKA, S.: Experimentální morfologie rostlin. *Academia Praha*, 1983.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Intensity of photosynthesis and chlorophyll content as related to leaf age in *Nicotiana glauca* hort. *Biol. Plant.*, 4, 1962, s. 131-140.
- THIMMANN, K. V.: Hormone action in the whole life of plants. *Univ. of Massachusetts press. Amherst*, 1977.

Došlo dne 20. 1. 1984

SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (Selskohospodářský institut, Brno): Ontogenetické změny v úrovni endogenních gibberelinů v listech podslunčnice (*Helianthus annuus* L.). *Rostl. Výt.*, 31, 1985 (6) : 627-634.

V článku byla studována aktivita endogenních gibberelinů v listech jednotlivých jřusů stébla podslunčnice v průběhu jejich ontogeneze. V vegetační fázi, v období vzniku 4 stéblého kolena (přes 36 dní od výsevu) obsah gibberelinů v listech akropetálně klesal. Avšak takový obsah se měnil při přechodu do generativního stavu v období vzniku 7-10 stéblého kolena (přes 65-98 dní od výsevu), naopak, akropetálně rostl do 6, nebo 7 stéblého kolena, přičemž po směru k vrcholu stébla opět bylo nahlíženo sestupný trend. V ontogenezi listové desky třetího stéblého kolena směrem dolů dochází k rychlému zvýšení úrovně endogenních gibberelinů, proporcionálně rychlosti růstu desky, takže maximum gibberelinové aktivity lze pozorovat po dosažení přibližně 70 % konečného rozlohu listové plochy. Po dosažení tohoto rozlohu desky jejich gibberelinová aktivita začíná rychle klesat. Výsledky srovnáme s těmi, které byly získány u modelového druhu *Bryophyllum crenatum* a diskutovány s ohledem na průběh listových ontogenetických změn v fotosyntéze a v dalších fyziologických procesech.

listová deska; ontogeneze; gibbereliny; podslunčnice (*Helianthus annuus* L.)

SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (University of Agriculture, Brno): *Ontogenetic Changes in the Level of Endogenous Gibberellins in the Leaves of Sunflower (Helianthus annuus L.)*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 627-634.

The activity of endogenous gibberellins in the leaf insertion layers of sunflower stem was studied during its ontogenesis. In the vegetative phase, during formation of four stem nodes (36 days after sowing) the content of gibberellins in leaves decreases in acropetal direction. This content, however, increases in acropetal direction to the sixth, or seventh node to the generative phase during development of 7–10 nodes (65–98 days after sowing); then it has again a decreasing tendency in direction to the stem top. In ontogenesis of the leaf blade of the third node from below, a rapid increase in the level of endogenous gibberellins is displayed, so that the maximum of gibberellin activity can be recorded after reaching approximately 70 % of the final size of leaf area. After reaching this size of the blade, gibberellin activity starts to decrease rapidly. The results are compared with those reached on the *Bryophyllum crenatum* species and discussed with regard to the course of leaf ontogenetic changes in photosynthesis and in other physiological processes.

leaf blade; ontogenesis; gibberellins; sunflower (*Helianthus annuus* L.)

SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): *Ontogenetische Veränderungen des Spiegels von endogenen Gibberellinen in Sonnenblumenblättern (Helianthus annuus L.)*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 627-634.

Es wurde die Aktivität von endogenen Gibberellinen in den Blättern der einzelnen Insertionen des Sonnenblumenstengels während der Ontogenese untersucht. In der vegetativen Phase, zur Zeit der Bildung von 4 Stengelnodien (36 Tage nach der Aussaat), fällt der Gehalt an Gibberellinen in den Blättern akropetal ab. Dieser Gehalt mit dem Übergang zum generativen Stand zur Zeit der Entwicklung von 7–10 Nodien (65–98 Tage nach der Aussaat) steigt hingegen akropetal zum 6. bzw. 7. Nodus an. Danach weist er in Richtung zum Stengelgipfel wiederum einen sinkenden Trend auf. In der Ontogenese der Blattspreite des dritten Nodus von unten zeigt sich ein schneller Anstieg des Spiegels von endogenen Gibberellinen, der der Geschwindigkeit des Wachstums der Blattspreite proportional ist, so daß das Maximum der Gibberellinaktivität etwa nach der Erzielung von 70 % der finalen Größe der Blattfläche verzeichnet werden kann. Nach der Erzielung dieser Größe der Blattspreite beginnt sich ihre Gibberellinaktivität abrupt zu senken. Die Ergebnisse wurden mit denjenigen verglichen, die an der Modellart *Bryophyllum crenatum* erzielt worden waren. Sie wurden in bezug auf den Verlauf der ontogenetischen Blattveränderungen in der Photosynthese und anderen physiologischen Prozessen diskutiert.

Blattspreite; Ontogenese; Gibberelline; Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.)

Adresy autorů:

RNDr. Karel Slabý, katedra botaniky a šlechtění rostlin VŠZ, Tolstého 16, 586 01 Jihlava

Prof. dr. ing. Jiří Šebánek, DrSc., katedra botaniky a šlechtění rostlin, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

VPLYV OBRÁBANIA PÔDY A PREDPLODÍN NA DYNAMIKU ZMIEN MNOŽSTVA $N-NO_3^-$ V PÔDE

E. Líška, M. Bartošová

LÍŠKA, E. — BARTOŠOVÁ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv obrábania pôdy a predplodín na dynamiku zmien množstva $N-NO_3^-$ v pôde*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 635-644.

V rokoch 1977—1980 sme skúmali na pôdach typu hnedozem na spraši vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy na dynamiku zmien množstva $N-NO_3^-$ v pôde pod jarným jačmeňom po predplodinách ozimná pšenica a kukurica na siláž. Najvyššie množstvo $N-NO_3^-$ za celé sledované obdobie sme zistili na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy (Ps). Z hľadiska vplyvu predplodín sme vo všetkých rokoch pokusu zistili vyššie množstvo $N-NO_3^-$ po kukurici na siláž. Vcelku vyššie množstvo $N-NO_3^-$ bolo vo vrstve 0,0—0,1 m v porovnaní s hĺbkou odberu 0,1—0,2 m.

jarný jačmeň; obrábanie pôdy; predplodiny; kukurica na siláž; ozimná pšenica; $N-NO_3^-$; hĺbka odberu; agrometeorologické podmienky

Jedným z najdôležitejších faktorov ktoré ovplyvňujú výšku úrod poľnohospodárskych plodín je výživa rastlín dusíkom. Podľa Bieleka (1981), sú možnosti minerálnej výživy rastlín dusíkom významne ovplyvňované najmä pôdnym typom. So zvyšovaním bioenergetického potenciálu pôdy a jej produkčnej schopnosti sa zvyšuje aj prirodzená schopnosť pôdy zabezpečovať výživu rastlín dusíkom a zvyšuje sa aj efektívna účinnosť dodaných dusíkatých hnojív. Ďalším faktorom, ktorý významnou mierou ovplyvňujú akumuláciu $N-NO_3^-$ v pôde, je systém obrábania pôdy. Fyzikálne vlastnosti pôsobia na mikrobiálne biochemické procesy regulačne (Ambrožová, 1976). Lepšie podmienky rozvoja mikroorganizmov zistili Milaščenko a Zerfus (1979), pri minimálnom obrábaní pôdy a nedostatku zrážok. Svoje zistenie odôvodňujú vyššou momentálnou vlhkosťou ornice v porovnaní s variantmi, kde bola použitá orba. Najvyššiu aktivitu nitrifikačných baktérií autori pozorovali v období tvorby zrna ozimnej pšenice odrody 'Saratovská 29' pri najnižšej zabezpečenosti pôdy vlhkosťou na variantoch s použitím tanirových brán a s minimálnym obrábaním pôdy. Podobne aj Muchortov (1979) zistil vyšší obsah $N-NO_3^-$ v orničnej vrstve v rokoch s nedostatočnou vlhkosťou pôdy na variantoch plytko obrábaných v porovnaní s oranými variantmi. Vo vlhkejších rokoch bola zistená opačná tendencia. Podľa Sedláčka (1981) na potenciálnu schopnosť nitrifikácie nemala hĺbka obrábania pôdy podstatnejší vplyv. Na variante

s priamou sejbou do neobrobenej pôdy zistil autor vyššie hodnoty v obsahu $N-NO_3^-$ v celom sledovanom profile pôdy. Viter a Sidorov [1979] zistili najvyšší obsah $N-NO_3^-$ na variante, ktorý bol oraný do hĺbky 0,20–0,22 m. Ďalším zvýšením hĺbky obrábania pôdy sa množstvo $N-NO_3^-$ v pôde znížilo.

V predloženej práci sú uvedené výsledky vplyvu rôznych spôsobov obrábania pôdy a predplodín na zmeny v obsahu $N-NO_3^-$ v pôdnom type hnedozem hlinitá na spraši.

MATERIÁL A METÓDY

Pokus s jarným jačmeňom odrody 'Zefir' sme založili na pozemkoch Agrokomplexu v Nitre po predplodinách kukurica na siláž a ozimná pšenica v rokoch 1977–1980:

V pokuse sme sledovali tieto varianty obrábania pôdy:

- 0 1 o — orba do hĺbky 200–250 mm v druhej dekáde novembra s ošetrovou oráčninou (klincové brány),
- 0 2 o — orba do hĺbky 300–350 mm v druhej dekáde novembra s ošetrovou oráčninou (klincové brány),
- Tj — tanierovanie do hĺbky 100 mm na jar v druhej dekáde marca,
- Ps — priama sejba do neobrobenej pôdy.

Hnojenie bolo rovnaké na celej ploche pokusu v priebehu jeho realizácie. Pomer živín $N : P : K$ bol 1,0 : 0,6 : 1,6, pri dávke 60 kg dusíka na 1 ha pričom 50 % fosforu a draslíka sme aplikovali pred orbou, 50 % fosforu a draslíka a 100 % dusíka sme použili pri predsejbovej príprave pôdy.

Vysievali sme 5 mil. klíčivých zŕn na hektár do riadkov širokých 126 mm, pri hĺbke sejby 40–50 mm. Pokus sme založili metódou dlhých parciel, v štyroch opakovaniach. Zberová plocha pokusnej parcely bola 20 m².

Obsah $N-NO_3^-$ sme zisťovali v hĺbkach 0,0–0,1 m a 0,1–0,2 m po oboch predplodinách v odberoch uvedených vo výsledkovej časti. Odbery sa volili tak, aby vystihli zmeny vlastností pôdy vzhľadom na vegetačné obdobie jarného jačmeňa a agrotechnické zásahy. V odobratých pôdnych vzorkách sme určili momentálnu vlhkosť pôdy a momentálny obsah dusičnanov kyselinou fenoldysulfonovou fotokolorimetricky. Výsledky sme vyhodnotili matematicko-štatisticky.

PÔDNE A KLIMATICKÉ PODMIENKY STANOVIŠŤA

Pôda, na ktorej bol pokus založený je hnedozem hlinitá na spraši. Pokusné miesto sa nachádza v teplej klimatickej oblasti, klimatická podoblasť mierne suchá. Priemerný ročný úhrn zrážok 595 mm, za vegetačné obdobie 333 mm. Priemerná ročná teplota je 9,6 °C a za vegetačné obdobie 16,3 °C (50-ročný priemer).

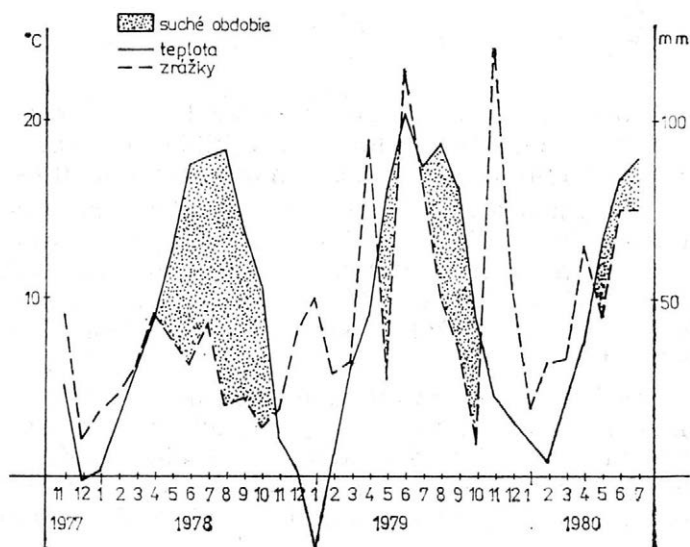
V roku 1977–1978 bola zima mierna a krátka, s prevládajúcimi holomrazmi. Pôda premrzla maximálne do hĺbky 0,20 m. November a december v roku 1977 boli teplotne normálne, z hľadiska zrážok bol november zrážkovo normálny a december mimoriadne suchý. Jarné mesiace boli studené, máj až veľmi studený a na zrážky suchý (62,6 % n.). Jún bol teplotne normálny a zrážkovo veľmi suchý, júl veľmi studený a suchý. V máji až septembri 1978 bol zaznamenaný deficit zrážok (204,3 mm) oproti dlhodobému normálu. Rok z agroklimatického hľadiska možno charakterizovať ako suchý.

Jeseň v roku 1978 bola z teplotného hľadiska studená, okrem októbra, ktorý bol teplotne normálny. Z hľadiska zrážok bola jeseň veľmi suchá. Zima bola normálna, pôda premrzla do hĺbky 0,35 m. Apríl bol studený a mimoriadne vlhký máj bol teplotne normálny a veľmi suchý. Jún bol teplý a veľmi suchý, júl bol zrážkovo normálny a veľmi studený.

I. Základné údaje o meteorologických prvkoch pokusného stanovišťa (Nitra — 50-ročný priemer) — The basic meteorological data of the test site (Nitra — 50-year average)

Pokusný rok	Úhrn + priemer		Mesiac				
	ročný	za vegetačné obdobie jarného jačmeňa	III.	IV.	V.	VI.	VII.
zrážky (mm)							
1978	245,1	190,7	31,0	46,2	38,8	31,2	43,5
1979	411,9	353,6	32,7	95,7	27,7	114,9	82,6
1980	443,2	292,7	33,4	64,8	44,7	74,9	74,9
50-ročný priemer	595	266,0	35	37	62	63	69
teplota (°C)							
1978	9,0	12,6	5,9	8,9	12,9	17,5	18,0
1979	10,1	13,8	6,2	8,9	16,0	20,3	17,5
1980	9,3	11,8	4,1	7,6	12,8	16,7	17,9
50-ročný priemer	9,6	13,5	4,7	9,8	15,2	18,0	20,1

Jeseň v roku 1979 bola teplotne normálna. Z hľadiska zrážok bol október mimoriadne suchý (9,0 mm), november naopak mimoriadne vlhký (121,0). Zima bola normálna, s premrznutím pôdy maximálne do hĺbky 0,22 m. Apríl bol studený a veľmi vlhký, máj veľmi studený a suchý, jún bol studený a zrážkove normálny. Júl v roku 1980 bol zrážkove normálny a veľmi studený. Údaje sú uvelené v tab. I a na obr. 1.



1. Walterov klimato-gram — Walter's climatic diagram

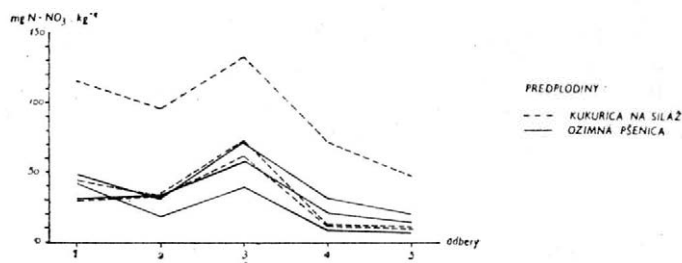
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z dosiahnutých priemerných hodnôt za celé sledované obdobie vyplýva, že najvyšší obsah nitrátového dusíka bol na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy (Ps), s hodnotou vysokopreukazne vyššou ako na variantoch O 1 o a O 2 o (tab. II).

Množstvo N-NO_3^- v pôde výrazne ovplyvnila predplodina kukurica na siláž (priemerná hodnota $6,52 \text{ mg N-NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$), čo je vysokopreukazne vyššia hodnota v porovnaní s množstvom N-NO_3^- po predplodine ozimná pšenica (tab. III).

Uvedené tendencie boli potvrdené vo všetkých rokoch pokusu, najvýraznejšie však v prvom roku. Jedným z možných dôvodov zistených tendencií je skutočnosť, že pozberové zvyšky kukurice na siláž sú ťažšie rozložiteľné, pričom mikroorganizmy nemôžu tak rýchlo využiť uhlík ako zo zvyškov ozimnej pšenice, a tým neodčerpávajú také množstvo dusíka z pôdy na stavbu vlastného tela. V dôsledku nižšej imobilizácie dusíka je teda v pôde po kukurici na siláž vyšší obsah N-NO_3^- ako po ozimnej pšenici.

Po porovnaní a vyhodnotení jednotlivých odberov môžeme konštatovať štatisticky významné rozdiely medzi nimi (tab. IV). Pritom vyššie hodnoty sme zaznamenali v jeseni po zimnom období obsah N-NO_3^- poklesol (s výnimkou v roku 1980), na jar aj vplyvom hnojenia dusíkom a ďalších faktorov (teplota, vlhkosť) dosiahol obsah N-NO_3^- najvyššie hodnoty, ktoré v priebehu vegetácie klesali v dôsledku zvýšeného odberu rastlinami na všetkých variantoch pokusu (obr. 2).



2. Dynamika zmien obsahu N-NO_3^- v jednotlivých odberoch (Σ v rokoch 1977—1980) — Dynamics of the changes in N-NO_3^- content in the individual samplings (1977—1980)

Nezistili sme významný vplyv hĺbky odberu na množstvo N-NO_3^- v pôde, i keď zistené hodnoty v hĺbke 0,0—0,1 m sú vyššie, avšak štatisticky nepreukazné v porovnaní s hĺbkou 0,1—0,2 m (tab. V).

Pri posudzovaní výsledkov z hľadiska sledovaných rokov pokusu sú si roky 1978—1979 a 1979—1980 značne podobné, zatiaľ čo rok 1977 až 1978 sa od nich štatisticky významne líši najvyššími hodnotami obsahu N-NO_3^- (tab. VI). V tomto roku, ako vidieť z tab. VII, bol podstatne nižší úhrn zrážok v sledovanom období (231,3 mm) ako v rokoch 1978—1980.

Oo určitej miery odlišné tendencie sme zistili pri hodnotení interakčného vzťahu varianty X predplodiny. Kým po ozimnej pšenici nie sú štatisticky významné rozdiely v obsahu N-NO_3^- vplyvom rôznych spôsobov obrábania pôdy, po kukurici na siláž sme zistili najvyššie množstvo N-NO_3^- na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy. Hodnota

II. Množstvo N-NO₃⁻ (priemer za tri roky) a rozdiely vplyvom rôznych spôsobov obrábania pôdy — The amount of N-NO₃⁻ (average for three years) and differences caused by various methods of soil cultivation

Množstvo mg N-NO ₃ ⁻ . kg ⁻¹ $\bar{x}$	Varianty pokusu			
	O 1 o	O 2 o	Tj	Ps
4,79	—	0,179	-0,578	-1,447 ⁺⁺
4,61	—	—	-0,757	-1,626 ⁺⁺
5,36	—	—	—	-0,869
6,23	—	—	—	—

$sd = 0,238$

$d_{0,05} = 0,928$

$d_{0,01} = 1,170$

III. Množstvo N-NO₃⁻ (priemer za tri roky) a rozdiely vplyvom predplodín — The amount of N-NO₃⁻ (average for three years) and differences caused by forecrops

Množstvo mg N-NO ₃ ⁻ . kg ⁻¹ $\bar{x}$	Predplodiny	
	ozimná pšenica	kukurica na siláž
3,96	—	-2,565 ⁺⁺
6,52	—	—

$sd = 0,168$

$d_{0,05} = 0,490$

$d_{0,01} = 0,665$

IV. Množstvo N-NO₃⁻ (priemer za tri roky) a rozdiely vplyvom termínov odberov — The amount of N-NO₃⁻ (average for three years) and differences caused by sampling dates

Množstvo mg N-NO ₃ ⁻ . kg ⁻¹ $\bar{x}$	Odbery				
	1	2	3	4	5
6,47	—	1,44 ⁺⁺	-2,62 ⁺⁺	3,20 ⁺⁺	4,66 ⁺⁺
5,06	—	—	-4,03 ⁺⁺	1,79 ⁺⁺	3,25 ⁺⁺
9,09	—	—	—	5,82 ⁺⁺	7,28 ⁺⁺
3,27	—	—	—	—	1,46 ⁺⁺
1,81	—	—	—	—	—

$sd = 0,266$

$d_{0,05} = 1,109$

$d_{0,01} = 1,375$

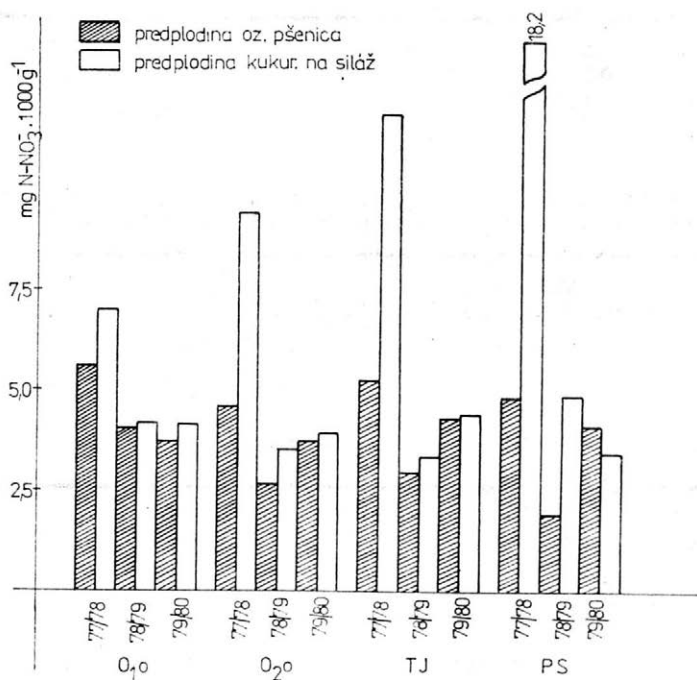
V. Množstvo N-NO_3^- (priemer za tri roky) a rozdiely vplyvom rôznej hĺbky odberu — The amount of N-NO_3^- (average for three years) and differences caused by different sampling depth

Množstvo $\text{mg N-NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$ $\bar{x}$	Hĺbka odberu (m)	
	0,0–0,1	0,1–0,2
5,43	—	0,38
5,05	—	—

$sd = 0,168$

$d_{0,05} = 0,490$

$d_{0,01} = 0,665$



3. Priemerný obsah N-NO_3^- na variantoch pokusu počas sledovaných rokov — The average content of N-NO_3^- in the variants of the experiment during the test years

VI. Množstvo N-NO_3^- (priemery za jednotlivé roky) a rozdiely vplyvom rokov pokusu — The amount of N-NO_3^- (averages for the test years) and differences caused by the years of sampling

Množstvo $\text{mg N-NO}_3^- \cdot \text{kg}^{-1}$ $\bar{x}$	Roky pokusu		
	1977–1978	1978–1979	1979–1980
8,33	—	4,89 ⁺⁺	4,36 ⁺⁺
3,44	—	—	–0,53
3,97	—	—	—

$sd = 0,206$

$d_{0,05} = 0,727$

$d_{0,01} = 0,935$

VII. Agrometeorologické podmienky v termínoch odberov vzoriek na stanovenie množstva $N-NO_3^-$ v pôde — Agrometeorological conditions on sampling dates for determination of $N-NO_3^-$ amount in soil

Roky pokusu	Dátum odberov	Interval	Σ zrážok	W % hmot. vzoriek	Teplota vzduchu °C	Teplota pôdy vo vrstve °C		$\bar{x}_p$	Rastová fáza jarného jačmeňa
						0,0—0,1	0,1—0,2		
1977—1978	7. 11. 1977	7	19,9	16,68	10,40	9,61	10,26	9,93	—
	14. 3. 1978	127	83,8	14,49	1,19	1,18	1,26	1,22	sejba
	11. 4. 1978	28	30,2	16,21	6,81	7,02	6,23	6,62	plné vzhádzanie
	16. 5. 1978	35	61,5	15,31	9,80	10,92	10,05	10,48	steblovanie
	20. 6. 1978	35	35,9	8,42	16,72	17,73	16,25	16,99	mliečna zrelosť
$\Sigma, \bar{x}$		232	231,3	14,22	8,98	9,29	8,81	9,05	
1978—1979	20. 11. 1978	20	0,2	8,36	2,26	4,81	5,26	5,03	—
	27. 3. 1979	127	160,3	16,38	0,70	1,12	0,98	1,05	sejba
	3. 5. 1979	37	121,2	20,88	8,44	9,42	8,74	9,08	plné odnožovanie
	5. 6. 1979	33	13,4	12,33	18,04	18,64	16,09	17,36	klasenie
	20. 6. 1979	15	114,8	18,60	19,13	21,48	19,61	20,54	mliečna zrelosť
$\Sigma, \bar{x}$		232	409,9	15,31	9,71	11,09	10,13	10,61	
1979—1980	13. 11. 1979	13	30,7	13,71	4,16	4,85	4,51	4,68	—
	18. 3. 1980	126	198,3	17,34	1,18	1,81	1,79	1,80	sejba
	15. 4. 1980	28	32,2	16,24	6,55	6,85	6,43	6,64	plné vzhádzanie
	12. 5. 1980	27	78,1	16,92	9,52	10,12	9,59	9,85	plné odnožovanie
	10. 6. 1980	29	39,7	14,96	14,42	14,71	15,36	15,03	klasenie
$\Sigma, \bar{x}$		223	379,0	15,83	7,16	7,66	7,53	7,59	

8,84 mg N-NO_3^- na 1 kg pôdy zistená na tomto variante je vysoko-preukazne vyššia ako hodnoty zistené na ostatných variantoch pokusu.

Obrábanie pôdy vplývalo odlišne na množstvo N-NO_3^- v jednotlivých rokoch pokusu. V roku 1977—1978 sme zistili najvyšší obsah N-NO_3^- na variante Ps s hodnotou 11,52 mg. kg^{-1} pôdy, čiže vysoko-preukazne vyššou v porovnaní s variantmi oranými i variantom, ktorý bol tanierovaný na jar (Tj). V absolútnych hodnotách bol v roku 1978 až 1979 najvyšší obsah N-NO_3^- v pôde na variante O 1 o (4,14 mg. kg^{-1}), v roku 1979—1980 na variante Tj (4,37 mg. kg^{-1}). Celkove však zo získaných výsledkov vyplýva, že plytké obrábanie pôdy (variant Tj), ako aj priama sejbá do neobrobenej pôdy (variant Ps) nemali negatívny vplyv na množstvo N-NO_3^- v pôde.

Celkove za všetky roky pokusu sme zistili najvyšší obsah N-NO_3^- na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy, nižší na variante, ktorý bol tanierovaný na jar do hĺbky 0,10 m. Z oraných variantov sme vyšší obsah N-NO_3^- v pôde zistili na variante O 1 o v porovnaní s variantom O 2 o. Z uvedeného vyplýva, že obrábanie pôdy orbou do hĺbky 0,30—0,35 m nevplývalo pozitívne na množstvo N-NO_3^- (obr. 3).

Získané výsledky korešpondujú s údajmi Milaščenku — Zerfusa (1979), Vitera — Sidorova (1979), ktorí uvádzajú vyššiu akumuláciu N-NO_3^- na variantoch plytko obrábaných a v rokoch s nedostatkom atmosferických zrážok. Ak hodnotíme charakter priebehu meteorologických faktorov počas sledovaného obdobia môžeme konštatovať najvyšší množstvo N-NO_3^- v pôde v prvom roku pokusu, ktorý z hľadiska úhrnu zrážok možno považovať za suchý. V nasledujúcich dvoch rokoch pokusu sme zistili všeobecné zníženie obsahu N-NO_3^- na variantoch pokusu, pričom úhrn zrážok bol podstatne vyšší ako v roku 1978—1979.

Z hľadiska vplyvu predplodín sme vyšší obsah N-NO_3^- zistili po kukurici na siláž (v porovnaní s ozimnou pšenicou), čo súvisí s rôznym množstvom, ale predovšetkým s kvalitou pozberových zvyškov.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že tvorba a akumulácia nitrátov v pôdnom prostredí je vlastnosť, ktorá je veľmi citlivá na podmienky prostredia ovplyvnené obrábaním pôdy, kvalitou organickej hmoty, priebehom agrometeorologických podmienok, hnojením a pod. Výsledky ukázali, že nitrátový dusík v pôdnom type hnedozem na spraši po rôznych spôsoboch obrábania pôdy (najmä variant Ps) tvorí veľmi dôležitú zložku pôdneho minerálneho dusíka a teda i dusíkatej výživy rastlín. Jeho nadmerná akumulácia v pôde však môže byť jedným z vážnych ekologických problémov. Aktuálna možnosť ich vzniku sa dáva často do úzkej súvislosti s neefektívnym používaním dusíkatých hnojív a s konzervatívnymi prvkami krajinného priestoru, t. j. s vlastnosťami pôdno-ekologického stanovišťa. Predchádzať nepriaznivým dôsledkom, ktoré z toho plynú, možno takým systémom hospodárenia v krajinnom priestore, ktorý nespôsobí kvantitatívne nepomery medzi obsahom minerálneho dusíka v pôde a možnosťami jeho príjmu rastlinným spoločenstvom najmä takým, kde nám nejde iba o kvantitatívnu stránku úrody, ale aj kvalitu, ktorá je u jarného jačmeňa zvlášť významná.

Literatúra

- AMBROŽOVÁ, M.: Mikrobiální procesy v půdách různě mechanicky zpracovaných. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 5, s. 537-546.
- BIELEK, P.: Možnosti dusíkaté výživy rostlin vo vzťahu k pedoekologickým a výrobným podmienkam. I. Tvorba a akumulácia nitrátov v pôde, Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 9, s. 776-787.
- BIELEK, P.: Možnosti dusíkaté výživy rastlín vo vzťahu k pedoekologickým a výrobným podmienkam. II. Tvorba a akumulácia minerálnych dusíkatých živín v pôde. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 10, s. 887-895.
- MILAŠČENKO, N. Z. — ZERFUS, V. M.: Mobilizacionnyje procesy i piščevoj režim vyščeloenovo černozema pri sokraščeniú čisla mehaničeskich obrabotok. Voprosy obrabotki počv, Kolos, 1979, s. 167-174.
- MUCHORTOV, J. N.: Vlijaniye sposobov obrabotki černozemnykh počv na urožajnost' ozimoy pšenicy. Voprosy obrabotki počv, Kolos, 1979, s. 68-76.
- SEDLÁČEK, B.: Mikrobiální aspekty minimalizace zpracování půdy v bramborářské výrobní oblasti. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 7, s. 731-739.
- VITER, A. F. — SIDOROV, M. I.: Obrabotka počvy s sočetanii s primenenijem udobrenij v uslovijach centralnogo černozemija. Voprosy obrabotki počv, Kolos, 1979, s. 60-68.

Došlo dňa 23. 1. 1984

ЛИШКА, Е. — БАРТОШОВА, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние обработки почвы и предшественников на динамику изменения количества $N-NO_3^-$ в почве. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 635-644.

В 1977—1980 гг. на почвах типа бурозема на лессе нами изучалось влияние разных способов обработки почвы на динамику изменений количества $N-NO_3^-$ в почве под яровым ячменем на предшественниках озимая пшеница и кукуруза на силос. Самое высокое количество $N-NO_3^-$ за весь изучаемый период было установлено у варианта с прямым высевам в необработанную почву (Ps). С точки зрения влияния предшественников за весь опытный период нами были установлены более высокие значения $N-NO_3^-$ после кукурузы на силос. В общем больше всего $N-NO_3^-$ содержалось в слое 0,0—0,1 м по сравнению с глубиной отбора 0,1—0,2 м.

яровой ячмень; обработка почвы; предшественники; кукуруза на силос; защита пшеницы; $N-NO_3^-$; глубина отбора; агрометеорологические условия

LÍŠKA, E. — BARTOŠOVÁ, M. (University of Agriculture, Nitra): *The Influence of Soil Cultivation and Forecrops on the Dynamics of Changes in the Amount of $N-NO_3^-$ in Soil*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 635-644.

During the years 1977—1980 the influence of different methods of soil cultivation was studied on dynamics of changes in the amount of $N-NO_3^-$ in soil under spring barley, after forecrops winter wheat and silage maize; the study was made on grey-brown podzolic soil on loess. The highest level of $N-NO_3^-$ for the whole period was recorded in a variant with direct sowing (Ps). From the aspect of the effect of forecrops, the higher level of $N-NO_3^-$ was recorded in all years of the experiment after silage maize. Generally the higher amount of $N-NO_3^-$ was in the layer of 0.0—0.1 m when compared with the sampling depth of 0.1—0.2 m.

spring barley; soil cultivation; forecrops; silage maize; winter wheat; $N-NO_3^-$; sampling depth; agrometeorological conditions

LÍŠKA, E. — BARTOŠOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß der Bodenbearbeitung und der Vorfrüchte auf die Dynamik der Umwandlungen der Menge von $N-NO_3^-$ im Boden*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 635-644.

Wir untersuchten in den Jahren 1977—1980 auf den Böden vom Lößtyp und auf der Braunerde den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmethoden auf die Dy-

namik der Umwandlungen der $N-NO_3^-$ -Menge im Boden unter der Sommergerste nach dem Winterweizen und Silomais als Vorfrucht. Die höchste Menge von $N-NO_3^-$ für den gesamten untersuchten Zeitraum konnten wir auf der Variante mit der Direktsaat in den unbearbeiteten Boden (Ps) beobachten. Vom Gesichtspunkt der Vorfrüchte stellten wir in allen Versuchsjahren eine höhere Menge von $N-NO_3^-$ nach dem Silomais fest. Eine im allgemeinen höhere Menge von $N-NO_3^-$ wurde in einer Tiefe von 0,0—0,1 m im Vergleich zur Entnahmetiefe von 0,1—0,2 m nachgewiesen.

Sommergerste; Bodenbearbeitung; Vorfrüchte; Silomais; Winterweizen; $N-NO_3^-$; Entnahmetiefe; agrometeorologische Bedingungen

Adresa autorů:

Doc. ing. Emil Líška, CSc., ing. Magda Bartošová, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

REGENERAČNÉ PRIHNOJOVANIE PŠENICE PODĽA OBSAHU NITRÁTOVÉHO DUSÍKA V PÔDE

J. Lahký

LAHKÝ, J. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Bratislava): *Regeneračné prihnojovanie pšenice podľa obsahu nitrátového dusíka v pôde*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 645-652.

V presných poľných pokusoch sme v rokoch 1980—1982 sledovali dynamiku nitrátového dusíka v pôde a možnosť stanovenia regeneračnej dávky dusíka pri hnojení ozimnej pšenice. Pôdne vzorky sme odobrali v skorom jarom období do hĺbky 0,6 m. Obsah nitrátového dusíka v pôde je variabilný a závisí od poveternostných pomerov ročníka. Zmeny v obsahu sú podmienené aj výrobnými oblasťami a predplodinami. Medzi výškou základnej dávky dusíka pred sejbou a obsahom nitrátového dusíka v pôde v skorom jarom období nie je vzájomná závislosť. Na podklade obsahu nitrátového dusíka v pôde sme stanovili regeneračnú dávku dusíka pre prihnojovanie ozimnej pšenice v celom súbore pokusov na priemernej úrovni 32 kg . ha⁻¹. Priemerná dávka dusíka sa diferencovala hlavne v závislosti od ročníka, a to v rozmedzí od 21 do 46 kg . ha⁻¹.

obsah nitrátového dusíka v pôde; ročník; predplodina; výrobná oblasť; regeneračná dávka dusíka; ozimná pšenica

V poslednej dobe sa v oblasti výživy rastlín venuje intenzívna pozornosť overeniu možnosti optimalizácie dusíkatého hnojenia na podklade obsahu minerálneho dusíka v pôde. Riešenie problému je zložité, pretože dusík v pôde sa nachádza súčasne vo viacerých formách a tieto formy sa hlavne vplyvom mikrobiálnej činnosti veľmi rýchlo menia. Je známe, že pohyb a premeny dusíka v pôde sú významne ovplyvňované pôdnymi a klimatickými podmienkami prostredia. Tieto skutočnosti sťažujú vypracovanie presnej metodiky pre výživárske opatrenia, ktoré by mali platnosť pre širšiu oblasť, alebo dlhšie časové obdobie.

Zisťovanie obsahu dusíka v pôde považujú Tomašková a Nedelá (1982) za nutnú informáciu pre riadenie výživy rastlín. Zhodnotený výsledky v okresoch Tachov a Plzeň potvrdzujú vysokú variabilitu obsahu nitrátového dusíka v závislosti od lokalít, predplodín, ročníkov a času odberu vzoriek. Pri sledovaní nebola dokázaná závislosť medzi výškou základnej dávky dusíka a obsahom nitrátového dusíka skoro na jar.

Podľa názoru autorov Růžka a Vaňka (1982) nie je možné jednoznačne určiť potrebnú hladinu minerálneho dusíka v pôde, ktorá by zaručovala v každom roku vysoký výnos. S ohľadom na významný vplyv klimatických podmienok na obsah a dynamiku minerálneho dusíka v pôde nie je možné výsledky analýz využívať dlhšiu dobu, ale len ako okamžitú informáciu bezprostredne po odbere pôdných vzoriek.

Pri posudzovaní vplyvu hnojenia a hydrotermických faktorov na sezónne zmeny pôdneho dusíka Komár a Damaška (1980) zistili najväčšie zmeny v obsahu nitrátového dusíka. Jeho maximálny obsah zistili v jeseni a na jar a významný pokles zaznamenali v lete a v zime. V sezónnej dynamike pôdneho dusíka majú najväčší význam teplota a vlhkosť pôdy. Zmeny nie sú závislé od aplikácie dusíkatých hnojív.

Garz a Stumpe (1980) v pokusoch preverili možnosť určenia prvej dávky dusíka skoro na jar podľa výsledkov obsahu dusíka v pôde. Zistili vysokopreukazný korelačný vzťah medzi obsahom anorganického dusíka v pôde do hĺbky 0,6 m a prvou dávkou dusíka k ozimnej pšenici. V marci zistený obsah dusíka sa významne menil v závislosti od ročníkov a predplodín.

V prácach autorov Wicke (1982), Beckerová (1981), Garz, Wicke (1980), Wicke, Fuchs (1982) sú zhodnotené výsledky aj pri iných druhoch obilnín.

Cieľom našej práce je overiť možnosti určenia regeneračnej dávky dusíka u ozimnej pšenice na podklade odberu pôdnych vzoriek na jar a ich rozborov na obsah nitrátového dusíka.

MATERIÁL A METÓDY

Na skúšobných staniciach ŤKSÚP-u sme v trojročnom období (1980—1982) sledovali výživný stav ozimných pšeníc na kontrolných stanovištiach. V presných poľných pokusoch boli zaradené tri varianty. Na dvoch sme sledovali výživný stav metódou priebežnej diagnostiky nadzemných častí rastlín ozimnej pšenice. Jeden variant v štvornásobnom opakovaní bol vyčlenený pre riešenie problematiky nitrátového dusíka v pôde. Celý systém založenia pokusov bol podľa jednotnej metodiky štátnych odrôdových skúšok pre poľné plodiny (kolektív, 1972).

Na určenom variante sme skoro na jar (február, marec) odobrali z profilu 0—0,6 m pôdne vzorky a tieto sme analyzovali na obsah nitrátového dusíka v pôde. Stanovenie sme urobili kolorimetricky po reakcii s kyselinou fenol 2,4-disulfónovou.

Výsledky obsahu nitrátového dusíka v pôde zistené na každej pokusnej lokalite a v každom ročníku sme prepočítali na zásobu nitrátového dusíka v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ do hĺbky 0,6 m. Na podklade zistenej zásoby nitrátového dusíka skoro na jar sme určili dávku pre regeneračné prihnojenie porastov ozimných pšeníc. Pri zistenej zásobe nitrátového dusíka do $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ sme aplikovali dusíkaté hnojivá v priemernej dávke $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; pri zásobe dusíka od 50 do $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ v dávke $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a pri zásobe od 100 do $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ nitrátového dusíka na 1 ha priemernú dávku dusíka $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pri zásobe nad $150 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ nitrátového dusíka na 1 ha sme porasty regeneračne neprihnojili.

I. Prehľad o počte vyhodnotených pokusov podľa ročníkov, predplodín a výrobných the years, forecrops and production regions (varieties)

Výrobná oblasť / odroda	1980				1981	
	obil.	v. krm.	okop.	spolu	obil.	v. krm.
Kukuričná: Jubilejná	6	4	3	13	5	4
Repárska: Vala	3	4	—	7	3	3
Zemiakárska: Hela	1	3	1	5	1	4
Spolu	10	11	4	25	9	11

Dusík sme aplikovali pri základnom, predsejbovom hnojení vo forme močoviny a pri regeneračnom prihnojení vo forme liadku amónno-vápenatého. Základné hnojenie draselnými a fosforečnými hnojivami sme urobili podľa plánov hnojenia uvedených v metodike štátnych odrodových skúšok (kolektív, 1972).

Celkove sme zhodnotili výsledky zo 73 pokusov, ktoré boli založené na sedemnásti skúšobných staniciach ŤKSÚP-u. Prehľad o počte pokusov podľa ročníkov, predplodín a výrobných oblastí (odrôd) je v tab. I.

VÝSLEDKY

Priemerné hodnoty obsahu nitrátového dusíka v pôde, jeho zásoby do hĺbky 0,6 m v pôde, celkového a regeneračného hnojenia ozimnej pšenice dusíkom podľa ročníkov, predplodín a výrobných oblastí — odrôd sú uvedené v tab. II. Úrody zrna pšenice v závislosti od sledovaných faktorov sú v tab. III.

ROČNÍKY

V celom súbore 73 pokusov bol priemerný obsah nitrátového dusíka (ďalej $N-NO_3$) v pôde $10,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a jeho zásoba $95 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dosiahli sme priemernú úrodu $6,34 \text{ t}$ zrna na 1 ha pri celkovej dávke 103 kg dusíka na 1 ha . Z celkovej dávky dusíka sme $32 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ aplikovali pri regeneračnom prihnojení.

Najvyššiu priemernú úrodu zrna pšenice sme zaznamenali v zberovom roku 1980 ($6,98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). V tomto ročníku sme zistili skoro na jar najnižší obsah $N-NO_3$ v pôde (priemer $6,6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Na základe jeho obsahu sme aplikovali dusíkaté hnojivá pri regeneračnom hnojení v priemernej dávke $46 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Celková dávka dusíka bola $111 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Pri odbere vzoriek pôd v roku 1981 bol obsah $N-NO_3$ v priemere $8,7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, t. j. o $2,1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ vyšší ako v predchádzajúcom ročníku. Pri regeneračnom dohnojení sme aplikovali dávku 33 kg dusíka na 1 ha a celková dávka dusíka v priemere 22 pokusov bola $108 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. V tomto roku sme dosiahli najnižšiu úrodu zrna ozimnej pšenice.

Najvyšší priemerný obsah $N-NO_3$ v pôde ($16,4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) skoro na jar sme zistili v roku 1982. Na podklade týchto výsledkov sme v tomto ročníku aplikovali najnižšiu priemernú dávku dusíka pre regeneračné

oblastí (odrôd) — Survey on the number of evaluated experiments according to

1981		1982				Celkom			
okop.	spolu	obil.	v. krm.	okop.	spolu	obil.	v. krm.	okop.	spolu
1	10	5	4	2	11	16	12	6	34
—	6	3	4	1	8	9	11	1	21
1	6	2	3	2	7	4	10	4	18
2	22	10	11	5	26	29	33	11	73

II. Priemerné hodnoty obsahu, zásoby $N-NO_3^-$ v pôde a hnojenie dusíkom podľa výrobných oblastí (odrôd), predplodín a ročníkov — Average values of $N-NO_3^-$ content, $N-NO_3^-$ reserve in soil and nitrogen fertilization according to production regions (varieties), forecrops and years

Výrobná oblasť odrôda	Predplodiny	Obsah $N-NO_3$ v $mg \cdot kg^{-1}$				Zásoba $N-NO_3$ v $kg \cdot ha^{-1}$				Hnojenie dusíkom spolu $kg \cdot ha^{-1}$				Hnojenie dusíkom na jar $kg \cdot ha^{-1}$			
		1980	1981	1982	$\bar{x}$	1980	1981	1982	$\bar{x}$	1980	1981	1982	$\bar{x}$	1980	1981	1982	$\bar{x}$
Kukuričná Jubilejná	obilniny	6,0	8,0	15,2	9,7	54	72	137	87	120	111	103	111	57	40	22	40
	viacr. krm.	8,0	7,7	20,5	12,1	72	69	185	109	90	93	80	88	40	35	18	31
	okopaniny	7,7	11,0	11,5	10,1	69	99	103	91	110	120	118	116	40	40	35	38
	priemer	7,2	8,9	15,7	10,6	65	80	142	96	107	108	100	105	46	38	25	36
Repárska Vala	obilniny	7,0	13,0	19,7	13,2	63	117	117	119	120	90	93	101	47	20	20	29
	viacr. krm.	6,7	12,0	17,7	12,1	60	108	159	109	95	90	65	83	45	27	15	29
	priemer	6,8	12,5	18,7	12,6	61	112	168	114	108	90	79	92	46	24	17	29
Zemiakárska Hela	obilniny	7,0	3,0	12,5	7,5	63	27	112	67	120	135	90	115	40	60	20	40
	viacr. krm.	9,0	10,3	8,5	9,3	81	93	76	83	110	90	95	98	40	27	40	36
	okopaniny	3,0	5,0	24,0	10,7	27	45	216	96	120	—	70	95	60	—	0	30
	priemer	6,3	6,1	15,0	9,1	57	55	135	82	117	112	185	103	47	43	20	35
Spolu	obiloviny	6,7	8,0	15,8	10,2	60	72	142	91	120	112	95	109	48	40	21	36
	viacr. krm.	7,9	10,0	15,6	11,2	71	90	140	100	98	91	80	90	41	30	24	32
	okopaniny	5,3	8,0	17,7	10,3	48	72	159	93	115	120	94	110	50	20	18	29
	priemer	6,6	8,7	16,4	10,6	60	78	147	95	111	108	90	103	46	30	21	32

III. Priemerné úrody zrna ozimnej pšenice pri 85% sušine ($t \cdot ha^{-1}$) — Average yields of grain in winter wheat at 85% dry matter ($t \cdot ha^{-1}$)

Výrobná oblasť / odroda	Skupiny predplodín	Úroda zrna v $t \cdot ha^{-1}$			
		1980	1981	1982	$\bar{x}$
Kukuričná Jubilejná	obilniny	7,05	5,45	5,55	6,02
	viacr. krm.	8,66	6,63	5,93	7,07
	okopaniny	7,12	6,35	4,75	6,07
	priemer	7,61	6,14	5,41	6,39
Repárska Vala	obilniny	6,35	6,01	6,47	6,28
	viacr. krm.	8,08	8,00	7,14	7,74
	priemer	7,21	7,00	6,80	7,01
Zemiakárska Hela	obilniny	4,17	2,47	5,86	4,17
	viacr. krm.	7,92	5,72	6,67	6,77
	okopaniny	6,60	—	6,85	6,72
	priemer	6,23	4,10	6,46	5,89
Spolu	obilniny	5,86	4,64	5,96	5,49
	viacr. krm.	8,22	6,78	6,58	7,19
	okopaniny	6,86	6,35	5,80	6,34
	priemer	6,98	5,92	6,11	6,34

prihnojenie ($21 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) ako aj najnižšiu celkovú dávku dusíkatých hnojív ($90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Porovnaním hydrotermických pomerov v hodnotených ročníkoch sme zistili, že najvyšší obsah $N\text{-NO}_3$ v pôde v roku 1981/1982 bol pri veľmi nízkych zrážkach a najnižších teplotách v predjarnom období, t. j. pri suchšom a chladnejšom počasí vo februári a marci.

PREDPLODINY

Ozimná pšenica bola v pokusoch zaradená po troch skupinách predplodín: obilniny, viacročné krmoviny a okopaniny. V priemere výrobných oblastí a ročníkov bol obsah $N\text{-NO}_3$ vyšší po viacročných krmovinách v porovnaní s obilninami. Priemerný rozdiel $1 \text{ mg } N\text{-NO}_3 \cdot \text{kg}^{-1}$. Táto skutočnosť sa odrazila aj v dávkach dusíkatých hnojív. Celková i regeneračná dávka dusíka bola po obilninách vyššia ako po viacročných krmovinách.

Rozdiely v obsahu $N\text{-NO}_3$ v pôde podľa predplodín sú závislé od ročníka a výrobnej oblasti. V zberovom roku 1980 bol po viacročných krmovinách vyšší obsah $N\text{-NO}_3$ v priemere o $1,2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ v porovnaní s obilninami. V roku 1981 bol tento rozdiel $2 \text{ mg} \cdot N\text{-NO}_3 \cdot \text{kg}^{-1}$. V poslednom roku sú priemerné hodnoty obsahu $N\text{-NO}_3$ v pôde po dvoch skupinách predplodín vyrovnané. Tendencia zvýšenia obsahu $N\text{-NO}_3$

v pôde po viacročných krmovinách v porovnaní s obilninami je zrejmä v kukuričnej a zemiakárskej výrobnnej oblasti. V repárskej výrobnnej oblasti je situácia opačná.

Rozdiely v úrodách zrna potvrdzujú významný pozitívny účinok vhodných predplodín pri pestovaní ozimnej pšenice. Po viacročných krmovinách bola priemerná úroda 7,19 t zrna pšenice na 1 ha. Po okopaninách bola úroda zrna nižšia o 0,85 t · ha⁻¹ a po obilninách nižšia o 1,7 t · ha⁻¹.

VÝROBNÉ OBLASTI

Pokusy boli lokalizované v kukuričnej, repárskej a zemiakárskej výrobnnej oblasti. V závislosti od výrobných oblastí bola určená aj odrodová skladba ozimnej pšenice. V kukuričnej výrobnnej oblasti sa pestovala odroda 'Jubilejná', v repárskej 'Vala' a v zemiakárskej 'Hela'.

V trojročnom priemere sme zistili najvyšší obsah N-NO₃ v pôde v repárskej výrobnnej oblasti (12,6 mg · kg⁻¹). V priemere o 2 mg · kg⁻¹ nižší obsah sme zistili v kukuričnej výrobnnej oblasti a o 3,5 mg · kg⁻¹ nižší v zemiakárskej výrobnnej oblasti.

Priemerné dávky dusíkatých hnojív pre regeneračné prihnojenie boli v repárskej oblasti na úrovni 29 kg dusíka na 1 ha a v kukuričnej a zemiakárskej výrobnnej oblasti na úrovni 35—36 kg dusíka na 1 ha.

Priemerné úrody zrna pšenice boli najvyššie u odrody 'Vala' v repárskej výrobnnej oblasti. V kukuričnej výrobnnej oblasti u odrody 'Jubilejná' boli úrody zrna v priemere o 0,62 t · ha⁻¹ nižšie a v zemiakárskej výrobnnej oblasti u odrody 'Hela' nižšie o 1,12 t zrna na 1 ha. Pri porovnaní priemerných úrod zrna vo výrobných oblastiach s priemerným obsahom N-NO₃ v pôde zisťujeme tendenciu vyšších úrod pri vyššom obsahu N-NO₃ v pôde.

DISKUSIA

V súlade s názormi mnohých autorov je obsah nitrátového dusíka v pôde zistený skoro na jar významne závislý od hydrotermických pomerov ročníka, lokality a predplodiny.

V najväčšej miere ovplyvňuje obsah nitrátového dusíka ročník. Rozdiel medzi najnižším obsahom v roku 1980 a najvyšším obsahom v roku 1982 v priemere lokalít bol 9,8 mg N-NO₃. Najvyšší obsah N-NO₃ v pôde v ročníku 1981/1982 sme zistili pri nízkych zrážkach a nižších teplotách skoro na jar.

V závislosti od výrobných oblastí sme najvyšší obsah N-NO₃ zistili v repárskej výrobnnej oblasti, nižšie v kukuričnej a najnižšie v zemiakárskej výrobnnej oblasti. Medzi repárskou a zemiakárskou výrobnou oblasťou je rozdiel v priemere 3,5 mg nitrátového dusíka na 1 kg.

Po viacročných krmovinách v porovnaní s obilninami je obsah nitrátového dusíka v pôde vyšší, pričom táto skutočnosť je zrejmä v kukuričnej a zemiakárskej výrobnnej oblasti a nepotvrdila sa v repárskej výrobnnej oblasti. Konštatovanú závislosť ovplyvňuje aj ročník.

Nezistili sme závislosť medzi výškou základnej dávky dusíkatých hnojív aplikovanej pri predsejbovej príprave ozimnej pšenice a obsa-

hom N-NO₃ v pôde skoro na jar. Naše zistenie súhlasí s výsledkami Komára, Damašku (1980) a Tomáškovéj, Nejedlej (1982).

Priemerná regeneračná dávka dusíkatých hnojív pri hnojení ozimnej pšenice určená podľa obsahu N-NO₃ v pôde v celom súbore 73 pokusov bola 32 kg . ha⁻¹. Priemerná dávka dusíka sa diferencovala v závislosti od ročníka (od 21 do 46 kg . ha⁻¹) a od predplodín (od 29 do 36 kg . ha⁻¹).

Metóda aplikácie regeneračnej dávky dusíka pri hnojení pšenice na podklade obsahu nitrátového dusíka v pôde umožňuje diferencovať množstvo dusíkatých hnojív (Garz, Stumpe, 1980) a pri vyššom obsahu N-NO₃ v pôde môže napomôcť k zníženiu imputov energeticky i finančne náročných dusíkatých hnojív. Podľa najnovších poznatkov je potrebné pri ďalšom riešení problematiky zohľadniť aj amoniakálnu formu dusíka a analyzovať celkový minerálny dusík v pôde.

Literatúra

BECKER, A.: Stickstoffaufnahme von Sommergerste während der Reife in Abhängigkeit vom Stickstoffangebot. Tag. — Ber. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin, 195, 1981, č. 195, s. 169-172.

GARZ, J. — STUMPE, H.: Der Pflanzen-verfügbare Boden-N und seine Berücksichtigung bei der N-Düngung. In: „Zborník Zvyšovanie produkčnej schopnosti pôd organickými a priemyselnými hnojivami“. Nitra, 1980, s. 252-260.

GARZ, J. — WICKE, H. J.: Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens an anorganischem Stickstoff und dem Ertrag sowie der Qualität von Getreide. Arch. Acker Pfl.-Bau Bodenkde, 24, 1980, č. 6, s. 343-349.

KOMÁR, A. — DAMAŠKA, J.: Vliv hnojení a hydrotermických faktorů na sezónní změny půdního dusíku. In: Zborník „Zvyšovanie produkčnej schopnosti pôd organickými a priemyselnými hnojivami“. Nitra, 1980, s. 176-182.

RŮŽEK, P. — VANĚK, V.: Využití rozboru půd k optimalizaci hnojení. Úroda, 30, 1982, č. 1, s. 12-13.

TOMÁŠKOVÁ, J. — NEJEDLÁ, L.: Stav dusíku v půdě, rostlině a příjem rostlinami. In: Zborník „Dynamické řízení výživy rostlin“. Plzeň, 1982, s. 62-68.

WICKE, H. J.: Die Bedeutung des N_{an} im Boden für die Bemessung der Stickstoffdüngung zu Braugerste. In: Zborník z konferencie k 30. výročiu založenia agronomickej fakulty VŠZ v Prahe. Praha, 1982, s. 299-311.

WICKE, H. J. — FUCHS, W.: Einfluss der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität von Braugerste bei unterschiedlichem N_{an} Gehalt des Bodens. Arch. Acker-u. Pfl.-Bau Bodenkde, 26, 1982, č. 8, s. 533-539.

KOLEKTIV: Metodiky státních odrůdových zkoušek. Polní plodiny. MPVŽ, Praha, 1972.

Došlo dňa 5. 1. 1984

ЛЯГКИЙ, Я. (Центральный научно-исследовательский и сельскохозяйственный институт, Братислава): Регенеративная подкормка пшеницы согласно содержанию нитратного азота в почве. Rostl. Výr., 31, 1985 (6): 645-652.

В точных полевых опытах в 1980—1982 гг. нами изучалась динамика нитратного азота в почве и возможность определения регенерационной дозы азота при удобрении озимой пшеницы. Почвенные пробы отбирались ранней весной до глубины 0,6 м. Содержание нитратного азота в почве непостоянное и зависит от климатических условий года высева. Изменения в содержании обусловлены и производственными областями, и предшественниками. Не было установлено ранней весной взаимоотношений между размером основной дозы азота до высева и содержанием нитратного азота в почве. На основе содержания

нитратного азота в почве нами была установлена регенерационная доза азота для подкормки озимой пшеницы во всей совокупности опытов в среднем 32 кг/га. Средняя доза азота отличалась главным образом в зависимости от года высева, а именно, в пределах от 21 до 46 кг/га.

содержание нитратного азота в почве; год высева; предшественник; производственная область; регенерационная доза азота; озимая пшеница

LAHKÝ, J. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Bratislava): *Regeneration Additional Fertilization of Wheat in relation to the Content of Nitrate Nitrogen in Soil*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 645-652.

In exact field experiments in 1980—1982 the dynamics of nitrate nitrogen in soil was studied, and a possibility of determining the regeneration application rate of nitrogen at fertilization of winter wheat was investigated. Soil samples were taken in early spring season to the depth of 0.6 m. The content of nitrate nitrogen in soil is variable and depends on the weather conditions of the year. Changes in the content are also influenced by production regions and forecrops. There is no mutual relation between basic nitrogen application rate before sowing and the content of nitrate nitrogen in soil in early spring season. On the basis of nitrate nitrogen content in soil, regeneration application rate of nitrogen for additional fertilization of winter wheat was determined in the whole set of experiments, making on the average 32 kg·ha⁻¹. The average application rate of nitrogen was differentiated mainly in relation to the year, from 21 to 46 kg·ha⁻¹.

content of nitrate nitrogen in soil; year; forecrop; production region; regeneration application rate of nitrogen; winter wheat

LAHKÝ, J. (Zentrales Kontroll- und Prüfungsinstitut für Landwirtschaft, Bratislava): *Regenerationszudüngung des Weizens entsprechend dem Gehalt des Bodens an Nitratstickstoff*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 645-652.

Im Rahmen von präzisen Feldversuchen verfolgten wir in den Jahren 1980—1982 die Dynamik des Nitratstickstoffs im Boden und die Möglichkeit zur Bestimmung der N-Regenerationsgabe bei der Düngung des Winterweizens. Wir entnahmen Bodenproben in den frühen Frühjahrsperioden aus einer Tiefe von 0,6 m. Der Gehalt an Nitratstickstoff im Boden ist variabel und hängt von den in dem Jahr vorherrschenden Witterungsbedingungen ab. Die im Gehalt beobachteten Umwandlungen sind auch durch die entsprechenden Produktionsgebiete und die Vorfrüchte bedingt. Zwischen der Höhe der N-Grundgabe vor der Saat und dem Gehalt an Nitratstickstoff im Boden in frühen Frühjahrsperioden besteht keine gegenseitige Abhängigkeit. Aufgrund des Gehaltes an Nitratstickstoff im Boden setzten wir die N-Regenerationsgabe für die Zudüngung des Winterweizens im ganzen Komplex von Versuchen auf einem durchschnittlichen Niveau von 32 kg·ha⁻¹ fest. Die durchschnittliche N-Gabe differenzierte sich hauptsächlich in Abhängigkeit vom Jahrgang von 21 bis 46 kg·ha⁻¹.

Gehalt des Bodens an Nitratstickstoff; Jahrgang; Vorfrucht; Produktionsgebiet; N-Regenerationsgabe; Winterweizen

Adresa autora:

Ing. Ján La h k ý, CSc., Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, ul. Janka Kráľa, 961 09 Zvolen

SEZONNÍ VARIABILITA UKAZATELŮ VÝŽIVNÉ HODNOTY ČÁSTÍ ROSTLINY PÍCNÍCH TRAV A JETELOVIN

V. Míka, Ch. Paul

MÍKA, V. — PAUL, CH. (Šlechtitelská stanice Větrov/Nadějkov; Inst. f. Grünlandforschung der FAL Braunschweig, NSR): *Sezonní variabilita ukazatelů výživné hodnoty částí rostliny pícních trav a jetelovin*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 653-662.

Práce navazuje na analýzu celých rostlin 5 trav a 3 jetelovin v průběhu jarního a podzimního růstu. Pokud je píce mladá, všechny části rostliny vykazují vysokou IVOMD. S postupujícím stárnutím rostliny IVOMD čepelí trav klesá mnohem pomaleji než stébel; pochvy se zpočátku svou IVOMD přibližují čepelím, později stéblům. Pokles IVOMD jetelovin je asi poloviční než u čepelí trav, a proto nejsou větší rozdíly mezi IVOMD čepelí na jaře a na podzim; zato pokles IVOMD lodyh je však rychlý. K intenzivnímu poklesu IVOMD u trav dochází ve fázi metání (u bojínku dříve, jílku vytrvalého později), u jetelovin ve fázi butonizace či těsně po ní (vojtěška), na začátku kvetení (jetel luční), resp. mírně po něm (jetel zvrhlý). Na podzim k němu dochází jen pokud rostlina tvoří reprodukční orgány. Se změnou stravitelnosti pozitivně sou-

visí koncentrace N, CC, stravitelnost NDF, poměr $\frac{CC}{CWC}$ a negativně koncentrace NDF, ADL a podíl ADL v NDF. Bez větších změn zůstává koncentrace D-NDF a podíl celulózy a hemicelulózy v NDF.

pícniny; kvalita; stravitelnost; vláknina; lignin; chemické složení; stárnutí píce

Výživná hodnota pícnin je dána v podstatě koncentrací jednotlivých živin (stanovenou chemickým rozbořem) a jejich skutečnou parciální stravitelností (zjištěnou bilančně a platnou tedy pro podmínky krmného modelového pokusu). Je určitým vyjádřením morfologického utváření a histologické struktury rostliny.

V předchozí práci (Míka, Paul, 1985) jsme prokázali, že při stejné koncentraci vlákniny mívá jarní píce vyšší výživnou hodnotu než podzimní. Kvalitativní změny během jarního růstu v ní probíhají intenzivněji než na podzim. Rostlina však není z chemického hlediska jednotným systémem a změny v různých jejích částech probíhají s nestejnou rychlostí a intenzitou. K objasnění příčin uvedených rozdílů jsme proto sledovali sezonní variabilitu vybraných ukazatelů výživné hodnoty píce v jednotlivých částech rostliny.

MATERIÁL A METODY

Z odrůdového pokusu na FAL Braunschweig byly ve druhém užitkovém roce (1979) odebrány v týdenních intervalech vzorky píce pěti druhů trav a tří jetelovin (tab. I, II) diferencovaně podle jejich ranosti (Míka, Paul, 1985). U trav pro-

I. Charakteristika výživné hodnoty částí rostliny. Průměr a směrodatná odchylka za jarní období postupných odběrů trav — Characteristics of the nutritive value of the parts of plant. The mean and standard deviation during spring gradual grass sampling

		n	$\bar{x} \pm s$					F pro rozdíly mezi druhy
			jílek vytrv.	kostř. luční	bojíněk luční	kostř. rákos.	srha řízn.	
IVOMD (= stravitel- nost org. hm. = koeficient)	čepele	9	0,7715 0,0583	0,7457 0,0765	0,7580 0,0623	0,7244 0,1125	0,7326 0,0972	22,068++
	pochvy	9	0,7418 0,0399	0,6242 0,0568	0,6510 0,0834	0,6824 0,0740	0,7016 0,1128	14,470++
	stěbla	5	0,5705 0,0303	0,5245 0,0704	0,4473 0,0639	0,4190 0,0441	0,4678 0,0905	31,589++
D-NDF (= stravitelná „neutrální“, vláknina)	čepele	9	343,0 30,0	346,5 9,7	306,3 38,4	283,5 104,6	249,4 41,9	8,638++
	pochvy	9	282,1 64,6	283,4 24,9	258,4 81,0	261,4 72,2	197,7 45,3	9,323++
	stěbla	5	241,5 29,3	265,1 40,6	156,8 29,8	203,1 50,3	197,4 29,7	89,232++
CC (= obsah buněčný)	čepele	9	534,3 80,2	.	498,7 80,6	454,0 71,0	498,7 86,1	31,414++
	pochvy	9	474,0 27,4	.	346,8 65,7	411,9 24,7	436,1 119,7	11,152++
	stěbla	5	409,6 28,1	.	321,1 18,2	302,8 22,0	318,0 26,7	59,630++
CC/CWC (= poměr obsahu buněčného k buněč. stěnám)	čepele	9	1,21 0,41	.	1,05 0,35	0,86 0,24	1,05 0,39	16,615++
	pochvy	9	0,91 0,10	.	0,55 0,17	0,70 0,07	0,85 0,40	9,365++
	stěbla	5	0,70 0,08	.	0,47 0,04	0,43 0,04	0,47 0,06	56,736++
ADL (= lignin)	čepele	9	21,6 8,0	.	28,9 13,2	18,2 7,7	23,8 19,0	15,442++
	pochvy	9	21,0 3,7	.	42,6 14,6	26,4 4,9	30,0 16,3	18,447++
	stěbla	5	45,3 6,0	.	49,6 16,2	52,9 10,5	48,1 15,5	1,029N.S.
N	čepele	9	27,37 7,97	.	27,10 5,83	23,28 6,21	31,73 7,46	28,950++
	pochvy	9	13,88 2,69	.	15,21 4,19	12,64 2,54	17,19 7,02	5,751++
	stěbla	5	7,30 1,61	.	6,88 1,72	7,80 2,23	6,39 2,16	11,336+

N.S. = rozdíly statisticky nevýznamné

+ = rozdíly statisticky významné na hladině $P_{0,95}$

++ = rozdíly statisticky významné na hladině $P_{0,99}$

II. Charakteristika výživné hodnoty částí rostliny: Průměr a směrodatná odchylka za jarní období postupných odběrů jetelovin — Characteristics of the nutritive value of the parts of plant. The mean and standard deviation during spring gradual clover sampling

		n	$\bar{x} \pm s$			F pro rozdíly mezi druhy
			vojtěška	jetel luční	jetel zvrhlý	
IVOMD (= stravitelnost org. hmoty = = koeficient)	čepale	11	0,7384 0,0675	0,7284 0,0310	0,7455 0,0509	5,099++
	lodyhy	11	0,5299 0,1688	0,6680 0,1325	0,7125 0,1102	35,668++
D-NDF (= stravitelná „neutrální“ vláknina g D-NDF.kg ⁻¹ org. hmoty)	čepale	11	203,5 4,5	239,0 7,3	196,7 5,5	0,494N.S.
	lodyhy	11	251,4 35,1	267,4 27,4	239,0 25,2	10,813++
CC (= obsah buněčný g CC.kg ⁻¹ sušiny)	čepale	11	784,5 21,4	786,7 24,4	832,6 14,2	74,125++
	lodyhy	11	466,5 164,0	605,9 117,7	631,9 111,5	45,099++
CC/CWC (poměr obsahu buněčného k buněčným stěnám)	čepale	11	3,68 0,49	3,75 0,56	5,01 0,52	105,783++
	lodyhy	11	1,13 0,92	1,80 1,02	1,98 1,01	39,132++
ADL (= lignin g ADL.kg ⁻¹ sušiny)	čepale	11	38,8 6,3	15,8 3,7	24,4 2,6	143,408++
	lodyhy	11	105,2 44,2	57,7 22,3	82,5 9,4	16,616++
N (g N.kg ⁻¹ sušiny)	čepale	11	44,60 5,70	51,61 4,50	53,17 7,55	12,045++
	lodyhy	11	19,36 8,31	22,99 8,16	21,59 7,19	3,579N.S.

běhlo na jaře devět odběrů, u jetelovin 11, na podzim po čtyřech odběrech. K tomu jsme využili jedno opakování pokusu; více jsme neměli k dispozici. Jednotlivá opakování pokusu však byla velmi vyrovnaná (např. experimentální chyba ve výnosu zelené hmoty činila pouhých 12,6 %).

Část sklizené hmoty (minimálně 2 kg) byla rozdělena na čepale, pochvy, příp. stébla a laty, resp. u jetelovin na čepale a lodyhy, příp. květní hlávky podle zásad botanického rozboru (Míka, 1984). Poté byly vzorky usušeny na lyofilizačním zařízení (Míka, Paul, 1985) a provedeny tyto rozborů: IVOMD (koeficient stravitelnosti organické hmoty) podle Tilley, Terry (1963), D-NDF (stravitelná

„neutrální“ vláknina) podle Hartley et al. (1974), $\frac{CC}{CWC}$ (obsah buněčný, $\frac{CC}{CWC}$ (poměr obsahu buněčného k buněčným stěnám), ADL (lignin) podle Goering, van Soest (1970), N podle ČSN 46 7007. Tato kritéria se jevila jako nejvhodnější pro vytčený cíl, neboť velmi citlivě postihují změny koncentrace jednotlivých součástí píce jejich stravitelnost, tj. látek majících bezprostřední vztah k nutriční hodnotě.

VÝSLEDKY

1. Charakteristika výživné hodnoty částí rostliny v průběhu jarního růstu trav a jetelovin

Změny spojené se stárnutím píce neprobíhají v jednotlivých částech rostlin stejně: koeficient stravitelnosti organické hmoty (IVOMD) čepelí trav před sloupkováním je jen o 0,03–0,04 vyšší než pochev; ve fázi metání tento rozdíl byl už dvojnásobný a ve fázi kvetení ještě vyšší. Pseudostéblová měla charakter pochev; jakmile ale květenství opustí pochvu, IVOMD začíná velmi rychle klesat (u bojínku však k intenzivnímu poklesu dochází o 2–3 týdny dříve (Míka, 1983), u jílku vytrvalého 1–2 týdny po metání). Ve fázi kvetení činil rozdíl v koeficientu IVOMD u čepelí a stébel jílku 0,13, kostřavy rákosovité 0,16, srhy 0,24 a bojínku dokonce 0,30. O počátku intenzivní lignifikace a tedy o zlomu v průběhu IVOMD lze v porostu snadno a dostatečně přesně přesvědčit na vytaženém stéble z poslední pochvy: Nastala, jestliže vybělený konec přestal být křehkým (pruží, ohýbá se) — Našinec (ústní sdělení). Pochvy se na začátku růstu svou IVOMD přibližují čepelím, později stále více stéblům. Za sledovanou dobu jarního růstu trav (devět týdnů) koeficient čepelí jílku vytrvalého poklesl o 0,15, kostřavy rákosovité o 0,30, bojínku o 0,18 a srhy o 0,26; u pochev o 0,11, resp. 0,16, 0,22, 0,30; u stébel (za 4 týdny) o 0,09, resp. 0,11, 0,13, 0,20.

Čepele jetelovin jsou zpočátku stejně stravitelné jako čepele trav; se stárnutím rostliny pokles IVOMD v nich probíhá ovšem mnohem pomaleji než u trav: Za devět týdnů jarního růstu (do plného kvetení) činil rozdíl koeficientu IVOMD vojtěšky 0,15, jetele lučního jen 0,09 a jetele zvrhlého 0,12. Lodyhy měly v prvních odběrech koeficient IVOMD stejný (vojtěška, jetel zvrhlý) nebo dokonce o 0,03 vyšší (jetel luční) než čepele; v plném květu již o 0,42 (vojtěška), resp. 0,39 (jetel luční), 0,26 (jetel zvrhlý) nižší. K intenzivnímu poklesu stravitelnosti lodyh u vojtěšky tedy dochází přibližně ve fázi butonizace, u jetele lučního asi týden před začátkem kvetení a u jetele zvrhlého v době kvetení.

Spolu s poklesem IVOMD se pravidelně snižuje koncentrace N, CC, poměru $\frac{CC}{CWC}$ a narůstá koncentrace ADL — tabulka III, IV. Koncentrace D-NDF podléhá jen nepatrným výkyvům (I, II) podobně jako zastoupení celulózy a hemicelulózy v NDF (neutrální vláknině). Zato zastoupení ADL v NDF se během devíti týdnů jarního růstu trav v čepelích, pochvách i stéblech zvýšil téměř dvojnásobně, v čepelích jetelovin nepatrně, v lodyhách vojtěšky dvojnásobně, lodyhách jetele lučního o polovinu, v lodyhách jetele zvrhlého dokonce mírně klesalo (tzn. že relativní nárůst celulózy a hemicelulózy předbíhal relativní nárůst ADL). Zastoupení ADL a NDF v čepelích a pochvách trav činí 3–7 %, v čepe-

		Trávy		Jeteloviny	
		<i>n</i>	<i>r</i>	<i>n</i>	<i>r</i>
NDF-D *)	čepel	45	0,919+++	33	0,503++
	pochvy	45	0,631+++	.	.
	stěbla/lodyhy	25	0,731+++	33	0,888+++
CC	čepel	36	0,920+++	33	0,612+++
	pochvy	36	0,854+++	.	.
	stěbla/lodyhy	20	0,826+++	33	0,982+++
CC/CWC	čepel	36	0,851+++	33	0,605+++
	pochvy	36	0,837+++	.	.
	stěbla/lodyhy	20	0,817+++	33	0,898+++
ADL	čepel	36	0,697+++	33	-0,839+++
	pochvy	36	-0,796+++	.	.
	stěbla/lodyhy	20	-0,433+	33	-0,856+++
N	čepel	36	0,792+++	33	0,501++
	pochvy	36	0,696+++	.	.
	stěbla/lodyhy	20	0,647+++	33	0,863+++

*) koeficient stravitelnosti
„neutrální“ vlákniny

N.S. = statisticky nevýznamné
+ = statisticky významné při $P_{0,95}$
++ = statisticky významné při $P_{0,99}$
+++ = statisticky významné při $P_{0,999}$

líchi jetelovin 6 % (jetel luční) až 21 % (vojtěška; ve stéblech trav 4–9 %, v lodyhách 12 (jetel luční) až 22 % (vojtěška, jetel zvrhlý).

Mezidruhové rozdíly jednotlivých ukazatelů (tab. I, II) ve všech částech rostliny jsou (až na dvě výjimky) statisticky významné a vcelku odpovídají variabilitě v celé rostlině (Míka, Paul, 1985) s přihlédnutím ke změnám podílu jednotlivých částí — obr. 1, 2 (Demarquilly, Weiss, 1970; Míka, nepubl. výsledky). Proto olistění spolu s IVOMD listů a stébel považujeme za velmi důležitá kritéria selekce píce trav, zaměřené na vyšší výživnou hodnotu.

2. Charakteristika výživné hodnoty částí rostliny z jarního a podzimního nárůstu píce

IVOMD čepelí jetelovin je vysoká, a pokud čepel zůstává zelená a aktivní, se stárnutím rostliny se snižuje velmi pomalu (pokles koeficientu IVOMD činí 0,0014–0,0024 v průměru denně). Proto není podstatných rozdílů mezi čepelími jetelovin z jarního a podzimního růstu. Naproti tomu u trav dochází na jaře k průměrnému poklesu koeficientu IVOMD 0,0024–0,0048 denně, tedy asi o třetinu více než uvádějí Demarquilly, Jarrige (1973). Během podzimního růstu zůstává

Trávy		Jeteloviny	
<i>n</i>	<i>r</i>	<i>n</i>	<i>r</i>
20	0,284 N.S.	12	0,160 N.S.
.	.	12	0,539 N.S.
20	0,208 N.S.	12	0,868+++
.	.	12	0,708++
16	0,527+	12	0,215 N.S.
.	.	12	0,517 N.S.
16	0,527+	12	0,160 N.S.
.	.	12	0,484 N.S.
16	0,542+	12	0,941+
.	.	12	0,134 N.S.
20	0,446+	12	0,541 N.S.
.	.	12	0,361 N.S.

N.S. = statisticky nevýznamné

+ = statisticky významné při $P_{0,95}$

++ = statisticky významné při $P_{0,99}$

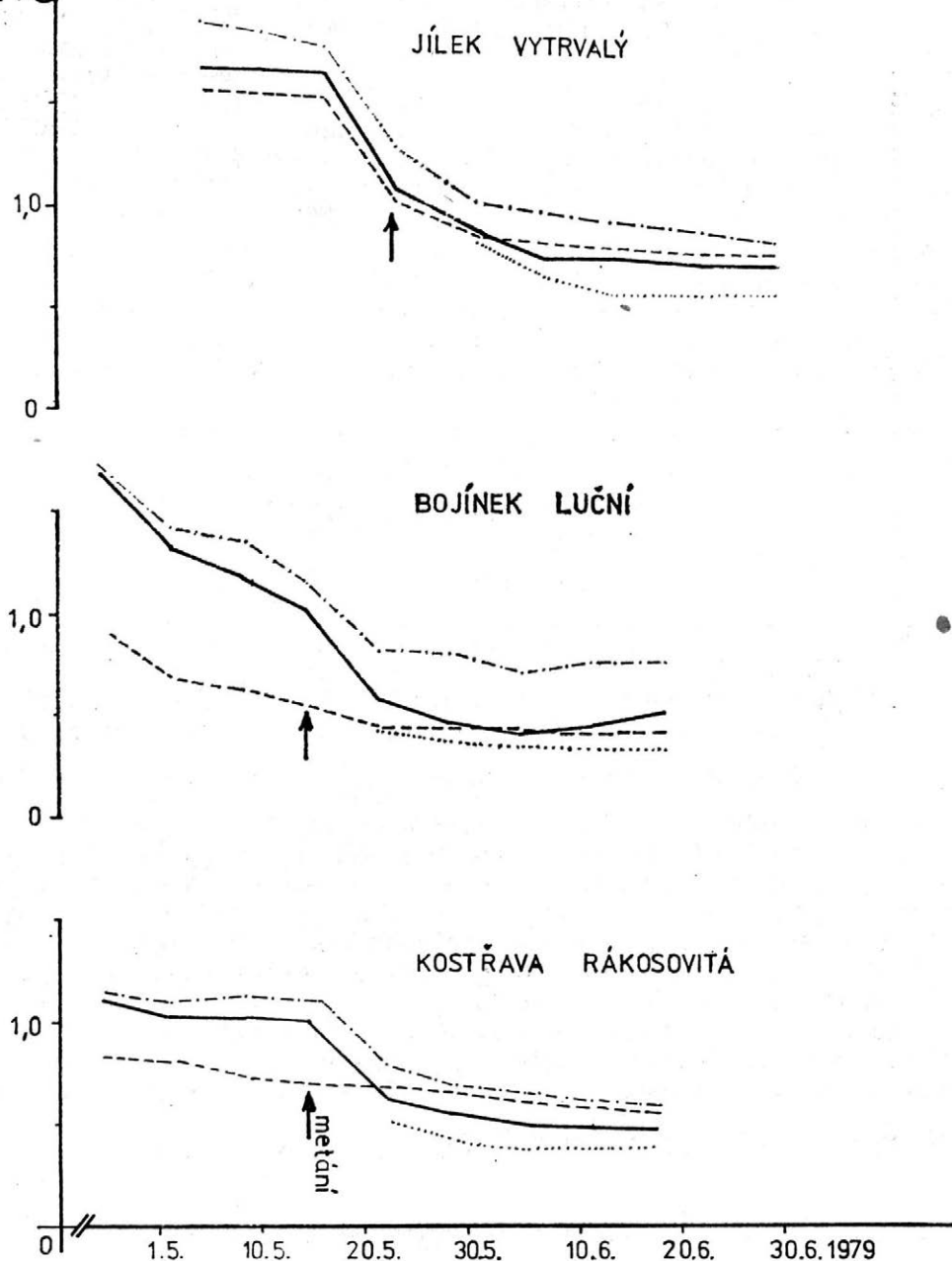
+++ = statisticky významné při $P_{0,999}$

IVOMD čepelí trav bez větších změn a rovná se IVOMD čepelí na jaře ve fázi kvetení až těsně po odkvětu.

IVOMD stébel, resp. lodyh na jaře s postupujícím stárnutím rostliny výrazně klesá (viz VÝSLEDKY 1.); stébla trav se v podzimní píce nevyskytovala, IVOMD lodyh jetelovin zůstává (po čtyři týdny) bez větších změn a rovná se přibližně IVOMD lodyh na jaře před butonizací. Z toho vyplývá, že pokud otavy neobsahují stébla, větší změny v IVOMD a také v chemickém složení s postupujícím stárnutím v podstatě nenastávají.

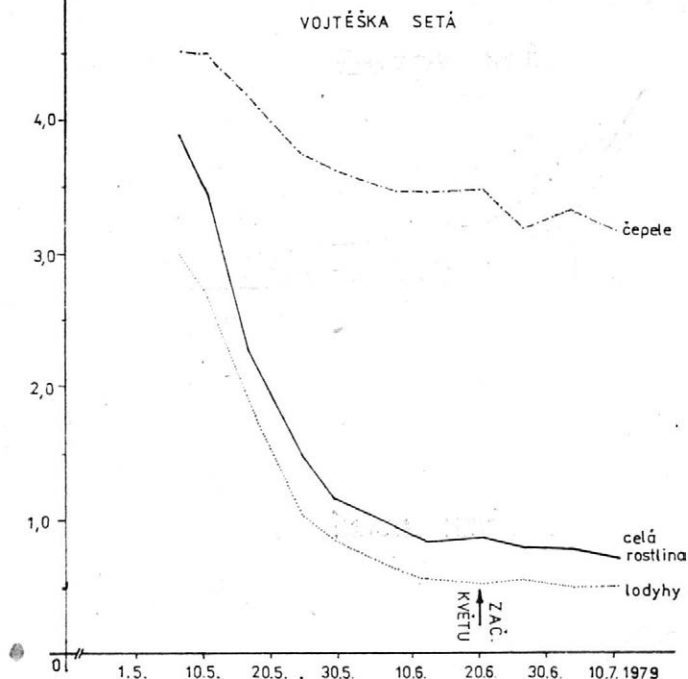
Podzimní píce trav i jetelovin, a zrovna tak i jednotlivé části rostliny, byla vždy méně stravitelná než jarní píce srovnatelného stáří či morfologického utváření rostliny, neboť koncentrace CC i poměr $\frac{CC}{CWC}$

měla nižší a její NDF byla více lignifikována. Podzimní píce totiž narůstá po delší časové období, a tedy podíl ligninu v NDF stoupá, zatímco rychle rostoucí orgány, resp. části rostliny (na jaře) vykazují menší podíl ADL v NDF a tedy i vyšší IVOMD. Podobný trend lze zjistit

$\frac{CC}{CWC}$


1. Dynamika změn poměru obsahu buněčného : buněčným stěnám ($\frac{CC}{CWC}$) v průběhu jarního růstu jílek vytrvalého, bojínku a kostřavy rákosovité (— celé rostliny; — — — čepel; — — — pochvy; stébla) — Dynamics of changes in the ratio of cell content : cell wall content ($\frac{CC}{CWC}$) during spring growth of perennial ryegrass, timothy, and tall fescue (— whole plants; — — — blade; — — — sheaths; stems)

2. Dynamika změn poměru $\frac{CWC}{CWC}$ v průběhu jarního růstu vojtek — Dynamics of changes in $\frac{CC}{CWC}$ ratio during spring growth of lucerne



i s ohledem na repatrici částí rostliny (Míka, nepubl. výsledky): Listy a stébla z vrchní třetiny rostliny mají vyšší stravitelnost NDF, vyšší IVOMD, koncentraci N, CC, poměr $\frac{CC}{CWC}$ a nižší koncentraci NDF, ADL i nižší podíl ADL v NDF ve srovnání s listy a stébly z bazální třetiny rostliny. K průběhu lignifikace přispívá i vyšší teplota (Dirven, Deinum, 1977) a suché letní počasí. S délkou dne koncentrace ADL v rostlinných tkáních nesouvisí (Browman, Law, 1964). K nižší IVOMD v rostlině a jejích částech z podzimního růstu přispívá také skutečnost, že koncentrace rozpustných cukrů klesá na méně než polovinu jarní koncentrace (Künzel, 1976).

Ze srovnání jednotlivých ukazatelů výživné hodnoty píče tab. III, IV) vyplývá, že IVOMD na jaře a na podzim spolu nesouvisí, zatímco koncentrace D-NDF listů a lodyh jetelovin ano, a podobně koncentrace CC, ADL, N a poměr $\frac{CC}{CWC}$ čepelí trav.

3. Hodnocení CC a $\frac{CC}{CWC}$ z hlediska koncentrace energie a IVOMD

Už mnohokrát bylo dokázáno, že koncentrace ME v pícech je určována IVOMD. Z hlediska stravitelnosti by se tedy měl hodnotit (Fauconneau, Jarrige, 1957; van Soest, 1964):

- a) CC [vodorozpustné cukry včetně fruktózánů, organické kyseliny, dusíkaté látky, lipidy]. Jejich skutečná stravitelnost je u přežvýkavců buď úplná (cukry) nebo neúplná (dusíkaté látky, lipidy)];

- b) CWC (polysacharidy celulóza, hemicelulóza pektin s rozpětím skutečné stravitelnosti 90—40 %, a lignin, považovaný za prakticky nestravitelný).

Proto byl párovým *t*-testem srovnáván součet CC + D—NDF s IVOMD (g. kg⁻¹ org. hmoty): U trav (celých rostlin i částí) nebylo mezi nimi statisticky významných rozdílů, avšak u jetelovin mnohdy už samotný CC — IVOMD, zejména u nejmladší píce. Předpokládáme, že z CC jsou to především dusíkaté látky a tuky (dietyléterový extrakt podle ČSN 46 7007) vyskytující se právě u těchto vzorků ve vyšší koncentraci, které snižují zdánlivou IVOMD. Konečně, při energetickém hodnocení stravitelné a nestravitelné frakce objemné píce (Nedom a et al., 1980; Míka et al., 1980) jsme zjistili, že v nestrávených zbytcích zůstává často více než 50 % látek rozpustných v acetonu z původního množství.

Koncentrace CC, resp. poměr $\frac{CC}{CWC}$ může sice poskytnout velmi operativně hrubou informaci o výživné hodnotě píce, přesto IVOMD je třeba i nadále považovat za její standardní prioritní ukazatel.

Poděkování

Ing. V. Míka, CSc., děkuje Alexander-von-Humboldt Stiftung, Bonn, za finanční pomoc v rámci vědeckého stipendia k uskutečnění experimentálních prací.

Literatura

- BROWMAN, D. E. — LAW, A. G.: Effect of temperature and daylight on the development of lignin, cellulose, and protein in *Dactylis glomerata* L. and *Bromus inermis* LEYSS. *Agron. J.*, 56, 1964, č. 2, s. 177-179.
- DEMARQUILLY, C. — JARRIGE, R.: The comparative nutritive value of grasses and legumes. *Växtnöding*, 28, 1973, s. 33-41.
- DEMARQUILLY, C. — WEISS, Ph.: Tableaux de la valeur alimentaire des fourrages. *INRA — Etude SEI*, 42, 1970, 64 s.
- DIRVEN, J. G. P. — DEINUM, B.: The effect of temperature on the digestibility of grasses. *An analysis, Forage Res.*, 3, 1977, s. 1-17.
- FAUCONNEAU, G. — JARRIGE, R.: Composition chimique et valeur nutritive de l'herbe. *Bull. Tech. Inf.*, 118, 1957, s. 173-214.
- GOERING, H. K. — van SOEST, P. J.: Forage fibre analysis. *ARS Agric. Handbook, USDA*, 739, 1970, 20 s.
- HARTLEY, R. D. — JONES, E. C. — FENNLON, J. S.: Prediction of the digestibility of forages by treatment of their cell walls with cellulolytic enzymes. *J. Sci. Fd Agric.*, 24, 1974, s. 947-954.
- KÜNZEL, U.: Jahreszeit und Nettoenergiegehalt von Gramineen. *Jahresbericht der FAL Braunschweig-Völkenrode*, 1976, s. G 53.
- MÍKA, V.: A comparison of the nutritive value of early and late varieties of timothy. *Grass and Forage Sci.*, 38, 1983, s. 67-71.
- MÍKA, V.: Botanický rozbor pícních trav. Zpráva o projektu Kameničky. ČSAV Brno, 1984, č. 37, s. 17-20.
- MÍKA, V. — PAUL, CH.: Charakteristika změn ve výživné hodnotě píce vybraných druhů trav a jetelovin v průběhu jarního a podzimního růstu. *Rostl. Vyr.*, 31, 1985, č. 1, s. 95-108.
- MÍKA, V. — NEDOMA, J. — ŠTAJGR, V.: Forage quality. V. Prediction of IVOMD and energy value of forage according to forage composition. *Sci. Agric. Bohemoslovaca*, 12, 1980, č. 1, s. 21-28.
- NEDOMA, J. — ŠTAJGR, V. — MÍKA, V.: Forage quality. IV. The relationship between *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) and energy value of forage. *Sci. Agric. Bohemoslovaca*, 12, 1980, č. 1, s. 15-20.

SOEST, P. J. van: Symposium on nutrition and forage and pastures: new chemical procedures for evaluating forages. J. Anim. Sci., 23, 1964, s. 838-845.

TILLEY, J. M. A. — TERRY, R. A.: A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc., 18, 1963, s. 104-111.

Došlo dne 6. 2. 1984

МИКА, В. — ПАУЛ, Х. (Селекционная станция Ветров/Надейков; Научно-исследовательский институт кормопроизводства, Брауншвайг, ФРГ): Сезонная изменчивость показателей питательной ценности части растений кормовых злаков и бобовых. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 653-662.

Статья является продолжением анализа целых растений 5 злаков и 3 бобовых культур в период весеннего и осеннего роста. Пока зеленая масса свежая, все части растения показывают высокую IVOMD. С возрастом растения IVOMD пластинки листа злаков понижается гораздо медленнее, чем стебля; влагища вначале свою IVOMD приближают к пластинкам, позже к стеблям. Понижение IVOMD бобовых, вероятно, половинное, чем у пластинки листьев злаков и поэтому нет больших различий между IVOMD пластинок листьев весной и осенью, зато понижение IVOMD стеблей бывает сравнительно быстрым. Интенсивное понижение IVOMD у злаков происходит в фазе колошения (у тимофеевки раньше, у райграса итальянского позже), у бобовых в фазе бутонизации или же сразу после нее люцерны, в начале цветения (клевер луговой) или же несколько спустя (клевер гибридный). Осенью оно имеет место пока растение образует репродуктивные органы. С изменением переваримости положительно связана концентрация N, CC, переваримость NDF,

соотношение $\frac{CC}{CWC}$ и отрицательно концентрация NDF, ADL и для ADL в NDF. Без больших изменений остается концентрация D-NDF и доля целлюлозы и гемицеллюлозы в NDF.

кормовые; качество; переваримость; клетчатка; лигнин; химический состав; старение зеленой массы

MÍKA, V. — PAUL, Ch. (Züchtungsstation Vétrov, Nadějkov; Inst. f. Grünlandtechnik der FAL Braunschweig, BRD): Saisonbedingte Variabilität der Nährwertmerkmale der einzelnen Pflanzenteile der Futtergräser und Kleearten. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 653-662.

Die vorliegende Arbeit schließt an die Analyse der intakten Pflanzen von 5 Gräsern und 3 Kleearten während des Frühjahrs- und Herbstwachstums an. Soweit die Futterpflanzen jung sind, weisen alle Pflanzenteile eine hohe Verdaulichkeit der organischen Masse in vitro (IVOMD) auf. Mit dem zunehmenden Alter der Pflanze nimmt die IVOMD der Blattspreiten der Gräser viel langsamer als die der Halme ab; die Scheiden nähern sich am Anfang mit ihrer IVOMD den Blattspreiten, später den Halmen. Der Abfall der IVOMD der Kleearten weist nur etwa 50 % des Abfalls bei Blattspreiten der Gräser auf und deshalb bestehen keinesfalls größere Unterschiede zwischen der IVOMD der Blattspreiten im Frühjahr und im Herbst; der Abfall der IVOMD der Stengel ist hingegen schnell. Zum intensiven Abfall der IVOMD bei Gräsern kommt es beim Ährenschieben (beim Lieschgras früher, beim Deutschen Weidelgras später), bei Kleearten in der Phase der Öffnung der Blütenknospen oder unmittelbar danach (Luzerne), zu Beginn der Blütezeit (Wiesenklee) bzw. danach (Wendelblumenklee). Im Herbst kommt es zu ihm nur wenn die Pflanze Reproduktionsorgane bildet. Mit der Veränderung der Verdaulichkeit hängt positiv auch die Konzentration von N und CC, die NDF-Verdaulichkeit, das

Verhältnis $\frac{CC}{CWC}$ und negativ die Konzentration von NDF, ADL und der Anteil von ADL in NDF zusammen. Ohne größere Veränderungen bleiben die Konzentration von D-NDF und der Anteil der Zellulose und Hemizellulose in NDF.

Futterpflanzen; Qualität; Verdaulichkeit; Faser; Lignin; chemische Zusammensetzung; Futtermalterung

Adresy autorů:

Ing. Václav Míka, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský — Šlechtitelská stanice Vétrov, 398 52 p. Nadějkov
Dr. Christian Paul, FAL — Institut für Grünlandforschung, Bundesallee 50, D-3300 Braunschweig

J. Baier

BAIER, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Srovnávací studie živinných poměrů u cukrovky*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 663-668.

Anorganické rozborů listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití umožnily studovat intervaly koncentrací živin N, P, K, Ca, Mg v sušině biomasy a intervaly jejich relací u 17 porostů. Při dlouhodobém výživářském pokusu na čtyřech stanovištích v období 1976—1979 (192členný soubor získaný z 12 variant hnojení) byl dosažen vysoký finální výnos kořene ($> 55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Uzavřené intervaly koncentrací živin a poměrů živin byly u vysokých výnosů podstatně užší. Zúžení představuje u dusíku 51 % uzavřeného intervalu všech výnosů, u fosforu 61 %, u draslíku 48 %, u vápníku 85 % a u hořčíku 65 %. Při vysokých výnosech se hodnoty koncentrací živin v sušině pohybovaly od 1,81 do 2,29 % N, od 0,71 do 0,31 % P, od 2,62 do 6,30 % K, od 0,87 do 2,29 % Ca a od 0,40 do 1,56 % Mg. Interval relací (poměrů) živin se u vysokých výnosů zúžil na 67 % u P/N, na 71 % u K/N, na 64 % u Ca/N a na 49 % Mg/N. Krajní hodnoty P/N činily 0,065 a 0,138; K/N 1,00 a 3,17; Ca/N 0,34 a 0,96 a Mg/N 0,18 a 0,57. V dolní polovině uvedených rozmezí leží již dříve vymezené pravděpodobné vyvážené poměry živin.

cukrovka; vysoké výnosy; koncentrace a relace živin v listech

Projekty maximalizace výnosů [angl. blueprints], vypracované Evansem (1977) pro brambory či Wiklickim (1981) pro cukrovku, ale i další, naznačují, že dosavadní kritéria výživného stavu nepostačují. Z našich dřívějších prací Baier (1974, 1979) vyplynulo, že čím vyšších výnosů má být dosaženo, tím více živin ve vyváženějším poměru musí být rostlinami přijato. Čím méně disproporcí v příjmu živin, tím lépe mohou být využity pro tvorbu výnosu. Evans (1977) u brambor a Czuba (1981) u jarního ječmene dokazují, že u vyšších výnosů je odběr živin na jednotku produkce nižší ve srovnání s nízkými výnosy.

Studium živinných poměrů v rostlinách z porostů s vysokými výnosy se proto staly předmětem i našeho zájmu. Srovnávací analýze jsme podrobili výsledky získané u cukrovky pěstované ve stacionárních výživářských pokusech.

MATERIÁL A METODY

Pokusná plodina cukrovka (odrůda 'Dobrovická A') byla po čtyři roky (1976 až 1979) zařazena na čtyřech ekologicky odlišných stanovištích do dlouhodobých stacionárních výživářských pokusů s 12 variantami hnojení (Baier, 1963).

Půdně-klimatické podmínky stanovišť těchto pokusů a schema variant hnojení jsou uvedeny v práci Baiera (1984). Obsah minerálních živin (N, P, K, Ca, Mg)

byl zjišťován anorganickým rozbořem rostlin podle Hájk a (1973) v sušině listů cukrovky, které byly odebírány k rozboru 120 dnů po vzejití. Vyjádřen byl v koncentračních hodnotách, tj. v procentickém obsahu sušiny listů.

VÝSLEDKY

Výsledky získané anorganickým rozbořem listů cukrovky 120 dnů po vzejití vyjádřené v koncentračních hodnotách (procento obsahu v sušině biomasy), sloužily k studiu výživného stavu rostlin na variantách, kde byly dosaženy vysoké výnosy kořene. Za tím účelem byly srovnány analytické hodnoty (koncentrace živin N, P, K, Ca, Mg) a jejich relace (poměr živin), získané v množině všech variant hnojení stanovišť a ročníků ($n = 192$) s hodnotami podmnožiny, kterou tvořily experimentální údaje z variant, kde dosažený sklizňový výnos kořene byl vyšší jak $55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$.

KONCENTRACE ŽIVIN V SUŠINĚ BIOMASY LISTŮ

Uzavřený interval koncentrací živin podmnožiny vysokých výnosů ($> 55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ kořene) činil u dusíku $1,81 \dots 2,92 \%$ N, ... u fosforu $0,17 \dots 0,21 \%$ P, u draslíku $2,62 \dots 6,30 \%$ K, u vápníku $0,87 \dots 2,29 \%$ Ca a u hořčíku $0,40 \dots 1,56 \%$ Mg. Relativní rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou byl nejmenší u dusíku

$$\text{min. } \% \text{ N } 1,61 = \text{max. } \% \text{ N}$$

a největší u hořčíku

$$\text{min. } \% \text{ Mg } 3,98 = \text{max. } \% \text{ Mg.}$$

Porovnání uzavřených intervalů podmnožiny vysokých výnosů s intervaly množiny všech výnosů (obr. 1) ukazují, že u všech živin je interval koncentrací při vysokých výnosech kořene užší.

S největším zúžením uzavřeného intervalu koncentrací živin jsme se setkali u draslíku a dusíku. U draslíku činí rozmezí koncentrací u podmnožiny vysokých výnosů jen 48% a u dusíku 51% rozmezí zaznamenané u množiny všech výnosů. I u fosforu a hořčíku je zúžení dosti značné (61 a 65%). Pouze u vápníku činí jen 85% .

POMĚR ŽIVIN V SUŠINĚ BIOMASY LISTŮ

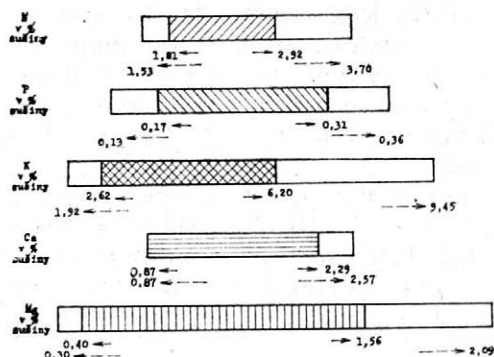
Relace živin jsme vyjádřili v poměru k dusíku, tzn. P/N; K/N; Ca/N; Mg/N. Uzavřený interval těchto vzájemných poměrů živin u podmnožiny vysokých výnosů ($> 55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ kořene) činil u P/N $0,065 \dots 0,138$, u K/N $1,00 \dots 3,17$; u Ca/N $0,34 \dots 0,96$ a u Mg/N $0,18 \dots 0,57$. Relativní rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou byl nejmenší u fosforu

$$\text{min. P/N } 2,12 = \text{max. P/N}$$

a největší u draslíku a hořčíku

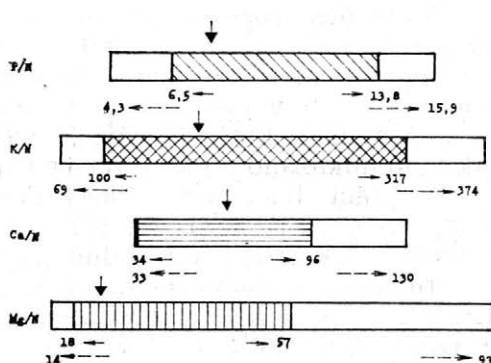
$$\text{min. K/N } 3,17 = \text{max. K/N}$$

$$\text{min. Mg/N } 3,17 = \text{max. Mg/N.}$$



1. Porovnání intervalu koncentrací živin v sušině biomasy listů cukrovky odebraných 120 dnů po vzejití porostu u množiny všech výnosů a podmnožiny vysokých výnosů kořene — Comparison of the interval of nutrient concentrations in dry biomass of sugar beet leaves sampled 120 days after crop emergence in a set of all yields and in a subset of high root yields

← → uzavřený interval podmnožiny vysokých výnosů ($> 55 \text{ t. ha}^{-1}$)
 ← — — — → uzavřený interval množiny všech výnosů



2. Porovnání intervalu poměru živin v sušině biomasy listů cukrovky odebraných 120 dnů po vzejití porostu u množiny všech výnosů a podmnožiny vysokých výnosů kořene — Comparison of the interval of nutrient ratios in dry biomass of beet leaves sampled 120 days after crop emergence in a set of all yields and in a subset of high root yields

← → uzavřený interval podmnožiny vysokých výnosů ($> 55 \text{ t. ha}^{-1}$)
 ← — — — → uzavřený interval množiny všech výnosů
 ▴ pravděpodobný vyvážený poměr živin

Porovnání uzavřených intervalů podmnožiny vysokých výnosů s intervaly všech výnosů množiny (obr. 2) ukazují, že u všech relací (poměrů) živin je interval při vysokých výnosech kořene cukrovky užší.

K největšímu zúžení uzavřeného intervalu poměrů fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku k dusíku došlo u hořčíku. Rozmezí Mg/N u podmnožiny vysokých výnosů činí jen 49 % toho, které jsme zaznamenali u množiny všech výnosů. U vápníku došlo ke zvýšení na 71 %.

DISKUSE

Užší rozmezí živin v sušině biomasy listů cukrovky 120 dní po vzejití a variant hnojení, kde byly dosaženy vysoké výnosy nad 55 t. ha^{-1} kořene při sklizni svědčí o podmíněnosti tvorby výnosů na výživném stavu rostlin. Při velkých disproporcích v obsahu sledovaných živin (N, P, K, Ca, Mg) v sušině biomasy listů asimilačních orgánů cukrovky nebyly vysoké výnosy dosaženy. To odpovídá našemu dřívějšímu zjištění [Baier, 1981 a Baier et al., 1982], že se stoupajícími výnosy se zužuje bodové pole koncentrací živin vytvářené během vegetace. Z uvedeného lze dedukovat, že z procentického obsahu živin (koncentrace) v sušině biomasy listů cukrovky v průběhu vegetace bude možno usuzovat na dosažitelný výnos kořene. Pro výnos nad 55 t. ha^{-1} bude ležet tyto hodnoty v následujícím intervalu: 1,81 ... 2,92 % N; 0,17 ... 0,31 % P; 2,62 ... 6,30 % K; 0,87 ... 2,29 % Ca; 0,40 ... 1,56 % Mg.

Také užší rozmezí poměrů živin (P/N; K/N; Ca/N; Mg/N) při vysokých výnosech kořene (nad 55 t. ha⁻¹) svědčí o tom, že při méně vyvážených poměrech živin nejsou dosahovány vysoké výnosy. Podmínkou vysokých výnosů je totiž nejen vysoký příjem živin, ale i jejich vysoké využití, které je závislé na vyváženosti poměru přijatých živin, jak bylo dokázáno v práci Baier (1968).

V práci Baiera (1984) vymezené pravděpodobně vyvážené poměry živin (P/N $\approx$ 0,085; K/N $\approx$ 1,25; Ca/N $\approx$ 0,57 a Mg/N $\approx$ 0,20) v listech cukrovky za 120 dnů po vzejití, leží všechny v dolní polovině uzavřeného intervalu podmnožiny vysokých výnosů kořene (> 55 t. ha⁻¹). Z uvedeného lze usuzovat, že se stoupajícími výnosy se bude uzavřený interval dále zužovat.

Uvedené výsledky potvrzují význam vyváženosti příjmu živin pro tvorbu výnosu doložený u jiných plodin již v dřívějších pracích (Baier, 1965, 1968; Baier, Baierová, 1974) a naznačují, že listy cukrovky mohou být během vegetace (pokud nedojde k jejich zestárnutí nebo poškození) dosti dobrým dílčím ukazatelem výživných a výnosotvorných poměrů v celé rostlině. Zjištěné intervaly koncentrací a poměrů živin lze využít při vypracování projektů maximalizace výnosů a kontroly jejich realizace.

ZÁVĚR

1. V sušině biomasy listů cukrovky v období 120 dnů po vzejití byly zjištěny u variant hnojení, kde byly dosaženy vysoké výnosy nad 55 t kořene na hektar užší intervaly koncentrací živin u variant s nižšími výnosy. Zúžení intervalu bylo největší u draslíku (na 48 %) a dusíku (na 51 %). Na 61 % se zúžil interval koncentrací fosforu, na 65 % hořčíku a 85 % vápníku.
2. Při vysokých výnosech kořene cukrovky (nad 55 t. ha⁻¹) se rozmezí koncentrací v listech (120 dnů po vzejití) pohybovalo od 1,81 do 2,92 % N; od 0,17 do 0,31 % P; od 2,62 do 6,30 % K; od 0,87 do 2,29 % Ca a od 0,40 do 1,56 % Mg.
3. Také poměry živin v listech cukrovky (120 dnů po vzejití) měly v podmnožině vysokých výnosů užší interval, než poměry živin v celé množině. K největšímu zúžení na 49 % došlo u poměru Mg/N. U Ca/N činilo 64 %, u P/N 67 % a u K/N 71 %.
4. Relace živin při vysokých výnosech se pohybovaly v rozmezí od 0,064 do 0,138 u P/N; od 1,00 do 3,17 u K/N, od 0,34 do 0,96 u Ca/N a od 0,18 do 0,57 u Mg/N. V dolní polovině těchto intervalů leží pravděpodobně vyvážené poměry uvedených živin.

Poděkování

Autor tohoto příspěvku děkuje kolektivu spolupracovníků za získání rozsáhlého experimentálního materiálu z dlouhodobých stacionárních výživářských pokusů v Pohodlicích u Brna, Lukavci u Pacova, Ivanovicích na Hané a Viglaši u Zvolena.

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J.: Závislost výnosu zrna ovsa na odběru N a jeho poměru k P_2O_5 . Rostl. Výr., 11, 1965, č. 9, s. 899-908.
- BAIER, J.: On the Utilization of Nutrients for Photosynthetic Production. For Soc. Agric. Science, 17, 1968, č. 1, s. 1-14.
- BAIER, J.: Principy základních vztahů minerální výživy rostlin. [Doktorská dis. práce.]. Praha-Ruzyně, VÚRV 1974.
- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979, 296 s.
- BAIER, J.: Principy průběžné diagnostiky výživy rostlin. Agrochémia, 21, 1981, č. 2, s. 33-35.
- BAIER, J.: Testace limitních koncentrací živin a jejich vzájemně vyváženého poměru u cukrovky. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 9, s. 927-934.
- BAIER, J. — BAIEROVÁ, V.: Příjem živin a jejich využití pro tvorbu výnosu u červeného jetele. Rostl. Výr., 20, 1974, č. 4, s. 345-355.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. — CHOJNACKI, A. — NEUBERT, P.: Estimation of nutrient concentration boundary lines for winter wheat from check standard plots in different ecological conditions. Plant Nutrition 1982. Proceedings of the Ninth International Plant Nutrition Colloquium — Warwick University, England, August 22-27, Volume 1.
- CZUBA, R.: Organization and Production of Polish Agriculture. 16th Colloquium of the International Potash Institute. Warszawa, 1981, June 22-27, s. 5-15.
- EVANS, S. A.: The place of fertilizers in "blueprints" for the production of potatoes and cereals. Proc. 13th Coll. of the Int. Potash Inst., 1977, s. 231-241.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozbory rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- WIKLICKI, L.: A "Blueprint" for Maximizing Yields of Sugar Beet (Agricultural Yield Potentials in Continental Climates). 16th Colloquium of the International Potash Institute. Warszawa, 22.-27. 6. 1981.

Došlo dne 7. 2. 1984

БАИЕР, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): К вопросу сопоставления питательных соотношений у сахарной свеклы. Rostl. Výr., 30, 1985 (6) : 663-668.

Неорганические анализы листьев сахарной свеклы спустя 120 сут после всходов позволили изучение интервалов концентрации питательных веществ N, P, K, Ca и Mg в сухом веществе биомассы и интервалы их соотношений у 17 посевов. При многолетнем удобрительном опыте в четырех местах произрастания в период 1976-1979 гг. (192-членная совокупность, полученная из 12 вариантов удобрения) был достигнут высокий финальный урожай корней (> 55 т/га). Замкнутые интервалы концентрации питательных веществ и соотношений питательных веществ у высоких урожаев были более узкими. Сужение у азота представляет 51 % замкнутого интервала всех урожаев, у фосфора 61 %, у калия 48 %, у кальция 85 % и у магния 65 %. При высоких урожаях значения концентраций питательных веществ в сухом веществе колебались от 1,81 до 2,29 % азота, от 0,71 до 0,31 % P, от 2,62 до 6,30 % K, от 0,87 до 2,29 % Ca и от 0,40 до 1,56 % Mg. Интервал соотношения питательных веществ при высоких урожаях сужался до 67 % у P/N, до 71 % K/N, до 64 % Ca/N и до 49 % Mg/N. Предельные значения P/N составляли 0,065 и 0,138; K/N 1,00 и 3,17; Ca/N 0,34 и 0,96 и Mg/N 0,18 и 0,57. В нижней половине приведенных диапазонов находятся ранее установленные вероятные выравненные соотношения питательных веществ.

сахарная свекла; высокие урожаи; концентрация и соотношение питательных веществ в листьях

BAIER, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Comparative Study of Nutrient Ratios in Sugar Beet*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 663-668.

Inorganic analyses of sugar beet leaves during the period of 120 days after emergence enabled to study the intervals of nutrient concentrations in N, P, K, Ca, Mg

in dry biomass and the intervals of their relations in 17 crops. In a long-term nutrition experiment at four sites during the years 1976—1979 (192 member set obtained from 12 fertilization treatments) a high final yield of root was reached ($> 55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). The closed intervals of nutrient concentrations and ratios were substantially narrower in high yields. This represents in nitrogen 51 % of the closed interval of all yields, in phosphorus 61 %, in potassium 48 %, in calcium 85 %, and in magnesium 65 %. At high yields the values of nutrient concentrations in dry matter ranged from 1.81 to 2.29 % N, from 0.71 to 0.31 % P, from 2.62 to 6.30 % K, from 0.87 to 2.29 % Ca and from 0.40 to 1.56 % Mg. The interval of nutrient relations (ratios) narrowed down in high yields to 67 % in P/N, to 71 % in K/N, to 64 % in Ca/N and to 49 % in Mg/N. The marginal values of P/N were 0.065 and 0.138; K/N 1.00 and 3.17; Ca/N 0.34 and 0.96 and Mg/N 0.18 and 0.57. Probable balanced nutrient ratios previously determined lie in the lower half of the quoted ranges.

sugar beet; high yields; concentrations and ratios of nutrients in leaves

BAIER, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Vergleichsstudie der Nährstoffverhältnisse bei der Zuckerrübe*. Rostl. Výr., 31, 1985 (6) : 663–668.

Die anorganischen Analysen der Rübenblätter 120 Tage nach dem Aufgehen ermöglichen uns, die Konzentrationsintervalle von N, P, K, Ca, Mg in der Trockensubstanz der Biomasse als auch die Intervalle ihrer Beziehungen bei 17 Beständen zu studieren. In einem langfristigen Ernährungsversuch auf vier Standorten von 1976 bis 1979 (192 Ergebnissdaten aus 12 Düngungsvarianten) wurde ein hoher finaler Wurzelertrag ($> 55 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) erzielt. Die geschlossenen Intervalle der Nährstoffkonzentrationen und -verhältnisse waren bei den hohen Erträgen wesentlich enger. Die Verengung stellt beim Stickstoff 51 % des geschlossenen Intervalls aller Erträge, beim Phosphor 61 %, beim Kalium 48 %, beim Kalzium 85 % und beim Magnesium 65 % dar. Bei hohen Erträgen schwankten die Nährstoffkonzentrationswerte von 1,81 bis 2,29 % N, von 0,71 bis 0,31 % P, von 2,62 bis 6,30 % K, von 0,87 bis 2,29 % Ca und von 0,40 bis 1,56 % Mg. Das Intervall von Relationen (Verhältnissen) der Nährstoffe verengte sich bei hohen Erträgen auf 67 % bei P/N, auf 71 % bei K/N, auf 64 % bei Ca/N und auf 49 % bei Mg/N. Die Limitwerte P/N betrugen 0,65 und 0,138; K/N 1,00 und 3,17; Ca/N 0,34 und 0,96 und Mg/N 0,18 und 0,57. In der unteren Hälfte der aufgeführten Schwankungen liegen die schon früher bestimmten wahrscheinlichen ausgewogenen Nährstoffverhältnisse.

Zuckerrübe; hohe Erträge; Konzentration und Verhältnisse von Nährstoffen in Blättern

Adresa autora:

Ing. Jan Baier, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně

Rukopisy odevzdány do tisku 22. 2. 1985, podepsáno k tisku 21. 5. 1985



Narodil se 2. března 1925 v Klatovech, v rodině výzkumníka a úspěšného šlechtitele luskovin, pracovníka a později vedoucího Státní výzkumné stanice zemědělské v Soběticích u Klatov, ing. Miroslava Bareše.

V roce 1944 maturoval na klatovské vyšší hospodářské škole a za necelý rok nastoupil na blízkém statku, kde se seznámil s praktickou činností.

Záhy po osvobození Československa se zapsal na fakultu zemědělského a lesního inženýrství při Českém vysokém učení technickém v Praze, kde koncem roku 1949 úspěšně složil druhou státní zkoušku.

Ještě před ukončením vysokoškolského studia přijal místo na pracovišti v Doksanech, které tehdy spadalo pod Státní výzkumné ústavy zemědělské v Praze. Po absolvování základní vojenské služby se v roce 1951 vrátil zpět do Doksan, ale již k jinému zaměstnavateli — Výzkumnému ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, kde mu bylo svěřeno vedení již tehdy poměrně rozsáhlých kolekcí obilovin a luskovin.

Od té doby se začala odvíjet úspěšná dráha vědeckého pracovníka, spoju-

jícího nadání, iniciativnost, houževnatost a organizační schopnosti na stále hlubší a kvalitativně vyšší úrovni řešení problematiky, související se studiem využití genových zdrojů, které zůstává věren až do současné doby.

V roce 1952, po zrušení pracoviště v Doksanech, přešel do mateřského ústavu v Praze-Ruzyni, kde se mu dařilo nejen stávající kolekce rok od roku rozšiřovat, ale také vybudovat, v tehdejší oddělení genetiky a šlechtění, skupinu spolupracovníků, zabývajících se výzkumem genových zdrojů u řady jiných druhů polních i zahradních plodin. Je jeho zásluhou, že v roce 1954 vznikla Národní rada genových zdrojů kulturních rostlin. Pověřila ing. Bareše, CSc., koordinací všech prací v této oblasti. Další velkou zásluhou je, že v roce 1955 vyšel v SZN v Praze první *INDEX SEMINUM*, zahrnující téměř kompletní sortiment odrůd u všech druhů zemědělských plodin, shromážděných v kolekcích VÚRV a specializovaných ústavů. Následující čísla *Indexu Seminum*, zahrnující stále větší počet odrůd, vycházejí dodnes pod jeho vedením pravidelně každý třetí rok a jsou základem k rozsáhlé výměně vzorků mezi ČSSR a vyspělými zeměmi všech pěti kontinentů.

V roce 1961 byl v rámci resortního plánu výzkumu MZLVH ČSR konstituován úkol „Studium a využití genových zdrojů kulturních rostlin“, jehož se ing. Bareš, CSc., stal koordinátorem. Vypracoval obsáhlou rámcovou metodiku pro řešení úkolu, závaznou pro všechny řešitele, v níž se mj. odstraňuje zbytečné duplicity, navázal spolupráci s ÚKZÚZ, směřující k efektivní introdukci zahraničních odrůd u druhů, kde naše šlechtitelská činnost nestačila zachytit krok s rychlým vývojem v jiných státech. Tím došlo i k užšímu sepětí výzkumu se šlechtitelskou praxí, která je soustředěna do národních podniků OSEVA, SEMBRA, SLOVOSIVO a SEMEX a ve stále větším rozsahu je zásobována vybraným kvalitním výchozím materiálem z rozsáhlých kolekcí, čítajících tehdy již přes 20 000 odrůd. Spolu se zlepšenými šlechtitelskými postupy, růstem kvalifikace a počtem samostatných šlechtitelských kádrů, došlo u nás k neustálému nárůstu domácích odrůd i hybridů na úkor zahraničních, což nakonec vyústilo v současný stav, kdy naše praxe má až na výjimky bohatou možnost volby mezi domácími odrůdami a kdy se tyto začínají uplatňovat i v zahraničí. Nemalý podíl na tomto úspěchu má nesporně i ing. Ivo

Bareš, CSc., jenž v roce 1963 získal vědeckou hodnost kandidáta zemědělských věd. Po zúžení ruzyňské kolekce o některé druhy obilovin a luskovin se věnuje od roku 1965 výhradně studiu pšenice. Zůstává však nadále koordinátorem dílčího úkolu „Studium a využití genových zdrojů“ v 5. až 7. pětiletce v rámci řešení státních úkolů „Teoretické základy šlechtění rostlin“.

V roce 1964, po reorganizaci VÚRV, byl v rámci Sektoru a později Ústavu genetiky a šlechtění jmenován do funkce vedoucího oddělení světových sortimentů, později přejmenovaného na oddělení genových zdrojů a taxonomie, zároveň se vznikem odboru genetiky, šlechtitelských metod a semenářství.

V témže roce vznikl, pod koordinací Vsesvazového ústavu rostlinné výroby N. I. Vavilova v Leningradě, nový výzkumný problém, řešený v rámci mezinárodní spolupráce zemí sdružených v RVHP — „Studium kolekce kulturních a planých druhů zemědělských plodin“, do jehož řešení se zapojilo ČSSR zejména prostřednictvím ing. Bareše, CSc., jenž se stal stálým členem jeho vědecko-technické rady a zajišťoval tak první oficiální závazné kontakty se všemi zeměmi RVHP. Nutno zde vzpomenout rozpracování informačního systému o genových zdrojích pomocí výpočetní techniky, i vyhodnocování získávaných výsledků, čemuž ovšem muselo předcházet vypracování národních i mezinárodních klasifikátorů u dlouhé řady zemědělských významných druhů, což představuje dlouholetou mravenčí práci jednotlivých specialistů, jejichž činnost ing. Bareš, CSc. koordinoval.

V roce 1969 se věnoval náročnému řešení problematiky využití aneuploidních linií u pšenice. Když se později vytvořily i u nás předpoklady pro výstavbu genové banky, sloužící k uchování shromážděných kolekcí v ČSSR (v roce 1984 celkem 54 000, z toho pšenice ve VÚRV Praha-Ruzyně 6900 odrůd) je jako koordinátor dílčího úkolu, který má i bohaté zahraniční zkušenosti v této oblasti (osobně se seznámil s genovými bankami v SSSR, NDR, MLR, Turecku a Itálii), pověřen vypracováním úvodního projektu této investice spolu s metodickým vedením prací, souvisejících s dlouhodobým skladováním osiv a pěstováním kolekcí jednotlivých druhů při zachování jejich genetické čistoty. Výstavba naší genové banky byla díky včasnému shromáždění všech nutných podkladů zahájena v roce 1984 v areálu VÚRV v Praze-Ruzyni.

Pokud jde o mezinárodní spolupráci, je jméno ing. Bareše, CSc., pevně spjata také s funkcí vědeckého tajemníka, zmocněnce vlády ČSSR, ředitele VÚRV prof. ing. A. Kováčika, DrSc., člena korespondenta ČSAV, jenž zastupuje naši republiku v Radě zmocněnců mezinárodního problému RVHP „Genetika, šlechtění a semenářství obilovin“, koordinovaného Vsesvazovým šlechtitelsko-genetickým ústavem v Oděse. V rámci tohoto problému řeší dvě subtemata a koordinoval za ČSSR téma, týkající se aneuploidů.

Kromě toho je zapojen do činnosti Komitétu pro genové banky při sdružení evropských šlechtitelů EUCARPIA a spolupracuje i s Mezinárodní radou pro genové zdroje a Evropským programem spolupráce na úseku genových zdrojů v rámci FAO.

Uplatnění výsledků v praxi — to je cíl jubilantovy vědecké činnosti. Je to zejména spolupráce se šlechtiteli obilovin, především pšenice, která došla ocenění v podobě spoluautorství na našich odrůdách ozimé pšenice: 'Lena', 'Juna', 'Zdar', 'Mara'; jarní pšenice 'Jara' a pelušky 'Vesna'. Sám je autorem odrůdy jarní pšenice 'Praga' a odrůdy koňského bobu 'Pluto'. Ve spolupráci s odborem pro zkoušení odrůd ÚKZÚZ má nemalý podíl při hospodářském využití zahraničních odrůd jako holandských hrachů, pelušky 'Violetta', koňského bobu 'Lohmanns Wender', ozimé pšenice 'Fanal' a 'Jubilar' a řady sovětských odrůd ozimé pšenice.

Rozsáhlá je jeho činnost publikační, vycházející ze skutečnosti, že před vědeckými radami VÚRV a VŠÚO obhájil 50 závěrečných zpráv za vyřešené etapy plánu VTR, a to jako řešitel nebo spoluřešitel. V průběhu své činnosti ve VÚRV publikoval v domácích i zahraničních vědeckých časopisech přes 90 původních prací.

Od roku 1968 je oborovým redaktorem pro úsek obilovin při Naučném slovníku zemědělském. Kromě toho uveřejnil více jak 120 odborných článků, zaměřených pro praxi z hlediska volby odrůd obilnin a luskovin a jejich agrotechniky. Publikoval i jako autor knižních prací (Pěstování měkkých pšenic, 1959; Zemědělská výroba v kostce — polní plodiny, osevní postupy, 1960; Morfologie pšenice, 1978; i jako spoluautor celkem přes 40 knih, včetně učebnic pro střední zemědělské technické školy a skript pro Institut tropického a subtropického zemědělství při VŠZ v Praze-Suchbale).

Velmi aktivně pracuje i v Československé akademii zemědělské, kde již téměř 10 let je předsedou komise genetiky, šlechtění a semenářství. Je rovněž členem odboru rostlinné výroby při ČSAZ.

Jako špičkový vědecký pracovník je zapojen i do činnosti pedagogické. Od roku 1967 vyškolil celkem 8 vědeckých aspirantů, z nichž již 7 obhájilo disertační práci pro získání vědecké hodnosti kandidáta zemědělských věd. Několik let přednášel pro studenty z rozvojových zemí, studujících na ITSZ při VŠZ v Praze předmět „Obiloviny a luskoviny tropů a subtropů“ a v postgraduálních kursech na katedře biologických základů rostlinné výroby, na téma „Genová centra a zdroje“. Do dnešní doby byl konzultantem diplomových prací 8 posluchačů VŠZ.

Je členem několika vědeckých rad (VÚRV Praha-Ruzyně, VÚRV Piešťany, VŠÚO Kroměříž, VŠÚTPL Šumperk-Temenice), členem šlechtitelské rady obilovin při VHJ OSEVA, členem kolektivu pro šlechtění pšenice v ČSR při ŠS Stupice, člen KRB JZD Mostek v okrese Ústí nad Orlicí, členem kolektivů VÚRV, spolupracujících s OZS Ústí nad Orlicí, JZD Nový Bydžov, Kralovice a Zdislavice. Je rovněž členem subkomise pro obilniny při Státní odrůdové komisi.

Ve společenských organizacích zastával řadu funkcí v ZO ROH a ZP SČSP. Ve všech funkcích se osvědčil pro svou svědomitost, otevřenost v jednání a neformální přístup k úkolům.

Za dlouholetou a obětavou činnost v oblasti zemědělského výzkumu a zavádění výsledků do praxe byl odměněn resortním vyznamenáním „Vynikající pracovník MZVŽ ČSR“, „Zasloužilý pracovník MZVŽ ČSR“ a bronzovou a stříbrnou medailí ČSAZ „Za zásluhy o rozvoj zemědělských a potravinářských věd“.

Z pověření redakční rady vědeckého časopisu ÚVTIZ Rostlinná výroba, jejíž je jubilant ing. Ivo Bareš, CSc., vedoucí vědecký pracovník a vedoucí oddělení genových zdrojů a taxonomie, odboru genetiky, šlechtitelských metod a semenářství, VÚRV v Praze-Ruzyni dlouholetým členem, jakož i jménem všech bývalých a současných spolupracovníků, přeji mu do dalšího života mnoho zdraví, svěžesti a energie jako záruk dalších tvůrčích pracovních úspěchů ve prospěch našeho zemědělského výzkumu, šlechtitelství i praxe.

*Ing. Vladimír Martinek, CSc.,
Praha*

Životní jubileum ing. Jaroslava Hrbáčka, CSc.

Ing. Jaroslav Hrbáček, CSc. se narodil 30. ledna 1925 v Louce (okres Hodonín). Po skončení obecné školy pracoval na hospodářství svých rodičů. V letech 1942—1943 absolvoval Rolnicko-vinařskou školu v Bzenci. V letech 1945—1947 vystudoval Vyšší rolnickou školu v Přerově. Poté byl zaměstnán u Hospodářského družstva v Moravském Berouně a pak u Jednotného svazu československých zemědělců na pracovištích Uherský Brod a Vsetín.

V letech 1950—1954 vystudoval Vysokou školu zemědělskou v Brně, po jejímž absolvování nastoupil řádnou aspiranturu ve Výzkumném ústavu krmivářském v Brně. Disertační práci obhájil v roce 1957. Po reorganizaci ústavu pracoval v Pohořelicích. Od roku 1970 vede oddělení techniky hnojení a agrochemickou laboratoř ve Výzkumném ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

Svou vědeckou dráhu ing. Hrbáček, CSc. zahájil prací na problematice mikroelementů u jetelovin. Po vydělení stanice z Výzkumného ústavu krmivářského se zabýval fyzikálně-chemickými vlastnostmi půdy a technikou hnojení některých plodin. Od poloviny šedesátých let se věnoval studiu výživy rostlin a techniky hnojení při minimalizaci zpracování půdy. Od poloviny sedmdesátých let dosud byly středem jeho zájmu otázky interakcí mezi pesticidy a dusíkem v půdě a rostlině a simultánní aplikace pesticidů s kapalnými průmyslovými hnojivy u obilnin.

Ing. Hrbáček, CSc. byl koordinátorem několika dílčích úkolů a rovněž školitelem vědeckých aspirantů.

Do dalšího života přejeme ing. Jaroslavu Hrbáčkoví, CSc. mnoho spokojenosti a především pevné zdraví!

*Ing. Roman Rozsypal, CSc.,
Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna*

ОБСАН

Dančík J.: Vplyv výsevkov a šírky riadkov na vzchádzavosť a úrodu dvoch druhov strniskových medziplodín	561
Jiřík J.: Efektivní metoda výroby F ₁ osiva raného zelí	569
Krouský J.: Insekticidní ochrana obalovaného osiva cukrovky	579
Husár J.: Model kovariačnej analýzy pre jeden kvalitatívny faktor	589
Jančovič J.: Vplyv intenzívneho hnojenia a využívania trávnych porastov na produkciu sušiny a jej kvalitatívne ukazovatele	597
Valigurská L., Lhotský J.: Vliv různé intenzity zhutnění na změny fyzikálních vlastností půdy	603
Novotný F., Míka V.: Variabilita koncentrace aminokyselin v píce vybraných genotypů <i>Dactylis glomerata</i> L.	613
Macháček V., Pírk J.: Mobilizace půdních fosfátů vápněním a organickým hnojením	621
Slabý K., Šebánek J.: Ontogenetické změny v hladině endogenních giberelinů v listech slunečnice (<i>Helianthus annuus</i> L.)	627
Líška E., Bartošová M.: Vplyv obrábania pôdy a predplodín na dynamiku zmien množstva N-NO ₃ ⁻ v pôde	635
Lahký J.: Regeneračné prihnojovanie pšenice podľa obsahu nitrátového dusíka v pôde	645
Míka V., Paul Ch.: Sezónní variabilita ukazatelů výživné hodnoty částí rostliny píce trav a jetelovin	653
Baier J.: Srovnávací studie živinných poměrů u cukrovky	663
Martínek V.: K životnímu jubileu ing. Ivo Bareše, CSc.	669
Rozsypal R.: Životní jubileum ing. Jaroslava Hrbáčka, CSc.	672

СОДЕРЖАНИЕ

Данчик Й.: Влияние нормы посевов и ширины рядков на всхожесть и урожай двух видов стерневых промежуточных культур	567
Йиříк Я.: Эффективный метод производства F ₁ семян скороспелой капусты	576
Кроуски Й.: Инсектицидная защита дражированных семян сахарной свеклы	587
Гусар Я.: Модель ковариационного анализа для одного качественного фактора	595
Янчович Я.: Влияние интенсивного удобрения и пользования травостоем на продукцию сухого вещества и его показатели качества	602
Валигурска Л., Лготски Й.: Влияние разной интенсивности уплотнения на изменения физических свойств почвы	611
Новотны Ф., Мика В.: Вариантность концентрации аминокислот в фураже у некоторых генотипов <i>Dactylis glomerata</i> L.	620
Махачек В., Пиркл Й.: Мобилизация почвенных фосфатов под действием известкования и органического удобрения	626
Слабы К., Шебанек Й.: Онтогенетические изменения в уровне эндогенных гибберелинов в листьях подсолнечника (<i>Helianthus annuus</i> L.)	633
Лишка Э., Бартошова М.: Влияние обработки почвы и предшественников на динамику изменения количества N-NO ₃ ⁻ в почве	643
Ляжки Я.: Регенеративная подкормка пшеницы согласно содержанию нитратного азота в почве	651
Мика В., Паул Х.: Сезонная изменчивость показателей питательной ценности части растений кормовых злаков и бобовых	662
Баер Я.: К вопросу сопоставления питательных соотношений у сахарной свеклы	667

CONTENTS

Dančík J.: The Effect of Sowing Rates and Row Spacing on the Emergence and Yield of Two Species of Stubble Catch Crops	567
Jiřík J.: An Effective Method of the Production of the F ₁ Seed of Early Cabbage	576
Krouský J.: Insecticide Treatment of Coated Sugar-Beet Seed	587
Husár J.: Model of Covariance Analysis for One Qualitative Factor	595
Jančovič J.: The Effects of Intensive Fertilizing and Grazing on the Production of Dry Matter and its Qualitative Parameters	602

Valigurská L., Lhotský J.: The Effect of Various Compaction Intensity on Changes in the Physical Properties of Soil	611
Novotný F., Míka V.: Variability of Amino Acid Concentration in Forage of Selected Genotypes of <i>Dactylis glomerata</i> L.	620
Macháček V., Pírk J.: Mobilization of Soil Phosphates by Liming and Organic Manuring	626
Slabý K., Šebánek J.: Ontogenetic Changes in the Level of Endogenous Gibberellins in the Leaves of Sunflower (<i>Helianthus annuus</i> L.)	634
Líška E., Bartošová M.: The Influence of Soil Cultivation and Forecrops on the Dynamics of Changes in the Amount of $N-NO_3^-$ in Soil	643
Lahký J.: Regeneration Additional Fertilization of Wheat in relation to the Content of Nitrate Nitrogen in Soil	652
Míka V., Paul Ch.: Seasonal Variability of the Indicators of Nutritive Value of the Parts of Plant in Forage Grasses and Clovers (in G)	662
Baier J.: Comparative Study of Nutrient Ratios in Sugar Beet	668

INHALT

Dančík J.: Einfluß der Saatkichte und des Reihenabstands auf das Aufgangverhalten und den Ertrag zweier Stoppelfruchtarten	567
Jiřík J.: Effektive Methode der Produktion von F ₁ -Saatgut des Frühkopfkohls	577
Krouský J.: Schutz von piliertem Zuckerrübensaatgut durch Insektizide	588
Husár J.: Modell der Kovarianzanalyse für einen Qualitätsfaktor	596
Jančovič J.: Einfluss intensiver Düngung und Ausnutzung von Grasbeständen auf die Trockensubstanzproduktion und ihre Qualitätsanzeiger	602
Valigurská L., Lhotský J.: Einfluß der unterschiedlichen Verdichtungsintensität auf die Umwandlungen der physikalischen Bodeneigenschaften	612
Novotný F., Míka V.: Variabilität der Aminosäurenkonzentration in der Futtermasse ausgesuchter Genotypen <i>Dactylis glomerata</i> L.	620
Macháček V., Pírk J.: Mobilisierung der Bodenphosphate durch 4al-gung und organische Düngung	626
Slabý K., Šebánek J.: Ontogenetische Veränderungen des Spiegels von endogenen Gibberellinen in Sonnenblumenblättern (<i>Helianthus annuus</i> L.)	634
Líška E., Bartošová M.: Einfluß der Bodenbearbeitung und der Vorfrüchte auf die Dynamik der Umwandlungen der Menge von $N-NO_3^-$ im Boden	643
Lahký J.: Regenerationszudüngung des Weizens entsprechend dem Gehalt des Bodens an Nitratstickstoff	652
Míka V., Paul Ch.: Saisonbedingte Variabilität der Nährwertmerkmale der einzelnen Pflanzenteile der Futtergräser und Kleearten	662
Baier J.: Vergleichsstudie der Nährstoffverhältnisse bei der Zuckerrübe	668

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.