

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

11

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
LISTOPAD 1983
CENA 18 Kčs
ROVYAM 29 (11)
1121-1232
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

■

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

■

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

■

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

BIOLOGICKÁ HODNOTA SEMENA FAZULE POĽNEJ (*PHASEOLUS VULGARIS* L.)

M. Pastorek

PASTOREK, M. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Biologická hodnota semena fazule poľnej (Phaseolus vulgaris L.)*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1121-1128.

V podmienkach juhozápadného Slovenska vo VÚRV Piešťany v nadmorskej výške 160 m a s ročným priemerom teplôt $+9,2^{\circ}\text{C}$ bolo odskúšaných päť čs. a dve zahraničné odrody fazule poľnej pestovanej na semeno. Okrem hospodárskych znakov bola hodnotená aj kvalita bielkovín testom podľa Osera (1953) a vypočítaný index esenciálnych aminokyselín, ktorý mal v sledovanom súbore variačné rozpätie od 71,8 do 82,3. Najnižšiu hodnotu mala čs. odroda 'Gama' a najvyššiu odroda 'Ragalla' (NDR). Všetky skúšané odrody boli bielo-semenné. Semeno bolo z morfológického hľadiska variabilné, malo rôznu hmotnosť a rôzny tvar. Tento je vyjadrený podľa Comesa pomerom D : Š, ak $\bar{s} = 1$. Výsledky ukázali, že hmotnosť a tvar semena nemajú na kvalitu bielkovín podstatný vplyv.

fazuľa poľná; priemerná ročná teplota; kvalita bielkovín; index esenciálnych aminokyselín podľa Osera

Z nutričného hľadiska zaujímajú strukoviny dôležité miesto v racionálnej výžive ľudí. Semená strukovín obsahujú vysoké percento bielkovín, ktoré majú značné množstvo tzv. esenciálnych aminokyselín, ktoré si organizmus nemôže vyrobiť sám, ale musí ich dostať hotové. V prípade, že organizmus trpí dlhšiu dobu nedostatkom esenciálnych aminokyselín, dochádza k poruchám látkovej výmeny a nakoniec k onemocneniu. Z uvedeného hľadiska sú strukoviny dôležitým faktorom vyváženej stravy pre organizmus a značne sa podieľajú na racionálnej výžive ľudí a zvierat. V celosvetovom priemere sa spotrebuje na obyvateľa ca 7,7 kg strukovín. U nás sa v rámci racionálnej výživy počíta so spotrebou 3,5 kg na obyvateľa. Na tejto výživovej dávke by sa mala podieľať fazuľa ca 33 %. V zahraničí sa biologickou hodnotou semena fazule zaoberali Konarev et al. (1970), ktorí študovali špecifickosť bielkovín jednotlivých druhov fazule. Došli k záveru, že jednotlivé druhy fazule majú veľa spoločných aminokyselín. Obdobne Baldi — Salamini (1973), ktorí vykonali analýzy 22 druhov fazule na obsah aminokyselín, prišli k záveru, že zastúpenie aminokyselín, ktoré neobsahujú síru, je v bielkovinách fazule vyššie, než vyžadujú normy racionálnej výživy. Na druhej strane však aminokyseliny s obsahom síry (ako metionín a cystín) sú vo väčšine prípadov pod požadovaným minimom. Kojnov (1973) poukazuje na rozdielnosť analýz, ktoré jednotliví autori v súvislosti s obsahom bielkovín uvádzajú. Hovorí, že po-

sledné práce nasvedčujú tomu, že hlavný komponent, ktorý má na obsah a kvalitu bielkovín fazule najväčší vplyv, je stanovište. Z klimatických faktorov je to teplota a vlhkosť. Morfológické znaky semena tento znak ovplyvňovali veľmi slabo. Goatcher — McGinnis (1976) vykonali testy na kurčatách s kŕmnom zmesou fazule, antibiotikami a zmesou aminokyselín. Výsledky ukázali, že zmes aminokyselín nebola účinnejšia než samotný metionín. Kondratiev (1975) študoval metabolizmus aminokyselín v živnom roztoku pri nedostatku horčíka a vápnika. Výsledky ukázali, že pri ich nedostatku dochádza u fazule k zníženiu syntézy bielkovín zatiaľ čo podiel voľných aminokyselín v listoch vzrastá. U nás sa touto problematikou zaoberali pracovníci VÚTPL Šumperk, kde Lahola (1979) uvádza, že pokiaľ ide o kvalitu bielkovín, väčšina strukovín (okrem sóje) má vysoký obsah lyzínu a nízky obsah methionínu a cystínu. Hovorí, že v niektorých štátoch sa už začalo so šľachtením strukovín na vyšší obsah esenciálnych aminokyselín, zatiaľ čo u nás je to iba v začiatkoch.

Pastorek (1977) poukazuje na dôležitosť racionálnej výživy pokiaľ ide o spotrebu strukovín, ktoré obsahujú značné množstvo EAMK. Prugar et al. (1974) uvádzajú, že obsah bielkovín v strukovinách je predovšetkým druhovou, geneticky podmienenou vlastnosťou. Pri fazuli má dedičnosť tohoto znaku charakter neúplnej dominancie a je pod veľkým vplyvom prostredia. Medzi úrodou a obsahom bielkovín existuje záporná korelácia.

V progresívnom šľachtení sa kladie stále väčší dôraz nielen na množstvo, ale aj na kvalitu bielkovín, ktoré v racionálnej výžive ľudí a zvierat hrajú dôležitú úlohu.

MATERIÁL A METÓDY

V rámci riešenia úlohy Genetické zdroje fazule v roku 1978 sme odskúšali päť odrôd poľnej fazule (ČSSR), 1 nšl. ČSSR a dve zahraničné odrody. Poľný pokus bol založený na pozemkoch VÚRV Piešťany, ktoré sa nachádzajú v nadmorskej výške 160 m. Klíma je vnútrozemská a vyznačuje sa kolísaním s ročným priemerom teplôt +9,2 °C. Priemer januárových teplôt je 2,1 °C a priemer júnových teplôt +19,3 °C. Súhrn atmosférických zrážok za posledných 50 rokov je 625 mm, čím možno túto oblasť charakterizovať ako mierne vlhkú.

Z hľadiska pôdnej charakteristiky ide o pôdy lužné karbonátové na aluviálnych náplavoch. Pôdna reakcia je mierne zásaditá. Z hľadiska pôdneho druhu ide o pôdy ílovitohlinité s obsahom ílovitých častíc nad 50 %.

Predplodinou bola obilnina. Hnojenie v čistých živinách kg/ha bolo takéto:

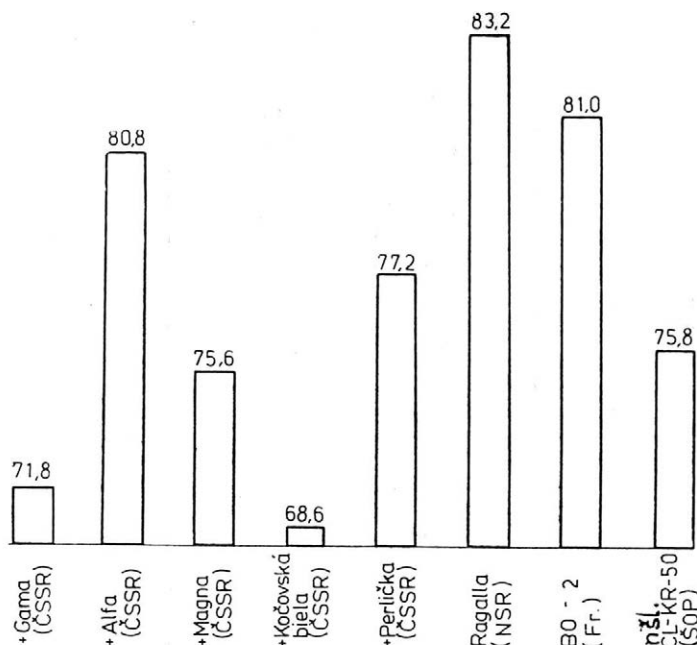
dusík 60 kg vo forme síranu,
fosfor 43,6 kg vo forme superfosfátu,
draslík 99,6 kg vo forme draselnej soli.

Hnojivo bolo zapravené do pôdy pri predsejbovej príprave pôdy. Proti burinám bol aplikovaný preemergentný herbicíd treflan v množstve 3 l na 500 l vody na ha. Sejba 12. mája. Hromadné kvitnutie sme zaznamenali 22. júna a botanickú zrelosť 19. augusta. Prvá dosiahla botanickú zrelosť odroda 'Gama'. Potom nasledovali nšl. CL-KR-50, 'Magnus', 'Alfa', 'Ragalla' a ako posledná dozrela 28. augusta 'Perlička'. Charakteristika morfológických znakov je v tab. I.

V roku 1980 bolo takéto zastúpenie jednotlivých odrôd vo veľkovýrobnej praxi: Najväčšiu plochu, t. j. 40 % mala odroda 'Perlička' (ČSSR), povolená v roku 1958. Súčasné naše povolené odrody boli zastúpené takto: 'Alfa' 3,38 %, 'Magnus' 0,91 % a 'Gama' 0,65 %. Zbytok plochy bol osiaty odrodou 'Seaway' (USA) — dovoz z MLR.

I. Morfológické znaky — Morphological traits

Č.	Názov odrody	Rok povolenia	Byľ	List		Kvet	Struk nezrelý	Semenó v mm		
				veľkosť	farba	farba	farba	dĺžka	šírka	hrúbka
1	Gama (ČSSR)	1979	kričková	stredný	olivovo-zelený	slonovo biela	hráškovozelená	11,4	7,7	5,2
2	Alfa (ČSSR)	1976	kričková	stredný	olivovo-zelený	slonovo biela	hráškovozelená	9,4	6,2	5,0
3	Magna (ČSSR)	1973	kričková	stredný	olivovo-zelený	slonovo biela	hráškovozelená	10,6	6,9	6,8
4	Kočovská biela (ČSSR)	1959	polo-popínava	stredný	čiernozelený	slonovo biela	hráškovozelená	10,7	7,0	5,5
5	Perlička (ČSSR)	1958	polo-popínava	stredný	olivovo-zelený	slonovo biela	hráškovozelená	9,3	6,4	5,5
6	Ragalla (NDR)		polo-popínava	stredný	čiernozelený	slonovo biela	listovozelený	9,0	6,3	4,9
7	BO-2 (Francúzsko)		polo-popínava	stredný	olivovo-zelený	kriedovo biela s fialovým nádychom	hráškovozelená	10,9	7,7	5,1
8	Nšl. CL-KR-50	ŠOP	kričková	stredný	olivovo-zelený	slonovo biela	hráškovozelená	10,5	5,8	5,0



1. Fazuľa poľná — index esenciálnych aminokyselín — Kidney bean — index of essential amino acids

CHEMICKÁ ANALÝZA

Semená, vysušené na 15% vlhkosť, sme homogenizovali a potom hydrolyzovali v 6 N HCl pri teplote 145 °C po dobu 4 hodín. Po vychladnutí sme hydrolyzáty prefiltrovali a odparili. Odparok sme rozpustili v citrátovom pufrí pH 2,2 a stanovili obsah aminokyselín automatickým analyzátorom aminokyselín Hd. — 1200 E, podľa návodu, ktorý popisuje výrobca ZSNP Žiar n/Hronom. Zo stanovených hodnôt sme vypočítali zastúpenie jednotlivých aminokyselín v kyslom hydrolyzáte. Hodnotu indexu esenciálnych aminokyselín (obr. 1) pre jednotlivé odrody sme vypočítali podľa Osera.

VÝSLEDKY

Súbor ôsmich skúmaných odrôd fazule poľnej zahrňoval tri súčasne v ČSSR povolené odrody, dve staršie čs. odrody, dve zahraničné odrody a 1 nšl. Niektoré morfológické znaky sú uvedené v tab. I. V morfológických znakoch semena nie sú markantné rozdiely. Všetky odrody majú bielu šupku (epicarp) a HTS od 210 do 350 g (tab. II). Tab. II ukazuje značnú variabilitu pokiaľ ide o percentuálny obsah jednotlivých AMK.

'GAMA'

Má nepriaznivú skladbu aminokyselín a z našich povolených odrôd je najhoršia. Z esenciálnych aminokyselín má najviac leucínu. V obsahu ostatných esenciálnych aminokyselín v sledovanom súbore bola medzi poslednými.

'ALFA'

V porovnaní s odrodou 'Gama' má priaznivejšiu skladbu bielkovín, pretože obsahuje viac esenciálnych aminokyselín, z ktorých má najviac metionínu.

II. Morfológické znaky a index esenciálnych aminokyselín v semene — Morphological traits and the index of essential amino acids in the seeds

Č.	Názov odrody	Index esenciál- nych AMK	Percento ku kontrole	Poradie	HTS (v g)	Semená		Tvar
						D : Š	H : Š	
1	Gama	71,8	94,97	7	285	1,66	0,79	E × Pd
2	Alfa	80,8	106,87	3	225	1,52	0,80	E
3	Magnus	75,6	100,00	6	350	1,62	0,76	E × Pd
4	Kočovská biela	68,6	90,74	8	245	1,52	0,78	E
5	Perlička	77,2	102,11	4	213	1,45	0,86	E × Pd
6	Ragalla	83,2	110,05	1	220	1,42	0,77	E
7	BO-2	81,0	107,14	2	295	1,42	0,66	E × Pl
8	Nšl. CL-KR-50	75,8	100,26	5	225	1,81	0,86	Pd

Poznámka: tvar semena: E — elipsovité, Pd — podlhovastý, Pl — poloploský

'MAGNUS'

Obdobne ako 'Gama' má nepriaznivú skladbu bielkovín. Z esenciálnych aminokyselín má najviac metionínu. V obsahu ostatných esenciálnych aminokyselín je v sledovanom súbore medzi poslednými.

'KOČOVSKÁ BIELA'

Tak isto ako naše povolené odrody má nepriaznivú skladbu bielkovín, avšak v porovnaní so súčasnými povolenými odrodami má vyšší obsah lyzínu, histidínu, arginínu a fenylalanínu.

'PERLIČKA' (1958)

V porovnaní s 'Kočovskou bielou' má o niečo horšie kvalitatívne zloženie bielkovín, avšak v relácii súčasne povolených odrôd má podobné zloženie aminokyselín ako odroda 'Alfa'.

'RAGALLA' (NDR)

V porovnaní s čs. odrodami má relatívne priaznivú skladbu bielkovín. Z esenciálnych aminokyselín má najviac valínu, avšak naše povolené odrody prevyšuje aj v ostatných esenciálnych aminokyselinách.

'BO-2' (Francúzsko)

Obdobne ako 'Ragalla' má v porovnaní so súčasne povolenými odrodami relatívne priaznivú skladbu bielkovín. Naše povolené odrody výrazne prevyšuje nielen v obsahu metionínu, ale aj v ostatných esenciálnych aminokyselinách.

III. Percentuálny obsah aminokyselín u fazule poľnej — Percent content of amino acids in kidney bean

Č.	Aminokyseliny	Gama	P	Alfa	P	Magna	P	Kočov- ská biela	P	Perlič- lička	P	Ragalla	P	BO-2	P	Nšl. CL- KR-50	P
1	Lyzín	1,15	7	1,42	5	1,23	6	1,93	1	1,44	4	1,42	5	1,54	3	1,59	2
2	Histidín	0,30	8	0,63	4	0,57	5	0,84	1	0,54	6	0,66	3	0,74	2	0,46	7
3	Arginín	0,86	8	1,60	2	0,98	7	1,85	1	1,30	4	1,24	5	1,39	3	1,08	6
4	Asparagín	1,43	8	1,98	3	1,87	7	1,91	5	1,90	6	2,20	1	2,13	2	1,95	4
5	Treonín	0,56	8	0,76	5	0,74	6	0,87	1	0,79	4	0,83	3	0,85	2	0,71	7
6	Serín	0,88	6	0,94	4	0,86	7	0,93	5	0,93	5	1,00	3	1,05	1	1,04	2
7	Kyselina glutamová	2,76	7	2,86	5	2,79	6	2,99	4	2,86	5	3,22	2	3,14	3	3,83	1
8	Prolín	0,90	7	1,22	5	1,62	2	3,88	1	1,26	4	0,78	8	1,46	3	1,11	6
9	Glycín	0,52	7	0,70	5	0,72	3	0,66	6	0,71	4	0,80	1	0,77	2	0,72	3
10	Alanín	0,61	8	0,91	1	0,73	7	0,87	3	0,83	5	0,85	4	0,90	2	0,82	6
11	Valín	0,83	7	1,09	3	0,83	7	0,84	6	0,97	5	1,18	1	1,14	2	1,06	4
12	Metionín	0,08	7	0,25	2	0,17	4	0,15	5	0,14	6	0,24	3	0,27	1	0,17	4
13	Izoleucín	0,89	6	0,95	5	0,82	7	1,00	3	0,97	4	1,08	2	1,00	3	1,18	1
14	Leucín	1,49	7	1,63	4	1,43	8	1,53	6	1,57	5	1,71	2	1,69	3	1,99	1
15	Tyrozín	0,59	5	0,71	4	0,52	7	0,55	6	0,52	7	0,73	3	0,74	2	0,75	1
16	Phenylalanín	0,83	8	1,09	6	0,98	7	1,32	1	1,26	2	1,24	3	1,22	4	1,14	5

Poznámka: P = poradie

V porovnaní so súčasne povolenými odrodami má toto novošlachtenie celkove priaznivejšiu skladbu bielkovín. Prevyšuje ich v obsahu esenciálnych aminokyselín ako sú izoleucín, leucín a v ostatných esenciálnych aminokyselinách je na úrovni súčasne povolených odrôd. Hodnoty jednotlivých aminokyselín sú uvedené v tab. II.

Pri hodnotení kvality bielkovín testom podľa Osera (1953) sme zaznamenali variačné rozpätie indexu esenciálnych aminokyselín od 71,8 do 82,3, pričom najnižšiu hodnotu mala odroda 'Gama' (ČSSR) a najvyššiu (83,2) odroda 'Ragalla' (NDR). V porovnaní s kontrolnou odrodou 'Magnus' (ČSSR) bol index esenciálnych aminokyselín takýto: 'Gama' (ČSSR) — hodnota indexu 71,8, čo v porovnaní s kontrolou je 94,74 %, 'Alfa' — hodnota indexu 80,8, čo v porovnaní s kontrolou je 106,77 %. 'Magnus', ktorá slúžila ako kontrolná odroda, mala hodnotu indexu 75,6. Staršia čs. odroda 'Kočovská biela' (1959) mala najnižšiu hodnotu indexu 68,6, čo v porovnaní s kontrolou činí iba 90,74 %. Ďalšia staršia čs. odroda 'Perlička' (1958) mala hodnotu indexu 77,2, čo v porovnaní s kontrolou činí 102,11 %. Najvyššiu hodnotu indexu sme zaznamenali pri odrode 'Ragalla' (NDR) — 83,2, čo v porovnaní s kontrolou činí 110,05 %. Staršia francúzska odroda 'BO-2' s hodnotou indexu 81,00, čo v porovnaní s kontrolou činí 107,14 %. Novošlachtenie CL-KR-50 s hodnotou indexu 75,8 je na úrovni kontrolnej odrody 'Magnus'. Index esenciálnych aminokyselín je v tab. III.

Výsledky sledovania kvality bielkovín fazule podľa Osera ukazujú, že hoci v súbore sú iba bielošlachtené druhy fazule, kvalita bielkovín je rôzna. Pokiaľ ide o hmotnosť 1000 semien, variačné rozpätie je relatívne úzke, a to od 213 g ('Perlička') do 350 g ('Magnus'). Avšak ani tento znak nemá na kvalitu bielkovín semena fazule podstatný vplyv. Indexy tvaru semena podľa Comesa naznačujú, že najvyšší index esenciálnych aminokyselín mali odrody 'Ragalla' a 'BO-2', ktoré majú pomer D : Š rovný 1,42, avšak tento znak svedčí o tom, že kvalitu bielkovín okrem morfológických znakov semena podmieňujú aj ďalšie faktory, pretože odrody s obdobným indexom a tvarom ako napr. 'Perlička', 'Kočovská biela' a 'Alfa' majú nízky index esenciálnych aminokyselín.

Literatúra

- BALDI, G. — SALAMINI, F.: Variability of essential amino acid content in seeds of 22 Phaseolus species. Theor. appl. Genet., 43, 1973, č. 2, s. 75-78.
- GOATCHER, W. D. — MCGINNIS, J.: Effect of autoclaving field beans (*Ph. vulgaris*) and of supplementing diets containing beans with amino acids or antibiotics on performance of young chicks. Poult. Sci., 51, 1972, č. 6, s. 1976-1983.
- KELLY, J. D. — BLISS, F. A.: Quality factors affecting the nutritive value of bean seed protein. Crop Sci., 15, 1975, č. 6, s. 757-760.
- KONAREV, V. G. — SATBALDINA, S. T. — GAVRILJUK, I. P. a i.: O vidovoj specifičnosti belkov semjan. Dokl. Akad. Nauk SSSR, 190, 1970, č. 4, s. 975-978.
- KONDRATJEV, M. N.: Metabolizmus aminokyselín u fazole v usloviach deficitu magnia i kalčia v pitateľnej srede. Sel.-choz. Biol., 10, 1975, č. 4, s. 538-543.
- LAHOLA, J.: Současné problémy kvality v produkci prádňích rostlin a luskovin. Současné otázky kvality zemědělských výrobků. Praha, ČAZ 1979, s. 29-44.
- PASTOREK, M.: Fazula — významný zdroj bielkovín. Úroda, 25, 1977, č. 11, s. 506.
- PRUGAR, J. — KOSTKANOVÁ, E. — ŠMÍDOVÁ, J. a kol.: Obsah aminokyselin v luskovinách čs. sortimentu. [Záv. zpráva úkolu RVT P 11-129-003-03.2.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1974.

SILBERNAGEL, M. J. — DRAKE, S. R.: Seed index, an estimate of snap bean quality. J. Am. Soc. Hort. Sci., Mount Vernon, 1978, č. 2, s. 257-260.

SOKOLSKAJA, T. I.: Dinamika sostava belkov semjadolej fasoli v processe pro-rastaniya semjan. Izv. Timirjazev. sel.-choz. Akad., 1970, č. 6, s. 109-118.

SOKOLSKAJA, T. I. — PLEŠKOV, B. P.: O sostave belkov semjan fazoli. Izv. Timirjazev. sel.-choz. Akad., 1972, s. 105-115.

ŠAŠEK, A.: Elektroforetické dělení bílkovin hrachu, fazolu a čočky. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a šlecht., 10, 1974, č. , s. 253-260.

GRAF ZU STROLBERG-WERNIGERODE, A.: Einfluss der N/P-Düngung auf Ertrag und Protein von Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L.) auf verschiedenen Standarten in Kolumbien. [Disertační práce.] Giessen, Tropeninstitut d. Justus-Liebig-Universität 1977, s. 155.

Došlo dňa 7. 12. 1981

ПАСТОРЕК, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Биологическое значение семян полевой фасоли. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1121-1128.

В условиях юго-западной Словакии в НИИР Пиештяны на высоте 160 м н. у. м. со среднегодовой температурой +9,2 °C проверялось пять чехословацких и два заграничных сорта полевой фасоли, выращиваемой на зерно. Кроме хозяйственных признаков еще определялось качество белков по методу Осера (1953) и вычислялся индекс эссенциальных аминокислот, вариационный диапазон которого в изучаемой совокупности составлял от 71,8 до 82,3. Самое малое значение имел сорт чехосл. 'Гама' и самое высокое значение сорт 'Регалла' (ГДР). Все испытываемые сорта были белосемянными. С морфологической точки зрения семена были вариабильными, имели разную массу и форму, что по Комесу выражается соотношением $D : \check{S}$, где $\check{S} = 1$. Результаты показали, что масса и форма семян существенно не влияют на качество белков.

полевая фасоль; среднегодовая температура; качество белков; индекс эссенциальных аминокислот по Осеру

PASTOREK, M. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *Biological Value of the Seed of Kidney Bean (Phaseolus vulgaris L.)*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1121-1128.

Five Czechoslovak and two foreign cultivars of kidney bean grown for seed were tested in the conditions of South West Slovakia, in the Research Institute for Crop Production, at the altitude of 160 m and with the annual average temperature +9.2°C. Besides the commercial traits, protein quality was assayed by the method after Oser (1953) and the index of essential amino acids was calculated with the range of variation from 71.8 to 82.3 for the studied set. The lowest value was found in the Czechoslovak cultivar 'Gama' and the highest in the cv. 'Regalla' (GDR). All the tested cultivars were white-seeded. The seeds were variable morphologically, they had different weight and shape. The shape is expressed by the ratio $D : \check{S}$ after Comes if $\check{S} = 1$. It was demonstrated by the results that the seed weight and shape did not influence considerably the protein quality.

kidney bean; annual average temperature; protein quality; index of essential amino acids after Oser

Adresa autora:

Prom. ped. Michal Pastorek, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

STANOVENÍ NH_4^+ V ROSTLINNÉM MATERIÁLU IONTOVĚ SELEKTIVNÍ ELEKTRODOU

J. Sucharová

SUCHAROVÁ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, Průhonice): *Stanovení NH_4^+ v rostlinném materiálu iontově selektivní metodou*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1129-1134.

Cílem práce bylo stanovení amonného dusíku ve vyluzích rostlinného materiálu iontově selektivní elektrodou Radelkis OP — NH_3 — 7113 — D. Přestože je stanovení rušeno přítomností aminokyselin hydrolyzovatelných při vysokých hodnotách pH, může být považováno za správné.

amonný dusík (N-NH_4^+); iontově selektivní elektroda ke stanovení amoniaku (ISE); hydrolýza aminokyselin; potenciometrická metoda

Obsah NH_4^+ iontu tvoří pouze malý podíl z celkového množství dusíku přítomného v rostlinách. Za normálních podmínek se NH_4^+ ion v rostlině nehromadí, protože je velmi rychle asimilován v aminačních reakcích Krebsova cyklu. Velký nadbytek amonných solí ve výživě zvyšuje obsah rozpustného dusíku v rostlinách a působí úplně vyčerpání glycidů až ke tkáňové nekróze. Není-li dostatek glycidů, hromadí se NH_4^+ ion, který může v pletivu působit jedovatě (Kindl, Wöber, 1981). Měření koncentrace NH_4^+ v rostlinné tkáni by tedy bylo možné využít ke kontrole stavu výživy rostlin.

K extrakci iontu NH_4^+ z rostlinné tkáně se používá různých postupů. Čerstvý, sušený nebo lyofilizovaný rostlinný materiál se extrahuje vodou nebo alkoholem, někdy s přidavkem éteru (Novozamsky, Houbá, 1977). Pro samotné stanovení se používají spektrofotometrické metody, nebo se NH_3 vydestiluje z extraktu, jehož pH je upraveno do slabě alkalické oblasti, např. boraxovým tlumivým roztokem, nebo suspenzí MgO (Varner, Bulen, 1953). Protože v rostlinných extraktech jsou v poměrně vysokých koncentracích přítomny aminokyseliny, destilační a také spektrofotometrické metody stanovení by měly být brány s rezervou. Vzorky jsou totiž dlouhou dobu exponovány v zásaditém prostředí a dochází k hydrolýze přítomných aminokyselin. Zavedením plyné difúzní iontově selektivní elektrody pro stanovení amoniaku jsou vytvořeny nové podmínky. Tato elektroda patří k nejselektivnějším elektrodám. Je založena na měření změny a_{H^+} elektrolytu, jenž vytváří povrchový film na vnitřní skleněné elektrodě. Změna pH je podmíněna difúzí NH_3 plynovou permeabilní membránou. Vysoká selektivita stanovení je dána nepropustností membrány pro většinu iontů (Veselý et al., 1979). Jako možný zdroj chyby při stanovení NH_4^+ v rostlinných extraktech je hydrolýza přítomného glutaminu a asparaginu (Novozamsky, Houbá, 1977).

MATERIÁL A METODY

ROZTOKY A PŘÍSTROJE

1. Roztok 10 M NaOH. Roztok byl uchováván v polyetylenové láhvi.
2. Boraxový tlumivý roztok o pH 10,7 byl připraven smícháním 0,2 M NaOH s 0,1 M $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ v poměru 1 : 1,16.
3. Standardní zásobní roztok 0,05 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Kalibrační roztoky v rozsahu koncentrací $1 \cdot 10^{-2}$ až $1 \cdot 10^{-5}$ M NH_4^+ byly připraveny postupným ředěním zásobního roztoku.
4. Potenciometr OP-264 fy. Radelkis.
5. ISE ke stanovení NH_3 s vnitřní srovnávací elektrodou Ag/AgCl typ OP- NH_3 -7113-D fy. Radelkis.
Podle návodu výrobce byla elektroda připravena k měření ponořením skleněné membrány do 0,1 M HCl na 24 hodin a po důkladném opláchnutí destilovanou vodou opět na 24 hodin do vody ponořena. Elektroda byla plněna dodaným roztokem FIL- NH_3 -1. Sestavená elektroda byla ponořena na 24 hodin do roztoku 0,05 M $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. V tomto roztoku byla elektroda uchovávána.
6. Elektromagnetická míchačka.
7. Pistoventilový dávkovač typ DKS/U objem 2 ml.
8. Skleněná elektroda kombinovaná typ OP-80083 fy. Radelkis.
9. Kvantitativní filtrační papír Filtrak (DDR) No 389, třepací láhve, kádinky, nálevky, pipety a odměrné baňky.

METODA

Rostlinný materiál byl po odběru krátce opláchnut destilovanou vodou a nejdéle do čtyř hodin sušen při 60–70 °C 24 hodin. Vzorky byly rozemlety na laboratorním šrotovníku tak, aby rostlinná hmota propadla sítem o velikosti ok 0,5 mm. Před navažováním byly vzorky ještě dosušeny čtyři až osm hodin při 60–70 °C a uloženy v prachovnicích do exsikátoru nad silikagel.

Do třepací láhve o obsahu 250 ml byl diferenčně navážen (s přesností na 3 desetinná místa) 1 g rozemletého vzorku a pipetou bylo přidáno 50 ml destilované vody. Suspenze byla třepána na rotační třepáče 60 minut a potom byla zfiltrována.

- A. Před měřením série vzorků bylo připraveno několik kalibračních roztoků v rozsahu koncentrací $1 \cdot 10^{-2}$ až $1 \cdot 10^{-5}$ M NH_4^+ .

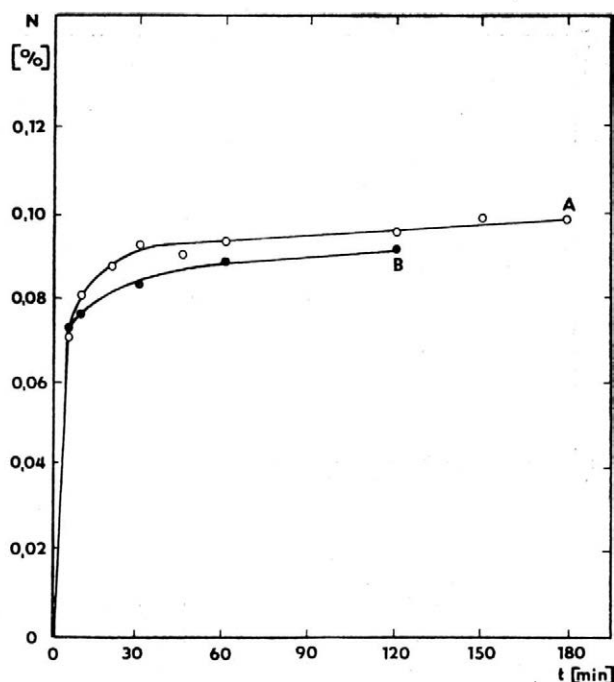
Do 50ml kádinky bylo odpipetováno 20 ml kalibračního roztoku, nebo filtrátu vzorku, poté bylo zapnuto míchání nastavené na konstantní otáčky a ponořena elektroda. Po přepnutí potenciometru na měření bylo zvýšeno pH vzorku přidávkem 0,4 ml 10 M NaOH. Vzhledem k ustalování potenciálu byla tato hodnota odečtena (E, mV) dvě minuty po zalkalizování vzorku. Dobu odečtení je nutné dodržovat při všech měřeních. Pro naměřené hodnoty potenciálů byly z kalibračního grafu odečteny odpovídající koncentrace ve filtrátech a přepočteny na procenta amonného dusíku v rostlinném vzorku.

- B. Byla připravena sada kalibračních roztoků v rozsahu koncentrací $2 \cdot 10^{-2}$ až $2 \cdot 10^{-5}$ M NH_4^+ .

Do 50ml kádinky bylo odpipetováno 10 ml kalibračního roztoku, nebo filtrátu vzorku, zapnuto míchání na konstantní otáčky a ponořena elektroda. Po přepnutí potenciometru na měření bylo zvýšeno pH vzorku přidávkem 10 ml boraxového tlumivého roztoku o pH 10,7. (Tím byly získány kalibrační roztoky v rozsahu koncentrací $1 \cdot 10^{-2}$ až $1 \cdot 10^{-5}$ M NH_4^+ .) Hodnota potenciálu (E, mV) byla odečtena v míchaném roztoku, dvě minuty po přidávku tlumivého roztoku. S ohledem na to, že v takto zalkalizovaném vzorku je jen část NH_4^+ iontu přítomna jako NH_3 , musí být též změřena hodnota pH vzorku, aby mohl být vypočten celkový obsah NH_4^+ iontu.

1. Průběh extrakce v závislosti na délce vyluhování — The course of extraction in relation to the time of extraction

A — třepání na rotační třepačce
B — třepání ručně



VÝSLEDKY A DISKUSE

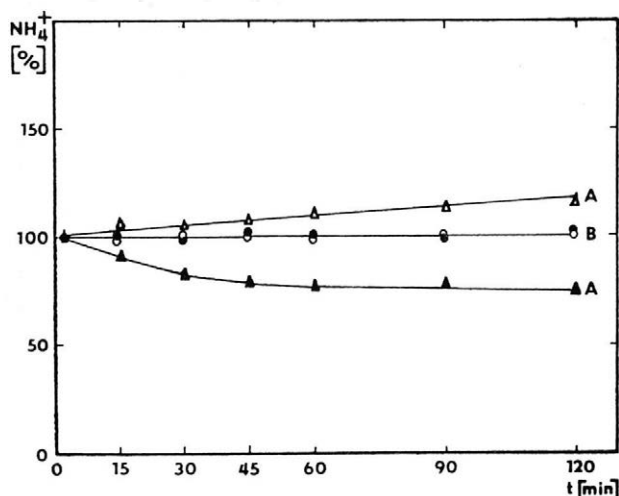
Průběh extrakce NH_4^+ iontu byl sledován v závislosti na způsobu a délce vyluhování (obr. 1). Po zjištění optimální doby extrakce a to 60 minut na rotační třepačce, bylo sledováno množství vyextrahovaného N-NH_4^+ v závislosti na poměru objemu destilované vody k navážce vzorku (tab. I).

Protože jako možný zdroj chyby stanovení musí být vzata v úvahu přítomnost asparaginu a glutaminu, byla sledována časová závislost koncentrace NH_4^+ iontu v standardním roztoku a ve výluhu, jejichž pH bylo zvýšeno 10 M NaOH. Bylo zjištěno, že koncentrace NH_4^+ iontu ve standardním roztoku klesá, protože uniká uvolněný NH_3 . Ve výluhu koncentrace NH_4^+ iontu stoupá, protože dochází k hydrolýze aminokyselin. V standardním roztoku i výluhu zalkalizovaném boraxovým tlumivým roztokem o pH 10,7 byla koncentrace NH_4^+ iontu stálá. Znamená to tedy, že za těchto podmínek a ve sledovaném čase k hydrolýze aminokyselin nedocházelo (obr. 2). Proto ve výluzích zalkalizovaných 10 M

I. Průběh extrakce v závislosti na poměru objemu destilované vody k navážce vzorku — The course of extraction in relation to the ratio of distilled water volume to the sample weighing

$\frac{V_c}{n}$ (ml.g ⁻¹)	25	33,3	50	66,7	100	200
% N-NH ₄ ⁺	0,091	0,089	0,090	0,093	0,097	0,100

V_c — celkový objem destilované vody (ml)
 n — navážka vzorku (mg)



2. Časová závislost koncentrace NH_4^+ ve zalkalizovaném výluhu — The time relation of NH_4^+ concentration in alkalized extract

A — alkalizace 10 M NaOH
B — alkalizace boraxovým tlumivým roztokem o pH 10,7

prázdňé značky — výluh rostlinného vzorku
plně značky — standardní roztok

NaOH byly výsledky vyšší ve srovnání s výsledky získanými ve výluhách, jejichž pH bylo upraveno boraxovým tlumivým roztokem (tab. II). Ze sledované časové závislosti koncentrace NH_4^+ iontu vyplývá, že potenciometrická metoda s alkalizací výluhu 10 M NaOH může být považována za správnou, jestliže měření po přidavku zásady bude provedeno po uplynutí co nejkratšího stanoveného času. Této metodě je dána přednost proto, že je méně pracná a není tak časově náročná jako stanovení ve výluhu, jehož pH je upraveno boraxovým tlumivým roztokem, ve kterém je nutné změřit rovněž hodnotu pH. Hodnoty celkového obsahu NH_4^+ iontu je pak nutno vypočítat z pH-výluhu, změřené koncentrace NH_3 a rovnovážné konstanty: $\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$ ($\text{pK}_a = 9,245$ při $I = 0,0$).

Protože stupeň hydrolýzy aminokyselin závisí na množství přidané zásady do roztoku, byly porovnány výsledky stanovení v rostlinných vzorcích, jejichž výluh byl zalkalizován: 0,2 ml a 0,4 ml 10 M NaOH a to na 20 ml výluhu (tab. II). Měření ve výluhách s menším přidavkem zásady dává nižší výsledky N-NH_4^+ , ale má relativní směrodatnou odchylku v průměru dvakrát větší. Stanovení ve výluhu, jehož pH je upraveno větším přidavkem zásady je více reprodukovatelné.

Při běžných analýzách byla sledována životnost ISE. Kalibrační křivka se výrazně nezměnila ani po pěti měsících měření. Avšak difúzní membrána musela být zpravidla měněna dříve, než za 10 dnů.

Literatura

- KINDL, H. — WÖBER, G.: Biochemie rostlin. Academia Praha ČSAV, 1981, s. 253.
NOVOZAMSKY, I. — HOUBA, V. J. G.: Determination of free ammonium in plant tissue. Netherl. J. agric. Sci., 25, 1977, s. 26-31.
VARNER, J. E. — BULEN, W. A.: Determination of ammonium, amide, nitrite and nitrate nitrogen in plant extracts. Analyt. Chem., 25, 1953, s. 1528-1529.
VESELÝ, J. — WEISS, D. — ŠTULÍK, K.: Analýza iontově selektivními elektrodami. Praha SNTL, 1979.

Došlo dne 16. 6. 1982

II. Výsledky stanovení amonného dusíku — Results of determination of ammonium nitrogen

Metoda stanovení	Vzorek	% N-NH ₄ ⁺			
		$\bar{x}$	L (%)	s_r	n
Alkalizace 0,2 ml 10 M NaOH na 20 ml výluhu	2	0,071	68,9	15,6	3
	3	0,053	70,0	15,9	3
	4	0,056	47,0	10,7	3
	5	0,048	29,0	6,6	3
	6	0,033	27,0	6,1	3
Alkalizace 0,4 ml 10 M NaOH na 20 ml výluhu	1	0,093	11,8	2,7	3
	2	0,076	9,4	2,1	3
	3	0,057	7,8	2,7	3
	4	0,054	12,7	2,8	3
	5	0,051	12,9	3,0	3
	6	0,036	36,4	8,3	3
	7	0,025	33,4	7,6	3
	8	0,012	38,1	8,6	3
Alkalizace boraxovým tlumi- vým roztokem o pH 10,7	1	0,065	18,7	4,2	3
	2	0,064	12,2	2,8	3
	3	0,058	27,9	6,3	3
	4	0,052	22,3	5,1	3
	5	0,045	13,9	3,2	3
	6	0,028	38,0	8,6	3
	7	0,027	58,3	4,0	2
	8	0,006	17,3	3,9	3

$\bar{x}$ — aritmetický průměr

L — relativní šíře intervalu spolehlivosti $L_1 - L_2$ (%)

s_r — relativní směrodatná odchylka (%)

n — počet paralelních stanovení (u některých stanovení Q-testem snížen).

Bylo použito koeficientů pro 95% pravděpodobnost.

СУХАРОВА, Ю. (Научно-исследовательский и селекционный институт декоративного садоводства, Пругонице): Определение NH₄⁺ в растительном материале при помощи ионно-селективного метода. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11): 1129-1134.

Цель работы заключалась в определении аминного азота в экстрактах растительного материала при помощи ионно-селективного электрода Раделкис ОР — NH₃ — 7113 — D. Несмотря на то, что определению мешало присутствие аминокислот, гидролизующихся при высоких значениях pH, его можно считать правильным.

аминный азот (N-NH₄⁺); ионно-селективный электрод для определения аммиака (ISE); гидролиз аминокислот; потенциометрический метод

SUCHAROVÁ, J. (Research and Breeding Institute of Ornamental Horticulture, Průhonice): *Determination of NH_4^+ in the Plant Material by the Ion Selective Method*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1129-1134.

The objective of the study was to determine ammonium nitrogen in the extracts of the plant material by the ion selective electrode Radelkis OP — NH_3 — 7113 — D. Although the amino acids hydrolyzable at high values of pH interfere with the determination, it can be considered as correct.

ammonium nitrogen (N-NH_4^+); ion selective electrode for ammonia determination (ISE); hydrolysis of amino acids; potentiometric method

Adresa autorky:

Ing. Julie Sucharová, Výzkumný a šlechtitelský ústav okrasného zahradnictví, 252 43 Průhonice

VLIV VARIABILITY VÝNOSOVÝCH PRVKŮ NA PRODUKCI OZIMÉ PŠENICE

P. Hnilica, J. Petr, J. Schmidt

HNILICA, P. — PETR, J. — SCHMIDT, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol; Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský, Praha): *Vliv variability výnosových prvků na produkci ozimé pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1135-1142.

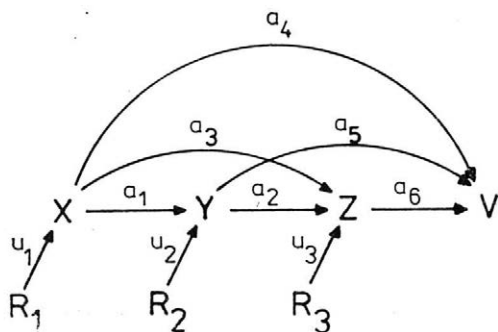
Byl zkoumán vliv variability výnosových prvků a podmínek prostředí v období jejich tvorby na variabilitu výnosu pomocí úsekové analýzy. V řepařské oblasti je nejvyšší vliv podmínek v období tvorby prvních dvou výnosových prvků určujících počet zrn na m². V bramborářské oblasti je vliv podmínek na HTS (hmotnost tisíce semen) vyšší než v řepařské oblasti. Odrůda 'Mironovská' a 'Slavia' jsou v řepařské oblasti méně citlivé na podmínky v období tvorby počtu zrn v klase, v bramborářské oblasti jsou tyto odrůdy citlivější na kolísání počtu klasů a HTS než odrůdy 'Iljičovka', 'Kavkaz' a 'Grana'. Je diskutováno použití lineárního modelu úsekové analýzy pro multiplikativní struktury.

ozimá pšenice; variabilita výnosu; matematické modelování; úseková analýza

Výnos obilovin lze rozložit do tří výnosových složek. X — počet klasů na jednotce plochy, Y — průměrný počet zrn v klase a Z — průměrná hmotnost zrna (hmotnost 1000 semen). Výnosové prvky se během vývoje porostu vytvářejí postupně, přičemž tvorba výnosového prvku je závislá nejenom na vnějších podmínkách v období jeho tvorby, ale i na stavu výnosových prvků ve vývoji předcházejících, projevuje se zde kompenzace výnosových prvků (Petr, 1971). Tyto vztahy byly studovány statisticky Grafiem (1969), Grafiem a Thomasem (1971), Thomasem et al. (1971). Z jejich pojetí vychází model Taie (1975), který použil metodu úsekových koeficientů k analýze interakce genotyp — prostředí. Z našich autorů se statistickým hodnocením kompenzace výnosových prvků zabývali např. Vrkoč (1978), Hnilica (1977), Petr et al., (1979).

MATERIÁL A METODY

K hodnocení kompenzace výnosových prvků byly použity výnosové struktury ozimé pšenice z odrůdových zkoušek ÚKZÚZ z let 1974—1976 odrůd 'Iljičovka', 'Mironovská', 'Slavia', 'Kavkaz' a 'Grana' ze všech stanic v řepařské (1) a bramborářské (2) oblasti. Odrůdy 'Mironovská', 'Iljičovka' a 'Kavkaz' byly ošetřeny CCC. K analýze determinace výnosu výnosovými prvky a podmínkami v období jejich tvorby byl použit statistický model úsekové analýzy (Tai, 1975), jehož popis uvádí i Pešek a Hartmann (1981). Úsekový diagram je uveden na obr. 1.



1. Kauzální úsekový diagram vývojových vztahů mezi výnosem a výnosovými prvky (V — výnos, X — počet klasů na jednotku plochy, Y — průměrný počet zrn v klasu, Z — hmotnost 1000 semen). R_1 , R_2 a R_3 jsou nezávislé podmínky prostředí tvorby výnosových prvků X, Y a Z. Malými písmeny nad šipkami jsou vyznačeny úsekové koeficienty (podle Tai e, 1975) — Causality path diagram of the developmental relations between the yield and yield components (V — yield, X — ear number per unit area, Y — average grain number per ear, Z — 1,000 grain

weight). R_1 , R_2 and R_3 are independent environmental conditions of the formation of yield components X, Y and Z. Path coefficients (after Tai, 1975) are designated by small letters above the arrows

VÝSLEDKY

Korelační koeficienty mezi výnosovými prvky navzájem a výnosem jsou uvedeny v tab. I. Hodnoty korelačních koeficientů nás však ještě neinformují o přímém vlivu mezi výnosovými prvky navzájem a výnosem, tyto přímé vlivy kvantifikují hodnoty úsekových koeficientů $a_1 - a_6$. Hodnota úsekového koeficientu udává změnu závislé veličiny (ve směru šipky na obr. 1) v hodnotách její směrodatné odchylky při změně nezávislé veličiny o hodnotu jedné její směrodatné odchylky (tab. II). Zde je nutno poznamenat, že při výpočtu úsekových koeficientů mají význam i korelační koeficienty, které nedosahují statistické významnosti.

Z tab. II je patrné, že u všech odrůd je v řepařské oblasti vyšší přímý vliv počtu klasů na výnos (koeficient a_4) než v bramborářské oblasti, kde se více uplatňují výnosové prvky určující produktivitu klasu, tj. průměrný počet zrn v klase a průměrná hmotnost semen (koeficienty a_5 a a_6). Burda et al. (1981) uvádí, že vliv zvýšení počtu zrn na m^2 zvýšením počtu klasů se projeví výrazněji na poklesu hmotnosti 1000 semen, kdežto změna HTS zvýšením počtu zrn na m^2 prostřednictvím počtu zrn v klase je nevýrazná. Posoudíme-li úsekové koeficienty a_2 a a_3 (tj. přímé vlivy počtu klasů a počtu zrn v klasu na HTS) je zřejmé, že tento poznatek neprokazují.

Z korelačních a úsekových koeficientů v tab. I a II jsou vypočítány podle Tai e (1975) úsekové koeficienty $u_1 - u_3$ vlivu podmínek prostředí $R_1 - R_3$ tvorby výnosových prvků X, Y a Z a úsekové koeficienty vlivu podmínek prostředí $R_1 - R_3$ na výnos ($v_1 - v_3$) za předpokladu, že podmínky prostředí na tvorbu jednotlivých výnosových prvků jsou navzájem nezávislé. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tab. III.

Hodnota prvního výnosového prvku — tj. počtu klasů na m^2 — není v tomto modelu podmíněna jiným výnosovým prvkem, proto závisí pouze na podmínkách prostředí R_1 a úsekový koeficient u_1 je roven jedné. U ostatních výnosových prvků jsou úsekové koeficienty vlivu prostředí nižší, protože se zde projevuje kompenzace výnosových prvků.

Pomocí koeficientů $v_1 - v_3$ lze vytvořit regresní model pro odhad hodnot $r_1 - r_3$ vlivu podmínek $R_1 - R_3$ na jednotlivých stanovištích

I. Korelační koeficienty mezi výnosovými prvky navzájem a výnosem — Coefficients of correlation among the yield components and between the yield components and the yield

Odrůda	Iljičovka		Mironovská		Slávia		Kavkaz		Grana	
Oblast	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
r_{xy}	-0,351	-0,446	-0,477	-0,544	-0,499	-0,623	-0,488	-0,545	-0,434	-0,472
r_{xz}	0,170	0,034	0,195	-0,007	0,444	0,124	0,461	0,195	0,379	0,092
r_{yz}	-0,068	0,029	0,281	0,009	-0,307	-0,044	-0,252	-0,066	-0,284	-0,154
r_{xv}	0,639	0,451	0,675	0,371	0,733	0,342	0,639	0,320	0,636	0,376
r_{yv}	0,372	0,370	0,127	0,341	0,085	0,315	0,258	0,455	0,276	0,392
r_{zv}	0,489	0,641	0,498	0,641	0,620	0,384	0,601	0,624	0,563	0,586

II. Úsekové koeficienty mezi výnosovými prvky navzájem a výnosem podle diagramu na obr. 1 — Path coefficients among the yield components and between the yield components and the yield according to the diagram in Fig.1

Odrůda	Iljičovka		Mironovská		Slávia		Kavkaz		Grana	
Oblast	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
a_1	-0,351	-0,446	-0,477	-0,544	-0,499	-0,623	-0,488	-0,545	-0,434	-0,472
a_2	0,167	0,059	0,049	-0,003	0,387	0,158	0,444	0,227	0,314	0,025
a_3	-0,009	0,056	-0,305	0,007	-0,114	0,054	-0,036	0,057	-0,148	-0,143
a_4	0,811	0,734	0,911	0,792	0,862	0,781	0,820	0,684	0,780	0,706
a_5	0,685	0,680	0,707	0,766	0,649	0,829	0,763	0,864	0,751	0,829
a_6	0,397	0,596	0,520	0,640	0,436	0,624	0,415	0,548	0,481	0,648

III. Úsekové koeficienty (u_1, u_2, u_3) vlivu podmínek prostředí na výnosové prvky (X, Y, Z) a úsekové koeficienty (v_1, v_2, v_3) vlivu podmínek prostředí na výnos — Path coefficients (u_1, u_2, u_3) of the influence of environmental conditions on yield components (X, Y, Z) and path coefficients (v_1, v_2, v_3) of the influence of environmental conditions on the yield

Odrůda	Iljičovka		Mironovská		Slávia		Kavkaz		Grana	
Oblast	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
u_1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
u_2	0,936	0,895	0,879	0,839	0,867	0,782	0,873	0,838	0,901	0,882
u_3	0,985	0,998	0,951	1,000	0,891	0,991	0,887	0,980	0,916	0,988
v_1	0,639	0,451	0,675	0,371	0,733	0,342	0,639	0,320	0,636	0,376
v_2	0,638	0,638	0,483	0,647	0,519	0,674	0,653	0,750	0,613	0,646
v_3	0,391	0,595	0,494	0,640	0,389	0,618	0,368	0,537	0,441	0,640

IV. Determinace výnosových prvků a výnosu podmínkami prostředí tvorby jednotlivých výnosových prvků (v %) — Determination of yield components and yield by the environmental conditions of the formation of separate yield components (‰)

Odrůda	Iljičovka		Mironovská		Slávia		Kavkaz		Grana	
Oblast	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Dxr₁</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Dxr₂</i>	87,6	80,1	77,3	70,4	75,2	68,2	76,2	70,2	80,2	77,8
<i>Dzr₃</i>	97,0	99,6	90,4	100	79,4	98,2	78,7	96,0	83,9	97,6
<i>Dvr₁</i>	40,8	20,3	45,6	13,8	53,7	11,9	40,8	10,2	40,4	14,1
<i>Dvr₂</i>	40,7	40,7	23,3	41,9	26,9	45,4	42,6	56,3	37,6	41,7
<i>Dvr₃</i>	15,3	35,4	24,4	41,0	15,1	38,2	13,5	28,8	19,4	41,0

(Pešek, Hartmann, 1981). Pro posouzení vlivu variability podmínek prostředí na výnosové složky a výnos postačí vyjádření podílu determinace výnosových prvků a výnosu určeného variabilitou podmínek prostředí pro tvorbu jednotlivých výnosových prvků. Tyto podíly jsou v procentuálním vyjádření uvedeny v tab. IV.

Jak vyplývá z úsekového diagramu na obr. 1, je první výnosový prvek determinován zcela podmínkami prostředí (*Dxr₁* = 100 %). U druhého výnosového prvku již vystupují odrůdové rozdíly ve stupni kompenzace výnosových prvků. U odrůdy 'Iljičovka' je determinace počtu zrn v klasu podmínkami prostředí nejvyšší (87,6 a 80,3 %), kdežto odrůdy 'Slávia', 'Kavkaz' a 'Mironovská' reagují na kompenzační vztahy více a podíl vlivu podmínek prostředí na determinaci tohoto výnosového prvku je nižší. Odrůda 'Grana' je na variabilitu podmínek pro tvorbu počtu zrn v klasu středně citlivá a rozdíly mezi bramborářskou a řepářskou oblastí jsou u ní nejmenší.

V. Podíl determinace výnosu (*Dv*) jednotlivými výnosovými prvky a část determinace výnosu (*De*), kterou model eliminuje (*V* — průměrný výnos, *s_v* — směrodatná odchylka výnosu, *n* — počet případů) — Yield determination (*Dv*) by separate yield components and part of yield determination (*De*) eliminated by the model (*V* — average yield, *s_v* — standard deviation of yield, *n* — number of cases)

Odrůda	Iljičovka		Mironovská		Slávia		Kavkaz		Grana	
Oblast	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Dxv</i>	51,8	33,1	61,5	29,4	63,2	26,7	52,4	21,9	49,6	26,6
<i>Dyv</i>	25,5	25,2	9,0	26,2	5,5	26,1	19,7	39,3	20,8	32,3
<i>Dzv</i>	19,4	38,2	25,9	41,0	27,0	42,7	25,0	34,2	27,1	38,0
<i>Dv</i>	96,8	96,5	96,3	96,5	95,7	95,4	97,1	95,3	97,4	96,8
<i>De</i>	3,2	3,5	3,7	3,5	4,3	4,6	2,9	4,7	2,6	3,2
<i>V</i> t/ha	5,868	5,097	5,995	5,175	5,919	5,049	5,439	4,739	6,317	5,454
<i>s_v</i>	1,606	1,198	1,697	1,153	1,855	1,268	1,762	1,137	1,879	1,187
<i>n</i>	54	55	53	54	37	37	54	53	41	51

Projevy vlivu kompenzace hmotnosti 1000 semen ostatními výnosovými prvky jsou poměrně nízké a podíl vlivu podmínek prostředí na variabilitu hmotnosti 1000 semen (Dzr_3) se pohybuje od 79 do téměř 100 %. Vyšší schopnost kompenzace projevila v řepařské oblasti odrůda 'Slavia' a 'Kavkaz', poněkud méně i 'Grana'. Nad variabilitou působenou kompenzačními vztahy však zcela převládá vliv podmínek pro tvorbu hmotnosti semen. To je v souladu s naším dřívějším zjištěním, že HTS byla při počtech zrn od 6 do 20 tisíc zrn na m^2 téměř konstantní a na jejím kolísání se projevoval především vliv reziduálního rozptylu — tj. vliv podmínek prostředí. Hmotnost 1000 semen však měla ze všech výnosových prvků nejnižší variační koeficient jak u pšenice (Hnilica, 1981), tak i u ječmene (Petr et al., 1979), což svědčí o její silné genotypové podmíněnosti.

Podíl variability výnosu působený kolísáním podmínek $R_1 - R_3$ udávají koeficienty determinace $Dvr_1 - Dvr_3$ v tab. IV. V řepařské oblasti u všech odrůd nejvíce ovlivňují variabilitu výnosu podmínky tvorby prvních dvou výnosových prvků, tj. v období tvorby fotosyntetické a úložné kapacity porostu, kdežto variabilita podmínek tvorby hmotnosti zrna determinuje jen 13,5 až 24,4 % variability výnosu. V bramborářské oblasti způsobuje variabilita podmínek prostředí determinující počet klasů na m^2 jen 10,2 až 20,3 % variability výnosu, kdežto podmínky prostředí v období hmotnosti zrna se podílejí na variabilitě výnosu podstatně vyšší měrou než v řepařské oblasti.

Odrůdy 'Mironovská' a 'Slavia' v řepařské oblasti vykazují nižší vliv variability podmínek prostředí tvorby počtu zrn v klasu na variabilitu výnosu (23,3 a 26,9 %), čímž se odlišují od ostatních odrůd, u nichž tvoří podíl variability výnosu působený podmínkami prostředí v období tvorby počtu zrn v klasu 37,6 až 42,6 % z celkové variability výnosu.

Vztah variability hodnot jednotlivých výnosových prvků k variabilitě výnosu ukazují příspěvky determinace variability výnosu působené výnosovými prvky v tab. V. V řepařském výrobním typu je nejvyšší část variability výnosu determinována variabilitou počtu klasů na jednotce plochy (50 až 63 %). V bramborářské oblasti se pohybuje tato část v rozmezí 22 až 29 %. Nejvyšší vliv vykazují odrůdy 'Mironovská' a 'Slavia'. U těchto odrůd je třeba věnovat patřičnou pozornost dostatečnému zahuštění porostu a zejména v řepařských oblastech dbát na dostatečné zahuštění porostu včasným a kvalitním setím a zahuštění prořídnutých porostů morforegulátory, abychom dosáhli vyšší stability výnosů. Tento požadavek vystupuje do popředí zejména v souvislosti s nízkým vlivem variability počtu zrn v klase na variabilitu výnosu u odrůd 'Mironovská' a 'Slavia' v řepařské oblasti (9 a 5,5 %).

Hmotnost 1000 semen ovlivňuje variabilitu výnosu nejvíce u odrůd 'Mironovská' a 'Slavia' v bramborářské oblasti (41 až 43 %), u všech odrůd je její vliv na variabilitu výnosu vyšší v bramborářské než v řepařské oblasti. Stabilizace HTS v bramborářských oblastech zejména udržením dobrého zdravotního stavu porostů je podmínkou stabilizace výnosů.

Použitý model je značným zjednodušením vztahů výnosu a výnosových prvků. Model zanedbává jistou část variability určené multiplikativní strukturou výnosu $V = X \cdot Y \cdot Z$. To můžeme objasnit na příkladu variability náhodné veličiny W , která je součinem tří nezávislých veličin A , B a C , tedy $W = A \cdot B \cdot C$.

Označíme-li střední hodnoty veličin A , B a C symboly $\bar{A}$, $\bar{B}$ a $\bar{C}$ a odchylky od průměrů $\underline{a}$, $\underline{b}$ a $\underline{c}$, pak odhad rozptylu s_w^2 veličiny

$$W = (\bar{A} + \underline{a}) \cdot (\bar{B} + \underline{b}) \cdot (\bar{C} + \underline{c}) \quad (1)$$

je dán vzorcem:

$$s_w^2 = (\bar{B} \cdot \bar{C})^2 \cdot s_A^2 + (\bar{A} \cdot \bar{C})^2 \cdot s_B^2 + (\bar{A} \cdot \bar{B})^2 \cdot s_C^2 + (\bar{C})^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \underline{a}_i^2 \cdot \underline{b}_i^2}{n} +$$

$$+ (\bar{B})^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \underline{a}_i^2 \cdot \underline{c}_i^2}{n} + (\bar{A})^2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n \underline{b}_i^2 \cdot \underline{c}_i^2}{n} + \frac{\sum_{i=1}^n \underline{a}_i^2 \cdot \underline{b}_i^2 \cdot \underline{c}_i^2}{n} \quad (2)$$

Při použití metody úsekových koeficientů pro vyhodnocení složek variability veličiny W zanedbáváme úmyslně poslední čtyři členy v rovnici (2) a pomocí úsekových koeficientů zjistíme jen část determinace variability veličiny W určenou prvními třemi členy.

Nejsou-li veličiny A , B a C nezávislé, pak je vztah (2) ještě složitější, při lineárních vztazích mezi výnosovými prvky X , Y a Z se rozptyl výnosu V rozpadá na 63 složek a po vytknutí členů se shodnými náhodnými veličinami zůstává 13 složek, z nichž při použití modelu úsekové analýzy uvažujeme pouze tři. Proto není rozptyl výnosu v našem modelu variabilitou výnosových prvků zcela determinován (hodnota D_v v tab. V je menší než 100 %), avšak chyba způsobená zanedbáním některých složek variability činí v našem případě pouze 3,2 až 4,7 %, jak udávají hodnoty D_e v tab. V.

Přesnější výsledky bychom získali po převedení součinného modelu na model součtový (abychom mohli použít úsekovou analýzu) jeho zlogaritmováním, avšak pro vztahy mezi výnosovými prvky bychom museli použít jiné předpoklady, stejně tak pro typ jejich rozdělení. Logaritmický model zřejmě bude bližší biologické podstatě vztahů (například exponenciální růst v počátku vývoje se může uplatnit v logaritmicko-normálním rozložení hodnot výnosových prvků), avšak práce s ním je méně názorná, protože použití lineárních vztahů je ve výzkumné praxi obvyklejší.

Předpokladem pro konstrukci modelu je nezávislost podmínek tvorby jednotlivých výnosových prvků. Použité údaje z odrůdových zkušeností ÚKZÚZ však tento předpoklad zcela nesplňují. Předpoklad zřejmě platí pro meteorologické podmínky, ale neplatí pro půdní podmínky, různá úroveň úrodnosti půdy se projevuje při tvorbě všech výnosových prvků a svým vlivem může překrýt do značné míry působení kompenzačních vztahů mezi výnosovými prvky. To bylo částečně eliminováno výpočtem parametrů modelu zvláště pro bramborářskou a řepářskou ob-

last. Pro posouzení vlivu variability podmínek v jednotlivých obdobích vývoje výnosových prvků budou vhodnější údaje z delší časové řady pokusů na stanovišti s konstantními půdními podmínkami anebo alespoň výběr stanovišť s obdobnými půdními podmínkami.

ZÁVĚR

Výsledky odhalují odrůdové rozdíly ve vlivu podmínek tvorby výnosových prvků na variabilitu výnosu a ukazují, na který výnosový prvek je nejúčelnější působit ve snaze po stabilizaci výnosů v jednotlivých výrobních oblastech.

Při použití modelu úsekové analýzy je nutné, aby údaje použité k výpočtům splňovaly základní předpoklady pro konstrukci modelu a hodnoty výnosových prvků neměly příliš velký variační koeficient, aby chyba způsobená úmyslným zanedbáním části variability při převedení multiplikativního modelu na součtový model nebyla příliš velká.

Literatura

- BURDA, F. — LIPAVSKÝ, J. — POKORNÝ, V.: Využitelnost systémového pojetí tvorby výnosů pro optimální hnojení obilnin. Věd. Práce Výzk. úst. rost. Výr. Praha, 21, 1981, s. 111-121.
- GRAFIUS, J. E.: Stress: A necessary ingredient of genotype by environment interactions. Barley Genetics II. Wash. State Univ. Press., s. 346-355.
- GRAFIUS, J. E. — THOMAS, R. L.: The case of indirect genetic control of sequential traits and the strategy of deployment of environmental resources by the plant. Heredity, 27, 1971, s. 433-442.
- HNILICA, P.: Studium optimální úrovně výnosových prvků obilovin v závislosti na ekologických podmínkách. [Diplomová práce.] Praha 1977 — VŠZ.
- HNILICA, P.: Výzkum dynamiky tvorby výnosu porostu ozimé pšenice a jeho modelování při různé hustotě porostu. [Kandidátská disertační práce.] Praha, VŠZ 1981.
- PETR, J.: Někteří hlediska tvorby výnosu obilnin. Genet. a Šlecht., 1, 1971, příl. 7, s. 1-12.
- PETR, J. — HNILICA, P. — SCHMIDT, J.: Tvorba výnosu jarního ječmene — odnožování, tvorba klasů a zrn v klasu. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 4, s. 433-444.
- PEŠEK, J. — HARTMANN, J.: Modelování produkční stability polních plodin s ohledem na interakce genotypů s prostředím. In: „Programování a modelování tvorby výnosů polních plodin“. Mariánské Lázně, prosinec 1981, s. 82-93.
- TAI, G. C. C.: Analysis of genotype — environment interactions based on the method of path coefficient analysis. Can. J. Gen. Cytol., 17, 1975, s. 141-149.
- THOMAS, R. L. — GRAFIUS, J. E. — HAHN, S. K.: Genetic analysis of correlated sequential characters. Heredity, 26, 1971, s. 189-193.
- VRKOČ, F.: Někteří růstové charakteristiky a složky výnosů pšenice a jarního ječmene. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 12, s. 1277-1284.

Došlo dne 13. 7. 1982

ГНИЛИЦА, П. — ПЕТР, Й. — ШМИДТ, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага — Сухдол; Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Прага): Влияние изменчивости элементов урожая на продукцию озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1135-1142.

Изучалось влияние изменчивости элементов урожая и условий среды в период их формирования на колебание урожая при помощи «путевых коэффициентов». В свекловодческой области больше всего влияют условия в период формирования первых двух элементов урожая, определяющих число зерен на м². В картофелеводческой области влияние условий

на массу 1000 зерен бывает выше, чем в свекловодческой области. Сорта 'Мироновская' и 'Славия' в свекловодческой области менее чувствительны к условиям в период образования числа зерен в колосе, в картофелеводческой области эти сорта более чувствительны к колебанию числа колосьев и массы 1000 зерен по сравнению с сортами 'Ильичовка', 'Кавказ' и 'Грана'. Обсуждается применение линейной модели «путевых коэффициентов» для мультипликационной структуры.

озимая пшеница; изменчивость урожаев; математическое моделирование; «путевые коэффициенты»

HNILICA, P. — PETR, J. — SCHMIDT, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol; Central-Control and Researching Institute of Agriculture, Praha): *The Influence of the Variability of Yield Components on Winter Wheat Production*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1135-1142.

The influence of the variability of yield components and environmental conditions in the period of yield formation was studied by path analysis as exerted on yield variability. In the beet-growing region, the highest influence is exerted by the conditions in the period of the formation of the first two yield components determining the grain number per m^2 . In the potato-growing region the influence of the conditions on 1,000 grain weight is higher than in the beet-growing region. The cultivars 'Mironovskaya' and 'Slavia' are less sensitive in the beet-growing region to the conditions in the period of the formation of grain number per ear, in the potato-growing region the above cultivars are more sensitive to the variation of ear number and 1,000 grain weight than are the cvs. 'Ilichovka', 'Kavkaz' and 'Grana'. The use of the linear model of path analysis is being discussed in relation to multiply structures.

winter wheat; yield variability; mathematical modelling; path analysis

Adresy autorů:

Ing. Pavel Hnilica, CSc., doc. ing. Jiří Petr, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Ing. Jan Schmidt, Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský, Ve smečkách, 110 00 Praha 1

I. Bareš, J. Malý, M. Vlasák, V. Beránek

BAREŠ, I. — MALÝ, J. — VLASÁK, M. — BERÁNEK, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Hlavní odrůdová zkušebna ÚKZÚZ, Sedlec u Prahy): *Produktivita ozimé a jarní pšenice v ČSR v letech 1972—1981*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1143-1155.

V letech 1972—1981 zjištěn v odrůdových pokusech ve VÚRV Praha-Ruzyně (řepařsko-pšeničný subtyp Čech) s nejlepšími 10 odrůdami světové kolekce roční trend vzestupu výnosu zrna 268,1 kg (4,12 %) u ozimé pšenice a 269,8 kg (4,93 %) u jarní pšenice. Nejvyšší výnos 8,52 t. ha⁻¹ byl v roce 1978 u ozimé pšenice a 7,56 t. ha⁻¹ v roce 1980 u jarní pšenice. Rozbor 177 odrůdových pokusů s čs. povolenými odrůdami prokázal rovněž urychlení ročního trendu vzestupu produkce oproti období 1953—1971. V řepařském a bramborářském výrobním typu ČSR byl roční trend vzestupu 196,0 kg (3,36 %) u ozimé pšenice a 140,4 kg (2,96 %) u jarní pšenice; při nejvyšším průměrném výnosu 6,99 t. ha⁻¹ v roce 1980 u ozimé pšenice a 6,39 t. ha⁻¹ v roce 1978 u jarní pšenice, která oproti ozimé v 10letém průměru byla výnosově nižší jen o 6,9 %. Vyšší vzestup ročního trendu výnosu prokázala jarní pšenice oproti ozimé v řepařském výrobním typu Čech a bramborářském výrobním typu Moravy. Výsledky potvrdily vysoký výnosový potenciál a jeho vzestup u evropských i čs. povolených odrůd.

zahraniční a čs. odrůdy; vzestup produkce; výnosový potenciál

Rozvinuté šlechtění ozimé a jarní pšenice v ČSSR i vyspělejších evropských státech významně ovlivňuje vzestup výnosového potenciálu pěstovaných odrůd a ve spojení s dalším zvyšováním intenzity pěstování, zvláště vyšších dávek minerálních hnojiv, přispívá k stálému růstu hektarových výnosů. Potvrzují to výsledky studia kolekcí v čs. ekologických podmínkách (Bareš et al., 1978; Bareš a Vlasák, 1981; Vlasák et al., 1981) a výsledky státních odrůdových pokusů (Kolektiv 1972—81), dosahované vysoké až rekordní výnosy v zemědělské praxi (8 až 10 t. ha⁻¹) a trvalý vzestup celostátních průměrných výnosů.

V ČSSR se na vzestupu výnosů v posledních letech významně podílí rozšiřování nových odrůd ozimé pšenice, zvláště vzniklých ze sovětských zdrojů — 'Slavia', 'Hela', 'Vala', 'Odra', 'Amika' i podobně u jarní pšenice 'Jara', 'Mephisto', a za využití mexických zdrojů odrůda 'Rena'.

Naše studia dřívějšího období 1953—1971 prokázala rychlejší vzestup výnosového potenciálu zahraničních i čs. odrůd jarní pšenice oproti ozimé při pěstování v ekologicky vhodných podmínkách — řepařském výrobním typu Čech a bramborářském výrobním typu Moravy. Zjištění svědčilo o úspěšném šlechtění jarní pšenice, jejíž nižší výkon-

nost o 30—40 % z počátku 50 let se snížila na 8 až 10 % případně ve vhodné oblasti se ozimé pšenici vyrovnala (Bareš et al., 1972).

V návaznosti na tuto práci jsme podobnou metodikou zhodnotili období let 1972—1981, abychom dále upřesnili zjištěné údaje a posoudili produktivitu ozimé a jarní pšenice u současných odrůd.

MATERIÁL A METODY

ZAHRANIČNÍ ODRŮDY

Ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby Praha-Ruzyně bylo v letech 1972—1981 v rámci hodnocení širší kolekce v odrůdových pokusech 4×10 m² vybíráno každoročně k stanovení průměru 10 nejvýnosnějších zahraničních, případně čs. odrůd (kontrolní odrůdy) u ozimé a jarní pšenice. Výběr odrůd do těchto pokusů představoval nejlepší evropské odrůdy v daném období s vyšší šlechtitelskou úrovní. Výsev 4,5 mil. klíčivých semen .ha⁻¹. Ozimá pšenice vysévána po vojtěšce, jarní pšenice po bobu — při hnojení na hektar: 80—100 kg N, 44—48 kg P, 83—91 kg K, u jarní pšenice byla dávka dusíku nižší — 60—80 kg .ha⁻¹.

Pěstitelská oblast — výrobní podtyp řepařsko-pšeničný, nadmořská výška 360 m. V období let 1972—1981 v průměru vegetace ozimé pšenice (IX.—VIII. měsíc) byla teplota 8,1 °C, dešťové srážky 468 mm, u jarní pšenice (III.—VIII. měsíc) byla teplota 12,4 °C, dešťové srážky 315 mm.

ČS. POVOLENÉ ODRŮDY

Vyhodnocovány byly pouze povolené odrůdy (čs. původu i introdukované zahraniční) ozimé a jarní pšenice zařazené s přihlédnutím k rajonizaci v hlavním státním odrůdovém pokusu 4×15 m na odrůdových zkušebnách ÚKZÚZ v ČSR při odlišení zpracovaných průměrů ve výrobním typu řepařském (VTŘ) a bramborářském (VTB) v Cechách, na Moravě a v průměru všech pokusů těchto výrobních typů v ČSR. Hodnoceny byly pouze výsledky pokusů setých u ozimé a jarní pšenice na stejném pokusném místě při odlišení po vhodnějších předplodinách (u ozimé pšenice jetelovina, kukuřice na siláž, luskovinoobilná směska; u jarní pšenice cukrovka, brambory, luskovina) a v malém rozsahu po horších předplodinách (u 10 % pokusů — předplodina obilnina). Ve VTŘ byly hodnoceny pokusy z odrůdových zkušeben Sedlec, Čáslav, Nechanice, Žatec, Přerov, Chrlice, Věrovany, P. Jakartice; ve VTB z odrůdových zkušeben Vysoká, Měšice, Stankov, Libějovice, Lípa, Trutnov, Chrástava, Machnín, Horažďovice, Svitavy, Kujavy, Jaroměřice.

Pokusy byly vysévány podle metodik ÚKZÚZ v agrotechnické lhůtě u jarní pšenice po chlévskou mrvou hnojené okopanině při hnojení v letech 1972—1975: P 39—46 kg, K 75—87 kg .ha⁻¹; 1976—1981: P 48—52 kg, K 91—100 kg .ha⁻¹. U ozimé pšenice dle oblasti a předplodiny dále hnojení N 60—120 kg .ha⁻¹; u jarní pšenice N 60—90 kg .ha⁻¹. U sovětských odrůd 'Mironovská', 'Jubilejná', 'Iljičovka' zkracováno stéblo do roku 1978 postřikem Retacelu (2 až 4 kg .ha⁻¹). Norma výsevu ve VTŘ 4 mil. klíčivých semen .ha⁻¹; ve VTB 5,0 mil. klíčivých semen .ha⁻¹. Výsev byl zvyšován o 1—2 mil. klíčivých semen u slaběji odnoživých odrůd (ozimá pšenice: 'Kavkaz', 'Aurora', 'Jubilejná', 'Iljičovka', 'Lena', 'Slavia', 'Solaris', 'Sava', 'Zlatna Dolina', 'Vala', 'Mironovská zlepšená'; jarní pšenice: 'Zlatka', 'Solo', 'Mephisto', 'Rena', 'Famos'). Podrobnější charakteristika podmínek je uvedena ve výsledcích státních odrůdových zkoušek (Kolektiv, 1972—81).

VÝSLEDKY A DISKUSE

ZAHRANIČNÍ ODRŮDY

V letech s mírnou zimou 1972—1974 prokazovaly ve VÚRV již nejvyšší výkonnost nově zkoušené anglické, středně vysoké odrůdy 'Maris Beacon', 'Rothwel Perdix', 'Maris Huntsman', 'Nimrod', 'Templar'; bel-

gické odrůdy 'Cama', 'Jorion'; holandské 'Lely', 'Cebeco 97'; a ve spodní části vybraných 10 odrůd byly západoněmecké odrůdy 'Pilot', 'Magnet', 'Regent', 'Augit' a v ČSSR povolená odrůda pro dovoz 'Jubilar'. V roce 1974 se k nim přiřadila odrůda východoněmecká — 'Alcedo', 'Hadmerslebener 17257/69', 'Langensteiner 419/69', západoněmecká odrůda 'Vuka' a vlivem, pro západoevropské typy méně příznivých sušších podmínek koncem vegetace, sovětské odrůdy 'Kavkaz', 'Odeskaja 51' a 'Mironovská' (s. CCC).

Vlivem suššího počasí koncem vegetace (zasychání intenzivnějších odrůd) a horšího přezimování v roce 1975/76 došlo v této 10leté periodě k poklesu výnosu na 4,38 až 3,99 t. ha⁻¹. V popředí se umístily méně intenzivní západoněmecké odrůdy 'Frühgold', 'Beno', 'Domus', 'Perseus', 'Merkur'; přes prořidlejší porost i anglické odrůdy s produktivním klásem 'Templar', 'Maris Huntsman', 'Nimrod', nizozemská 'Tumult' a švédská 'Walde'. Vyššího výnosu dosáhly též i výkonnější čs. odrůdy 'Lena', 'Juna', sovětská 'Mironovská' (s. CCC); z PLR č. 363 a NDR 'TAW 25880/71', 'TAW 28461/71', 'TAW 13373/71'. Výraznější vzestup výnosů byl zaznamenán od roku 1977, kdy byly vesměs na srážky příznivější roky (407—630 mm v období září—srpen) při horším přezimování části západoevropských odrůd v zimách 1978/79, 1979/80, 1980/81. Ve skupině nejvýnosnějších odrůd se umístily v jednotlivých letech i anglické odrůdy, které řidší porosty po slabším přezimování kompenzovaly vyšší produktivitou klasu. V roce 1977 byly vysoce produktivní středně vysoké odrůdy 'Maris Huntsman', 'Settler', 'Nimrod', 'Freeman', a krátkostébelná 'Maris Fundin'; západoněmecká 'Kormoran' a z NDR 'Alcedo', 'TAW 9183/72', 'TAW 42498/71', 'TAW 25337/72'; v roce 1978 vedle 'Maris Fundin', 'Maris Huntsman', i 'Kinsman' z Anglie, 'Mascot' z Francie a čsl. odrůdy 'Regina' (Nejvyšší výnos 9,09 t. ha⁻¹) a 'Vala', polské 'ST 47', 'ST 831', z NDR 'Alcedo' a z SSSR krátkostébelná 'Ferugineum 407/74'. V letech 1979—1980 prokázaly nejvyšší výkonnost nové angl. krátkostébelné odrůdy 'Maris Marksman', 'Hustler', 'Durin', 'Hobbit', středně vysoké 'Aguila' (v roce 1979 — 9,98 t. ha⁻¹), 'Vaggoner', holandské 'Anouska', 'Tundra', 'Swifta', švédská 'Solid', polská 'KOS 188/72', východoněmecká 'TAW 21572/73', z ČSSR 'Regina'; polské 'Grana', 'NAD 150/74', 'STH 705/74', 'SMH 100/75' a z NSR 'Ural' a 'Magister'. V roce 1981 se projevilo částečné zaschnutí západoevropských odrůd. Z anglických odrůd byly nejlepší středně vysoká 'Vaggoner', nová krátkostébelná 'Brigant', polská 'MIB 3388/72', 'SMH 100/76', 'SMH 518/75' a čs. odrůdy 'Zdar', 'Regina', 'Sabina', sovětská 'Mironovská' a z NDR 'Alcedo'.

U jarní pšenice bylo v letech 1972—1975 rozmezí výnosů 10 nejvýkonnějších odrůd 4,42—4,50 t. ha⁻¹. Nejvyšších výnosů dosahovaly odrůdy z NSR 'Mephisto' (v ČSSR povolená od roku 1975 pro dovoz), 'Samos', 'Bali', 'Janus', holandská 'Sicco', švédské 'Sappo', 'Selpek', francouzské 'Cesar', 'Atys', 'Arabel' (Belgie), 'Hatri' (NDR) a čsl. odrůda 'Praga' a v roce 1975 'Jara'. Vlivem sušších podmínek koncem vegetace byla výkonná i řada osinatých odrůd mexického původu 'PV 18', 'S. Cerros', 'Mexipak 68', 'Super X', 'Mexipak 65', krátkostébelné 'N 66', 'N 69', 'NT 54 Nor. 10 B 21', 'DN 224' a řada dalších kmenů.

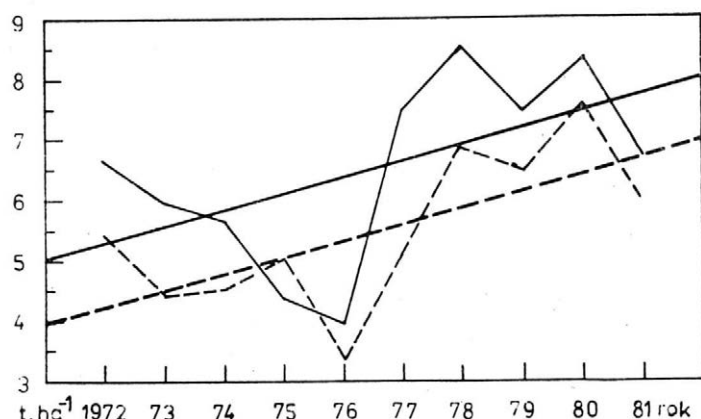
V roce 1976 došlo k výraznějšímu poklesu výnosu vlivem sucha koncem vegetace, relativně vyšších výnosů dosáhly odrůdy 'Jara' (ČSSR), 'Schirroco', 'Mephisto', 'Janus' (NSR), 'Regulus', 'Herakles' (Francie) a mexické typy odrůd 'Super X Inia', 'Yecora', 'Potam' (Mexiko), 'Nurdi' (USA).

I. Výnosy zrna 10 nejvýkonnějších zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice (VÚRV Praha-Ruzyně 1972—1981) — Seed yield of the 10 most productive foreign winter and spring wheat cultivars in the trials of the Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně, in the years 1972—1981

Rok	Pšenice				Procento pšenice jarní k ozimé
	ozimá		jarní		
	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	
1972	6,61	100,0	5,40	100,0	81,7
1973	5,93	89,7	4,42	81,6	74,5
1974	5,68	85,9	4,56	84,4	80,3
1975	4,38	66,3	5,02	93,0	114,6
1976	3,99	60,4	3,35	62,0	84,0
1977	7,50	113,5	5,16	95,6	68,8
1978	8,52	128,9	6,82	126,3	80,0
1979	7,45	112,7	6,44	119,3	86,4
1980	8,32	125,9	7,56	140,0	90,9
1981	6,71	101,5	5,99	110,9	89,3
1972 — 1981	6,51		5,47		84,0

Období let 1977—1981 se vyznačuje vyšším vzestupem výnosu vlivem příznivých dešťových srážek ve vegetačním období (339—416 mm v období březen—srpen). Nejvyšších výnosů dosahují v ČSSR povolené odrůdy, vysoce plastická 'Jara', 'Mephisto' (NSR), 'Rena' a jejich úroveň ještě dosahuje z NSR 'Schirroco', 'Typic', 'Herakles', 'Quintus', 'Turbo', 'Schenk', 'Kokard', 'Arkas', 'Echo', 'Kaspar' a 'Bastion', 'Blonde' (Holandsko), 'Arosso', 'Tina' (Belgie), 'TAS 75 686/72', 'TAS 57882' (NDR), 'Trippel', 'Timmo' (Švédsko). V roce 1981 ještě k nim přistupují 'M. Aintree', 'Aenfield' (Anglie), 'Walter' (Švédsko), 'Hermes' (NSR).

Porovnáme-li dosažené výsledky výnosů v jednotlivých letech (tab.



1. Grafické znázornění ročního trendu výnosu nejlepších 10 zahraničních odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech VÚRV Praha-Ruzyně (1972—1981). Výnos zrna a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice — Graphical representation of the annual trend of the yield of the 10 most productive foreign winter and spring wheat cultivars in the trials of the Research Institute for

Crop Production, Praha-Ruzyně, in the years 1972—1981

II. Vzestup výnosu zrna ozimé a jarní pšenice v pokusech VÚRV Praha-Ruzyně a ÚKZÚZ (1972—1981) — An increase in the seed yield of winter and spring wheat in the trials of the Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně, and of the Central-Control and Research Institute of Agriculture in the ČSR in the years 1972—1981

Výrobní typ, oblast	Pšenice	Výnos t. ha ⁻¹			
		1972—1981 ⁺	průměr	roční přírůstek	
				kg ⁺⁺	% průměru
Řepařský					
VÚRV Praha-Ruzyně	ozimá	5,30—7,72	6,51	268,1	4,12
	jarní	4,26—6,69	5,47	269,8	4,93
Čechy	ozimá	5,11—6,72	5,92	179,0	3,02
	jarní	4,60—6,29	5,44	187,7	3,45
Morava	ozimá	4,87—7,54	6,17	303,5	4,92
	jarní	4,81—6,24	5,53	159,0	2,88
ČSR	ozimá	4,92—7,06	5,99	238,4	3,98
	jarní	4,69—6,22	5,46	169,8	3,11
Bramborářský					
Čechy	ozimá	5,13—6,66	5,90	169,8	2,88
	jarní	4,99—5,99	5,49	112,0	2,04
Morava	ozimá	4,68—5,82	5,25	127,2	2,42
	jarní	4,53—5,86	5,19	148,0	2,85
ČSR	ozimá	4,99—6,47	5,73	164,0	2,86
	jarní	4,78—6,03	5,41	139,1	2,57
Řepařský a bramborářský					
ČSR	ozimá	4,95—6,72	5,83	196,0	3,36
	jarní	4,78—6,46	5,43	140,4	2,59

⁺ vypočtené hodnoty regresní rovnice

⁺⁺ regresní koeficient

I, obr. 1) bylo nejvyšších výnosů dosaženo u ozimé a jarní pšenice v klimaticky nejprůzračnějších letech 1978 a 1980. Vlivem dobrých výnosů dosažených v roce 1972, podmíněných též zařazením výkonnějších evropských odrůd, které byly překonány až v roce 1976, kdy byl zaznamenán největší pokles, je absolutní vzestup produkce podstatně nižší než v předchozím období (Bareš et al., 1972). Oproti roku 1972 bylo dosaženo zvýšení k roku 1978 u ozimé pšenice na 128,9 %, u jarní pšenice k roku 1980 na 140,0 %.

V průměru 10 let 1972—1981 bylo dosaženo poměru jarní pšenice k ozimé 84,0 %, což odpovídá výchozímu stavu v roce 1972 a prakticky stejnému režimu přírůstku ozimé a jarní pšenice 268,1—269,8 kg . rok⁻¹

III. Přehled povolených odrůd pšenice, hodnocených v pokusech 1972—1981 — List of registered wheat cultivars tested in the trials in the years 1972—1981

Odrůda	Rok povol.	Rok hodnocení 19..									
		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ozimá pšenice:											
Kaštická osinatka	1954	--									
H. Qualitas (NDR)	1963	--									
Mironovská (SSSR)	1966	--	--		--	--	--	--	--	--	--
Jubilar (NSR)	1969	--	--		--	--	--	--			
Jubilejná (SSSR)	1971	--	--		--	--	--	--	--	--	--
Kavkaz (SSSR)	1972	--	--		--						
Aurora (SSSR)	1972	--	--		--						
Oska	1971	--	--		--						
Zora	1971	--	--		--		--	--			
Grana (PLR)	1975				--	--	--	--	--	--	--
Iljičovka	1975				--	--	--	--	--	--	--
Lena	1975				--	--	--	--			
Slavia	1976					--	--	--	--	--	--
Solaris	1976					--	--	--	--	--	--
Sava (Jugoslávie)	1976					--	--	--	--	--	--
Zlatna Dolina (Jugoslávie)	1976					--	--	--	--	--	--
Hela	1979								--	--	--
Istra	1979								--	--	--
Juna	1979								--	--	--
Mirela	1979								--	--	--
Mironovská zlepšená (SSSR)	1979								--	--	--
Kormoran	1979								--	--	--
Amika	1980									--	--
Vala	1980									--	--
Košútka	1981									--	--
Odra	1981										--
Jarní pšenice:											
Zlatka	1960	--	--	--	--						
Praga	1968	--	--	--							
Carola (NDR)	1970	--									
Janus (NSR)	1972	--	--	--	--	--	--				
Solo (NSR)	1972	--	--	--	--						
Jara	1975					--	--	--	--	--	--
Mephisto	1975					--	--	--	--	--	--
Rena	1978							--	--	--	--
Famos	1980									--	--

IV. Vzestup výnosů zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepářském výrobním typu ČSR (1972—1981) — An increase in the seed yield of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture in a sugar-beet production region in the ČSR in the years 1972—1981

Rok	Čechy					Morava					ČSR*		
	počet pokusů		t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé	počet pokusů		t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé	t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé
	všech	s vyš. výno- sem jar. pš.	ozimá	jarní		všech	s vyš. výno- sem jar. pš.	ozimá	jarní		ozimá	jarní	
1972	2	0	5,99	5,62	93,8	3	1	4,50	4,38	97,3	5,10	4,87	95,5
1973	3	1	5,37	4,86	90,5	3	1	5,83	5,50	94,3	5,60	5,18	92,5
1974	6	1	5,70	4,94	86,7	4	0	5,69	5,20	92,6	5,70	5,07	88,9
1975	6	4	3,93	4,19	106,6	4	1	5,14	4,91	95,5	4,41	4,48	101,6
1976	6	1	5,75	4,78	83,1	4	0	7,48	5,85	78,2	6,44	5,21	80,9
1977	5	1	5,65	5,04	89,2	4	0	6,28	5,37	85,5	5,93	5,19	87,5
1978	5	1	7,40	6,70	79,8	4	2	6,82	6,30	92,4	7,14	6,52	91,3
1979	4	2	5,83	5,68	97,4	4	2	5,20	5,47	105,2	5,52	5,58	101,1
1980	5	1	7,21	6,78	94,0	4	0	7,63	6,61	86,6	7,40	6,70	90,5
1981	5	1	6,32	5,85	92,6	4	0	7,14	5,70	79,8	6,68	5,87	86,5
Průměr	47	13	5,92	5,44	91,9	38	7	6,17	5,53	89,6	5,99	5,46	91,2

* Průměr všech pokusů v ČSR

V. Vzestup výnosů zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v bramborářském výrobním typu ČSR (1972—1981) — An increase in the seed yield of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture, in a potato production region in the ČSR in the years 1972—1981

Rok	Čechy					Morava					ČSR*		
	počet pokusů		t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé	počet pokusů		t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé	t. ha ⁻¹		% jarní k ozimé
	všech	s vyš. výno- sem jar. pš.	ozimá	jarní		všech	s vyš. výno- sem jar. pš.	ozimá	jarní		ozimá	jarní	
1972	3	0	6,11	5,30	86,0	3	0	4,80	4,03	84,0	5,48	4,67	85,2
1973	6	5	5,75	5,93	103,1	3	1	5,13	4,92	95,9	5,54	5,59	100,9
1974	8	3	5,05	5,03	99,5	3	1	5,26	4,84	92,0	5,10	4,98	97,6
1975	8	2	5,71	5,45	95,5	2	1	4,66	4,83	103,6	5,50	5,33	96,9
1976	7	1	4,93	4,37	88,6	3	2	4,55	6,02	132,3	4,82	4,87	101,0
1977	7	0	5,90	5,57	94,4	3	1	4,87	5,25	92,8	5,71	5,36	93,9
1978	8	3	6,86	6,34	92,4	3	2	6,37	6,12	96,1	6,73	6,28	93,3
1979	6	3	5,32	5,18	97,4	2	1	5,14	4,99	97,1	5,28	5,13	97,2
1980	8	4	6,17	5,88	95,3	3	0	6,14	5,29	86,2	6,66	6,12	91,9
1981	4	0	7,19	5,85	81,4	3	1	5,59	5,62	100,5	6,50	5,75	88,5
Průměr	65	21	5,90	5,49	93,1	27	10	5,25	5,19	98,9	5,73	5,41	94,4

* Průměr všech pokusů v ČSR

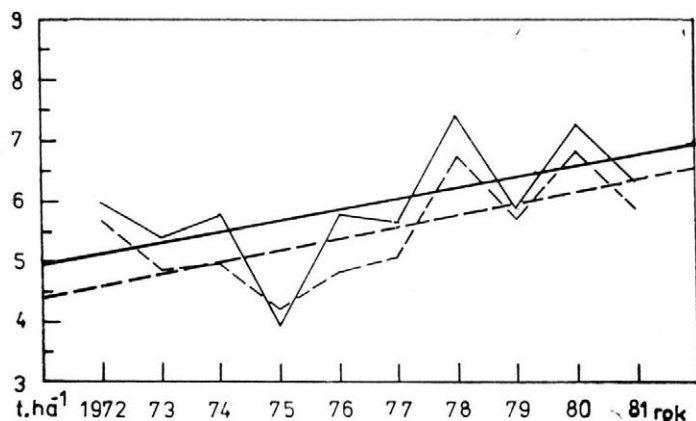
(tab. II). Zjištěné údaje z předchozího období (Bareš et al., 1972) o vyšším přírůstku pšenice jarní oproti ozimé nebyly sice potvrzeny, je však třeba uvážit, že se porovnávaly výnosy evropských odrůd ozimé pšenice, z nichž nejvýkonnější nelze pro nízkou zimuvzdornost v ČSSR pěstovat (anglické, holandské odrůdy), kdežto u jarní pšenice měly nejvyšší výnosy vedle západoevropských odrůd i v ČSSR pěstované odrůdy 'Jara', 'Rena', 'Mephisto'. Při posouzení odrůd ozimé pšenice, které se dají využít pro uspokojivou zimuvzdornost v ČSSR [německé odrůdy, případně čsl. nejvýkonnější odrůdy 'Hela', 'Vala', 'Regina'] je možno počítat s produktivitou o 8—10 % nižší, což přibližuje výnos jarní pšenice bližší k pšenici ozimé (Bareš a Vlasák, 1981). Z výsledků dále vyplývá, že u ozimé pšenice jsou větší možnosti zvyšování výnosového potenciálu šlechtěním, což bylo rovněž prokázáno i vyššími regresními koeficienty oproti čs. povoleným odrůdám zkoušeným na odrůdových zkušebnách (tab. II).

POVOLENÉ ČSL. ODRŮDY

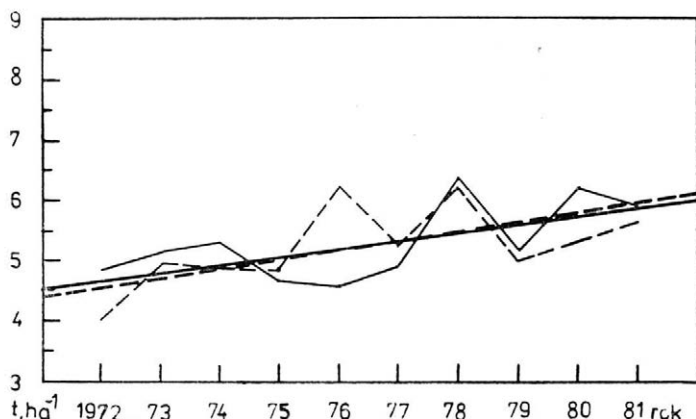
V tab. III je uveden přehled povolených odrůd zhodnocovaných v jednotlivých letech pokusů. U ozimé pšenice výraznější nástup výkonnějších odrůd byl zaznamenán v roce 1975 a 1976, které s později povolenými odrůdami čs. šlechtění případně pro dovoz se podílely na dalším výraznějším vzestupu výnosu. U jarní pšenice vzestup produkce oproti starým odrůdám prokazovaly hlavně odrůdy 'Janus' (NSR), v roce 1975 'Jara', a 'Mephisto' a od roku 1978 odrůda 'Rena'.

Výsledky v tab. IV a V ukazují na trvalý vzestup výnosu čsl. odrůd, při nejvyšším výnosu ozimé pšenice v 10letém průměru ve VTŘ Moravy (6,17 t. ha⁻¹) a VTŘ a VTB Čech, kde byl minimální rozdíl. Jarní pšenice byla v průměru výnosově nižší, nejnižší výnos měla ve VTŘ Moravy (89,6 %), oblasti, která pro ni je klimaticky méně vhodná zejména v jižní, sušší části, než ve VTB Moravy, kde se ozimá pšenice, vlivem též menšího napadení chorobami téměř vyrovnala (98,9 %). Propočtené regresní koeficienty vyjádřené ročním přírůstkem výnosu v kg, dosáhly v závislosti na výši výnosu v počátečních letech hodnocení, případně na poklesu výnosu vlivem méně vhodných klimatických podmínek (v letech 1975 a 1976), rozdílných hodnot, které však vesměs byly vyšší o 30 až 100 % než v našich předchozích propočtech na léta 1953—1971 (Bareš et al., 1972). Svědčí to o rychlejším růstu výnosového potenciálu odrůd v tomto sledovaném desetiletí. Nejvyšší přírůstek byl u ozimé pšenice v nejpříznivějších podmínkách ve VTŘ Moravy — 303,5 kg. rok⁻¹, ve VTŘ Čech — 179,0 kg. rok⁻¹, což příznivě ovlivnilo průměr VTŘ v ČSR — 238,4 kg. rok⁻¹. Jarní pšenice měly nejvyšší přírůstek ve VTŘ Čech — 187,7 kg. rok⁻¹ a VTB Moravy, kde převýšila v přírůstku ozimou pšenici, což prokazuje i regresní přímka v obr. 2 a 3.

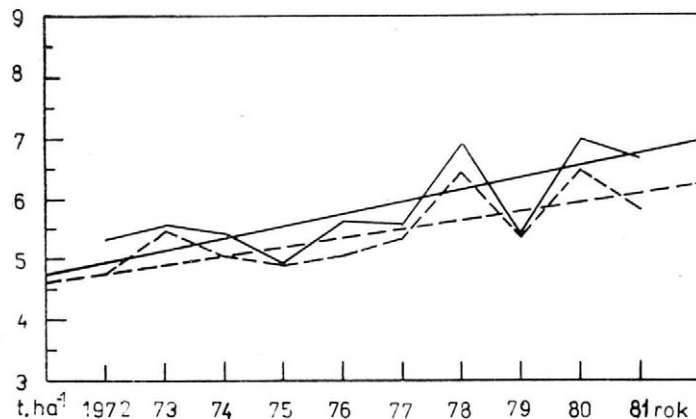
Při porovnání regresních koeficientů ozimé a jarní pšenice v uvedených dvou oblastech si zachovává jarní pšenice rychlejší trend vzestupu výnosů. Není již však tak výrazný jako v předchozím období (Bareš et al., 1972). Vlivem vyššího vzestupu ozimé pšenice v dalších oblastech VTŘ Moravy a VTB Čech dosahuje v průměru všech pokusů (177) obou typů ČSR ozimá pšenice o 55,6 kg (24,4 %) vyšší roční přírůstek, přičemž na 51 pokusných místech měla vyšší výnos (obr. 4).



2. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepářském výrobním typu Čech (1972–1981). Výnos a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice — Graphical representation of the annual grain yield trend of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture in a sugar beet production region in Bohemia during the years 1972–1981



3. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v bramborářském výrobním typu Moravy (1972–1981). Výnos a regresní přímka — plná čára, ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice — Graphical representation of the annual grain yield trend of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture in a potato production region in Moravia during the years 1972–1981



4. Grafické znázornění ročního trendu výnosu zrna čs. povolených odrůd ozimé a jarní pšenice v pokusech ÚKZÚZ v řepářském a bramborářském typu Čech (1972–1981). Výnos a regresní přímka — plná čára ozimá, čárkovaná čára jarní pšenice — Graphical representation of the annual grain yield trend of Czechoslovak registered cultivars of winter and spring wheat in the trials of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture in sugar-beet and potato production regions in the CSR in the years 1972–1981

V tab. II jsou uvedeny propočtené výnosy regresní rovnice pro rok 1972 a 1981, vypočtené na základě závislosti zjištěných experimentálních dat pro příslušné roky a oblasti. V absolutních hodnotách rovněž ukazují na vysoký výnosový vzestup ve shodném pořadí oblastí jako v tab. I, IV a V. Při vyjádření ročních přírůstků v procentických průměrech 10letých pokusů je roční vzestup u ozimé pšenice v rozmezí — 2,42 % (VTB Morava) — 4,92 % (VTR Morava); u jarní pšenice je vzestup v rozmezí 2,04 % (VTB Čech) až 5,29 % (VTR Čech). V řadě oblastí byl vzestup jarní pšenice vyšší než u ozimé — ve VÚRV Praha-Ruzyně, VTR Čech, VTB Moravy. V průměru všech pokusů ÚKZÚZ dosáhl roční trend u ozimé pšenice 3,36 %, jarní pšenice 2,59 %.

Genetický vliv odrůdy na dosažení ročního vzestupu výnosů lze podle dřívějších propočtů hodnotit 30 %, což činí ve VÚRV pro ozimou pšenici 1,24 %, pro jarní pšenici 1,49 %, a pro průměr všech pokusů VTR a VTB ČSR pro ozimou pšenici 1,01 % a jarní pšenici 0,78 %. Zjištěné hodnoty jsou vyšší oproti trendu z období 1953—1971 pro povolené odrůdy, zařazené v pokusech ÚKZÚZ, zvláště u ozimé pšenice. Dosažený trend je rovněž vyšší, než-li je uveden v literatuře pro evropské odrůdy a odpovídá vzestupu intenzity šlechtitelské práce a pěstovaných odrůd v ČSR.

Z praxe (Pešík, 1970; Kvěch, 1981) i pokusů je známo, že jarní pšenice po méně vhodné předplodině — obilnině — výnosově klesá podstatně méně, než pšenice ozimá. Tak např. v období 1973—1981 z 18 zkušeben, kde byly sety povolené odrůdy ozimé a jarní pšenice i po horší předplodině, byl pokles oproti vhodné předplodině (okopanina, vojtěška) u ozimé pšenice o 25,3 %, u jarní pšenice jen o 7,1 %. V průměru let 1973—1981 na OZ Věropany byl pokles ozimé pšenice 17,2 % u jarní pšenice jen 6,1 %.

Toto srovnání s přihlédnutím k našim zjištěným rozdílům v některých oblastech, případně malé rozdílnosti v její nižší produktivitě v druhých oblastech (tab. IV a V) může ovlivnit rozšíření jarní pšenice oproti ozimé, při volbě méně vhodné předplodiny.

Dalším kritériem je pozdní setí po agrotechnické lhůtě, které u ozimé pšenice v praxi každoročně na ploše 30—40 % ovlivňuje snížení výnosu i po dobrých předplodinách (Lekeš, 1982). Naproti tomu, až na extrémní roky (2 za 10 let), se výsev jarní pšenice ve vhodné oblasti nezpochybňuje, takže nebezpečí poklesu výnosu je u ní nižší.

ZÁVĚR

Desetileté studium prokázalo vzestup produktivity ozimé a jarní pšenice ve všech sledovaných pokusech. Trend vzestupu byl vyšší u zahraničních odrůd v pokusech VÚRV Praha-Ruzyně, i vlivem vysoce produkčních západoevropských odrůd (hlavně z Velké Británie, Holandska), které vlivem nižší zimovzdornosti neměly předpoklad rozšíření, ale také vlivem vysoké výkonnosti odrůd jarních pšenic, které si zachovaly rychlejší trend ročního přírůstku. Zjištěné údaje prokazují rezervy v těchto odrůdách pro další šlechtění na produktivitu.

Vzestup produktivity byl rovněž výrazný u povolených odrůd na odrůdových zkušebnách v ČSR. Trend vzestupu v řadě oblastí byl výraznější pro ozimou pšenici, přesto jarní pšenice prokázala podobně jako

v předchozím období vyšší roční trend vzestupu v ekologicky pro ni vhodnějších podmínkách VTR Čech a VTB Moravy. V průměru všech sledovaných pokusů v ČSR byla výnosově nižší o 7,1 % oproti pšenici ozimé. Zjištěné výsledky umožňují zvážit využití jarní pšenice v oblastech, kdy dosahuje vyšších výnosů.

Literatura

BAREŠ, I. — MALÝ, M. — VLACH, M. — VLASÁK, M.: Vzestup produktivity jarní pšenice oproti ozimé v ČSR v letech 1953—1971. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 9, s. 927-943.

BAREŠ, I. — VLACH, M. — VLASÁK, M.: Hospodářské vlastnosti vybraných odrůd ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L., f. *hiemalis*) z Anglie, Belgie, Francie, Holandska a Itálie v podmínkách ČSSR. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 6, s. 613-621.

BAREŠ, I. — VLASÁK, M.: The productivity of the high yielding West-European cultivars of winter wheat (*Trit. aestivum* L., f. *hiemalis*) under conditions of ČSSR. Věd. Práce Výzk. Úst. rostl. Výr. Praha, 1981, č. 21, s. 53-68.

KVĚCH, O.: Postavení obilnin v osevním postupu. PETR, J. a kol.: Obilní a bílkovinný program v 7. PLP (cit.). Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR Praha, 1981, s. 81-94.

LEKEŠ, J.: Vědeckými metodami k naplnění cílů ve výrobě obilnin v 7. pětiletce. Úroda, 1982, č. 5, s. 195-196.

PEŠÍK, J.: Zařazení pšenice v osevním postupu. In: FOLTÝN, J. a kol.: Pšenice. Praha, SZN 1970, s. 300-304.

PETR, J. a kol.: Obilní a bílkovinný program v 7. pětiletce. Praha, Institut výchovy a vzdělávání, MZVŽ ČSR, 1981, s. 262.

VLASÁK, M. — BAREŠ, I. — SEHNALOVÁ, J.: Genetické zdroje — Kolekce jarní pšenice 1979—81. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1981, s. 1-40.

KOLEKTIV ÚKZÚZ — Výsledky státních odrůdových pokusů — ozimá a jarní pšenice, 1972—81, každoročně.

Došlo dne 16. 8. 1982

БАРЕШ, И. — МАЛЫ, Я. — ВЛАСАК, М. — БЕРАНЕК, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Главная сортоиспытательная станция ЦКИСХИ, Седлец у Праги): Продуктивность озимой и яровой пшеницы в ЧСР в 1972—1981 гг. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1143-1155.

В 1972—1981 гг. в сортоиспытаниях в НИИР Прага - Рузыне (свекловично-пшеничный подтип Чехии) с наилучшими 10 сортами мировой коллекции проверялся годовой тренд роста урожая зерна 268,1 кг (4,12 %) у озимой и 269,8 кг (4,93 %) у яровой пшеницы. Самый высокий урожай 8,52 т/га был установлен в 1978 г. у озимой пшеницы и 7,56 т/га в 1980 г. у яровой пшеницы. Анализ 177 сортоиспытаний с чехословацкими апробированными сортами также установил ускорение годового тренда роста продукции по сравнению с 1953—1971 гг. В свекловодческом и картофелеводческом производственном типе ЧСР годовой тренд роста равнялся 196,0 кг (3,36 %) у озимой пшеницы и 140,4 кг (2,96 %) у яровой пшеницы; при самом высоком среднем значении урожая 6,99 т/га в 1980 г. у озимой пшеницы и 6,39 т/га в 1978 году у яровой пшеницы, которая по сравнению с озимой пшеницей в среднем за 10 лет была по урожаю ниже только на 6,9 %. Повышенный рост годового тренда давала яровая пшеница по сравнению с озимой пшеницей в свекловодческом производственном типе Чехии и картофелеводческом производственном типе Моравии. Результаты подтвердили высокий потенциал урожая и его рост у европейских и чехословацких апробированных сортов.

заграничные и чехословацкие сорта; рост продукции; потенциал урожая

BAREŠ, I. — MALÝ, J. — VLASÁK, M. — BERÁNEK, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně; Main Variety Testing Station of the Central-Control and Researching Institute for Agriculture, Sedlec u Prahy): *The Productivity of Winter and Spring Wheat in the Czech Socialist Republic in the Years 1972—1981*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1143-1155.

During the years 1972—81, in variety tests performed in the Research Institute for Crop Production, Prague-Ruzyně (sugar beet-wheat growing sub-type of Bohemia) with the best 10 cultivars of world collection a yearly trend of grain yield increase to 268.1 kg (4.12 %) in winter wheat and 269.8 kg (4.93 %) in spring wheat was observed. The highest yield of 8.52 t.ha⁻¹ was reached in winter wheat in 1978 and of 7.56 t.ha⁻¹ in spring wheat in 1980. Analysis of 177 variety tests with the Czechoslovak registered cultivars also proved an acceleration of the yearly trend of production increase in comparison with the period 1953—1971. In the sugar beet and potato production type of the CSR, yearly trend of increase was 196.0 kg (3.36 %) in winter wheat and 140.0 kg (2.96 %) in spring wheat; at the highest average yield of 6.99 t.ha⁻¹ in winter wheat in 1980 and 6.39 t.ha⁻¹ in spring wheat in 1978 which was only 6.9 % lower than the ten-year average yield of winter wheat. A higher increase of yearly yield trend was observed in spring wheat in comparison with winter wheat in the sugar beet production type of Bohemia and potato production type of Moravia. The results confirmed the high yield potential and its increase in European and Czechoslovak registered cultivars.

foreign and Czechoslovak cultivars; production increase; yield potential

Adresy autorů:

Ing. Ivo Bareš, CSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Jaroslav Malý, ing. Vladislav Beránek, CSc., Hlavní odrůdová zkušebna ÚKZÚZ, Sedlec u Prahy, 250 65 p. Líbeznice

PRINCIPY ŘÍZENÍ CHOROB ROSTLIN

PRINCIPLES OF PLANT DISEASE MANAGEMENT

New York, London, Academic Press 1982, 384 s. Cena 24,50 \$.

Cílem této publikace je podat ucelený přehled o současných metodách a možnostech řízení chorob rostlin. Konceptně je kniha založena na teoretických i praktických poznatcích z epidemiologie.

Obsah knihy je rozdělen do patnácti kapitol, které na sebe logicky navazují. Jako celek lze knihu rozdělit do čtyř částí. V úvodní kapitole jsou vysvětleny základní požadavky, které jsou kladeny na kontrolu chorob z hlediska zemědělství současnosti i budoucnosti. Následující kapitola se zabývá problematikou diagnostiky rostlinných chorob abiotického a biotického původu.

Do druhé části lze zařadit třetí až šestou kapitolu. Zde jsou podrobně objasněny otázky týkající se epidemiologie, která je teoretickým základem pro cílevědomou kontrolu chorob. Hlavní důraz je položen na rozlišení monocyklických a polycyklických patogenů, grafické znázornění epidemií, modelování epidemiologických situací. Velká pozornost je také věnována objasnění vlivu biotických a abiotických (fyzikálních) faktorů prostředí na průběh epidemií. Samostatná kapitola je zaměřena na prognózu epidemií.

Třetí část knihy (kapitoly 7 až 14) je orientována na vysvětlení principů strategií využívaných při kontrole chorob. Sedmá a osmá kapitola se zabývá možnostmi redukce iniciálního inokula, resp. choroby. Je zde diskutována problematika fytokarantény, fyzikálních a chemických metod. V samostatné kapitole jsou zpracovány metody biologického boje, které se hlavně zaměřují na antagonistické mikroorganismy. V desáté a jedenácté kapitole je přehledně popsána problematika rezistence rostlin a její využití při řízení chorob. Metody redukce epidemického vývoje — modifikace fyzikálního prostředí, potlačení vektorů a aplikace chemických přípravků je předmětem dvanácté až čtrnácté kapitoly.

Poslední, patnáctá, kapitola tvoří samostatnou část, v níž jsou na příkladech (celer, kukuřice, brambor, broskvoň a bavlník) ukázány možnosti praktického využití základních principů řízení chorob ve specifických agroekosystémech.

Celá kniha je koncipována na základě zpracování nejnovějších poznatků fytopatologického výzkumu. Velkou předností knihy je, že poměrně složitou a obsáhlou problematiku vysvětluje srozumitelným a stručným způsobem. Za každou kapitolou je přehled vybrané literatury, která může sloužit k dalšímu studiu. Použitá bibliografie je rozsáhlá a čítá okolo 700 citací většinou z poslední doby. Také po stránce formální je kniha vzorně zpracována. Je možné ji doporučit všem, kteří se zajímají o soudobé koncepty řízení chorob rostlin. Teoreticky i prakticky orientovaní pracovníci v ní najdou spoustu hodnotných a podnětných informací.

*Ing. Aleš L e b e d a, CSc.,
Šlechtitelská stanice, Smržice*

VPLYV NIEKTORÝCH AGROCHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ PŮD NA DYNAMIKU MIKROELEMENTOV V PŮDE TRÁVNÝCH PORASTOV

J. Lahký

LAHKÝ, J. (Ústředný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Zvolen): *Vplyv niektorých agrochemických vlastností pôd na dynamiku mikroelementov v pôde trávnych porastov*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1157-1164.

Úroveň pôdnej reakcie a zásobenosť pôd prístupným fosforom a draslíkom ovplyvňujú obsah mikroelementov (B, Mn, Mo, Cu, Zn) v pôde trávnych porastov. Najvyšší obsah bóru, mangánu, medi a zinku je v pôdach s neutrálnou pôdnou reakciou. So zvyšovaním kyslosti sa obsah týchto mikroelementov v pôde znižuje. Maximálny obsah molybdénu je v pôdach s kyslou pôdnou reakciou. Obsah prístupného fosforu v pôde ovplyvňuje obsah prístupných foriem bóru, medi a mangánu pozitívne. Zlepšením zásobenosti pôd trávnych porastov fosforom sa obsah týchto prvkov v pôde zvyšuje. Obsah prístupného draslíka v pôde vplýva na obsah mikroelementov negatívne. So stúpajúcim obsahom draslíka v pôde sa znižuje obsah bóru, mangánu, medi a zinku.

pôdna reakcia; prístupný fosfor a draslík; bór; mangán; molybdén; meď; zinok

Pri hodnotení analytických výsledkov obsahu mikroelementov v pôdach je potrebné venovať pozornosť faktorom, ktoré ovplyvňujú ich prístupnosť pre rastliny. Obsah a prístupnosť mikroelementov sú okrem pôdotvornej horniny (Válek, 1968; Juráň, 1970; Richter, Fiedler, 1976; Savic, Jekic, 1977) ovplyvňované aj niektorými fyzikálno-chemickými vlastnosťami pôdy, hlavne pôdnou reakciou, obsahom organickej hmoty, zrnitosťným zložením, pôdnou vlhkosťou, obsahom ostatných živín a inými činiteľmi (Katalymov, 1969; Pobedinceva, 1975; Korte et al., 1976; Kowalkowski, 1976).

Podľa Mazanca (1977) sa optimálna hodnota pôdnej reakcie pre vysoký obsah mangánu, zinku a medi v ornej pôde pohybuje v oblasti mierne kyslej až neutrálnej reakcie, pre bór v oblasti neutrálnej až mierne alkalickéj pôdnej reakcie. Pri molybdéne autor nezistil jednoznačný vzťah k pôdnej reakcii.

V prácach Whiteho (1970), Beera et al., (1972) Stančeva et al. (1960) a Luita (1967) sa uvádza podstatné zníženie obsahu prístupného mangánu v pôde pri zvyšovaní hodnoty pôdnej reakcie. Opačný vzťah je pri molybdéne (Anke, 1960).

Repka (1974) zistil, že vyšší obsah prístupného fosforu v pôde vplýva na obsah prístupných foriem mikroelementov v orných pôdach kladne. Zvýšenie obsahu prístupného draslíka v pôde pôsobí negatívne

na obsah bóru, molybdénu, zinku a pozitívne na obsah prístupného mangánu.

Podstatná väčšina prác rieši problematiku mikroelementov v orných pôdach a na špeciálnych plodinách. Cieľom našej práce je posúdiť vplyv pôdnej reakcie a obsahu prístupného fosforu a draslíka na obsah mikroelementov v pôdach trvalých trávnych porastov.

MATERIÁL A METÓDY

V jeseni roku 1978 sme odobrali pôdne vzorky na intenzívne využívaných plochách trávnych porastov, zaradených do IV. a V. stupňa intenzity využívania. Kritériom pri výbere honov bola intenzita dusíkatého hnojenia (minimálne na úrovni 200 kg č. ž. dusíka na hektár) a pravidelné intenzívne využívanie plôch.

Hony boli vybrané v Stredoslovenskom a vo Východoslovenskom kraji vzhľadom na podiel trvalých trávnych porastov z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy v týchto krajoch. V Stredoslovenskom kraji sme v 21 poľnohospodárskych podnikoch odobrali pôdne vzorky z výmery 815 ha na 30 honoch. Vo Východoslovenskom kraji sme urobili odber vzoriek v 26 poľnohospodárskych podnikoch z výmery 1225 ha na 47 honoch. Celý súbor predstavuje 77 honov intenzívne využívaných pasienkových a viackosných lúčnych porastov s celkovou výmerou 2040 ha.

Vzorky boli odobraté podľa jednotných pracovných postupov ÚKSÚP-u, platných pre roky 1976—1980 (Kolektív, 1976). V každej vzorke bola stanovená hodnota pôdnej reakcie a obsah prístupných foriem fosforu, draslíka, bóru, mangánu, molybdénu, medi a zinku. Hĺbka odberu pôdnych vzoriek bola 5 až 15 cm.

Pôdnu reakciu (pH/KCl) sme stanovili elektrometricky, obsah prístupného fosforu podľa Egnéra a obsah prístupného draslíka metódou Schachtschabela. Obsah prístupných foriem mikroelementov sme analyzovali v jednotnom výluhu 1 N HCl (Kolektív, 1977). Priamo z pôdneho výluhu meraním na atómovom absorbnom spektrofotometri sme stanovili obsah medi, mangánu a zinku. Bór sme analyzovali diantrimidom fotometricky a molybdén rhodanidovou metódou.

Analytické výsledky sme spracovali na počítači korelačným počtom. Vypočítali sme závislosti obsahov sledovaných mikroelementov od hodnoty pôdnej reakcie a zásobenosti pôd prístupnými formami fosforu a draslíka. Pre každý vzťah sme vypočítali funkcie priamky, kvadratickej a kubickej paraboly, hyperboly a exponenciály. Vyhodnotili a graficky sme znázornili funkciu s najvyšším indexom korelácie. Preukaznosť indexu korelácie sme otestovali porovnaním s tabuľkovými hodnotami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

VPLYV PÔDNEJ REAKCIE

Pre vzťahy medzi úrovňou reakcie a obsahom prístupného bóru, medi a mangánu v pôde sú najvyššie indexy korelácie pri exponenciálnej funkcii a pre vzťahy medzi pôdnou reakciou a obsahom mangánu a molybdénu pri funkcii kubickej paraboly. Rovnice funkcií pre jednotlivé vzťahy sú uvedené v tab. I.

Z grafického znázornenia priebehu funkcií (obr. 1) je zrejmé, že najnižšie obsahy prístupných foriem bóru, mangánu, medi a zinku sú na pôdach s extrémne kyslou pôdnou reakciou. Znižovaním kyslosti pôd, t. j. prechodom do oblastí s mierne kyslou až neutrálnou reakciou, sa obsah týchto prvkov v pôde zvyšuje. Opačná tendencia je u prístupného molybdénu. Najvyšší obsah sme zaznamenali v oblasti kyslej pôdnej reakcie a so zvyšovaním hodnoty pH sa obsah molybdénu v pôde znižuje.

I. Rovnice funkcií pre vzťahy medzi pôdnou reakciou, obsahom prístupného fosforu, draslíka a obsahom mikroelementov v pôde trávnych porastov — Equations of functions for relations between soil reaction, content of available phosphorus, potassium and content of microelements in the soil of grassland

Interakcie	Rovnice funkcií	Index kolerácia
B	$y = -0,22831125 \cdot 0,35025084^x$	0,5731
Mn	$y = -0,12525510 + 0,95393994 x - 0,19076381 x^2 + 0,12757821 x^3$	0,3901
pH: Mo	$y = -0,31066716 + 0,76413512 x - 0,16889825 x^2 + 0,10755968 x^3$	-0,4110
Cu	$y = 0,62525904 \cdot 0,19353598^x$	0,3864
Zn	$y = 0,18127136 \cdot 0,11348331^x$	0,2355
B	$y = -0,47038110 \cdot 0,8340776^x$	0,2483
Mn	$y = 0,40110107 - \frac{0,21657294}{x}$	0,8329
P: Mo	$y = 0,57371281 + 0,50074747 x - 0,35646630 x^2 + 0,44328738 x^3$	-0,1921
Cu	$y = 0,17020130 \cdot 0,17437935^x$	0,6387
Zn	$y = 0,14081228 - 0,74559689 x + 0,12581500 x^2$	0,6073
B	$y = 0,88777316 + \frac{0,77720138}{x}$	-0,4382
Mn	$y = 0,35926978 + \frac{0,34324905}{x}$	-0,7219
K: Mo	$y = 0,14366221 - 0,14325562 x + 0,69453308 x^2 - 0,10473986 x^3$	-0,3512
Cu	$y = 0,32540522 + \frac{0,43626123}{x}$	-0,4275
Zn	$y = 0,81609039 + \frac{0,69379883}{x}$	-0,3341

Uvedené výsledky potvrdzujú aj primerané obsahy mikroelementov v troch kategóriách pôdnej reakcie: kyslá (pH do 5,5), mierne kyslá (pH 5,6—6,5), neutrálna (pH 6,6—7,2), uvedené v tab. II.

Zo skúmaných vzťahov je najsilnejšia závislosť medzi pôdnou reakciou a obsahom bóru a najslabšia korelácia medzi pôdnou reakciou a obsahom zinku v pôde.

Zistené interakcie sú zhodné s výsledkami Mazanca (1977), získanými na ornej pôde v prípade bóru, mangánu, medi a zinku. Neko-rešpondujú s údajmi viacerých autorov hlavne pri vzťahu pôdnej reakcie, k dynamike molybdenú v pôde. Zistená skutočnosť je snáď výsledkom špecifických podmienok dynamiky živín v pôdach trávnych porastov a tento vzťah bude potrebné podrobnejšie preštudovať.

VPLYV ZÁSOBY FOSFORU

Zo skúmaných funkčných závislostí je vzťah medzi obsahom fosforu a obsahom bóru a medi v pôde najtesnejšie vyjadrený funkciou expo-

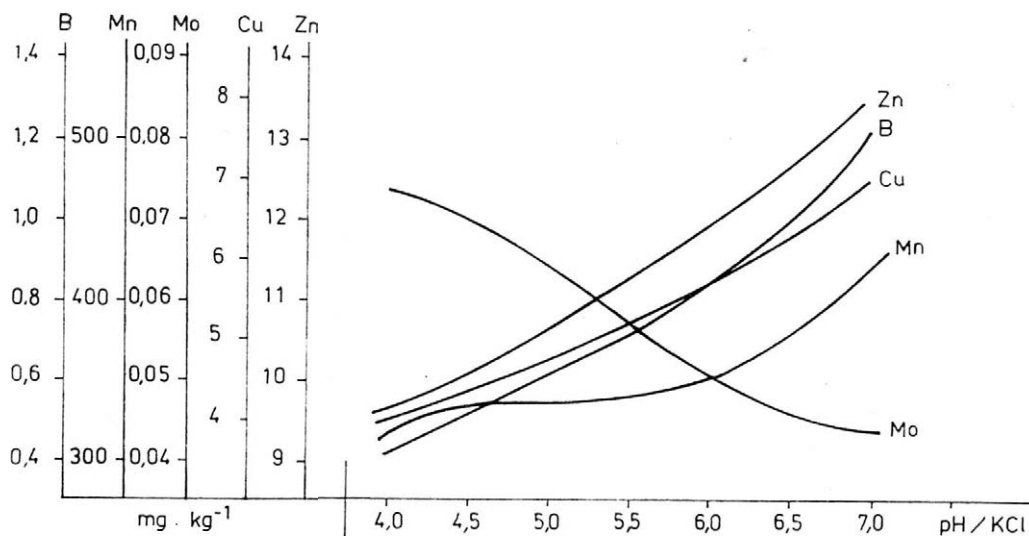
II. Priemerný obsah mikroelementov v pôde podľa pôdnej reakcie a zásobenosti pôd fosforom a draslíkom ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) — Average content of microelements in the soil according to soil reaction and phosphorus and potassium reserves ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)

Mikroelement		Pôdna reakcia a zásobenosť pôd fosforom a draslíkom		
		kyslá	mierne kyslá	neutrálna
pH:	B	0,682	0,895	1,327
	Mn	353,0	379,8	428,4
	Mo	0,0644	0,0544	0,0449
	Cu	5,47	6,26	8,20
	Zn	11,82	12,32	15,77
		malá	stredná	dobrá
P:	B	0,876	1,032	1,063
	Mn	383,6	384,3	401,7
	Mo	0,0581	0,051	0,0564
	Cu	5,82	6,85	7,06
	Zn	14,14	11,58	14,18
		malá	stredná	dobrá
K:	B	1,068	0,964	0,855
	Mn	429,7	379,3	376,5
	Mo	0,0649	0,0542	0,0509
	Cu	8,12	7,43	4,91
	Zn	16,48	12,82	11,89

nenciály. Tento vzťah je pre mangán vyjadrený funkciou hyperboly, pre molybdén funkciou kubickej paraboly a pre zinok funkciou paraboly. Rovnice funkcií sú uvedené v tab. I.

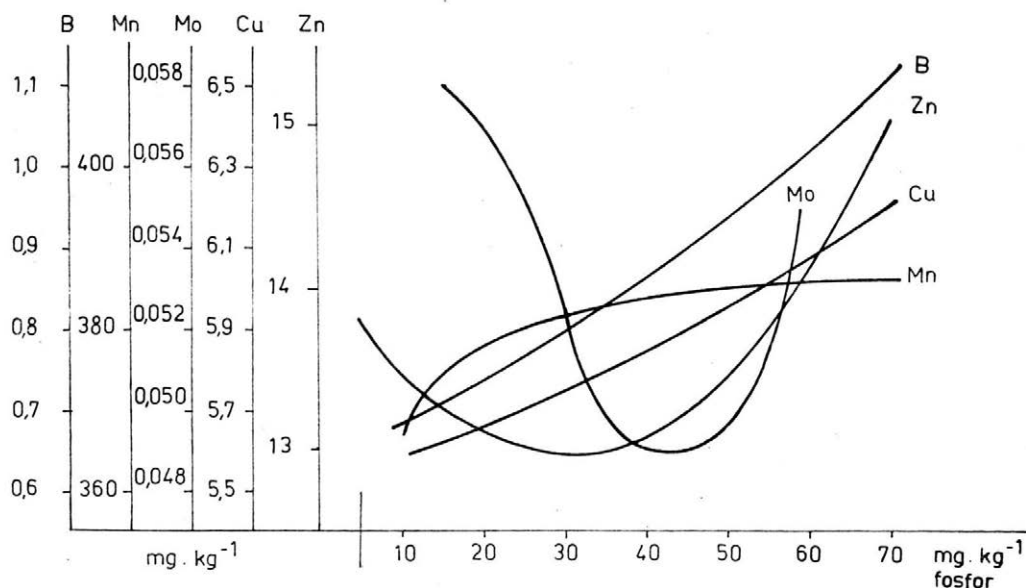
Vplyv zásoby prístupného fosforu v pôde na obsah sledovaných mikroelementov je znázornený na obr. 2. Zvyšovaním obsahu prístupného fosforu v pôde v intervale od 10 do $70 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sa jednoznačne zvyšuje obsah prístupných foriem bóru, medi a mangánu. Pri mangáne je konštatovaná závislosť výraznejšia v oblasti s nižším obsahom fosforu v pôde. Pri molybdéne sme najnižší obsah zaznamenali v intervale zásobenosti pôd fosforom od 35 do $50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a pri zinku v intervale 20— $40 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Zmenami obsahu fosforu do oblasti nižších i vyšších hodnôt sa obsah prístupného molybdénu a zinku v pôde zvyšuje.

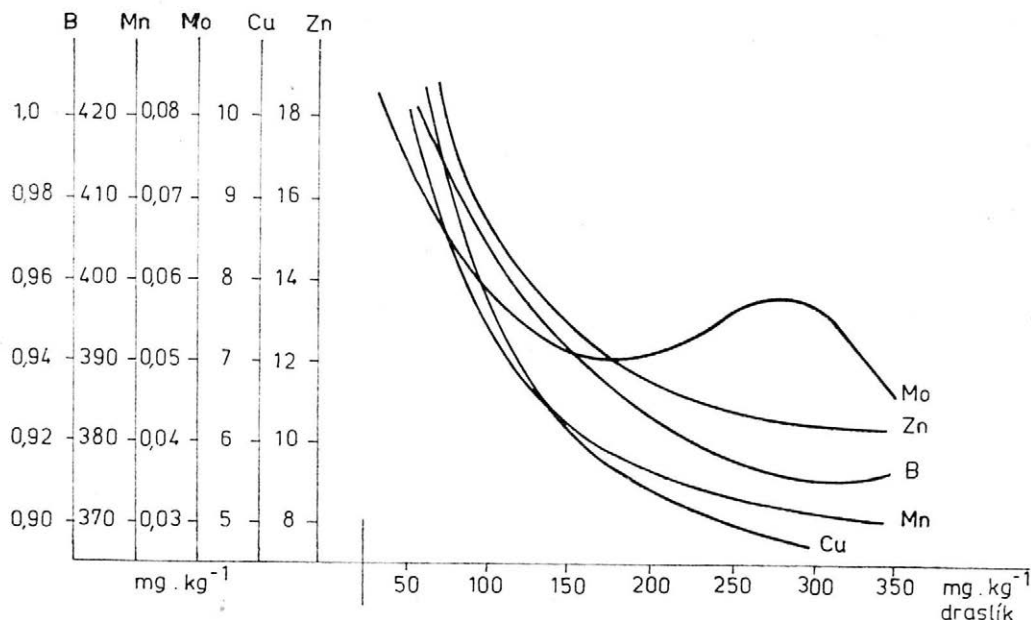
Priemerná hodnoty obsahov mikroelementov z celého súboru honov podľa troch kategórií zásobenosti pôd prístupným fosforom komentované vzťahy potvrdzujú (tab. II). Zatriedenie pôd do kategórie malej, strednej a dobrej zásoby fosforu v pôde je urobené vzhľadom na druh pôdy a pôdnu reakciu. Napríklad na strednej pôde s mierne kyslou reakciou je kategória malej zásoby fosforu do obsahu $26 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,



strednej zásoby v intervale 27—52 mg . kg⁻¹ a dobrej zásoby nad 52 mg . kg⁻¹.

Zo sledovaných vzťahov je medzi skúmanými znakmi silná korelácia v interakcii fosfor a mangán, stredne silná v interakciách fosfor, meď a zinok, a slabá pri vzťahoch fosforu s molybdénom a bórom.





3. Závislosť obsahu mikroelementov v pôde trávnych porastov od zásoby prístupného draslíka — Relation between the content of microelements in the soil of grassland and the reserve of available potassium

VPLYV ZÁSObY DRASLÍKA

Pre skúmané závislosti majú najvyššie hodnoty indexov korelácie funkcie hyperboly. Výnimku tvorí vzťah medzi obsahom draslíka a obsahom molybdénu v pôde. Táto závislosť je vyjadrená funkciou kubickéj paraboly. Rovnice funkcií sú v tab. I.

Priebeh sledovaných závislostí uvedený na obr. 3 dokumentuje skutočnosť, že sa jedná o nelineárne, záporné korelácie. Pre vzťahy medzi obsahom prístupného draslíka v pôde a obsahom bóru, mangánu, medi a zinku platí, že najvyššie obsahy týchto mikroelementov v pôdach sú pri nižšom obsahu draslíka. So zvyšovaním jeho obsahu v pôde v intervale od 50 do 350 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ dochádza jednoznačne k znižovaniu prístupných foriem týchto prvkov v pôde.

Konštatovaná závislosť nie je jednoznačná pri molybdéne. Najvyšší obsah molybdénu je obdobne ako v predchádzajúcich závislostiach pri malej zásobe draslíka v pôde. Zvyšovaním obsahu draslíka do hodnoty 170 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sa obsah molybdénu znižuje. Ďalším zvyšovaním obsahu draslíka v pôde od 171 do 280 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ sa obsah molybdénu zvyšuje. Nad hodnotu 281 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ draslíka opäť dochádza k poklesu obsahu molybdénu v pôde.

Uvedené závislosti dokumentujú aj hodnoty priemerných obsahov mikroelementov z celého súboru honov uvedené v tab. II podľa kategórií zásobenosti pôd prístupným draslíkom. Malá zásoba draslíka je pri obsahu do 107 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, stredná pri obsahoch v rozpätí 108–166 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ a dobrá nad 166 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$.

Veľmi silná korelácia je medzi obsahom draslíka a obsahom mangánu v pôde. Pri ostatných interakciách sú hodnotené závislosti stredne silné, pričom najslabšie sú pri vzťahu medzi obsahom draslíka a obsahom zinku v pôde.

- ANKE, M.: Molybdénmangel bei Lucerne in Thüringen. Z. landwirtsch. Unters.-Wes., 1960, č. 1, s. 49-59.
- BEER, K. H. — DURST, Ch. — GRÜNDLER, Ch.: Einfluss von Kalk und physiologisch unterschiedlich reagierenden N — und Düngern auf die Dynamik der Manganfraktionen des Bodens. Acker u. Pflanzenbau u. Boden, 1972, č. 6, s. 471-481.
- JURÁŇ, C.: Obsah bóru, molybdénu, medi a zinku v niektorých pôdotvorných substrátoch. In: Zborník Stopové prvky v poľnohospodárstve, Praha 1970.
- KATALYMOV, M. W.: Mikronährstoffe. Mikronährstoffdüngung, VEB, Berlin, 1969.
- KORTE, N. E. — SKOPP, J. — FULLER, W. H.: Trace element movement in soils. Influence of soil physical and chemical properties. Soil Sci., 122, 1976, č. 6, s. 350-359.
- KOWALKOWSKI, A.: Badania nad wskaźnikow zawartoscia metali ciесkich w glebach kopalnych. Zesz. probl. Post. rol., 1976, č. 179, s. 627-630.
- LUIT, B. van: Invloed van enige bodem en bemestingsfactoren op het Mangan gehalte van weidegras. Landbouwwoorlichting, 24, 1967, č. 9, s. 302-304.
- MAZANEC, O.: Obsah stopových prvkov v pôdach ČSR a závislosť ich obsahu od niektorých vlastností pôd. In: Zborník Mikroelementy v poľnohospodárstve. Turecká — Salašky, 1977.
- POBEDINCEVA, I. G.: O vlijanii porod soderžanie i rasprodeleniye mikroelementov v počvach stepnoj zony. In: Zborník Geochimickéskije i počvennyje aspekty v izučeniji landšaftov. Moskva, 1975.
- REPKA, F.: Závislosť obsahu prijateľných mikroelementov od stavu základných agrochemických vlastností pôd v jednotlivých výrobných oblastiach Slovenska. [Záverečná správa.] Bratislava, ÚKSÚP 1974.
- RICHTER, B. — FIEDLER, H. J.: Zum Mikronährstoffgehalt boden — bildener Gesteine im Mittelgebirge und Mittelgebirgsvorland. Arch. Acker-Pfl.-Bau Bodenkde, 20, 1976, č. 9, s. 621-630.
- SAVIC, B. — JEKIC, M.: Dinamika mangana, bakra i zinka u nekim tipovima zemljišta SR Makedonije. Agrochémia, 1977, č. 1-2, s. 27-39.
- STANČEV, L. — GJUROV, G. — STANČEVA, P.: Molibden i mangan v počvite na južne Bolgarii. Nauč. Tr., VIII, 1960, s. 157-174.
- VÁLEK, B.: Zdroje a toxicita některých stopových prvků v půdách Československa. In: Zborník Nové poznatky na využití mikroelementů v zemědělství a potravinářství. Praha, 1968.
- WHITE, R. P.: Effects of lime upon soil and plant manganese levels in an acid soil. Soil Sci., Amer. Proc., 34, 1970, s. 625-629.
- KOLEKTÍV: Jednotné pracovné postupy pre agrochemické skúšanie pôd. Bratislava, ÚKSÚP 1976.
- KOLEKTÍV: Analytické metódy rozborovania pôd. Bratislava, ÚKSÚP 1977.

Došlo dňa 30. 8. 1982

ЛЯГКИЙ, Я. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Звенигород): Влияние некоторых агрохимических свойств почвы на динамику микроэлементов в почве травостоев. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11): 1157-1164.

Уровень почвенной реакции и запас почв доступным фосфором и калием обуславливают содержание микроэлементов (В, Мп, Мо, Сu, Zn) в почве травостоев. Больше всего бора, марганца, меди и цинка находится в почвах с нейтральной почвенной реакцией. С ростом повышения кислотности содержание этих микроэлементов в почве уменьшается. Максимальное содержание молибдена находится в почвах с кислой почвенной реакцией. Содержание доступного фосфора в почве обуславливает содержание доступных форм бора, меди и марганца положительно. С улучшением запаса почв травостоев фосфором содержание этих элементов в почве растет. Содержание доступного калия в почве влияет на содержание микроэлементов отрицательно. С растущим содержанием калия в почве понижается содержание бора, марганца, меди и цинка.

почвенная реакция; доступный фосфор и калий; бор; марганец; молибден; медь; цинк

LAHKÝ, J. (Central-Control and Researching Institute for Agriculture, Zvolen): *The Influence of some Agrochemical Soil Properties on the Dynamics of Microelements in the Soil of Grassland*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1157-1164.

The soil reaction and soil reserve of available phosphorus and potassium influence the content of microelements (B, Mn, Mo, Cu, Zn) in the soil of grassland. The highest content of boron, manganese, copper and zinc is in the soils with a neutral soil reaction. With an increase in acidity the content of these microelements in the soil decreases. Maximum content of molybdenum is in the soils with acid soil reaction. The content of available phosphorus in the soil affects the content of available forms of boron, copper and manganese positively. The content of these elements in the soil increases with higher reserves of phosphorus under the grass stand. The content of available potassium in the soil has a negative effect on the content of microelements. With an increasing content of potassium in the soil the contents of boron, manganese, copper and zinc decrease.

soil reaction; available phosphorus and potassium; boron; manganese; copper; zinc

Adresa autora:

Ing. Ján Lahký, CSc., Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky,
ul. Janka Kráľa 2223, 961 09 Zvolen

VYUŽITÍ FIXOVANÉHO DUSÍKU PŮDNÍCH JÍLOVÝCH MINERÁLŮ MIKROFLÓROU

K. Dražďák, M. Králová, J. Kubát

DRAŽĎÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. — KUBÁT, J. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Využití fixovaného dusíku půdních jílových minerálů mikroflórou*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1165-1172.

V předložené práci je diskutována problematika využití fixovaného amoniakálního dusíku jílových minerálů (montmorillonitu) mikroflórou, a to ve dvou variantách inkubačního modelového pokusu — s přidavkem a bez přidavku půdní suspenze. Na podkladě zjištěného transportu izotopu ^{15}N v inkubovaném systému předpokládáme, že k uvolnění fixovaného amoniakálního dusíku ze struktury montmorillonitu a jeho transportu do výměnné frakce dochází v první fázi inkubace systémem vlivem změn hodnot pH prostředí, v druhé fázi inkubace pak činností půdních mikroorganismů.

fixovaný amoniakální dusík; izotop ^{15}N ; půdní suspenze; půdní mikroflóra

Je známo, že některé kationty dodané do půdy mohou být sorbovány půdními jílovými minerály v „těžko vyměnitelné formě“ a jedním z těchto kationtů je iont NH_4^+ . Ještě v 40. letech byla vedena diskuse (Chaminade, Drouineau, 1936), je-li iont NH_4^+ v půdě vázán na jílové minerály pouze fyzikálními silami nebo podílí-li se na této vazbě chemické komplexy. V současné době je tato diskuse uzavřena s tím, že větší část NH_4^+ je sorbována na povrchu půdních jílových minerálů nebo v interlamelárních prostorách minerálu, přičemž vzájemný kvantitativní poměr závisí na typu struktury jílového minerálu. Menší část sorbovaných iontů NH_4^+ je pak přítomna v tzv. nevyměnitelné formě, je fixována ve formě anorganických či organických dusíkatých sloučenin na půdní jílové minerály.

Neexistuje dosud jednoznačné a konkrétní vysvětlení, jakými vazbami či v jaké formě chemického komplexu dochází k této fixaci NH_4^+ . Předpokládá se, že exponovaná místa, kde může dojít k uložení NH_4^+ jsou volné prostory v hexagonální síti vzájemně spojených Si-O tetraedrů (Osborne, 1976). Jiný předpoklad pro vysvětlení fixace iontů NH_4^+ je jeho přímý vstup do nuklidu struktury, tuto skutečnost se zatím nepodařilo prokázat strukturními analýzami (Gorbunov, 1936).

Z hlediska agronomického je pak závažná otázka, dochází-li k využití tohoto fixovaného iontu NH_4^+ mikroorganismy nebo rostlinou, či zda se fixací stane iont NH_4^+ nepřístupným. K tomu také byl cílen náš modelový pokus, jehož výsledky předkládáme v této publikaci.

MATERIÁL A METODY

Při studiu využití fixovaného minerálního dusíku půdními mikroorganismy byl použit následující materiál a analytické metody.

Montmorillonit: lokalita Braňany, použitá zrnitostní frakce pod 2 μ , sorpční kapacita 68,5 mval/100 g, nativní obsah fixovaného amoniakálního dusíku 0,410 mg/g.

Charakteristika použitého montmorillonitu s obsahem ^{15}N ve fixované frakci minerálu: zrnitost pod 2 μ , hodnota sorpční kapacity 68,5 mval/100 g, hodnota specifického povrchu částic 550 m²·g⁻¹; RTG analýza: $d_{(001)} = 14,8$ Å, absence reflexů s hod. $d_{(001)} = 10$ Å a 7,15 Å, celkový obsah fixovaného $\text{NH}_4^+-\text{N} = 0,750$ a 0,779 mg/g, nativní obsah fixovaného $\text{NH}_4^+-\text{N} = 0,410$ a 0,422 mg/g, izotopické obohacení nativně fixovaného $\text{NH}_4^+-\text{N} = 0,368 \pm 0,022$ at % ^{15}N , izotopické obohacení fixovaného NH_4^+-N po inkorporaci izotopu ^{15}N v čase $t_0 = 0,776$ at % ^{15}N a 1,237 at % ^{15}N u kontrolní varianty.

Sklářský písek: (inertní směs), lokalita Poděbrady, použitá zrnitostní frakce pod 2 mm; chemické složení — 99,3 % SiO_2 , 0,20 % Al_2O_3 , 0,015 % Fe_2O_3 .

Živný roztok a půdní suspenze: Příprava živného roztoku a půdní suspenze byla provedena podle metodik uvedených v práci (Novák, Pokorná, 1980; Králová et al., 1981).

Příprava montmorillonitu s obsahem izotopu ^{15}N ve fixované frakci amoniakálního dusíku: 5 gramů montmorillonitu bylo po dobu 1 hodiny protřepáváno s roztokem $^{15}\text{NH}_4\text{Cl}$ o koncentraci 1000 ppm NH_4^+-N a izotopickém obohacení 98,5 at % ^{15}N . Poté byla jílovitá suspenze odstředěna při 4000 rpm, v alikvótním podílu supernatantu byla stanovena koncentrace NH_4^+-N a příslušné izotopické obohacení. Po této operaci byl vzorek montmorillonitu promýván se 100 ml 1N roztoku KCl až po dosažení negativní reakce supernatantu na NH_4^+ ; po posledním promytí vzorku s roztokem 1N KCl byl supernatant odtlit a vzorek byl několikrát promyt redestilovanou vodou, odstředěn a vysušen při teplotě 60 °C. Z takto připraveného vzorku bylo odebráno alikvótní množství (1 g) montmorillonitu a stanoveno izotopické obohacení NH_4^+-N ve fixované frakci minerálu spolu s jeho kvantitativním obsahem (Dražďák, Králová, 1981; Králová et al., 1982).

Inkubace vzorků: v průběhu inkubace byly paralelně odebírány a inkubovány tři vzorky, které obsahovaly 80 g sklářského písku + 1 g montmorillonitu s inkorporovaným izotopem ^{15}N ve fixované frakci + 20 mg NH_4^+-N a glukózu v poměru C : N = 10, přičemž jedna varianta modelového pokusu obsahovala půdní suspenzi + živný roztok a druhá varianta modelového pokusu zahrnovala inkubaci vzorků bez přidavku půdní suspenze. Inkubace vzorků z obou variant byla provedena při teplotě 28 °C a 20% vlhkosti. Odběr vzorků k analytickému zpracování byl prováděn v intervalu 24 hodin, celková doba inkubace byla zvolena 10 dnů. Na podkladě analytického zpracování vzorků a zhodnocení výsledků bylo provedeno opakování, které mělo za úkol ověřit získaná analytická data pouze ve vybraných intervalech ($t = 0, 4, 8, 10$ d), které na podkladě výsledků předchozí inkubace odpovídaly nejdůležitějším časovým intervalům z celého průběhu inkubace.

METODY

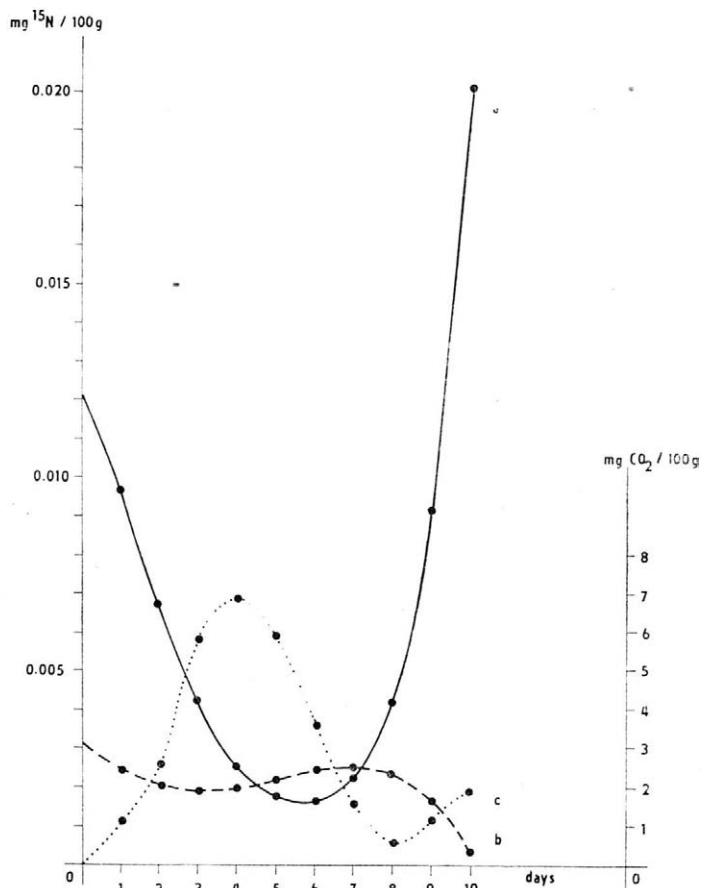
Analytické zpracování inkubovaných vzorků z obou variant inkubačního pokusu (= přidavek půdní suspenze) zahrnovalo stanovení: výměnného amoniakálního dusíku, fixovaného amoniakálního dusíku, stanovení nitrátového a celkového dusíku, stanovení hodnot pH v průběhu inkubace a stanovení hodnot respirace v průběhu inkubace (Králová, 1967, 1978; Bremner, 1965; Dražďák, Králová, 1981; Králová et al., 1981, 1982; Dražďák et al., 1979).

Matematické zpracování analytických dat: Modelování průběhu immobilizace a mineralizace výměnného a fixovaného $\text{NH}_4^+-^{15}\text{N}$ v průběhu inkubace vzorků bylo provedeno výpočtem funkčních závislostí formou polynomické regrese čtvrtého a pátého stupně, přičemž byla modelována závislost obsahu výměnného $\text{NH}_4^+-^{15}\text{N}$ a fixovaného $\text{NH}_4^+-^{15}\text{N}$ ($y_{\text{ex}}, y_{\text{fix}}$) na době inkubace (X). Veškeré matematické operace byly prováděny na kalkulátoru TI/58C s využitím programů ML 01, ML 02 a ML 08 standardního modulu ML 1.

VÝSLEDKY

V první fázi inkubace vzorků s přidavkem půdní suspenze (obr. 1) dochází nejprve k immobilizaci ^{15}N z výměnné půdní frakce účinkem

1. Inkubační pokus s přidavkem půdní suspenze (a: obsah izotopu ^{15}N ve výměnné frakci amoniakálního dusíku, b: obsah izotopu ^{15}N ve fixované frakci amoniakálního dusíku, c: průběh respirace CO_2) — Incubation experiment with an addition of soil suspension (a: ^{15}N isotope content in the exchange fraction of ammonia nitrogen, b: ^{15}N isotope content in the fixed fraction of ammonia nitrogen, c: course of CO_2 respiration)



heterotrofních mikroorganismů, přičemž obsah izotopu ^{15}N ve výměnné ve výměnné formě šestý den inkubace dosahuje svého minima 0,0014 mg ^{15}N [křivka a]. V uvedeném časovém intervalu ($t_0 - t_6$) dochází současně k immobilizaci ^{15}N z fixované frakce montmorillonitu a hodnota obsahu ^{15}N ve fixované formě klesá na 0,002 mg ^{15}N [křivka b]. Obě uvedená minima v obsahu izotopu ^{15}N ve výměnné a fixované frakci odpovídají zhruba maximu respirační křivky [křivka c].

Immobilizace izotopu ^{15}N výměnné frakce odpovídá v daném časovém intervalu reakci 1. řádu s rychlostní konstantou $k_1 = -0,4097 \text{ d}^{-1}$. Immobilizace izotopu ^{15}N z fixované frakce montmorillonitu odpovídá v uvedeném časovém intervalu též reakci 1. řádu s rychlostní konstantou $k_2 = -0,1145 \text{ d}^{-1}$.

Ze srovnání vypočtených hodnot pro rychlostní konstanty (k_1, k_2) vyplývá, že amoniakální dusík výměnné půdní frakce je intenzivněji immobilizován než z fixované formy.

V časovém intervalu inkubace ($t_5 - t_{10}$) dochází ke snížení obsahu izotopu ^{15}N ve fixované frakci až na hodnotu 0,0004 mg/100 v čase t_{10} [křivka b], oproti tomu, u výměnné frakce dochází v remineralizační fázi k postupnému zvyšování obsahu izotopu ^{15}N , a to až na hodnotu 0,0199 mg ^{15}N v čase t_{10} [křivka a], tedy na konci inkubace celého systému.

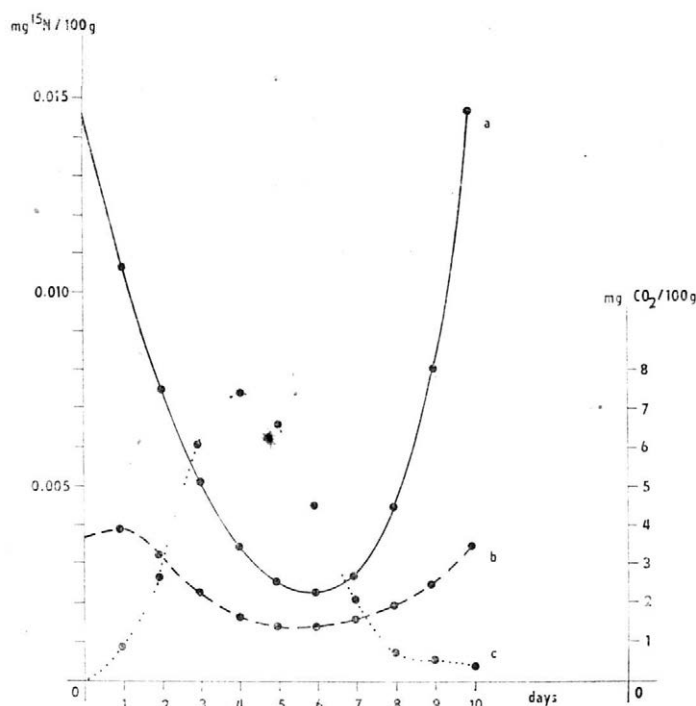
Kvantitativní změny v obsahu izotopu ^{15}N v závislosti na době inkubace v časovém intervalu ($t_0 - t_{10}$) bylo možno matematicky modelo-

I. Změny hodnot $\Delta^{15}\text{N}$ ve frakci výměnného a fixovaného dusíku — Changes of $\Delta^{15}\text{N}$ values in the fraction of exchange and fixed nitrogen

Hodnoty $\Delta^{15}\text{N}$	Časový interval inkubace a varianta modelového pokusu	
	$t = 10$ + půdní suspenze	$t = 10$ - půdní suspenze
Výměnná frakce	166	99,65
Fixovaná frakce	12,90	114,98
Zvýšení (+) / snížení (-) obsahu ^{15}N výměnné frakce (%)	+66	- 0,35
Zvýšení (+) / snížení (-) obsahu ^{15}N fixované frakce (%)	-87,1	+14,98

vat funkční závislosti ve tvaru polynomicke regrese čtvrtého a pátého stupně, vypočtené hodnoty regresních koeficientů $a_0 - a_5$ pro obě varianty modelového pokusu jsou uvedeny v tab. II.

U varianty inkubačního pokusu bez přídavku půdní suspenze (obr. 2) v první fázi inkubace, a to v časovém intervalu $[t_0 - t_5]$, dochází k immobilizaci izotopu ^{15}N výměnné půdní frakce, v čase t_5 je jeho obsah ve výměnné frakci 0,0034 mg/100 g (křivka a) a tato hodnota je vyšší oproti srovnatelné době inkubace vzorků s přídavkem půdní suspenze. V časovém intervalu $[t_0 - t_5]$ dochází též k immobilizaci izotopu ^{15}N z frakce fixovaného dusíku montmorillonitu, obsah izotopu ^{15}N klesá v čase t_5 na hodnotu 0,00155 mg $^{15}\text{N}/100$ g (křivka b). Obě uvedené mi-



2. Inkubační pokus bez přídavku půdní suspenze (a: obsah izotopu ^{15}N ve výměnné frakci amoniakálního dusíku, b: obsah izotopu ^{15}N ve fixované frakci amoniakálního dusíku, c: průběh respirace CO_2) — Incubation experiment without addition of soil suspension (a: ^{15}N isotope content in the exchange fraction of ammonia nitrogen, b: ^{15}N isotope content in the fixed fraction of ammonia nitrogen, c: course of CO_2 respiration)

nima v obsahu izotopu ^{15}N odpovídají zhruba maximu respirační křivky (křivka c).

Immobilizace izotopu ^{15}N výměnné půdní frakce odpovídá v časovém intervalu ($t_0 - t_5$) reakci 1. řádu s rychlostní konstantou $k_1 = -0,3371 \text{ d}^{-1}$. Immobilizace izotopu ^{15}N z fixované frakce montmorillonitu odpovídá v časovém intervalu ($t_0 - t_5$) reakci 1. řádu s rychlostní konstantou $k_2 = -0,1573 \text{ d}^{-1}$. Z vypočtených hodnot rychlostních konstant (k_1, k_2) vyplývá, že amoniakální dusík výměnné půdní frakce je opět intenzivněji immobilizován, a to i u varianty modelového pokusu bez přídavku půdní suspenze. Lze to vysvětlit tím, že i když nebyla přidávána biomasa, přesto v nesterilních podmínkách existovala v malém množství.

V časovém intervalu inkubace ($t^5 - t_{10}$) dochází u fixované frakce k pozvolnému nárůstu obsahu izotopu ^{15}N v čase t_{10} je jeho obsah roven $0,0035 \text{ mg}^{15}\text{N}/100 \text{ g}$ a je tedy zhruba na úrovni obsahu izotopu ^{15}N na začátku inkubace (křivka b). U výměnné frakce dochází v časovém intervalu inkubace ($t_5 - t_{10}$) k postupnému zvyšování obsahu izotopu ^{15}N , v čase t_{10} činí jeho obsah $0,0146 \text{ mg}^{15}\text{N}/100 \text{ g}$, tedy jako na začátku inkubace vzorků.

Srovnáme-li navzájem vypočtené rychlostní konstanty, a to u varianty vzorků inkubovaných s přídavkem půdní suspenze a vzorků inkubovaných bez přídavku půdní suspenze, můžeme konstatovat, že absolutní hodnoty rychlostních konstant jsou vyšší u varianty modelového pokusu, kdy vzorky byly inkubovány s přídavkem půdní suspenze. Intenzita využití izotopu ^{15}N z výměnné a fixované frakce je tedy ovlivněna přítomností půdní suspenze v inkubovaném systému. Dynamiku změn v obsahu izotopu ^{15}N v průběhu v časovém intervalu ($t_0 - t_{10}$) dokumentujeme změnou hodnoty $\Delta^{15}\text{N}$, která odpovídá relativní změně v obsahu izotopu ^{15}N v čase t_{10} , a to oproti hodnotě na začátku inkubace v čase t_0 a je určena vztahem:

$$(\text{mg}^{15}\text{N})_{t_{10}} : (\text{mg}^{15}\text{N})_{t_0} \cdot 100 = \Delta^{15}\text{N}.$$

Z hodnot uvedených v tab. I je zřejmé, že u varianty vzorků, které byly inkubovány bez přídavku půdní suspenze dochází po deseti dnech in-

II. Matematické modelování transportu izotopu ^{15}N v průběhu 10denní inkubace — Mathematical modelling of ^{15}N isotope transport during 10-day incubation

Koeficienty polynomicke regrese	Výměnná frakce	Fixovaná frakce	Výměnná frakce	Fixovaná frakce
	(inkubace s přídavkem půdní suspenze)		(inkubace bez přídavku půdní suspenze)	
a_0	0,0121	0,0031	0,01467	0,00307
a_1	-0,0015029014	-0,0008615794	-0,0041941361	0,0021250074
a_2	-0,0013770670	0,0001559565	0,0002052411	-0,0016470843
a_3	0,0004883562	0,0000028392	0,0000750458	0,0003824903
a_4	-0,0006155790	-0,0000015137	-0,0000129595	-0,0000371294
a_5	0,0000028796	0,0000000262	0,0000007592	0,0000013272

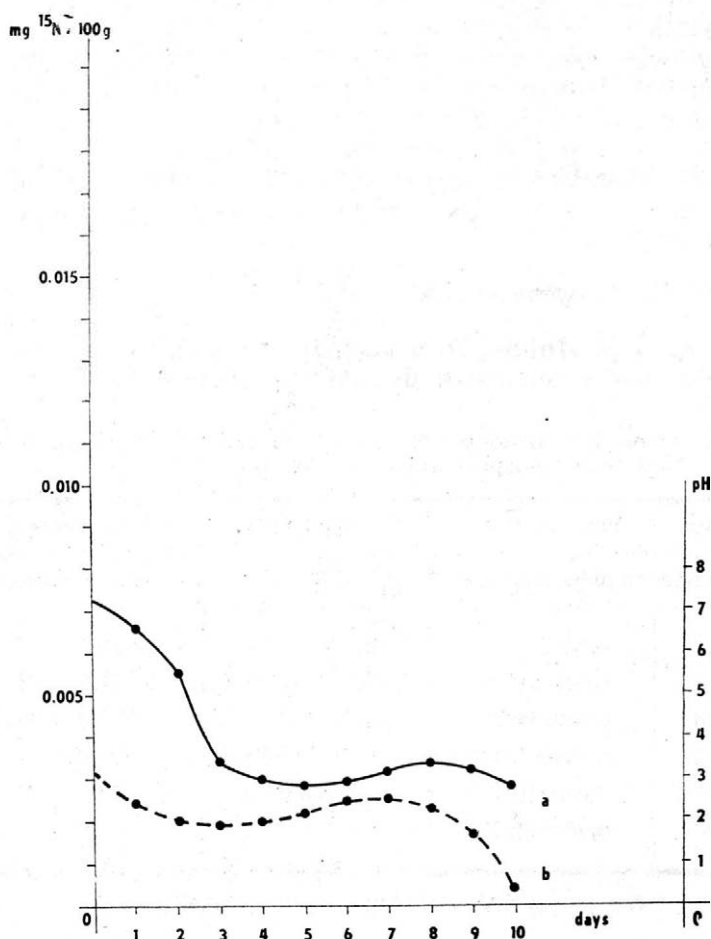
$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + \dots a_nx^n; \quad y = \text{mg } ^{15}\text{N}/100 \text{ g}; \quad x = \text{doba inkubace (d)}$$

kubace k vytvoření „rovnovážného stavu“, kdy obsah izotopu ^{15}N v analyzovaném systému je v čase t_{10} zhruba na úrovni obsahu v čase t_0 na začátku inkubace.

Srovnáme-li navzájem vypočtené hodnoty obsahu izotopu ^{15}N ve frakci výměnného amoniakálního dusíku a ve frakci fixovaného dusíku, hodnoty $\Delta^{15}\text{N}$ a hodnoty změřeného izotopického obohacení NH_4^+-N at $\%^{15}\text{N}$ obou variantách modelového pokusu (= přidavek půdní suspenze), můžeme konstatovat, že v průběhu inkubace vzorků s přidavkem půdní suspenze dochází ke kvantitativně jinému transportu izotopu ^{15}N (obr. 1, 2).

DISKUSE

Z bohaté diskuse od 40. let do dneška vyplývá, že existuje řada autorů, kteří popírají možnost využití fixovaného dusíku z jílových minerálů půdními mikroorganismy (Bower, 1951; Allison et al., 1955; Jansson, 1958; Kowalenko, Cameron, 1976; Sowden, 1976) stejně tak, jako existuje řada autorů (Kowalenko, Cameron, 1978; Mengel, Sherer, 1981; Nömmik, 1981; Kudey-



3. Inkubační pokus s přidavkem půdní suspenze, hodnoty pH v průběhu desetidenní inkubace (a, b: obsah izotopu ^{15}N ve fixované frakci amoniakálního dusíku) — Incubation experiment with an addition of soil suspension, pH values in the course of ten-day incubation (a, b: ^{15}N isotope content in the fixed fraction of ammonia nitrogen)

arov, 1981; Králová et al., 1981), kteří naopak potvrzují využití fixovaného dusíku trojvrstevných minerálů mikroorganismy. Výsledky našich pokusů potvrzují možnost využití fixovaného dusíku mikroorganismy. Diskutovaný modelový pokus přispívá k řešení otázky jakým mechanismem dochází k předpokládanému uvolnění fixovaného $\text{NH}_4^+\text{-N}$ z jílových minerálů během inkubace a v jakém množství.

Akceptujeme-li fakta, že fixovaný $\text{NH}_4^+\text{-N}$ je vázán v mřížce trojvrstevných minerálů (montmorillonit) v prostorách tetraedrické a oktaedrické strukturní vrstvy (tzv. intercalary NH_4^+ ; Osborne, 1976; Adams, Stevenson, 1964), není vytěsnitelný 1-2N roztokem KCl klasickým výměnným mechanismem, pak k jeho uvolnění ze struktury jílového minerálu musí docházet jiným mechanismem, než např. izotopickou výměnou ^{14}N (půdní roztok) $\rightleftharpoons$ ^{15}N (fixovaná frakce montmorillonitu). Na podkladě experimentálních hodnot našeho modelového pokusu předpokládáme, že k uvolnění fixovaného amoniakálního dusíku ze struktury montmorillonitu a jeho transportu do výměnné frakce dochází v první fázi inkubace vlivem změny pH prostředí inkubovaného systému, v druhé fázi pak činností půdních mikroorganismů (Kowalenko, Cameron, 1976; Cameron, Kowalenko, 1976).

Z experimentálních prací z oblasti klasické jílové mineralogie je známa skutečnost, že vlivem acidního prostředí dochází u montmorillonitu k postupnému uvolňování iontu Al^{3+} z oktaedrické strukturní vrstvy a tento uvolněný iont Al^{3+} následně migruje do výměnných pozic na povrchu jílového minerálu (Grim, 1953; Bolland et al., 1976). Předpokládáme, že uvedeným mechanismem můžeme vysvětlit i uvolňování fixovaného amoniakálního dusíku v podmínkách našeho modelového pokusu, kdy dochází ke snižování hodnot pH prostředí (inkubovaného systému) (obr. 3) část fixovaného $\text{NH}_4^+\text{-}^{15}\text{N}$ je přetransportována do frakce výměnného dusíku, a to za přímé součinnosti heterotrofních mikroorganismů.

V případě, kdy je fixovaný dusík intenzivně využíván mikroorganismy, není dosaženo rovnováhy mezi výměnným a fixovaným dusíkem, jak je tomu v případě varianty modelového pokusu bez přídavku půdní suspenze (obr. 2), ale naopak dochází k postupnému uvolňování fixovaného dusíku, a to do té doby, než poklesne mikrobiální aktivita na minimum. Tento cyklus jsme prověřili v průběhu 10denní inkubace.

Literatura

- ADAMS, R. S. — STEVENSON, F. J.: Ammonium sorption and release from rocks and minerals. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 28, 1964, s. 345-351.
ALLISON, F. E. — DOETSCH, J. U. — ROLLER, E. M.: Availability of fixed ammonium in soils containing different clay minerals. *Soil Sci.*, 75, 1955, s. 373-381.
BOLLAND, M. D. A. — POSNER, A. M. — QUIRK, J. P.: Surface charge on kaolinites in aqueous suspension. *Aust. J. Soil Res.*, 14, 1976, s. 197-216.
BOWER, C. A.: Availability of ammonium fixed in difficulty exchangeable form by soils of semiarid regions. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 15, 1951, s. 119-122.
BREMNER, J. M.: Inorganic forms of nitrogen. In: *Methods of soil analysis*. BLACK, O. A. (Ed.), 2, 1965, s. 1179-1273.
CAMERON, D. R. — KOWALENKO, C. G.: Modelling nitrogen processes in soil: Mathematical development and relationships. *Canad. J. Soil Sci.*, 56, 1976, s. 71-78.
DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M.: Stanovení fixovaného dusíku v půdě. *Rostl. Vyr.*, 27, 1981, č. 9, s. 929-934.
DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. — KUBÁT, J.: The utilization of isotopic analysis for determination of ammonium exchange reactions with soil clay. *ESNA Newsletter*, 1979, s. 43-44.

- DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. — KUBÁT, J.: Srovnání extrakční metody s 1 N KCl s Conwayovou metodou pro stanovení $\text{NH}_4\text{-N}$ v půdě. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 9, s. 923-928.
- GRIM, R. E.: Clay Mineralogy. New York, 1953, s. 295-303.
- CHAMINADE, R. — DROUINEAU, G.: Chemistry of the soil. BEAR, F. E. (Ed.), 1936, s. 384.
- JANSSON, S. L.: Tracer studies on nitrogen transformations in soil with special attention to mineralization — immobilization relationships. Kungl. Lantbrukshögsk. Ann. 1958, č. 2, s. 101-361.
- KOWALENKO, C. G. — CAMERON, D. R.: Nitrogen transformations in an incubated soil as affected by combinations of moisture content and absorption — fixation of ammonium. Canad. J. Soil Sci., 56, 1976, s. 63-70.
- KOWALENKO, C. G. — CAMERON, D. R.: Nitrogen transformations and transport over 17 months in field fallow microplots using nitrogen-15. Canad. J. Soil Sci., 58, 1978, s. 69-76.
- KRÁLOVÁ, M.: Stanovení ^{15}N v rostlinném materiálu. Rostl. Výr., 13, 1967, č. 4, s. 427-433.
- KRÁLOVÁ, M.: Determination of ammonium, nitrate and total nitrogen and their isotope — ratio analysis in soil extracts. Scientia Agric. bohemoslovaca, 9, 1978, č. 1, s. 1-5.
- KRÁLOVÁ, M. — DRAŽDÁK, K. — KUBÁT, J.: Ammonium exchange reactions and N-transformations in soil during short and long-term incubation traced with ^{15}N . Scientia Agric. bohemoslovaca, 1981, s. 193-200.
- KRÁLOVÁ, M. — DRAŽDÁK, K. — KUBÁT, J. — EBEID, M.: ^{15}N in the study of nitrogen transformations and ammonium exchange reactions in soil. In: Stable Isotopes. SCHMIDT, H. L. (Ed.), 1982, s. 445-450.
- KUDEYAROV, V. N.: Mobility of fixed ammonium in soil. Ecol. Bull., 33, 1981, s. 281-290.
- MENGEL, K. — SHERER, H. W.: Release of nonexchangeable (fixed) soil ammonium under field conditions during the growing season. Soil Sci., 131, 1981, s. 226-232.
- NOVÁK, B. — POKORNÁ, J.: Vliv dlouhodobého hnojení na dynamiku přeměn organické hmoty v půdě. XV. sjezd čs. společnosti mikrobiol., Gottwaldov, 1980.
- NÓMIK, H.: Fixation and biological availability of ammonium in soil clay minerals. Ecol. Bull., 33, 1981, s. 273-279.
- OSBORNE, G. J.: The extraction and definition of non-exchangeable or fixed ammonium in some soils from southern New South Wales. Aust. J. Soil Res., 14, 1976, s. 373-380.
- SOWDEN, F. J.: Transformations of nitrogen as ammonium and manure to soil with high ammonium-fixing capacity under laboratory conditions. Canad. J. Soil Sci., 56, 1976, s. 319-331.

Došlo dne 6. 9. 1982

DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. — KUBÁT, J. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha; Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *Utilization of Fixed Nitrogen of Soil Clay Minerals by Microflora*. Rostl. Výr., 29, 1983 (11) : 1165-1172.

The utilization of fixed ammonia nitrogen of clay minerals (montmorillonite) by microflora is being discussed with two variants of an incubation model experiment — with and without addition of soil suspension. It can be supposed from the transport of ^{15}N isotope in the incubated system that the release of fixed ammonia nitrogen from the montmorillonite structure and its transport into exchange fraction take place in the first phase of incubation of the system by a change in the values of medium pH, in the second phase of incubation by the activity of soil microorganisms.

fixed ammonia nitrogen; ^{15}N isotope; soil suspension; soil microflora

Adresy autorů:

RNDr. Karel Draždák, CSc., ing. Marie Králová, CSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Ke Dvoru 16/15, 160 00 Praha 6 - Vokovice

Ing. Jaromír Kubát, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV DITHIO-DI-GLUKÓZY NA RŮST HRACHU NAPADENÉHO KYJATKOU HRACHOVOU (*ACYRTHOSIPHON PISUM* HARRIS)

H. Havlíčková, V. Němec

HAVLÍČKOVÁ, H. — NĚMEC, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Entomologický ústav ČSAV, České Budějovice): *Vliv dithio-di-glukózy na růst hrachu napadeného kyjatkou hrachovou (Acyrtosiphon pisum Harris)*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1173-1177.

Cílem práce bylo sledování růstu mladých rostlin hrachu setého (*Pisum sativum* L.) napadených kyjatkou hrachovou (*Acyrtosiphon pisum* Harris), pěstovaných v kontrolním živném roztoku a v roztoku obsahujícím 10^{-4} M dithio-di-glukózu (DDG). Infestace rostlin pěstovaných v živném roztoku bez DDG vyvolala vizuálně prokazatelné změny rostlin a výrazně snížila čerstvou hmotnost, hmotnost sušiny nadzemních částí, délku a hmotnost sušiny kořenů. Přidání DDG do živného roztoku kompenzovalo škodlivé vlivy infestace mšic na rostliny. Systematická aplikace DDG rovněž snížila reprodukční rychlost mšic a zvýšila jejich mortalitu.

hrách setý; kyjotka hrachová; hmotnost sušiny nadzemních částí; hmotnost sušiny kořenů

Kyjotka hrachová (*Acyrtosiphon pisum* Harris) je oligofágní druh mšice žijící na bobovitých rostlinách. Rostliny poškozují jako jiné druhy mšic sáním a přenosem viróz. Silné napadení rostlin brzdí růst, působí růstové deformace a vede až k zaschnutí rostlin (Králůvič et al., 1975). Infestace rostlin mšicí *Acyrtosiphon pisum* snižuje výnos zelené hmoty, jakost semen (Harper, 1972; Bouchery, 1977), zvyšuje citlivost víceletých porostů k vymrzání (Harper, Freyman, 1979) a vyvolává nepříznivé metabolické změny v rostlinách (Barlow et al., 1977).

Při sledování populační dynamiky kyjatyky hrachové na mladých rostlinách hrachu jsme pozorovali (Němec, Havlíčková, neubl.), že systematicky aplikovaná dithio-di-glukóza snížila reprodukční rychlost mšic. Thioglukóza (monosacharid dithiodiglukózy) vykazovala silné stimulační účinky na růst klíčících rostlin hrachu (Jiráček et al., 1964 c). Výše uvedené výsledky byly výchozími daty pro studium vlivu dithio-di-glukózy na rostliny hrachu infestované kyjatkou hrachovou.

MATERIÁL A METODY

Do dvou Petriho misek ($\varnothing = 250$ mm) vyložených vlhkou buničitou vatou bylo umístěno po 100 semenech hrachu odrůdy 'Klarus'. Semena se ponechala 48 hodin klíčit v termostatu při teplotě 21 °C. Naklíčená semena byla vysázena do osmi skle-

něných kultivačních nádob (à 450 ml) naplněných živným roztokem (připraveným dle Brucha et al., 1967), překrytých parafinovým gázem a zastíněných proti osvětlení kořenů. Na každou kultivační nádobu bylo vysázeno sedm stejně naklíčených semen. Rostliny byly pěstovány ve světelných boxech při konstantní teplotě (19 °C), osvětlení (9000 luxů) a vlhkosti (60 %) při 16hodinovém dni.

Po týdenní kultivaci rostlin (fáze 2. listu) byl živný roztok vyměněn. Rostliny na čtyřech kultivačních nádobách byly pěstovány dále na živném roztoku. Zbývající čtyři nádoby byly naplněny živným roztokem obsahujícím dithio-di-glukózu v 10^{-4} M koncentraci (v textu dále DDG). Po výměně živného roztoku bylo na rostliny ve dvou nádobách od každé varianty vysazeno po padesáti virginních dospělých samičkách kyjaty hrachové (*Acyrtosiphon pisum*). Všechny kultivační nádoby (kontrolní i se mšicemi) byly překryty izolátory. Ve fázi 4. listu (10 dní od nasazení mšic na rostliny) byl vyhodnocen počet mšic a rostliny převedeny na čerstvé roztoky podle původního uspořádání. Za dvacet dní od nasazení mšic (fáze 6. listu) byl pokus ukončen, mšice spočítány a rostliny odebrány k dalšímu zpracování. Pokus ve výše uvedeném rozsahu byl opakován dvakrát.

U každé odebrané rostliny jsme hodnotili délku osy a kořene, čerstvou hmotnost nadzemní části a hmotnost sušiny nadzemní části a kořene (vysušení do konstantní váhy při 105 °C). Ke statistickému vyhodnocení získaných výsledků *t*-testem bylo použito hodnot obou pokusů.

VÝSLEDKY

V průběhu obou pokusů byly sledovány čtyři kategorie mšic (tab. I). Po 10 dnech od vysazení mšic na rostliny bylo zjištěno v obou pokusech přechodné zvýšení počtu nymf. Při ukončení pokusu jsme na rostlinách pěstovaných v roztoku s DDG stanovili nižší počet dospělých mšic a nymf, více alátních jedinců a vyšší mortalitu mšic.

Vliv napadení kyjatkou hrachovou na rostliny pěstované v roztoku obsahujícím DDG a v nepřítomnosti této látky je zachycen v tab. II. Kromě délky nadzemních částí byly u všech sledovaných charakteristik získány mezi kontrolními (var. 1) a napadenými rostlinami (var. 2) pěstovanými v nepřítomnosti DDG statisticky vysoce významné rozdíly.

I. Vliv dithio-di-glukózy na četnost kyjaty hrachové (*Acyrtosiphon pisum* Harris) na hrachu (průměrné počty mšic na jednu kultivační nádobu se sedmi rostlinami) — The influence of dithio-di-glucose on the population of pea aphid (*Acyrtosiphon pisum* Harris) in pea (average numbers of aphids per pot with seven plants)

n = 4

Odběr	Varianta	Mšice			
		dospělé apterní	dospělé alátní	nymfy	mrtvé
10 dní po aplikaci DDG (fáze 4. listu)	živný roztok kontrola	40,0	—	39,2	—
	živný roztok 10^{-4} M DDG	29,4	—	69,3	—
20 dní po aplikaci DDG (fáze 6. listu)	živný roztok kontrola	60,1	1,5	30,3	17,7
	živný roztok 10^{-4} M DDG	40,6	5,2	9,4	26,3

II. Vliv dithio-di-glukózy na růst hrachu napadeného kyjatkou hrachovou (*Acyrtosiphon pisum* Harris) (rostliny ve fázi 6. listu, 20 dní po nasazení mšic a aplikaci DDG) — The influence of dithio-di-glucose on the growth of pea infested with pea aphid (*Acyrtosiphon pisum* Harris) (plants in the phase of sixth leaf, 20 days after aphid planting and DDG application)

$n = 28$

Varianta	Nadzemní části			Kořeny	
	délka (cm)	čerstvá hmotnost (g)	hmotnost sušiny (mg)	délka (cm)	hmotnost sušiny (mg)
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
I	18,0 $\pm$ 1,91	1,9 ^a $\pm$ 0,42	223,6 ^a $\pm$ 47,6	13,9 ^a $\pm$ 1,17	100,7 ^a $\pm$ 21,8
II	18,4 $\pm$ 2,97	1,3 ^{abc} $\pm$ 0,45	151,4 ^{abc} $\pm$ 42,1	12,0 ^{abc} $\pm$ 1,34	75,6 ^{abc} $\pm$ 15,0
III	17,4 $\pm$ 1,26	1,8 ^b $\pm$ 0,38	203,3 ^b $\pm$ 44,6	14,0 ^b $\pm$ 1,39	97,0 ^b $\pm$ 19,8
IV	17,3 $\pm$ 1,38	1,8 ^c $\pm$ 0,37	196,3 ^c $\pm$ 44,6	13,6 ^c $\pm$ 1,73	92,1 ^c $\pm$ 26,6

Var. I: živný roztok — kontrola.

Var. II: živný roztok + mšice.

Var. III: živný roztok + 10^{-4} M DDG.

Var. IV: živný roztok + 10^{-4} M DDG + mšice.

Mezi hodnotami označenými indexy ^a, ^b, ^c byly stanoveny statisticky významné rozdíly.

Mezi napadenými a kontrolními rostlinami byl zjištěn i vizuální rozdíl. Napadené rostliny byly etiolované, světlé, se sklonem k poléhání, na rozdíl od sytých zelených a silných rostlin kontrolních.

Průkazné rozdíly byly i mezi infestovanými kontrolními rostlinami (var. 2) a infestovanými a neinfestovanými hrachy pěstovanými v živném roztoku s DDG (tab. II).

Přítomnost DDG v živném roztoku v koncentraci 10^{-4} M vyvolala vzhledem ke kontrole pokles u většiny sledovaných parametrů, ale v žádném z nich nebyly získané rozdíly statisticky významné. Přidání DDG do živného roztoku potlačilo negativní vliv infestace na stav a růstové charakteristiky sledovaných rostlin. Hodnoty získané u rostlin infestovaných mšicemi pěstovaných v roztoku s DDG (var. 4) se téměř nelišily od údajů nenapadených rostlin varianty 3 (tab. II). Statisticky neprůkazné byly rovněž rozdíly mezi hodnotami napadených rostlin ovlivněných DDG (var. 4) a rostlinami kontrolními (var. 1).

DISKUSE

Napadení mladých rostlin hrachu kyjatkou hrachovou průkazně snížilo tvorbu hmoty nadzemních částí i kořenů rostlin. Barlow et al. (1977) uvádějí, že při 11denním sání kyjaty na hrachu došlo ke snížení celkové hmotnosti rostlin od 4,7 do 63,9 % v závislosti na abundanci mšic. V našich pokusech byly vysoké ztráty hmotnosti sušiny při nízké abundanci mšic na rostlinách pravděpodobně podmíněny déletrvajícím sáním mšic. Podobně jako při napadení rostlin žravým hmyzem (Havlíčková, 1979), reagovaly na poškození nadzemních částí mšicemi

i kořeny rostlin, jejichž oslabení v důsledku redukce asimilační plochy při napadení rostlin škůdci bývá opomíjeno.

Odečty mšic na rostlinách ukázaly, že přítomnost DDG v živném roztoku měla velký vliv na chování mšic. Po prvních deseti dnech byl na rostlinách pěstovaných v roztoku s DDG vzhledem ke kontrole podstatně vyšší počet nymf. Jak zjistil Jiráček et al. (1964 c), zvýšilo dodání thioglukózy ke klíčním rostlinám hrachu obsah některých cukrů a volných aminokyselin v rostlinách, z nichž některé (sacharóza, metionin, serin) patří mezi nejúčinnější fagostimulanty mšic (Mittler, 1967, 1970; Auclair, 1967). Dlouhodobé sání mšic na rostlinách pěstovaných v roztoku s DDG mělo za následek snížení reprodukční rychlosti mšic a zvýšení jejich mortality. Inhibiční vliv thiocukrů na sacharidový metabolismus buněk živočichů je dán jejich interferencí s metabolismem D-glukózy, kterou popsal u druhu *Drosophila melanogaster* Shankland (Shankland et al., 1968) a u larev *Galleria mellonella* Jiráček a Němec (1975).

Jiráček et al. (1964a, b) studovali radioprotektivní vliv thioglukózy na rostliny vystavené působení γ -záření. Zjistili, že se počítal pouze stimulační účinek malých dávek záření (250 r, 500 r) se stimulačním účinkem thiocukru. Při vyšších dávkách záření (750 r, 5000 r) neměla thioglukóza již žádný ochranný účín. V našich pokusech potlačila přítomnost DDG negativní vliv mšic na rostliny, což se projevilo jak ve srovnání s nenapadenými rostlinami pěstovanými v roztoku s DDG, tak v porovnání s rostlinami kontrolními.

Literatura

- AUCLAIR, J. L.: Effect of light and sugars on rearing the cotton aphid, *Aphis gossypii* on a germ-free and holidic diet. J. Insect Physiol., 13, 1967, s. 1247-1268.
- BARLOW, C. A. — RANDOLPH, P. A. — RANDOLPH, J. C.: Effects of pea aphids, *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae) on growth and productivity of pea plants. *Pisum sativum*. Canad. Ent., 109, 1977, s. 1491-1502.
- BOUCHERY, Y.: Les pucerons *Aphis fabae* Scop. et *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera Aphididae) déprédateurs de la féverole de printemps (*Vicia faba* L.) dans le Nord-Est de la France: influence sur le rendement des cultures. Mécanisme de la déprédation. Ann. Zool. Ecol. Anim., 9, 1977, s. 99-109.
- HARPER, A. M.: The pea aphid. Alta. Dep. Agric. Publ., 662, 1972, č. 7, 7 s.
- HARPER, A. M. — FREYMAN, S.: Effect of pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae), on coldhardiness of alfalfa. Can. Ent., 111, 1979, s. 635-644.
- HAVLÍČKOVÁ, H.: Reakce vzcházející vojtěšky na napadení listopasem čárkováným (*Sitona lineatus* L.). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 15, 1979, č. 3, s. 183-188.
- JIRÁČEK, V. — KARLOVÁ, M. — KOCOUREK, J.: Vliv sirných analog cukrů na růst a metabolismus rostlin. II. Studium vlivu gama záření na růst klíčních rostlin hrachu za přítomnosti 1-tio-D-glukózy. Rostl. Výroba, 10, 1964a, č. 9, s. 993-1000.
- JIRÁČEK, V. — KARLOVÁ, M. — KOCOUREK, J.: Vliv sirných analog cukrů na růst a metabolismus rostlin. III. Studium vlivu gama záření na obsah volných aminokyselin a cukrů v klíčních rostlinách hrachu v přítomnosti 1-tio-D-glukózy. Rostl. Výroba, 10, 1964b, č. 10, s. 1001-1018.
- JIRÁČEK, V. — NĚMEC, V.: Effect of 1-thioglucose and 1-thiogalactose on saccharide metabolism in the larvae of *Galleria mellonella*. Insect Biochem., 5, 1975, s. 759-767.
- JIRÁČEK, V. — TOMÁNKOVÁ, H. — KOCOUREK, J.: Vliv sirných analog cukrů na růst a metabolismus rostlin. I. Studium vlivu 1-tio-D-glukózy na růst a metabolismus cukrů a aminokyselin v klíčních rostlinách hrachu (*Pisum sativum*). Rostl. Výroba, 10, 1964c, č. 9, s. 977-993.
- KRÁLOVIČ, J. a kol.: Ochrana poľnohospodárskych plodín. Bratislava 1975, 596 s.

- LAŠTŮVKA, Z. — MINÁŘ, J.: Metoda vodních kultur vyšších rostlin. Biologia, VIII, 1967, 83 s.
- MITTLER, T. E.: Effect on aphid feeding of dietary methionine. Natur, Lond., 214, 1967, s. 386.
- MITTLER, T. E.: Effect of dietary amino acids on the feeding rate of the aphid *Myzus persicae*. Ent. exp. appl., 13, 1970, s. 432-437.
- SHANKLAND, D. L. — STARK, J. H. — WHISTLER, R. L.: The effect of 5-thio-D-glucose on insect development and its absorption by insects. J. Insect Physiol., 14, 1968, s. 63-72.

Došlo dne 10. 9. 1982

ГАБЛИЧКОВА, Г. — НЕМЕЦ, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Энтомологический институт ЧСАН, Ческе Будейовице): Влияние дитио-ди-глюкозы на рост гороха, пораженного гороховой тлей (*Acyrtosiphon pisum* Harris). Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1173-1177.

Цель работы заключалась в наблюдении роста всходов посевного гороха (*Pisum sativum* L.), пораженного гороховой тлей (*Acyrtosiphon pisum* Harris) и выращиваемого в контрольном питательном растворе и в растворе, содержащем 10^{-4} М дитио-ди-глюкозу (ДДГ). Заражение растений паразитами, выращиваемых в питательном растворе без ДДГ, вызвало явно доказуемые изменения растений и резко уменьшило свежую массу, массу сухого вещества надземных частей, длину и массу сухого вещества корней. Добавление ДДГ в питательный раствор подавило вредные действия заражения тлей на растения. Регулярное применение ДДГ также понизило репродуктивную скорость тлей и повысило их смертность.

посевной горох; тля гороховая; масса сухого вещества надземных частей; масса сухого вещества корней

HAVLÍČKOVÁ, H. — NĚMEC, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyň; Institute of Entomology of the Czechoslovak Academy of Sciences, České Budějovice): The Influence of Dithio-di-glucose on the Growth of Pea Infested by Pea Aphid (*Acyrtosiphon pisum* Harris). Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1173-1177.

The growth was studied in young plants of pea (*Pisum sativum* L.) infested by pea aphid (*Acyrtosiphon pisum* Harris), and grown in a control nutrient solution and in a solution containing 10^{-4} М dithio-di-glucose (DDG). The infestation of plants grown in a nutrient solution without DDG evoked visible changes of the plants and reduced significantly the fresh weight and dry weight of aboveground parts, and the length and dry weight of roots. DDG in the nutrient solution compensated the harmful effects of aphid infestation on the plants. The rate of aphid reproduction was also lowered by the systemic application of DDG and aphid mortality increased.

pea; pea aphid; dry weight of aboveground parts; dry weight of roots

Adresy autorů:

RNDr. Helena Havlíčková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

RNDr. Václav Němec, CSc., Entomologický ústav ČSAV, Na sádkách 702, 370 00 České Budějovice

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

NEMES, K. — RENDEK, L.

D 61.469/21/3

Vas megye cukorrépatermesztésének értékelése. Res. angl., rus., něm.

Keszthely, Agrártudományi egyetem 1979. 42 s., tab. A Keszthelyi mezőgazdaságtudományi kar körleményei Évf. 21, No 3, 1979. (Cukrovka — pěstování — Maďarsko — oblast Vas — výzkum)

Maincrop potatoes.

D 69.889/2427/82

Seedbed preparation and planting.

Alnwick, MAFF 1982. 19 s., obr. Booklet 2427. (Brambory — pěstování)

D 63.761/37

Technologija proizvodstva kartofelja. Naučnyje trudy, vypusk 37.

Moskva, NIIKCh 1980. 125 s., obr., tab. (Brambory — pěstování — sborník — SSSR)

MAAG, H. P.

C 27.456

The National Potato Development Programme NPDP (EMG/SATA).

Khumaltar (Lalitpur), n. vl. 1982. 17 s., 13 tab. (Brambory — pěstování — Nepál)

WEGNER, O. — NEUBAUER, W. — KIRSCHBAUM, G. E38.142/340

Normative und Richtwerte für die industriemässige Produktion von Pflanz- und Speisekartoffeln.

Merkkleeburg, AdL 1975. 72 s., tab. (Brambory — pěstování — technologie velkovýrobní — normativy)

PRODUKCE ZELENÉ PÍCE A SUŠINY VOJTĚŠKY SETÉ (*MEDICAGO SATIVA* L.) VE VZTAHU K VÝŠCE POROSTŮ

A. Binderová

BINDEROVÁ, A. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Produkce zelené píce a sušiny vojtěšky seté (Medicago sativa L.) ve vztahu k výšce porostů*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1179-1183.

V porostech druhého užitkového roku byly sledovány v jednotlivých sečích vztahy mezi výškou porostu a váhou zelené hmoty nebo sušiny. Závislost výšky porostu a výnosových hodnot byla vždy kladná, ve více než polovině případů byly zaznamenány statisticky průkazné korelační koeficienty, a to vždy v prvních sečích, zatímco ve druhých sečích se vztah neprojevil nikdy se statistickou významností. Ve třetích a čtvrtých sečích byla zaznamenána kladná korelace zčásti statisticky významná. V případě, že při hodnocení bylo vzato v úvahu využívání v předcházejícím roce, tj. doba první seče, byla zjištěna poměrně rozdílná míra závislosti reprezentovaná koeficienty od 0,717^{xx} do záporných hodnot -0,141 (mínusové hodnoty zaznamenány ve třech případech z 24).

vojtěška setá; výška porostu; výnos zelené hmoty; výnos sušiny; seč

Faktorů, které se podílejí na tvorbě výnosů zelené píce a sušiny vojtěšky i jiných pícnin je celá řada — od velikosti listů, výšky porostu přes schopnost dostatečného odnožování, až po podíl sušiny v původní hmotě. Vnějšími charakteristikami, podle nichž by se mohlo usuzovat na velikost výnosu a které jsou poměrně lehce měřitelné, jsou hustota (tj. počet lodyh na jednotku plochy) a výška porostu. Vztahem těchto dvou hodnot k produkci sušiny jsme se zabývali v jedné dřívější práci (Binderová, 1978), kde byla na základě korelačních vztahů výška porostu považována za znak odpovídající lépe výnosovým hodnotám sušiny. Složitějšími metodami stanovení výnosů vojtěšky pro produkci píce se zabývali Shrivastava et al. (1969), Miller et al. (1969) a Vágnerová (1977). Mrázková a Vacek (1979) sledovali vztah délky lodyh a výnosů sušiny a zjistili průkazné a vysoce průkazné kladné korelace, především ve druhých sečích. Při řešení etapy zaměřené na využívání vojtěšky seté na semennou i pícní produkci byla u pícninářských porostů sledována i výše porostu v době seče. Získané hodnoty za dva ročníky při využívání na píci byly posouzeny rovněž ve vztahu k výnosům zelené (původní) hmoty a sušiny.

MATERIÁL A METODY

Pro pícninářsko-semenářský pokus byly použity dvě odrůdy vojtěšky seté: 'Přerovská' a 'FD 100'. Při tříletém využívání byl první a třetí užitkový rok určen k produkci semene a ve druhém užitkovém roce byly porosty sklizeny na píci. Po-

I. Hodnoty korelačních koeficientů výšky porostů a výnosů zelené hmoty v jednotlivých sečích — The values of the correlation coefficients of plant height and green matter yields in separate cuts

Rok	1. seč	2. seč	3. seč	4. seč
1973	0,259 ⁺	0,079	0,211	0,261 ⁺
1975	0,296 ⁺	0,107	0,292 ⁺	0,753 ⁺⁺

kusné varianty byly dány využíváním v roce semenné produkce, tj. diferencováním termínu první seče na raný (před začátkem butonizace), střední (při začátku butonizace) a pozdní (při začátku kvetení). V roce produkce na píci byly porosty sklizeny jednotně ve čtyřech sečích. Mimo variant podmíněných různým termínem první seče v roce semenné produkce byly jako další faktory zařazeny dvě dávky fosforu, a to 21,80 kg. ha⁻¹ a 65,40 kg. ha⁻¹ P při dávce K 116,20 kg. ha⁻¹. Výsev byl stanoven na 7 mil. klíčivých semen na 1 ha.

Pokusy byly založeny na pozemcích VSP Troubsko v letech 1971—1975. V práci jsou hodnoceny výsledky a vztahy u porostů ve druhém užitkovém roce ve sklizňových letech 1973 a 1975. Výška porostu byla měřena při sklizni na třech místech na každé variantě v pěti opakováních. Průměr těchto tří měření je zařazen do celkového hodnocení korelačních vztahů s výnosy hmoty v čerstvém stavu a sušiny. Každá varianta do pokusu zařazená je sledována v pěti opakováních a celkové korelace jsou počítány vždy ze 60 případů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Korelační vztahy mezi výnosem hmoty a výškou porostu v jednotlivých sečích se projevují odlišně u zelené hmoty a sušiny (tab. I, II, III). To vyplývá především z obsahu sušiny ve hmotě v době sklizně. Vztah mezi výškou porostu při sklizni a produkcí zelené hmoty se v jednotlivých sečích obou sledovaných ročníků projevuje ve výpočtech obdobnými hodnotami, pouze ve čtvrté seči roku 1973 se projevila silnější závislost než v roce 1975. V tomto roce byla čtvrtá seč výnosově slabší, činila pouze 3,20 t. ha⁻¹ zelené hmoty a podílela se na celkovém výnose 5,79 %. V roce 1975 činila produkce čtvrté seče 4,14 t. ha⁻¹, podílela se na celkovém výnose 6,11 %. Produkce v roce 1973 byla zřejmě ovlivněna dalšími faktory a výška se neuplatnila jako rozhodující.

Výnosové hodnoty zelené hmoty vykazují kladnou závislost na výšce porostu a ve více než polovině případů statisticky významnou, i když výše korelačních koeficientů se nepohybuje příliš vysoko.

II. Hodnoty korelačních koeficientů výšky porostu a výnosu sušiny v jednotlivých sečích — The values of the correlation coefficients of plant height and dry matter yield in separate cuts

Rok	1. seč	2. seč	3. seč	4. seč
1973	0,401 ⁺⁺	0,130	0,233	0,285 ⁺
1975	0,312 ⁺	0,151	0,416 ⁺⁺	0,727 ⁺⁺

III. Korelační koeficienty výšky a výnosu sušiny v jednotlivých sečích podle termínu první seče v předcházejícím roce — The correlation coefficients of plant height and dry matter yield in separate cuts according to the term of the first cut in the preceding year

Rok	Termín 1. seče v předchozím roce	1. seč	2. seč	3. seč	4. seč
1973	raná	0,414	0,415	0,485 ⁺	0,579 ⁺⁺
	střední	0,302	0,094	0,149	-0,141
	pozdní	0,414	0,079	-0,060	0,165
1975	raná	0,465 ⁺	-0,072	0,398	0,749 ⁺⁺
	střední	0,226 ⁺	0,244	0,609 ⁺⁺	0,802 ⁺⁺
	pozdní	0,352	0,120	0,341	0,572 ⁺⁺

U výnosů sušiny se korelační vztahy s výškou porostu projevují ve většině případů silněji než u zelené hmoty, pouze ve čtvrté seči druhého hodnoceného roku je vztah mezi sušinou a výškou vyjádřen poněkud nižší hodnotou korelačního koeficientu než u zelené hmoty. Jak u zelené hmoty, tak u sušiny je však vztah kladný s vysokou průkazností.

Pro posouzení dalšího ovlivnění produkce sušiny ve vztahu k výšce porostu bylo ve výpočtech zohledněno využívání prvního užitkového roku, tj. semenné produkce ze druhé seče, přičemž v první seči byla sklizeň diferencována podle vývoje rostlin a označena jako raná — před začátkem tvorby pupenů, dále jako střední — v době začátku tvorby pupenů a jako pozdní — v době začátku kvetení. Korelační koeficienty vztahů takto hodnocených jsou dílčími hodnotami koeficientů za jednotlivé seče. Zatímco v prvních sečích obou hodnocených ročníků korelační koeficienty při zohlednění způsobu využívání v předcházejícím roce odpovídaly v podstatě hodnotám vypočítaným společně, došlo u druhých a dalších sečí k poměrně velkým rozdílům v hodnotách korelačních koeficientů. Ve dvou případech byly zaznamenány i negativní hodnoty koeficientů, a to např. ve čtvrté seči hodnoceného roku 1973 po střední seči, kdy byl vztah charakterizovaný korelačním koeficientem -0,141. Ve druhé seči byly u sušiny zjištěny v obou ročnících nízké koeficienty, a to 0,130 a 0,151. Při posuzování vlivu předcházející diferenciací sečí se v jednom ročníku projevila silnější závislost mezi výškou porostu a výnosem sušiny u porostu po rané první seči určené hodnotou korelačního koeficientu 0,417 a ve druhém ročníku u porostu s tímto předcházejícím využitím naopak záporná, i když velmi nízká hodnota (-0,072), vzájemnou závislost nepotvrzovala.

Ve třetích sečích byla v prvním sledovaném ročníku po pozdní první seči zaznamenána minusová hodnota, avšak rovněž velmi nízká (-0,060), zatímco po rané seči bylo zaznamenáno průkazné ovlivnění, charakterizované koeficientem 0,485⁺. Ve druhém užitkovém ročníku byly hodnoty vyjadřující vztah výšky a výnosu sušiny vyšší a po střední první seči v předcházejícím roce i vysoce průkazné (0,609⁺⁺).

Velikost výnosů sušiny i výška porostu čtvrtých sečí byla ovlivněna meteorologickými podmínkami. V prvním sledovaném ročníku, v září a říjnu, byla zaznamenána průměrná teplota 14,4 °C a 6,6 °C při cel-

kovém součtu srážek 77 mm, ve druhém ročníku to bylo 16,8 °C a 8,6 °C při srážkách 78,6 mm. V druhém sledovaném ročníku byly pro růst rostlin příznivější podmínky a tak se i vzájemná závislost výšky a výnosu projevila výrazněji, charakterizována koeficienty s vysokou průkazností po všech třech termínech první seče v předcházejícím roce. V prvním sledovaném ročníku byl vysoce významný vztah zaznamenán pouze po rané první seči z předchozího roku. Další vztahy byly nevýznamné, ať už v kladném nebo záporném smyslu.

Závislost velikosti výnosu zelené hmoty i sušiny na výšce porostu byla vždy kladná v případě, že byl hodnocen výnos jednotlivých sečí bez ohledu na další vlivy (tj. využívání v předcházejícím roce), ve více než polovině případů byla závislost u výnosů zelené hmoty zjištěna jako statisticky významné, u sušiny bylo ve více než čtvrtině případů zaznamenáno vysoce významné ovlivnění. V převážné většině případů byla hodnota korelačních koeficientů u sušiny vyšší než u zelené hmoty. Lze tedy výšky porostu považovat za významný faktor.

Na rozdíl od výsledků Mrázkové a Vacka (1979) jsme však ve druhých sečích nezaznamenali ani u zelené hmoty, ani u sušiny ve druhých sečích průkazné vztahy, i když výšku porostu a délku lodyh — se kterou autoři počítali — nelze považovat za úplně stejné hodnoty.

Při sledování menších souborů, tj. po členění podle ranosti první seče v předcházejícím roce, byla v některých případech zaznamenána negativní závislost mezi sledovanými znaky. Výskyt záporných koeficientů neodpovídá však žádné zákonitosti a je spíše náhodný.

ZÁVĚR

Při posuzování vzájemné závislosti mezi velikostí výnosů zelené hmoty nebo sušiny a výšky porostu v jednotlivých sečích byly jak u zelené hmoty, tak u sušiny vesměs zaznamenány kladné hodnoty korelačních koeficientů, i když jejich významnost nebyla vždy statisticky průkazná. Vztahy výšky porostu a výnosů zelené hmoty jsou charakterizovány nižšími korelačními koeficienty než vztahy mezi výškou a výnosem sušiny.

Literatura

- BINDEROVÁ, A.: Výzkum vlivu soustavy využívání a hnojení vojtěšky na výnosy semene. [Závěrečná zpráva.] Troubsko, VŠÚP 1975, 63 s.
- BINDEROVÁ, A.: Hustota a výška porostu ve vztahu k výnosům sušiny u vojtěšky. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 2, s. 211-223.
- MILLER, D. A. — SHRIVASTAVA, J. P. — JACKOBS, J. A.: Alfalfa yields components in solid seedings. Crop Sci., 9, 1969, č. 4, s. 440-443.
- MRÁZKOVÁ, V. — VACEK, V.: Výzkum genofondu kulturních rostlin — kolekce píce. Vojtěška (*Medicago sativa* L., *Medicago varia* Mart.). [Závěrečná zpráva.] Troubsko, VŠÚP 1979, 59 s.
- SHRIVASTAVA, J. P. — MILLER, D. A. — JACKOBS, J. A.: Estimating alfalfa yields. Agron. J., 61, 1969, č. 4, s. 649-651.
- VÁGNEROVÁ, V.: Struktura výnosů píce u vojtěšky a její stabilita. Acta Univ. Agric., Řada A, 25, 1977, s. 33-41.

Došlo dne 27. 9. 1982

БИНДЕРОВА, А. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Тршебско у Брно): Продукция зеленого корма и сухого вещества люцерны посевной (*Medicago sativa* L.) по отношению к высоте стеблестоя. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1179-1183.

В посевах второго года пользования в отдельных укосах изучались отношения между высотой посева и массой зеленой массы или сухого вещества. Зависимость высоты посева и значений урожая всегда была положительной; у большинства случаев были статистически значимыми достоверные коэффициенты корреляции, а именно всегда в первых укосах, в то время как во вторых укосах это отношение никогда не проявлялось статистически значимым. В третьих и четвертых укосах отмечалась положительная корреляция частично статистически значимой. В случае, что при оценке учитывалось использование в предшествующем году, т.е. время первого укоса, была установлена сравнительно разная степень зависимости, представляемой коэффициентами от 0,717^{xx} до отрицательных значений -0,141 (три случая из 24).

люцерна посевная; высота посева; урожай зеленой массы; выход сухого вещества; укос

BINDEROVÁ, A. (Research Institute of Fodder Crops Growing and Breeding, Troubsko u Brna): Production of Green Fodder and Dry Matter of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) in relation to the Height of Plants. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1179-1183.

Relations were studied between plant height and green matter weight or dry weight in separate cuts in the stands of the second crop year. The relationship of plant height and yield values was always positive in more than half the cases, in the first cuts the correlation coefficients were statistically significant, while in the second cuts the relationship was never statistically significant. The positive correlation was partly statistically significant in the third and fourth cuts. If the evaluation concerned the utilization in the preceding year, i. e. the time of the first cut, a relatively differentiated relationship was found out represented by the coefficients from 0.717^{xx} to the negative values -0.141 (minus values were recorded in three out of 24 cases).

alfalfa; plant height; green matter yield; dry matter yield; cut

Adresa autorky:

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

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

Niederländischer Katalog von Kartoffelsorten 1982. D 76.713/82/Něm.
Wageningen, NIVAA 1982. 176 s., bar. obr. (Brambory — odrůdy — Holandsko — katalogy — ročenka)

WINIGER, F. A. D 70.644/165

Die offizielle schweizerische Sortenliste im Kartoffelbau 1980/81.

Zürich-Reckenholz, Eidg. Forschungsanstalt f. landw. Pflanzenbau 1980. S. 246-255. tab. Separatabdr. a. d. Mitteilungen f. d. Schweiz. Landwirtschaft, Nr 12, Jg. 28, 1980. (Brambory — odrůdy — Švýcarsko — 1980/81)

SCHRYVER, J. DE

C 16.492/83

La production et la commercialisation des plantes de pommes de terre en Belgique.

Bruxelles, I. E. A. 1982. 24 s., 1 obr., 9 tab. Notes de l'I. E. A. No 83. (Brambory — sád — pěstování a obchod — Belgie — přehledy — 1980 — výzkum)

Seed rate for potatoes grown as maincrop.

E 19.689/653/82

Alnwick, MAFF 1982, 18 s., 3 tab. Leaflet 653. (Brambory — sád — množství)

Seed potato sprouting.

D 69.889/2400/82

Alnwick, MAFF 1982. 16 s., 1 tab. Booklet 2400. (Brambory — sád — klíčení — vlivy)

VPLYV ZLOŽENIA A SPÔSOBU ZAKLADANIA ĎATELINOTRÁVNÝCH MIEŠANIEK NA ICH ÚRODU

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv zloženia a spôsobu zakladania ďatelinotravných miešaniek na ich úrodu*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1185-1192.

Medzi úrodami miešaniek kostravy lúčnej s diploidnou a tetraploidnou odrodou ďateliny lúčnej neboli takmer žiadne rozdiely ($22,8-23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), avšak miešanka tetraploidnej ďateliny s reznáčkou laločnatou ($24,98 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a miešanka tetraploidnej ďateliny s kostravou lúčnou ich pri vyššom hnojení dusíkom predstihla v treťom roku pestovania ($23,93 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ za dva úžitkové roky). Pritom miešanky s kostravou neprevýšili úrodu ani jednu odrodu ďateliny, a to ani pri výdatnom hnojení dusíkom v treťom roku, len miešanka s reznáčkou ich nepatrne prevýšila (o 1 t sušiny na ha za dva roky). Nižšie hektárové úrody zeleného krmu diploidnej ďateliny 'Start' oproti tetraploidnej ďateline 'Tatra' sa vyrovnali medzi sebou za dva úžitkové roky v sušine v dôsledku vyššieho obsahu sušiny v krmive. Medzi úrodami miešaniek zakladaných do spoločných a do striedavých riadkov nebol preukazný rozdiel, pretože riadky tráv zostávajú, v druhej a v ďalších kosbách, kedy trávy už netvoria stebľa, priestorove dosť nevyužitú. Pokles úrod ďatelinotravných miešaniek v treťom roku pestovania bol aj pri vyššom hnojení dusíkom a pri dobrom prezimovaní ďatelín 30 až 40%. Mimoriadne dobré prezimovanie nielen tetraploidnej, ale aj diploidnej ďateliny lúčnej v priaznivej zime 1981-1982 sa opakuje u nás raz za tri až päť rokov.

ďatelinotravné miešanky; spôsoby sejby; úrody

Ďatelinotravné miešanky sa pestujú tam, kde sa menej darí ďateline lúčnej alebo tam, kde produkujú o 5 až 20 % vyššie úrody sušiny v 1. úžitkovom roku a uspokojivú úrodu poskytujú aj v ďalšom roku (o 15 až 50 % nižšiu oproti predošlému roku) pre vytrácanie sa ďateliny z porastu.

Ďatelina konkuruje trávam v miešanke lepšie ako lucerna pre horizontálny tvar koreňovej hlavy a pre tvorbu prízemnej ružice listov.

Trvácejšie odrody ďateliny lúčnej majú preukazný vplyv na výšku úrody miešaniek (Badoux, 1978; Dančík, 1976; Knoch, 1980; Halva et al., 1979). Talamucci (1976) získal z miešanky ďateliny s mätonohom mnohokvetým pri sejbe na široko úrodu s indexom = 100, avšak do striedavých jednoriadkov s indexom = 101 až 104 a do striedavých dvojriadkov s indexom = 107 až 121 podľa rôznych stanovišť. Aj Planquaert (1976) dosiahol vyššie úrody ($11,1$ až $11,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) a vyšší podiel ďateliny ($11,6$ až $15,2 \%$) z miešanky ďateliny s mätonohom ($5 + 15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) založenej do striedavých a krížových riadkov

a na široko oproti spoločným riadkom ($10,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny s podielom 9,1 % ďateliny).

Hanna et al. (1977) uvádzajú striedavo vyššie aj nižšie úrody zo sejby lucerna a lucernotravných miešaniek do spoločných a striedavých riadkov.

Aj Šajnovi (1958) sa osvedčila sejba miešanky ďateliny s timotejkou do spoločných riadkov lepšie než do striedavých riadkov, hoci Lukjanenko (1959) uvádza opak.

Úrody miešaniek a podiel ďateliny v nich klesajú s rastom nadmorskej výšky (Gryniewicz a Gospodarczyk, 1977).

Podiel tráv v miešanke na dva roky má byť podľa Schechtnera (1965) 60 až 80 %, podľa Steikhardta (1960) 30 až 50 %, Schmieda (1963) 25 až 30 % a Dančíka (1976) 50 až 65 %.

Podiel ďateliny z prvého úžitkového roka (60–80 %) klesá v druhom úžitkovom roku na 12,8 až 40 % pri súčasnom znížení úrody o 0,7 až 1,4 t sušiny na ha (Schechtner, 1977).

Vyrovnanosť trvácejších tráv v poraste miešaniek možno udržať ťažko pre prisilnú konkurenciu reznáčky a naopak pre prislábú konkurenciu kostravy lúčnej (Arnaud a Niqueux, 1982).

MATERIÁL A METÓDY

V poľnom pokuse, založenom na jar v roku 1980 v Levočských Lúkach, sme sledovali dva spôsoby zakladania miešaniek a to, do spoločných a striedavých riadkov, ďalej dve odrody ďateliny lúčnej 'Tatra' a 'Start' v čistej kultúre a v miešanke s kostravou lúčnou, alebo reznáčkou laločnatou a dve hladiny hnojenia miešaniek dusíkom:

- 1 — ďatelina 'Start' + kostrava lúčna, 50 kg dusíka na ha v treťom roku.
- 2 — ďatelina 'Tatra' + kostrava lúčna, 50 kg dusíka na ha.
- 3 — ďatelina 'Tatra' + reznáčka laločnatá, 50 kg dusíka na ha.
- 4 — ďatelina 'Tatra' + kostrava lúčna, 100 kg dusíka na ha.

Výsevok miešaniek tvorila z 35 % ďatelina lúčna (z 9 mil. klíčivých semien) a z 65 % príslušná tráva (z 12 mil. klíčivých semien na ha).

Miešanky sme vysiali do krycej plodiny, ktorou bol jačmeň 'Rapid', s výsevom $160 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Najprv sme vysievali kryciu plodinu (jačmeň) sejačkou Saxónia a potom naprieč ďatelinu a ďatelinotravné miešanky. Ich komponenty sme do striedavých riadkov vysievali na dvakrát. Predplodinou bol jačmeň. Po hlbokkej orbe 7. 11. 1979 sme pôdu smykovali 25. 4. 1980 a potom hnojili fosforom a draslíkom jednotne predzásobne na dva roky (60 kg fosforu a 240 kg draslíka) a ku krycej plodine 30 kg dusíka, 30 kg fosforu a 120 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ draslíka. Predsejbová príprava a sejba bola neskoršia, t. j. 12. 5. 1980. Počet vzídených rastlín jačmeňa 10. 6. 1980 činil 366 rastlín na m^2 .

Jačmeň sme zberali 29. 8. 1980. Úroda zrna sa pohybovala okolo 2,8 t na ha pri 15,5% vlhkosti a úroda slamy okolo 6,7 t na ha, resp. 0,8 t sena z podsevu na ha.

Po zbere jačmeňa sme odstránili slamu a vysoké strnisko a na jar sme vyhrabali starinu. Proti hrabošom sme použili STUTOX, hlavne v jeseni 1981.

Zber ďateliny a jej miešaniek sme realizovali pri jej 50 až 60% zakvitnutí v druhom i treťom roku pestovania v týchto termínoch:

- | | | |
|----------------|-------|-------------|
| 2. rok: 16. 6. | 3. 8. | 28. 9. 1981 |
| 3. rok: 21. 6. | 9. 8. | 1. 10. 1982 |

Tretiu kosbu v roku 1982 sme do hektárovej úrody nezapočítali pre malú výšku porastu (7,8–13,8 cm) a pre nízke úrody ($1,8\text{--}4,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) zelenej hmoty.

Stanovište pokusu v Levočských Lúkach je v nadmorskej výške 475 m, v prírodnej poľnohospodárskej oblasti vrchovín. Stredne ťažké hlinité pôdy sú typove

I. Ovzdušné zrážky a priemerné teploty v Levočských Lúkach — Atmospheric precipitation and average temperatures at Levočské Lúky

Rok	Mesiac									
	1.—3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.—12.	4.—9.	1.—12.
Zrážky v mm										
1980	55,0	41,7	30,7	83,8	109,9	51,4	54,2	240,8	371,7	667,5
1981	28,4	5,8	58,3	132,8	46,3	34,1	34,7	111,3	312,0	451,7
1982	6,7	9,6	39,7	56,6	84,1	36,1	50,8		276,9	
Priemerné teploty v °C										
1980	—3,8	5,1	9,1	14,8	15,9	14,7	10,9	0,2	11,7	5,0
1981	—1,9	6,4	13,2	16,3	16,1	15,2	12,7	1,5	13,3	6,6
1982	—4,8	5,8	13,3	16,6	17,3	17,5	15,4		14,3	

hnedé na flyši, kyslé s pH 5,5 a s obsahom humusu 1,4 až 2,25 %. Priemerné zrážky za rok dosahujú 596 mm a za vegetačné obdobie 424 mm, priemerné denné teploty za rok 6,4 °C a za vegetačné obdobie 13,1 °C.

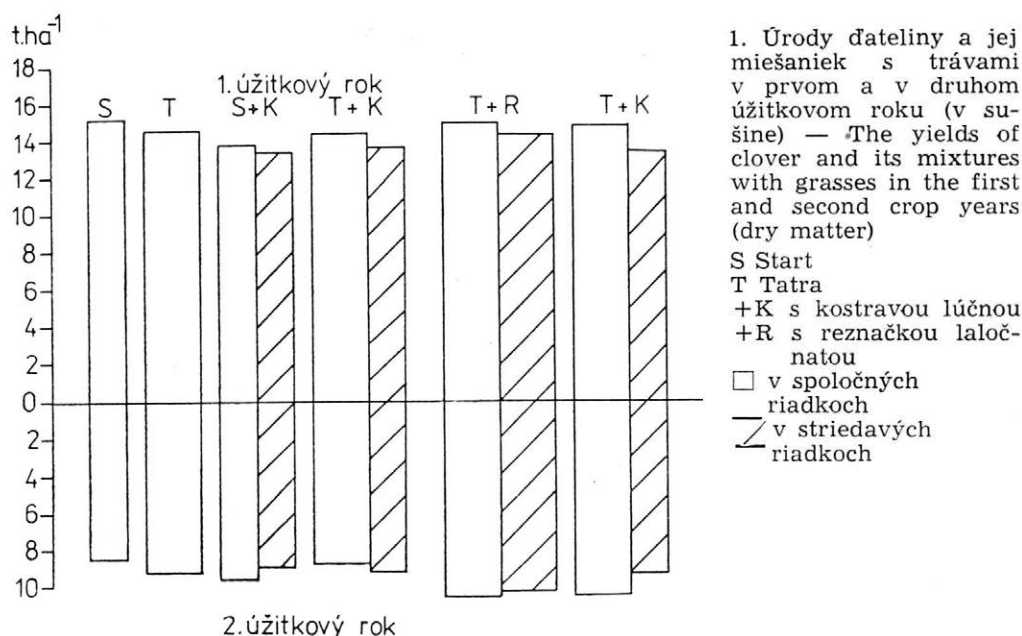
Zrážky počas vegetačného obdobia pokusných rokov 1980—1982 boli podnormálne (87,6, 73,5 a 65,3 %) a priemerné teploty raz podnormálne a raz normálne (89,3, 101,5 a 109,1 % tab. I).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z ďateliny v čistej kultúre vzišlo 580 až 612 rastlín, resp. 64,4 až 68 %, a z ďateliny v miešankách vysiatych do spoločných riadkov 72,4 až 88,2 % a do striedavých riadkov 74,9 až 91,4 % (tab. II). Relatívne viac vzišla ďatelina v miešanke s kostravou lúčnou. Trávy vzišli na 31,7 až 47,6 % v spoločných a na 27,6 až 51,8 % v striedavých riadkoch, pričom reznáčka lepšie než kostrava.

II. Vzchádzavosť ďateliny (Ď) a tráv (T) v roku 1980 v Levočských Lúkach — Germination of clover (Ď) and grasses (T) in the year 1980 at Levočské Lúky

Varianty miešaniek a odrôd	Počet vzídených rastlín na m ² z riadkov			
	spoločných		striedavých	
	Ď	T	Ď	T
1	228	248	276	240
2	228	252	236	216
3	288	372	288	404
4	268	336	236	276
Start	580			
Tatra	612			



Medzi hektárovými úrodami miešaniek s kostravou lúčnou (obr. 1) boli v druhom roku pestovania malé nepreukazné rozdiely (13,70 až 14,31 t) hlavne s diploidnou ďatelinou, oproti ktorým bola miešanka s reznáčkou (14,72 t sušiny na ha) úrodnejšia v dôsledku väčšej produktivity a väčšej konkurenčnej schopnosti reznáčky (tab. III). Vyššie a preukazné rozdiely v úrodách boli medzi spôsobmi zakladania miešaniek (14,6 t·ha⁻¹ do spoločných a 13,82 t do striedavých riadkov) (tab. IV). Pritom výraznejšie rozdiely v úrodách medzi oboma spôsobmi zakladania, hlavne v miešankách s kostravou, sú v súlade s výsledkami Tewariho a Schmieda (1960), ale nesúhlasia s ostatnými citovanými autormi. Nižšia úrodnosť miešaniek oproti čistej kultúre ďateliny lúčnej — 'Start' 14,70 t·ha⁻¹ a 'Tatra' 14,65 t·ha⁻¹ súvisí s priaznivejšími podmienkami pre ďatelinu než pre trávy. Podobná úrodnosť oboch odrôd ďateliny aj napriek vyššej úrode zeleného krmu v prípade

III. Analýza variancií úrod ďatelinotravných miešaniek v Levočských Lúkach — Analysis of variance of the yields of clover-grass mixtures at Levočské Lúky

Zdroj premenlivosti	N	Druhý rok pestovania		Tretí rok pestovania	
		V	F	V	F
Druhy miešaniek	3	1,42	1,45	3,20	8,42 ⁺⁺
Spôsoby zakladania	1	4,77	4,87 ⁺	1,17	3,08
Opakovania	3	2,19	2,23	0,61	2,32
Miešanky × zakladanie	3	0,31	0,32	0,38	1,00
Nekontrolovateľné činitele	21	0,98		0,38	

IV. Úrody ďatelinorávných miešaniek v druhom a v treťom roku pestovania v Levočských Lúkach — The yields of clover-grass mixtures in the second and third years of growing at Levočské Lúky

Varianty ďateliny		Úrody sušiny v t.ha ⁻¹ v roku pestovania					
Odrody a miešanky		druhom z riadkov			treťom z riadkov		
		spoloč-ných	strieda-vých	priemer	spoloč-ných	strieda-vých	priemer
1	Start + kostrava l.	13,88	13,51	13,70	9,38	8,86	9,12
2	Tatra + kostrava l.	14,56	13,75	14,16	8,63	9,06	8,84
3	Tatra + reznáčka l.	15,03	14,41	14,70	10,40	10,13	10,26
4	Tatra + kostrava l.	14,88	13,59	14,24	10,28	9,11	9,69
1—4	Priemer	14,59	13,82	14,20	9,67	9,29	9,48
5	Start			15,27			8,48
6	Tatra			14,65			9,21

odrody 'Tatra' súvisí s nižším obsahom sušiny o 1,5 až 3 % v jednotlivých koskách oproti odrode 'Start' nielen z dôvodov neskoršieho vývoja o 4 až 5 dní, ale aj pre väčší obsah vody tetraploidných odrôd (tab. V).

Porast ďateliny 'Tatra' v prvej kosbe druhého roka pestovania prevyšoval výškou o 0 až 4 cm odrodu 'Start' v jednotlivých variantoch, príp. aj v ďalších koskách.

Ďatelina v druhej kosbe druhého roka pestovania bola vyššia o 7 až 9 cm oproti prvej kosbe, kedy ešte zakoreňovala. V striedavých riadkoch z prvej kosby bola väčšinou nižšia o 1 až 2 cm (v porovnaní so spoločnými riadkami). Kostrava prevyšovala v prvej kosbe reznáčku.

Väčšia trvácnosť odrody 'Start' aj odrody 'Tatra' sa plne potvrdila dobrým prezimovaním do tretieho roku i za pomerne výhodnej zimy 1971/1972, ktorá sa opakuje u nás raz za 3 až 5 rokov.

V treťom roku pestovania z oboch odrôd ďateliny sa na všetkých variantoch vyprodukovali vysoké úrody (9,47 t sušiny na ha, t. j. 66,7 % k úrodám druhého roku). Prítom rozdiely v úrodách boli vysokopreukazné len medzi miešankami, kým spôsoby ich zakladania nemali už väčší vplyv (tab. III).

V. Obsah sušiny v ďateline lúčnej — Dry matter content in red clover

Ďatelina lúčna	Obsah v percentách				
	v druhom roku pestovania			v treťom roku pestovania	
	1. kosba	2. kosba	3. kosba	1. kosba	2. kosba
Start	17,62	21,47	23,98	26,5	23,6
Tatra	14,62	18,38	22,42	24,0	22,6

Roky pestovania	Variant	Výška ďateliny (Ď) a tráv (T) v riadkoch				Pokryvnosť v % v 2. kosbe v riadkoch spoločných/ /striedavých
		spoločných		striedavých		
		1. kosba	2. kosba	1. kosba	2. kosba	
Druhý	1	64/106	72/67	66/105	73/72	
	2	68/107	76/67	66/106	76/61	
	3	68/96	75/70	66/96	74/69	
	4	67/102	75/62	66/103	79/62	
	Start	64	78			
	Tatra	68	77			
	$\bar{x}$	67/102	74,5/66,5	66/102,5	75,5/76	
Tretí	1	54/78	56	55/84	54	25/22
	2	52/82	50	54/81	56	14/16
	3	48/83	49	52/75	51	54/50
	4	52/84	50	53/78	57	8/12
	Start	47	57			
	Tatra	48	54			
	$\bar{x}$	51,5/81,7	51,2	53,5/79,5	54,5	25/25

Z miešanek bola najproduktívnejšia ($10,26 \text{ t. ha}^{-1}$) 'Tatra' + reznáčka a najmenej produktívna ($8,84 \text{ t. ha}^{-1}$) 'Tatra' + kostrava lúčna, ktorá sa však po prihnojení dusíkom zlepšila na $9,69 \text{ t}$ sušiny na ha.

Ďateliny v čistej kultúre v prvej kosbe tretieho roku pestovania boli nižšie než v miešankách.

Ďatelina v miešankách so striedavými riadkami bola rastom vyššia ako so spoločnými riadkami. Naopak stebľá tráv boli nižšie v striedavých riadkoch než v spoločných, ale aj v spoločných riadkoch vyššie oproti ďateline (tab. VI).

V druhom roku pestovania bola hustejšia čistá kultúra ďateliny 'Start' než 'Tatra' (580 oproti 424 byliam v prvej kosbe, resp. 428 oproti 392 byliam na m^2 v druhej kosbe — tab. VII). Aj v miešankách bol počet býľ ďateliny 'Start' vyšší než u odrody 'Tatra' a pri oboch kolísal v rozsahu 264 až 496 ks na m^2 . Počet stebiel tráv dosahoval 96 až 496 ks na m^2 , z čoho viac pri kostrave lúčnej (160—372) a menej pri reznáčke (168—96 ks na m^2).

Podiel ďateliny lúčnej v úrode druhého roku vysoko prevládol nad trávou vo všetkých kosbách, pričom relatívne menej v prvej kosbe (73,2 až 83,4 %), kedy trávy mali stebľá (tab. VII). Ďatelina v striedavých riadkoch (okrem jedného prípadu) mala väčší podiel na úrode ako v riadkoch spoločných, čo súvisí s nižším rastom tráv v druhej kosbe a s nevyužitím porastu nad nimi.

Počet býľ ďateliny v prvej kosbe tretieho roku bol vo všetkých va-

VII. Hustota ďatelino-trávnych miešaniek v 1. a 2. kosbách úžitkových rokov — Plant density of clover-grass mixtures in the 1st and 2nd cuts of crop years

Vari- anty	Počet býľ dateliny (Ď) a trávy (T) na m ² z kosby							
	prvej Ď/T		druhej Ď		prvej Ď/T		druhej Ď	
	prvého úžitkového roku z riadkov				druhého úžitkového roku z riadkov			
	spoloč- ných	strieda- vých	spoloč- ných	strieda- vých	spoloč- ných	strieda- vých	spoloč- ných	strieda- vých
1	380/372	496/176	432	412	492/412	572/364	296	200
2	372/396	400/176	364	384	416/464	252/472	296	240
3	356/168	336/ 96	364	334	448/528	252/632	196	207
4	388/252	264/192	364	356	360/364	424/224		
Start	580		428		496			
Tatra	424		392		420			

riantoch vyšší oproti prvej kosbe druhého roku okrem variantu 4 zo spoločných riadkov a varianty 2 a 3 zo striedavých riadkov. Ešte výraznejšie zvýšenie nastalo v počte stebiel tráv v treťom roku (tab. VIII).

V druhej kosbe sa výrazne znížil počet býľ ďateliny oproti prvej kosbe i oproti druhej kosbe druhého roku.

Podiel trávnych komponentov v úrode z prvej kosby miešaniek tretieho roka pestovania bol nižší oproti druhému roku v miešanke 'Start' s kostravou, ale takmer rovnaký, alebo vyšší v miešanke 'Tatra' s reznáčkou v spoločných i v striedavých riadkoch.

Miešanky v druhej kosbe tretieho roku mali v striedavých riadkoch nižšiu pokrývnosť oproti spoločným riadkom pre voľné priestory nad riadkami tráv, nevyplnené celkom byliami ďateliny. Vyššiu pokrývnosť mala aj reznáčka v miešanke (oproti kostrave lúčnej), čo súvisí s jej vyššou konkurenčnou schopnosťou (tab. VI).

VIII. Podiel tráv v úrode miešaniek zistený zo 1/4 m² porastu — Grass proportion in the yield of mixtures determined from 1/4 m² of the stand

Varianty	Podiel tráv v percentách úrody miešaniek vysiatych do riadkov			
	spoločných 1./2. kosba	striedavých 1./2. kosba	spoločných 1./2. kosba	striedavých 1./2. kosba
	1. úžitkový rok		2. úžitkový rok	
1	22,2/9,6	10/2,9	10,1/6,7	6,7/6,5
2	19,9/3,8	15,7/5,1	20,5/4,8	22,5/5,7
3	24,9/10	20,3/13,1	33,2/17,1	36,0/23,5
4	17/5	10,7/7,6	12,7	8,1

Literatúra

- ARNAUD, R. — NIQUEUX, N.: Possibilités des associations du trèfle violet avec différents graminées en moyenne montagne Bourg — Lastic (1978-81). Fourrages, 89, 1982, s. 3-27.
- BADOUX, S.: Le choix des variétés de trèfle et du dactyle influence-t-il. Rev. suisse Agric., 10, 1978, č. 3, s. 73-77.
- DANČÍK, J.: Vplyv výsevkov a termínov sejby na úrodu 3 odrôd ďateliny lúčnej a ich miešaniek. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 2, s. 126-133.
- GRYNCEWICZ, Z. — GOSPODARCZYK, F.: The yield dependence of grass/clover mixtures on different environmental conditions. Proceedings of the XIII internat. Grassland Congr. Leipzig, I, 1977, s. 514.
- HALVA, E. — LESÁK, J. — KOVÁŘÍK, J.: Produkční schopnost krátkodobých jeteletravních směsí na bázi tetraploidního jetele lučního. Acta Univ. agric. (Brno), Řada A, 27, 1979, č. 1, s. 51-75.
- HANNA, M. R. — KOZUB, G. C. — SMOLIAK, S.: Forage production of sainfoin and alfalfa on dryland in mixed and alternate — row seedings with three grasses. Canad. J. Pl. Sci., 57, 1977, č. 1, s. 61-70.
- KNOCH, G.: Bedeutung und Anbau von Rotklee und Klee gras in der industrie-mässigen Futterproduktion der Südbezirke der DDR. Diss. B. M. Luther Univ. Halle, 1980.
- LUKJANENKO, J. F.: Effektivnost rozdelnojradkovogo sposoba poseva mnogočlen-ných směsí mnoholetních trav. Zemledelije, 7, 1959, č. 3, s. 76-79.
- PLANQUAERT, Ph.: Resultats experimentaux de L'ITCF concernant les associations graminées — légumineuses. Fourrages, 66, 1966, s. 144.
- SCHECHTNER, G.: Die wichtigsten Formen des Feldfutterbaues in Alpenländern, ihre Leistung und standortgemässe Anwendung. Förderungsdienst, 13, 1965, č. 3.
- SCHMIED, M. et al.: Krmivová základna. Praha, SZN 1963, 776 s.
- STEIKHARDT, H.: Ergebnisse mehrjähriger Anbauversuche mit Rotklee und Rotklee-gras-mischungen in Thüringen. Dtsch. Landwirtschaft, 11, 1960, č. 7.
- ŠAJN, S. S.: Razmješćenije mnogoletních bobových i zlakových trav pri posevu jich smesi. Vsesojuz. nauč.-issled. inst. kormov. Dokl. VASCHNIL, 21, 1958, č. 21, s. 9-15.
- TALAMUCCI, P.: Intérêt des associations graminées — légumineuses en Toscane. Fourrages, 66, 1976, s. 145.
- TEWARI, G. P. — SCHMIED, A. R.: The production and botanical composition of alfalfa grass combinations and the influence of the legumine on the associated grasses. Agron. J., 52, 1960, č. 5, s. 267-269.

Došlo dňa 28. 10. 1982

DANČÍK, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Influence of the Composition and Method of Sowing of Clover-Grass Mixtures on their Yield.* Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1185-1192.

Hardly any differences were found between the yields of meadow fescue mixtures with diploid and tetraploid red clover variety (22.8—23 t per ha), although the mixture of tetraploid clover with orchard grass (24.98 t per ha) and the mixture of tetraploid clover with meadow fescue exceeded them under higher nitrogen fertilizing in the third year of growing (23.93 t per ha over two crop years). The yield of the mixtures with meadow fescue was never higher than the yield of any clover variety, neither with high nitrogen rates in the third year, the yield of the mixture with orchard grass was negligibly higher (by 1 t per ha dry matter over two years). The lower per-hectare yields of green fodder of the diploid clover 'Start', in comparison with the tetraploid clover 'Tatra', were balanced as to dry matter over two crop years because they had higher dry matter content in fodder. No significant difference was found in the yields of mixtures sown in mixed and alternate rows because the space of the rows of grasses remains, in the second and further cuts when the grasses produce no more ears, rather unutilized. The yield of clover-grass mixtures dropped by 30—40 % in the third year of growing even though the stand was fertilized with higher nitrogen rates and it wintered in a good condition. Extraordinarily good wintering not only of tetraploid, but also of diploid, red clover in the winter 1981—1982 with favorable conditions is encountered in Czechoslovak conditions once in three or five years.

clover-grass mixtures; methods of sowing; yields

Adresa autora:

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

VLIV DOBY APLIKACE DUSÍKU A INHIBITORU NITRIFIKACE NA SLOŽENÍ AMINOKYSELIN ZRNA OZIMÉ PŠENICE

J. Sýkora, J. Apltauer

SÝKORA, J. — APLTAUER, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ružyně): *Vliv doby aplikace dusíku a inhibitoru nitrifikace na složení aminokyselin zrna ozimé pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1193-1201.

Jsou uvedeny výsledky získané při sledování vlivu různé doby zapravení dusíkatých hnojiv na aminokyselinové složení zrna ozimé pšenice ve čtyřletých polních pokusech. Při hodnocení byla zvláštní pozornost věnována esenciálním aminokyselinám. Z dosažených výsledků vyplývá kladný vliv dělených dávek dusíkatých hnojiv, který se projevil především ve variantě s aplikovaným kapalným hnojivem DAM 390. Nejvyšší celkový obsah aminokyselin se projevil při aplikaci dusíku v dávce o 45 kg vyšší než v ostatních variantách. Je potvrzeno, že při aplikaci dusíkatých hnojiv celkový obsah aminokyselin stoupá, ale mění se jejich skladba na úkor esenciálních aminokyselin, jejichž procentický podíl klesá. Tato skladba je ovlivněna také použitím inhibitoru nitrifikace.

esenciální aminokyseliny; průmyslová dusíkatá hnojiva; nutriční hodnota pšenice; dělené dávky dusíku

Mezi nejvýznamnější plodiny pěstované u nás patří bezesporu ozimá pšenice. Z látek obsažených v jejím zrně mají největší význam bílkoviny, jejichž množství v sušině kolísá mezi 8 a 20 procenty. Syntézu bílkovin lze ovlivnit různými agrotechnickými zásahy včetně hnojení. Toto ovlivnění studovala celá řada autorů, kteří sledovali také skladbu bílkovin a jejich aminokyselinové složení. Pleškov a Savickaj te (1963, 1965), Pleškov et al. (1966), Věrtij (1971), Sebok (1972), Prugar (1973, 1978a, b), Dubetz (1979) aj. svými pracemi dokázali, že dusíkaté hnojení zvyšuje obsah bílkovin v zrně, přičemž vliv hnojení převyšuje i meziodrůdové rozdíly. Současně ale poukázali na to, že zvýšení obsahu bílkovin v zrně je provázáno snížením podílu esenciálních aminokyselin, což bylo způsobeno zejména růstem obsahu prolaminů, biologicky chudých bílkovin. Coic (1966) zjistil, že poměrné zastoupení některých esenciálních aminokyselin, zejména lyzínu, v bílkovinách sice klesá, ale jejich absolutní množství vzhledem k celkovému zvýšení procenta dusíkatých látek buď roste nebo se alespoň nesnižuje.

Řada autorů se zabývala studiem zákonitostí proměnlivosti aminokyselinového složení bílkovin zrna při různé době aplikace dusíkatých hnojiv (Ivanko a Javor, 1966; Völker, 1975; Hoffmann et al., 1975; Křiščenko et al., 1972). Rovněž zde při celkovém zvý-

šení obsahu bílkovin se poměrné zastoupení esenciálních aminokyselin snižovalo.

V naší práci jsme sledovali vliv různých termínů a způsobů aplikace průmyslových dusíkatých hnojiv na obsah aminokyselin v zrně ozimé pšenice, přičemž zvláštní pozornost byla věnována esenciálním aminokyselinám (mimo tryptofanu), dále kyselině glutamové a prolinu. Práce byla součástí rozsáhlého výzkumu v rámci mezinárodní koordinace RVHP.

MATERIÁL A METODY

Polní srovnávací pokusy s ozimou pšenicí odrůdy 'Mironovská' byly založeny ve čtyřletém období na stanovištích v Praze-Ruzyni a v Hněvčevsi; půdní typ hnědozem.

Z průmyslových dusíkatých hnojiv byla před setím aplikována močovina (MO), na list ledek amonný s vápencem (LAV) a v jedné variantě kapalně hnojivo DAM 390 (dusičnan amonný s močovinou). Ve dvou variantách byl prověřen vliv inhibitoru nitrifikace N-Serve [2-chlor-6-(trichlormethyl)-pyridin].

Varianty pokusu

1. PK před setím
2. PK + 135 kg N (MO) před setím
3. PK + 135 kg N (MO) + N-Serve před setím
4. PK + 135 kg N (LAV) na jaře
5. PK + 45 kg N (MO) před setím
+ 90 kg N (LAV) na jaře
6. PK + 45 kg N (MO) + N-Serve před setím
+ 90 kg N (LAV)
7. PK + 45 kg N (MO) před setím
+ 45 kg N (LAV) na jaře
+ 45 kg N (LAV) v době metání
8. PK + 90 kg N (LAV) na jaře
+ 45 kg N (LAV) v době sloupkování
+ 45 kg N (LAV) v době metání
9. PK + 45 kg N (MO) před setím
+ 45 kg N (DAM) na jaře
+ 45 kg N (DAM) v době metání

Inhibitor nitrifikace N-Serve byl aplikován v dávce 1,5‰ hmotnosti dodaného hnojiva.

Stanovení aminokyselin: vzorek pšeničného zrna byl jemně umlet a prosát sítím s velikostí oka 1 mm². 75 mg tohoto vzorku bylo pak hydrolyzováno ve vakuu se 3 ml 6M HCl 24 hodin při teplotě 110 °C. Kyselina obsahovala 1,85 g chloridu cínatého na 1 litr pro prevenci rozkladu tyrozínu působením dusičnanového iontu při hydrolýze (Eppendorfer a Bille, 1973). Po hydrolýze byly vzorky připraveny k analýze postupem podle Spitze (1973). Analýzy byly provedeny na automatickém analyzátoru A-6020 (Vývojové dílny ČSAV, Praha) a AAA 881 (Mikrotechna n. p., Praha).

VÝSLEDKY

Výsledky analýz (esenciální aminokyseliny vyjma tryptofanu, kyselina glutamová a prolin) jsou uvedeny v tab. I až VIII.

Z výsledků je patrné, že nejnižší obsah bílkovin měla varianta hnojená pouze PK-hnojivy, avšak měla nejprůzračnější skladbu esenciálních aminokyselin — jejich procentický obsah byl zde nejvyšší.

Varianty hnojené jednorázovou dávkou na podzim před výsevem (var. č. 2 a 3) měly vyšší obsah aminokyselin vcelku, ale podíl esen-

I. Složení aminokyselin zrna (Praha-Ruzyně, 1977) — Composition of grain amino acids (Prague-Ruzyně 1977)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	3,05	3,96	4,61	0,83	3,96	6,78	4,58	32,02	9,23	105,50	27,77
2	2,79	3,56	4,33	0,96	3,57	6,46	4,66	34,11	9,86	135,49	26,33
3	2,74	3,61	4,31	1,55	3,71	6,63	4,75	33,57	9,77	145,83	27,30
4	2,69	3,43	4,30	1,65	3,56	6,50	4,70	33,98	9,50	152,37	26,83
5	2,73	3,90	4,51	1,49	3,71	6,60	4,69	32,60	9,68	149,19	27,63
6	2,81	3,65	4,43	1,03	3,94	7,19	4,65	33,35	9,65	127,11	27,70
7	2,95	3,51	4,31	0,73	3,94	6,75	4,76	33,41	9,63	125,10	26,95
8	2,70	3,65	4,29	0,64	3,67	6,46	4,64	34,07	9,99	161,23	26,05
9	2,73	3,47	4,18	1,54	3,65	6,65	4,89	33,72	9,72	147,52	27,11

II. Složení aminokyselin zrna (Praha-Ruzyně, 1978) — Composition of grain amino acids (Prague-Ruzyně, 1978)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	3,50	4,02	4,80	1,22	3,53	6,91	4,63	28,30	10,71	91,60	28,21
2	2,67	3,46	3,81	1,17	3,23	6,38	4,48	31,56	14,22	123,22	25,20
3	2,47	3,63	4,40	1,18	3,66	6,71	4,53	32,44	12,18	124,89	26,58
4	2,70	3,59	4,26	1,95	3,74	6,84	4,58	30,71	12,06	125,05	27,66
5	3,09	3,64	4,32	1,17	3,65	6,65	4,65	30,85	11,15	127,90	27,17
6	2,46	3,65	4,49	1,25	3,72	7,11	4,64	31,86	11,59	128,65	27,32
7	2,84	3,75	4,40	0,88	3,54	6,81	4,63	30,92	11,91	108,80	26,85
8	2,54	3,30	4,06	1,11	3,94	7,06	4,66	32,33	11,62	144,31	26,67
9	2,67	3,56	4,36	1,01	3,37	6,82	4,53	31,55	12,85	136,04	26,32

III. Složení aminokyselin zrna (Praha-Ruzyně, 1979) — Composition of grain amino acids (Prague-Ruzyně, 1979)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	2,78	3,32	4,71	0,76	3,37	6,55	4,71	31,52	13,03	111,44	26,20
2	2,31	3,43	4,14	0,66	3,08	6,38	4,53	33,12	14,06	131,70	24,53
3	2,42	3,14	4,45	0,49	3,27	6,41	4,82	33,11	14,56	128,67	25,00
4	2,27	2,77	4,17	0,45	3,31	6,38	4,71	34,38	14,00	145,50	24,06
5	2,22	3,08	4,23	0,54	3,27	6,48	4,58	33,89	14,58	132,53	24,40
6	2,22	3,71	4,68	0,76	3,58	6,13	4,23	32,62	13,20	137,54	25,13
7	2,27	3,39	4,38	0,58	3,74	6,34	4,63	33,12	14,29	143,67	25,33
8	2,23	3,35	4,27	0,55	3,27	6,48	4,61	33,90	13,96	150,90	24,76
9	2,45	3,42	4,29	0,60	3,40	6,75	4,87	33,65	13,76	139,56	25,78

IV. Složení aminokyselin zrna (Praha-Ruzyně, 1980) — Composition of grain amino acids (Prague-Ruzyně, 1980)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	3,15	3,44	4,97	1,01	3,80	7,64	4,39	32,64	10,15	98,81	28,40
2	2,97	3,39	4,84	0,50	3,65	6,82	4,73	33,30	11,28	107,82	26,90
3	2,82	3,37	4,68	0,88	3,65	7,22	4,42	32,82	10,39	111,32	27,04
4	2,44	3,22	4,55	1,36	3,69	7,47	4,92	32,65	10,43	117,13	27,65
5	3,46	3,38	4,64	1,25	3,52	7,02	4,68	31,38	10,52	120,69	27,95
6	3,29	3,45	4,77	1,22	3,55	7,35	4,75	31,35	10,20	111,77	28,38
7	2,78	3,39	4,55	1,29	3,75	7,87	5,24	31,09	10,08	113,35	28,87
8	2,51	3,10	3,84	0,97	3,43	7,18	4,92	35,34	11,06	125,94	25,95
9	2,83	3,07	4,55	1,11	3,59	7,34	4,74	34,42	10,22	128,01	27,23

V. Složení aminokyselin zrna (Hněvčeves 1976) — Composition of grain amino acids (Hněvčeves 1976)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	2,61	3,29	4,70	1,60	3,91	6,60	4,56	32,50	11,13	128,67	27,27
2	2,54	3,60	4,44	1,57	3,91	6,60	4,37	32,27	10,88	142,43	27,03
3	2,54	3,62	4,42	1,60	3,87	6,34	4,30	33,37	10,70	146,47	26,69
4	2,10	3,03	4,58	1,06	3,92	6,96	4,72	32,70	12,66	128,45	26,37
5	2,53	3,49	4,53	0,60	3,79	6,82	4,81	32,51	11,88	132,67	26,57
6	2,53	3,27	4,36	1,08	3,77	6,83	4,45	32,51	12,27	135,56	26,29
7	2,70	3,39	4,15	1,05	3,89	6,86	4,76	34,83	13,06	141,57	26,80
8	2,30	2,89	4,34	1,05	3,94	6,61	4,38	33,62	12,32	150,76	25,51
9	2,45	3,50	4,18	1,14	3,96	6,67	4,39	33,48	12,09	148,81	26,29

VI. Složení aminokyselin zrna (Hněvčeves 1977) — Composition of grain amino acids (Hněvčeves 1977)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	3,28	4,04	4,54	1,67	3,52	6,63	4,74	31,72	8,86	109,93	28,42
2	3,06	3,74	4,33	1,52	3,62	6,62	4,59	32,48	9,70	119,30	27,60
3	3,14	3,82	4,35	1,61	3,64	6,63	4,98	34,13	9,84	121,14	28,07
4	3,00	3,74	4,28	1,41	3,56	6,46	4,59	32,81	9,80	130,57	27,04
5	2,91	3,59	4,44	0,82	3,63	6,51	4,57	33,55	9,71	130,56	26,47
6	3,02	3,85	4,30	1,39	3,54	6,58	4,34	33,14	9,40	131,99	27,02
7	3,01	3,88	4,21	1,11	3,69	6,68	4,41	33,88	9,01	135,26	26,99
8	2,81	3,65	4,25	1,10	3,62	6,50	4,56	33,89	9,03	141,12	26,49
9	2,97	3,71	4,29	1,32	3,56	6,50	4,87	33,21	9,32	134,57	27,22

VII. Složení aminokyselin zrna (Hněvčeves 1978) — Composition of grain amino acids (Hněvčeves 1978)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	3,23	3,93	4,87	0,81	3,81	7,34	4,79	29,73	10,53	108,10	28,78
2	2,85	3,57	4,37	0,86	3,98	7,07	4,64	32,45	9,94	123,78	27,34
3	3,01	3,55	4,67	0,94	3,40	7,04	4,47	31,45	11,33	123,22	27,08
4	3,01	3,41	4,65	0,41	3,76	6,98	4,50	31,33	11,22	125,93	26,72
5	2,44	3,48	4,54	0,71	3,54	7,03	4,63	31,39	11,98	137,29	26,37
6	2,61	3,68	4,34	1,06	3,38	6,94	4,48	31,74	11,79	144,01	26,49
7	2,48	3,38	3,80	1,08	3,51	6,58	4,75	33,39	12,34	147,74	25,58
8	2,67	3,43	4,27	1,06	3,61	6,84	4,79	31,40	12,45	156,57	26,67
9	2,89	3,52	4,24	0,59	3,37	6,76	4,82	32,27	12,25	139,18	26,29

VIII. Složení aminokyselin zrna (Hněvčeves 1979) — Composition of grain amino acids (Hněvčeves 1979)

Varianta	LYZ	THR	VAL	MET	ILE	LEU	PHE.	GLU	PRO	Σ AK	Σ % EA
1	2,95	3,63	4,66	0,46	3,33	6,61	4,39	31,54	12,24	102,39	26,03
2	2,60	3,27	3,80	0,47	3,06	6,03	4,43	36,68	14,16	121,48	23,66
3	2,66	3,41	4,03	0,59	3,05	6,01	4,47	35,27	13,05	122,33	24,12
4	2,36	3,36	4,80	0,57	3,19	6,14	5,00	33,50	13,12	132,73	25,42
5	2,54	3,26	4,34	0,49	3,09	6,19	4,49	32,88	14,61	131,37	24,40
6	2,47	3,33	4,20	0,37	3,30	6,35	4,43	33,14	14,81	134,00	24,45
7	2,49	3,29	4,18	0,10	3,23	6,86	4,57	33,00	14,47	135,78	24,72
8	2,47	3,36	4,14	0,55	3,15	6,29	4,55	33,88	13,51	144,68	24,51
9	2,58	3,27	4,20	0,46	3,31	6,56	4,80	32,10	14,03	139,76	25,18

ciálních aminokyselin klesá. Značně stoupal podíl kyseliny glutamové, u obsahu prolinu se projevovaly během let větší výkyvy. Rozdíly mezi variantou č. 2 a 3 nebyly příliš výrazné, při použití inhibitoru nitrifikace byl celkový obsah aminokyselin vyšší, rovněž byl vyšší podíl esenciálních aminokyselin.

Hnojení jednorázovou dávkou na jaře (var. č. 4) se projevovalo pouze vyšším obsahem aminokyselin oproti kontrole i proti variantám s jednorázovou dávkou na podzim. Podíl esenciálních aminokyselin byl poměrně nízký.

U variant s dělenou dávkou aplikovanou na podzim a na jaře (tj. var. č. 5 a 6) byl obsah značně variabilní, obsah esenciálních aminokyselin byl s předchozími variantami srovnatelný. Vliv inhibitoru nitrifikace byl zde poněkud menší než u var. č. 2 a 3: obsah aminokyselin (celkový) nebyl jednoznačně ovlivněn, u esenciálních aminokyselin se měnily poměry mezi jednotlivými aminokyselinami — kolísal obsah lyzínu a na stanovišti v Hněvčevsi obsah fenylalaninu.

Při aplikaci dusíkatých hnojiv v dělených dávkách (var. č. 7) byl obsah aminokyselin vyšší oproti kontrole, jinak srovnatelný s variantami č. 2 až 6. Celkový podíl esenciálních aminokyselin není u této varianty nijak odlišný.

Vysoký celkový obsah aminokyselin vykazovaly varianty č. 8 a 9. U varianty č. 8 bylo toto způsobeno použitím vysoké dávky dusíku (180 kg N), tato varianta měla téměř vždy nejnižší podíl esenciálních aminokyselin. Poslední varianta většinou vykazovala vyšší celkový obsah aminokyselin i poměrně příznivý podíl esenciálních aminokyselin, zejména v případě lyzínu, threoninu a fenylalaninu.

DISKUSE

Výsledky práce potvrdily závěry různých autorů. Při použití zvýšené dávky dusíkatých hnojiv se obsah bílkovin a aminokyselin v zrně zvyšuje, avšak za cenu poklesu biologické hodnoty bílkovin, tj. poklesu podílu esenciálních aminokyselin (H ý ž a et al., 1970; P r u g a r, 1973 a 1978). K tomuto zvýšení docházelo vždy, jak prokázaly pokusy během čtyř let.

Při hnojení dusíkatými hnojivy obsah esenciálních aminokyselin v absolutním množství sice stoupal, ale jejich procentický podíl klesal. Výrazně se tento pokles projevil u lyzínu a valinu, v menší míře pak u threoninu (podobně prokázali svými pokusy (H ý ž a a P a l í k, 1977)). Různé doby aplikace dusíkatých hnojiv se od sebe lišily pouze rozsahem těchto změn.

Z dělených dávek dusíkatých hnojiv se jako nejlepší ukázala varianta s kapalným hnojivem DAM 390, aplikovaným na list. Zrno mělo poměrně vysoký obsah aminokyselin a poměrně příznivou (i když poněkud nižší) skladbu esenciálních aminokyselin, zejména v případě lyzínu, methioninu a fenylalaninu, což koresponduje se zjištěním K v a r a c h e l i j i a K a c h a d z e h o (1973).

Zajímavým se také ukázal vliv inhibitoru nitrifikace. U varianty s aplikací dusíkatého hnojiva jednorázově před setím je většinou patrný vyšší podíl esenciálních aminokyselin oproti variantě bez inhibitoru (var. č. 2 a 3). Rozdíly jsou patrné u methioninu, kde na stanovišti v Pra-

ze - Ruzyni jeho obsah během let kolísal (1977 a 1979), kdežto na stanovišti v Hněvčevsi byla jeho hodnota u varianty č. 3 vždy vyšší. Vliv inhibitoru při aplikaci dělené dávky na podzim a na jaře byl obdobný, i když rozdíly jsou poněkud menší.

Povětrnostní podmínky jednotlivých pokusných let ovlivňovaly absolutní množství veškerých aminokyselin, nikoliv však relace mezi jednotlivými skupinami aminokyselin.

Literatura

- COIC, Y.: Problèmes génétique, physiologique et agronomique liés à l'enrichissement en protéine du grain de blé. *Industr. Aliment. Agric.*, 1966, č. 83, s. 501-505.
- DUBETZ, S. — GARDINER, E. E.: Effect of nitrogen fertilizer treatment on the amino acid composition of Neepawa wheat. *Cereal Chem.*, 56, 1979, č. 3, s. 166-168.
- EPPENDORFER, W. H. — BILLE, S. W.: Decomposition in presence of nitrate of amino acids, especially tyrosine, during acid hydrolysis of plant material and standard amino acid solution. *Plant Soil*, 38, 1973, s. 215-218.
- HOFFMANN, P. — TANNER, H. — HÖSER, K. — AVERDUNG, G.: Untersuchungen über Einfluss einer Stickstoff spätdüngung auf Ertrag, Protein- und Aminosäuregehalt bei verschiedenen Weizensorten. *Landw. Forsch.*, 28, 1975, s. 1-23.
- HÝŽA, V. — BEZDĚK, V. — NOVOTNÝ, F.: Ovlivnění množství, vlastností a frakcionace pšeničných bílkovin výživou. *Rostl. Vyr.*, 16, 1970, č. 10, s. 1133-1140.
- HÝŽA, V. — PALÍK, S.: Esenciální aminokyseliny pšeničných bílkovin a jejich frakcí při pozdní aplikaci N hnojiv. *Rostl. Vyr.*, 23, 1977, č. 6, s. 633-641.
- IVANKO, S. — JAVOR, A.: Štúdium zákonitostí premenlivosti obsahu aminokyselin v zrne pšenice. *Poľnohospodárstvo*, 11, 1965, č. 7, s. 504-514.
- IVANKO, S. — JAVOR, A.: Štúdium zákonitostí vzájomných vzťahov jednotlivých aminokyselin v zrne obilovín. *Poľnohospodárstvo*, 12, 1966, č. 7, s. 519-528.
- KRIŠČENKO, V. P. — GAVRILOV, Ju. S. — KUZNECOVA, N. E.: Vlijanie nēkornēvoj podkormki ozimoy pšenicy močevinoj na aminokislotnyj sostav raznyh frakcij azotistych vēščestv. *Agrochimija*, 1972, č. 2, s. 25-33.
- KVARACCHELIJA, N. T. — KACHADZE, D. I.: Aminokislotnyj sostav raznyh frakcij bēlka i totalnogo bēlka zērna pšenicy v otnošenii k podkormke azotom. *Tr. NII Počvoved. Agrochim. Melior.*, 1973, č. 14, s. 212-217.
- PLEŠKOV, B. P. — SAVICKAJTE, J. M.: Aminokislotnyj sostav bēlkov zērna pšenciev. *Dokl. TSCHA*, 1963, č. 94, s. 271-276.
- PLEŠKOV, B. P. — SAVICKAJTE, J. M.: Vlijanie uslovij pitaniya na aminokislotnyj sostav pšenice. *Chim. Seĭ. Choz.*, 1965, č. 3, s. 8-17.
- PLEŠKOV, B. P. — SAVICKAJTE, J. M. — ČAJANOVA, S. S.: Vlijanie vēsennej podkormki ozimoy pšenicy azotom na kačestvo urožaja i sodēržanije azotistych vēščestv v rastēnijach. *Izv. AN SSSR, Ser. Biol.*, 1966, č. 2, s. 318-322.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na aminokyselinové složení pšeničného zrna. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1973.
- PRUGAR, J.: Einfluss der Düngung auf den Ertrag, den Gehalt an Eiweissstoffen und auf die Aminosäurezusammensetzung von Winterweizen. *Nahrung*, 22, 1978a, č. 2, s. 163-171.
- PRUGAR, J.: Einfluss der Düngung auf den Eiweissgehalt und auf die Aminosäurezusammensetzung von Winterweizen. *Nahrung*, 22, 1978b, č. 3, s. 291-297.
- SEBOK, P. M.: Influence of nitrogen fertilization on the content of amino acids in winter wheat. *Lucr. Stiint. Inst. Agron. Cluj, Ser. Agric.*, 1972, č. 28, s. 163-169.
- SPITZ, H. D.: New approach for sample separation in protein hydrolysates for amino acid analysis. *Anal. Biochem.*, 56, 1973, s. 66-73.
- VĚRTIJ, S. S.: Značenie udobrenij v ulučšenii frakcionogo i aminokislotnogo sostava bēlka v zērnē ozimoy pšenicy vo vremja orošenija. *Dokl. VASCHNIL*, 1971, č. 10, s. 6-8.
- VÖLKER, T.: Untersuchungen über den Einfluss der Stickstoffdüngung auf die Zusammensetzung der Weizen- und Haferproteine. *Arch. Acker. Pfl.-Bau Bodenkde*, 19, 1975, č. 4, s. 267-276.

Došlo dne 1. 11. 1982

СИКОРА, Я. — АПЛТАУЕР, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние срока применения азота и ингибитора нитрификации на состав аминокислот зерна озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11): 1193-1201.

В статье приводятся результаты, полученные при изучении влияния разного срока заделки азотного удобрения на аминокислотный состав зерна озимой пшеницы в четырехлетних полевых опытах. При оценке особое внимание уделялось эссенциальным аминокислотам. Из полученных результатов вытекает положительное влияние деленных доз азотных удобрений, которое проявилось прежде всего в варианте с примененным жидким удобрением ДАМ 390. Максимальное общее содержание аминокислот проявилось при применении азота в количестве на 45 кг больше, чем в остальных вариантах. Было подтверждено, что при применении азотных удобрений растет общее содержание аминокислот, однако меняется их состав за счет эссенциальных аминокислот, процентная доля которых понижается. Этот состав еще обусловлен применением ингибитора нитрификации.

эссенциальные аминокислоты; минеральные азотные удобрения; питательная ценность пшеницы; деленные дозы азота

SÝKORA, J. — APLTAUER, J. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ružyně): *The Influence of the Time of Application of Nitrogen and Nitrification Inhibitor on the Amino Acid Composition of Winter Wheat Grain*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11): 1193-1201.

The results are presented of the observation of the influence of different terms of nitrogen fertilizer application on the amino acid composition of winter wheat grain in four-year field trials. The evaluation concerned especially the essential amino acids. A positive influence was observed of divided nitrogen application rates which was mainly strong in the variant with the liquid fertilizer DAM 390. The highest total content of amino acids was found after the nitrogen application rate higher by 45 kg than in the other variants. It has been confirmed that the total amino acid content increases after the application of nitrogen fertilizers, but their composition in relation to essential amino acids changes, the percent proportion of which decreases. The composition has also been influenced by the use of nitrification inhibitor.

essential amino acids; nitrogenous fertilizers; nutritive value of wheat; divided application rates of nitrogen

Adresa autorů:

Jaroslav Sýkora, ing. Jiří Apltauer, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ružyně

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

ANDERSON, F. N. — PETERSON, G. A.

D 32.878/548

The N, P, K status of sugarbeet producing soils in western Nebraska and its relationship to sugar yield.

Lincoln, Agricultural Experiment Station 1982. 15 s., 6 obr., 5 tab. příl. (Cukrovka — výnosy — půda — živiny — obsah — vliv — výzkum — USA)

WINNER, C.

C 27.239/51

Zur Frage nach dem Leistungspotential der Zuckerrübe unter pflanzenbaulichem und verarbeitungstechnischem Aspekt.

Berlin, Verlag Dr Albert Bartens 1982. 4 s., 3 obr., 3 tab. Sndr. aus Band 107 (1982), S. 382-386. (Cukrovka — výnosy — pěstování — zpracování — vlivy — výzkum — NSR)

C 25.993/133

Les effets du séjour plus ou moins prolongé de betteraves en andains et en tas.

Bologna, Inst. internat. de recherches betteravieres (1982). 203 s., 18 obr. (Cukrovka — sklizeň — metody — ztráty — vztahy — výzkum — Itálie)

Current agro-technology for potato production.

D 73.444/1

Islamabad, Pakistan agric. research council 1981. 16 s. Crop production bulletin, no 1. (Brambory — pěstování — výzkum — Pakistán)

NIEKTORÉ TECHNOLOGICKÉ PARAMETRE PESTOVANIA OZIMNEJ PŠENICE ODRODY 'ISTRA'

J. Zafko, J. Balšan

ZATKO, J. — BALŠAN, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Niektoré technologické parametre pestovania ozimnej pšenice odrody 'Istra'*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1203-1210.

Výskum vplyvu niektorých parametrov technológie pestovania ozimnej pšenice odrody 'Istra' — predplodín, termínu sejby, výsevu a hnojenia dusíkom — sme robili v rokoch 1979—1982 na úrodnej pôde typu degradovanej černoze s dobrou schopnosťou pútať živiny a vodu. Predplodina — kukurica na siláž — v porovnaní s jarným jačmeňom poskytla preukazne vyššiu úrodu zrna. Negatívny vplyv horšej predplodiny sa vyššími dávkami dusíka nepodarilo eliminovať, naopak, došlo k zníženiu úrody zrna, resp. tieto dávky boli z hľadiska nepreukazného zvýšenia úrody ekonomicky neefektívne. Z hľadiska dobrého prezimovania reaguje intenzívna odroda 'Istra' na termín sejby citlivo. Potvrdil to najmä ročník 1981/1982, v ktorom variant neskoršej sejby (o 20 dní) v porovnaní s optimálnym termínom musel byť vyoraný. Nižší (3,5 mil.) a vyšší výsevy (6,5 mil. klíčivých zŕn) sa v priemere skúmaných rokov neuplatnili, pretože v oboch prípadoch došlo k zníženiu úrody zrna. V ročníku 1981/1982 v dôsledku veľmi suchej jesene a nedostatku zrážok na jar vyšší výsevy úrodu zrna zvýšil, keď kompenzoval nižšie percento vzídených rastlín.

ozimná pšenica; predplodina; termín sejby; výsevy; hnojenie dusíkom

V štruktúre osevu obilnín v SSR zaberá ozimná pšenica viac ako 25 % ornej pôdy a poskytuje zo všetkých druhov obilnín najvyššiu úrodu zrna.

Pestovaniu obilnín, a najmä ozimnej pšenice, sa začala už v 60. rokoch venovať zvýšená pozornosť, ktorá sa prehĺbila po introdukcii sovietskych, neskôr juhoslovanských odrôd a hlavne po vyšľachtení našich odrôd a ktorá vyústila do vypracovania systému odrodovej agrotechniky.

Prognóza zvýšenia genetickej úrodnosti ozimnej pšenice do roku 2000 na 13,0 t.ha⁻¹ vychádzajúca zo schopnosti nových intenzívnych odrôd vyšľachtených v poslednom desaťročí a z perspektív svetového trendu šľachtenia bude vyžadovať väčšiu stabilitu úrod, lepšiu agrotechnickú prispôsobivosť a priaznivejšiu reakciu na intenzifikačné faktory. Preto mnohí autori, ako Choružij (1982), Kasimova a Semionov (1979), požadujú pre ozimnú pšenicu lepšie predplodiny, pretože po horších predplodinách v osevnom postupe reaguje znížením úrody zrna. Zdôrazňujú zásadu, že čím je zastúpenie pšenice v osevnom postupe väčšie, tým by mala byť nižšia koncentrácia obilnín v osevnom postupe a naopak.

Systém odrodovej agrotechniky odporúčaný Š p a l d o n o m (1979), Z a t k o m (1982) a inými autormi umožňuje lepšie využiť špecifické odrodové požiadavky na jednotlivé intenzifikačné faktory pre dosiahnutie maximálnej hranice ich genetickej výkonnosti v heterogénnych agroekologických podmienkach SSR.

Túto úlohu sledovala aj výskumná etapa s odrodou 'Istra'. Dosiahnuté výsledky skúmaných rozhodujúcich parametrov technológie jej pestovania v našich podmienkach sledujú doplnenie všeobecného systému pestovania ozimnej pšenice v rámci mikrorajonizácie. Vyžadujú však, aby boli aplikované tvorivým spôsobom podľa miestnych podmienok, s prihliadnutím na pôdny agrofond, stav porastu pred zimou a po prezimovaní.

I. Pôsobenie skúmaných faktorov na úrodu zrna ozimnej pšenice — The influence

Faktory	Varianty	1980		
		úroda zrna		vý- znam- nosť
		t. ha ⁻¹	%	
Predplodina (P)	P ₁ — jarný jačmeň	7,543	100,00	++
	P ₂ — kukurica na siláž	9,419	124,87	
	H _d 0,05	0,17		
Termín sejby (T)	T ₁ — 1. X.	8,604	100,00	++
	T ₂ — 20. X.	8,358	97,14	
	H _d 0,05	0,17		
Výsevok (V)	V ₁ — 3,5 mil. klíč. zrn/ha	8,387	96,38	++
	V ₂ — 5,0 mil. klíč. zrn/ha	8,072	100,00	
	V ₃ — 6,5 mil. klíč. zrn/ha	8,355	96,01	
	H _d 0,05	0,25		
Hnojenie (H)	po P ₁ — 120 kg N na ha	7,453	100,00	
	160 kg N na ha	7,632	102,40	
	po P ₂ — 90 kg N na ha	9,407	100,00	
	120 kg N na ha	9,432	100,27	
	H _d 0,05	0,17		
Rok	1980			
	1981			
	1982			
	$\bar{x}$			
	H _d 0,05			

MATERIÁL A METÓDY

POPIS ODRODY

Odroda 'Istra' bola vyšľachtená v roku 1979 vo VÚRV Piešťany, ŠS Solary krížením 'Solary 985' ('Nebojská' X 'Produtore') X 'Aurora'.

Je rajonovaná na pestovanie v kukuričnej a teplejšej časti repárskej výrobnjej oblasti. Steblo má vysoké 0,80 až 0,95 m, odolné proti poľhaniu. Klas má stredne dlhý, stredne hustý, bezostený. Je dosť odolná proti hrdí trávovej a plevovej. Voči múčnatke a steblolamu je stredne odolná. Je to skoršia, produktívna odroda, poskytujúca pomerne stabilné úrody zrna s dobrou kvalitou.

Poľné pokusy sme robili v rokoch 1979—1982 na hospodárstve VÚRV v Borovciach na pôde typu degradovanej černoze, pH (KCl) pokusných honov sa pohybuje od 6,9 do 7,1. Obsah humusu v ornici sa pohybuje okolo 1,27 až 2,0 %. Priemerný obsah prístupného fosforu na 1000 g pôdy podľa Egnéra je 35 až 42 mg, pri-

of the studied factors on the yield of winter wheat grain

1981			1982			1980, 1981, 1982		
úroda zrna		vý- znam- nosť	úroda zrna		vý- znam- nosť	úroda zrna		vý- znam- nosť
t. ha ⁻¹	%		t. ha ⁻¹	%		t. ha ⁻¹	%	
5,954	100,00		7,414	100,00		6,970	100,00	
6,577	110,46	++	7,542	101,73		7,846	112,57	++
0,05			0,24			0,13		
6,933	100,00	++	7,478	100,00		7,672	100,00	
5,598	80,74		—	—	—	6,979	90,97	++
0,05			0,24			0,13		
6,232	98,72		7,324	99,81		7,237	97,56	
6,313	100,00	++	7,338	100,00		7,418	100,00	+
6,251	99,02		7,774	105,94	++	7,320	98,68	
0,08			0,36			0,19		
5,922	100,00		7,556	100,00		6,789	100,00	
5,986	101,08		7,273	96,25		6,853	100,94	
6,614	100,00		7,577	100,00		7,842	100,00	
6,540	98,88		7,507	99,08		7,815	99,66	
0,05			0,24			0,13		
						8,481	114,48	++
						6,266	84,58	
						7,478	100,94	
						7,408	100,00	
						0,19		

stupného draslíka na 1000 g pôdy podľa Schachtschabela 116 až 140 mg. Priemerná ročná teplota je 9,2 °C, úhrn atmosferických zrážok 625 mm. V poľnom pokuse sme sledovali varianty:

P — predplodina: P₁ — jarný jačmeň (kontrola), P₂ — kukurica na siláž,
T — termín sejby: T₁ — 1. 10., T₂ — 20. 10.,
V — výsevok: V₁ — 3,5; V₂ — 5; V₃ — 6,5 mil. klíčivých zŕn na ha,
N — dávka dusíka: po jarnom jačmeni H₁ — 120, H₂ — 160 kg. ha⁻¹, po kukurici na siláž H₁ — 90, H₂ — 120 kg. ha⁻¹.

Dávku dusíka sme rozdelili na dve časti: 50 % pred sejbou vo forme močoviny s obsahom 46,3 % dusíka a 50 % na začiatku vegetácie vo forme liadku amónneho (obsah dusíka 30 %). Fosfor 44 kg. ha⁻¹ vo forme superfosfátu a draslík 100 kg. ha⁻¹ vo forme draselnej soli sme zapracovali jednorazovo pri orbe. Šírka riadkov bola 0,125 m. Veľkosť zberovej plochy činila 10 m². Pokus bol štvornásobne opakovaný. Výsledky sú spracované analýzou variancie.

Z prvkov úrodnosti sme hodnotili počet rastlín v jeseni a na jar, počet klasov na m² pri zbere, počet zŕn a hmotnosť zrna z klasu, hmotnosť 1000 zŕn, objemovú hmotnosť v kg a vyrovnanosť zrna.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Skúmaná odroda 'Istra' poskytla v priemere skúmaných variantov a rokov úrodu zrna 7,408 t. ha⁻¹ s ročníkovou variabilitou 135,3 %. Najvyššiu úrodu sme dosiahli, ako vyplýva z tab. I, v roku 1980 po kukurici na siláž hnojenej vyššou dávkou dusíka. Tým prekročila hranicu svojho potenciálu, ktorú úvadža Bartaloš (1979).

Z hľadiska skúmaných predplodín sa vplyv lepšej predplodiny (kukurice na siláž) v porovnaní s horšou predplodinou (jarným jačmeňom) prejavil vo všetkých troch skúmaných ročníkoch. V roku 1981 poskytla po kukurici na siláž preukazne vyššie úrody zrna o 24,87 %, v roku 1981 o 10,46 %. Len v roku 1982 bolo zvýšenie úrody zrna po kukurici v porovnaní s jarným jačmeňom nepreukazné. Kvalitu kukurice na siláž ako predplodiny v porovnaní s jarným jačmeňom zdôrazňujú Zaťko — Bielický (1981), Turčány, Mačuhová (1979) a ďalší domáci i zahraniční autori. Zdôrazňujú, že vplyv horšej predplodiny sa výraznejšie prejavuje znížením úrody zrna v horších agroekologických podmienkach, že v našich podmienkach má vplyv na výšku úrody nielen bezprostredná, ale aj predchádzajúca predplodina.

Termín sejby v podmienkach skúmanej lokality potvrdil, že pri odrode 'Istra' možno maximálne úrody zrna dosiahnuť pri sejbě v rozpätí od 25. 9. do 10. 10. To sa v našich podmienkach prejavilo najmä v poveternostne menej priaznivom ročníku 1980/1981, v ktorom neskorší termín (o 20 dní) dal preukazne nižšiu úrodu zrna (o 19,26 %). V ročníku 1981/1982 musel byť v dôsledku zlého prezimovania variant s neskoršou sejbou vyoraný. Dosiahnuté výsledky korešpondujú s predchádzajúcimi výsledkami Zaťka (1982) a Pešíka (1979).

Nižší výsevok 3,5 mil. klíčivých zŕn v porovnaní s výsevkom 5,0 mil. klíčivých zŕn znížil úrodu zrna vo všetkých troch skúmaných rokoch. V priemere skúmaných rokov činilo zníženie úrody zrna 2,44 %. Nižší výsevok a skorší termín sejby po kukurici na siláž pozitívne ovplyvnili kvalitu zrna a hmotnosť 1000 zŕn (tab. II, III, IV). Vyššia dávka dusíka hmotnosť 1000 zŕn nezvýšila. Vyšší výsevok o 1,5 mil. klíčivých zŕn poskytol preukazne vyššiu úrodu zrna len v ročníku 1981/1982, kedy priaznivé vlhové a teplotné pomery v dobe dozrievania mali pozitívny vplyv na tvorbu produktívnych klasov z odnoží, čo sa prejavilo najmä po kukurici na siláž. Za nepriaznivých vlhových pomerov pri dozrieva-

II. Hmotnosť 1000 zŕn (v g) — 1,000 grain weight (in g)

Termín sejby T	Výsevok V	Hnojenie H	Rok			Priemer
			1980	1981	1982	
predplodina : jarný jačmeň						
T ₁	V ₁	H ₁	35,2	40,2	42,9	39,4
		H ₂	39,0	37,2	49,3	41,8
	V ₂	H ₁	34,8	40,1	42,1	39,0
		H ₂	40,0	38,4	45,8	41,4
	V ₃	H ₁	39,3	41,0	44,8	41,7
		H ₂	37,3	39,3	45,5	40,7
T ₂	V ₁	H ₁	43,8	41,6	—	42,7
		H ₂	42,5	43,5	—	43,0
	V ₂	H ₁	49,4	43,9	—	46,7
		H ₂	42,6	45,1	—	43,9
	V ₃	H ₁	43,0	42,1	—	42,6
		H ₂	39,8	43,3	—	41,6
predplodina : kukurica na siláž						
T ₁	V ₁	H ₁	50,1	41,7	44,7	45,5
		H ₂	49,8	40,0	44,1	44,6
	V ₂	H ₁	45,2	42,2	39,0	42,1
		H ₂	44,8	39,7	39,7	41,4
	V ₃	H ₁	51,6	41,8	40,7	44,7
		H ₂	44,3	39,8	37,7	40,6
T ₂	V ₁	H ₁	56,3	42,1	—	44,2
		H ₂	50,1	42,3	—	46,2
	V ₂	H ₁	51,3	40,4	—	45,9
		H ₂	49,6	43,1	—	46,4
	V ₃	H ₁	48,9	43,9	—	46,4
		H ₂	51,2	45,2	—	48,2

ní značná časť odnoží nevytvorí produktívne klasy, alebo poskytne zrno nízkej hmotnosti. V priemere skúmaných rokov najvyššiu úrodu zrna s nízkou štatistickou preukaznosťou poskytol výsevok 5 mil. klíčivých zŕn, ktorý ako spodnú hranicu odporúča aj autor skúmanej odrody.

Vyššia dávka dusíka po jarnom jačmeni zvýšila v ročníkoch 1980 a 1981 úrodu zrna nepreukazne. V ročníku 1981/1982 nepriaznivé vlahové a teplotné podmienky vo vegetácii až do klasenia pôsobili negatívne, čo sa prejavilo nepreukazným znížením úrody zrna. Po kukurici na siláž vyššia dávka dusíka vo všetkých troch skúmaných ročníkoch znížila nepreukazne úrodu zrna. Na problematiku efektívneho vy-

III. Objemová hmotnosť (v kg) — Volume weight (in kg)

Termín sejby T	Výsevok V	Hnojenie H	Rok			Priemer
			1980	1981	1982	
predplodina: jarný jačmeň						
T ₁	V ₁	H ₁	72,2	80,2	81,0	78,1
		H ₂	73,5	80,1	81,0	78,2
	V ₂	H ₁	72,5	80,4	81,0	78,0
		H ₂	72,5	79,6	81,5	78,2
	V ₃	H ₁	73,5	79,2	82,0	78,2
		H ₂	74,0	79,7	82,0	78,6
T ₂	V ₁	H ₁	77,0	78,9		77,9
		H ₂	77,0	78,6		77,8
	V ₂	H ₁	76,0	79,8		77,9
		H ₂	77,3	80,0		78,7
	V ₃	H ₁	75,0	79,0		77,0
		H ₂	76,0	79,0		77,5
predplodina: kukurica na siláž						
T ₁	V ₁	H ₁	79,5	80,0	80,5	80,0
		H ₂	77,5	80,2	80,0	79,2
	V ₂	H ₁	78,0	80,1	81,0	79,7
		H ₂	76,0	80,2	80,5	78,9
	V ₃	H ₁	78,7	80,9	81,0	80,2
		H ₂	78,0	80,0	81,0	79,7
T ₂	V ₁	H ₁	78,8	78,2		78,5
		H ₂	78,8	78,2		78,5
	V ₂	H ₁	79,0	79,0		79,0
		H ₂	79,2	78,0		78,0
	V ₃	H ₁	79,5	79,0		79,3
		H ₂	79,5	78,4		79,0

užitia vyšších dávok dusíka pri ozimnej pšenici z hľadiska pôdy, priebehu zrážok a teplôt vo vegetácii poukázali v súlade s dosiahnutými výsledkami viacerí autori. Vyššie dávky dusíka, ako uvádza Zafko (1982), môžu v priaznivých vlhkových pomeroch cez vegetáciu viesť k prehusteniu porastov, a tým k zvýšeniu políhania a k silnejšiemu napadnutiu chorobami. Vzhľadom na to, že pri aplikácii priemyselných hnojív ide o značné materiálne náklady, treba pri použití vyšších dávok dusíka k ozimnej pšenici brať do úvahy aj hľadisko ekonomickej efektívnosti vo vzťahu k energetickej spotrebe a k energetickej produkcii.

IV. Podiel zŕn nad sitom (v %) — Proportion of large grains (in %)

Termín sejby T	Výsevok V	Hnojenie H	Predplodina jarný jačmeň				Predplodina kukurica na siláž			
			2,8	2,5	2,2	odpad	2,8	2,5	2,2	odpad
T ₁	V ₁	H ₁	42,4	39,3	12,3	6,0	46,7	38,1	10,5	4,7
		H ₂	48,1	37,9	9,9	4,1	39,8	39,9	11,7	8,6
	V ₂	H ₁	34,9	43,8	14,0	7,3	37,6	43,7	12,7	6,0
		H ₂	41,1	39,5	13,0	6,4	28,7	47,9	15,1	8,3
	V ₃	H ₁	39,2	41,1	13,3	6,4	37,8	45,1	12,3	4,8
		H ₂	41,1	39,2	13,1	6,6	37,7	46,5	12,9	2,9
T ₂	V ₁	H ₁	41,7	39,3	12,6	6,4	47,9	35,2	11,9	5,0
		H ₁	39,3	42,4	12,9	5,4	45,3	37,4	11,2	6,2
	V ₂	H ₁	40,0	40,2	13,9	5,9	45,3	37,4	11,2	6,2
		H ₂	37,2	43,1	12,9	6,8	43,7	39,3	11,7	5,3
	V ₃	H ₁	39,8	39,6	13,0	7,6	47,1	37,3	10,7	4,9
		H ₂	37,5	40,8	15,3	6,4	44,3	37,7	11,5	6,5

Literatúra

BARTALOŠ, M. a kol.: Novošlachtenie ozimnej pšenice 'Istra'. [Záv. správa.] Piešťany, VÚRV 1979, ŠS Solary, s. 70.

CHORUŽIJ, M. V.: Zernovoe pole Ukrajiny. Zernovoe chozjajstvo, 1982, č. 4, s. 2-3.

KASIMOV, J. — SEMEONOV, B.: Proučvane vyrhu njakoi elementi ot a agrotehnikata na pšeničnija sort Bubín pri uslosiata na Dobrudža. Rastenievidni Nauki, Sofia, 1979, č. 6, s. 49-56.

KOS, M.: Problematika osevních postupů s vyšším podílem obilovin v kukuřičné a řepařské oblasti. In: Moderní obhospodařování půd při intenzivní rostlinné výrobě. Brno, ČVTS, 1978, s. 65-75.

NOWICKI, J. — BUCZYNSKI, G.: Reakcija pszenicy ozimnej na rozne przedplodiny. Zesz. nauk. ART Obsat., Rolnictwo, 1980, č. 29.

PEŠÍK, J.: Odrůdová technologie pěstování pšenice pro různé využití koncentrace obilovin. [Záv. zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1979, s. 45.

SPALDON, E. a kol.: Adaptabilita nových odrůd ozimnej pšenice na agrotechnické opatrenia. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 1, s. 51-60.

TURČÁNY, J. — MAČUHOVÁ, K.: Možnosti koncentrácie obilnín v osevnom postupe až po monokultúrne pestovania. Ved. Práce Výsk. Úst. rast. Výr., Piešťany, 15, 1979.

ZÁTKO, J. — BIELICKÝ, M.: Vplyv niektorých agrotechnických opatrení na úrodu a kvalitu zrna ozimnej pšenice odrody Iljičovka. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 8, s. 680-689.

ZÁTKO, J.: Výskum základných agrotechnických opatrení pri pestovaní novošlachtenov ozimnej pšenice. [Záv. správa.] Piešťany, VÚRV 1982.

ZÁTKO, J.: Vplyv niektorých agrotechnických opatrení na úrodu zrna ozimnej pšenice odrody 'Košťutka'. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 4, s. 423-430.

Došlo dňa 1. 11. 1982

ЗАТЬКО, Я. — БАЛШАН, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Некоторые технологические параметры возделывания озимой пшеницы 'Истра'. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1203-1210.

Исследование влияния некоторых параметров технологии возделывания озимой пшеницы сорта 'Истра' — предшественников, срока посева, нормы посева и удобрения азотом — проводилось в 1979—1982 гг. на плодородной почве типа деградированного чернозема с хорошей способностью связывать питательные вещества с водой. Предшественник — кукуруза на силос по сравнению с яровым ячменем дала достоверно более высокий урожай зерна. Отрицательного влияния плохого предшественника повышенными дозами азота не удалось исключить, а наоборот, даже понизился урожай зерна, т. е. эти дозы с точки зрения недостоверного повышения урожая оказались экономически неэффективными. С точки зрения хорошей зимовки сорт 'Истра' чувствительно реагирует на срок посева. Это подтвердил главным образом 1981/1982 гг., когда должны были вспахать вариант с посевом пшеницы на 20 суток позже по сравнению с оптимальным сроком. Норма посева (3,5 млн. и 6,5 млн. всх. зерен) в среднем по опытным годам не проявилась, так как в обоих случаях урожай зерна понизился. В 1981/1982 г. в результате осенней засухи и недостатка влажности весной повышенная норма посева повысила урожай зерна, когда она компенсировала пониженный процент взойдящих растений.

озимая пшеница; предшественник; срок посева; норма посева; удобрение азотом

ZATĽKO, J. — BALŠAN, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *Some Technological Parameters of Growing the Winter Wheat Cultivar 'Istra'*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1203-1210.

Research on some parameters of the technology of growing the winter wheat cv. 'Istra' — forecrops, sowing date, sowing rate and nitrogen fertilizing — was conducted in the years 1979—1982 on a fertile soil of degraded chernozem type with good nutrient- and water-holding capacity. After silage maize as forecrop, the grain yield was significantly higher, in comparison with spring barley as forecrop. It was not possible to eliminate the negative influence of a less suitable forecrop by higher nitrogen rates, on the contrary the grain yield decreased, and/or the nitrogen rates were not economically effective because the yield increase was insignificant. The response of the intensive cv. 'Istra' to the sowing date is sensitive in relation to good wintering. It was proved mainly in the years 1981—1982 when the variant sown later (by 20 days) had to be ploughed-in if confronted with the optimum sowing date. The effect of the lower (3.5 mil.) and higher (6.5 mil. germinable seeds) sowing rates was not observed in the years of study because the yield dropped in the two cases. In the year 1981—1982 with drought in the autumn and lack of precipitation in the spring, the grain yield increased with the higher sowing rate when the lower percent of germinated plants was compensated.

winter wheat; forecrop; sowing date; sowing rate; nitrogen fertilizing

Adresa autorov:

Ing. Ján Zatlko, CSc., ing. Jaroslav Balšan, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

VLIV ROZMÍSTĚNÍ A DÁVKY DUSÍKU NA DYNAMIKU TVORBY BIOMASY CUKROVKY

J. Pulkrábek

PULKRÁBEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Vliv rozmístění a dávků dusíku na dynamiku tvorby biomasy cukrovky*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1211-1221.

V letech 1976—1979 byl v Uhřetěvsi sledován vliv sponu jednocení (6×50 cm, 12×50 cm, 24×50 cm a 36×50 cm) a stupňovaných dávek dusíku (0, 60, 120, 150, 180 a $240 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) na dynamiku nárůstu biomasy cukrovky v průběhu vegetace a na množství a jakost sklizně cukrovky. Hmotnost jednotlivých kořenů stoupala s poklesem hustoty. Efektivnost využití dusíku stoupala s poklesem hustoty porostu. Výnos byl ovlivněn sledovanými faktory málo, vliv se projevil pouze u okrajových variant. Řídké porosty byly schopny využít dodaný dusík na zvýšení výnosu kořene, což husté porosty nebyly. Obdobný závěr lze učinit na základě poměru kořene a chrástu, který je při vysokých dávkách dusíku příznivější u řídkých porostů. Vzestup výnosu byl však doprovázen výrazným poklesem jakosti kořene. Nejvyšších výnosů bílého cukru bylo dosahováno u variant s dávkou dusíku $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

cukrovka; hustota porostu; jakost sklizně; růstová analýza

Růst cukrové řepy, podobně jako dalších semenných okopanin se vyznačuje ve srovnání s ostatními plodinami některými podstatnými odlišnostmi. Mají-li být otázky výnosotvorného procesu dále objasňovány, je třeba tento proces analyzovat během vegetace. V předpokládané práci vycházíme z tohoto průběžného sledování k podrobnějšímu hodnocení vlivu stupňovaných dávek dusíku při rozdílné hustotě porostu na výši sklizňových ukazatelů cukrovky.

Otázce vlivu dusíkatého hnojení je ve světě věnována velká pozornost, část pokusů je zaměřena na stanovení optimální dávky dusíku. Tyto práce především vycházejí ze stanovení obsahu různých forem dusíku v půdě. Z našich autorů Chochola (1981, 1978), Chochola, Radek (1982) doporučují optimální dávku dusíku k cukrovce na maximální výnos kořenů ve výši $140 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na výnos bílého cukru doporučují $75 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku. Ze zahraničních autorů se touto problematikou zabývali Bronner a Bachler (1980), Hills (1980) a další.

Druhá část pokusů ověřuje vhodnost jednotlivých dávek dusíku pro určité půdně-klimatické podmínky a na základě jejich výsledků doporučují jednotliví autoři optimální dávku dusíku k cukrovce. Popřípadě jsou pokusy doplněny studiem odběru živin rostlinou. Fiedler (1975) například doporučuje dávku do $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku, Šroller, Pulkrábek (1980) doporučují základní dávku $125 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ dusíku, kte-

rou je ale třeba dále upřesnit podle podmínek pěstování. Cae a, Pin-
zariu (1981) uvádějí za ekonomicky výhodnou dávku 129 kg .ha⁻¹
dusíku.

Názory na optimální hustotu porostu se vyvíjely s postupem jed-
notlivých technologií pěstování. Fiedler (1975) při pěstování bez
ruční práce doporučuje minimální počet řep 75 000 až 80 000 a jako
maximum 130 000 na hektar. Hlaváček et al. (1977) doporučuje pro
pěstování bez ruční práce 90 000 až 100 000 jedinců a při technologii
s využitím ruční práce 74 000 až 80 000 jedinců .ha⁻¹. Vrkoč (1981)
považuje za nejistější hustotu 90 000 jedinců .ha⁻¹. Bornscheur
(1981) doporučuje v podmínkách NSR při pěstování cukrovky s jedno-
cením 65 000 až 70 000 jedinců .ha⁻¹ a bez ruční práce, při výsevu na
konečnou vzdálenost 75 000 až 80 000 jedinců .ha⁻¹.

Při studiu vzájemného vztahu stupňovaných dávek dusíku a roz-
dílné hustoty porostu se potvrdilo, že zvyšující hustota porostu kompen-
zuje negativní vliv rostoucích dávek dusíku na výnos kořene (Vrkoč,
1981). Například Vulloud et al. (1980) zjistil, že k vyrovnání ne-
příznivého efektu vyšší dávky dusíku na výnos kořene došlo při 120 kg
dusíku a při hustotě 80 000 jedinců .ha⁻¹, jinak maximální výnos byl do-
sahován při dávce 60 kg .ha⁻¹ dusíku při hustotě 40 000 až 60 000 je-
dinců na hektaru. Většina autorů potvrzuje nejvýraznější vliv rozdílné
hustoty na výnos kořene cukrovky Šaríf et al. (1980), Efimenko
(1980), pro některé oblasti pěstování i Vrkoč (1981). S rostoucí
hustotou porostu byla potvrzena rostoucí cukernatost kořene Vost-
ruchin, Vostruchina (1979), Zatakjan (1979). Největší po-
zitivní vliv hnojiv zjistil Efimenko (1980) při hustotě 105 000 je-
dinců .ha⁻¹.

Naopak Strnad (1981) uvádí, že hustota 60 000 až 100 000 je-
dinců .ha⁻¹ neovlivnila výnos kořene ani cukernatost. Při nižším počtu
rostlin je však důležité rovnoměrné rozmístění řep.

Hodnocení vlivu stupňovaných dávek dusíku na růst cukrovky v prů-
běhu vegetace se zabýval Krček (1975), který potvrdil vliv dusíku na
intenzivnější růst listů, pokryvnosti listoví, integrální listové plochy
a malý vliv na poměrnou olistěnost a čistý výkon asimilace.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly uskutečněny v letech 1976—1979 na pokusné stanici katedry rost-
linné výroby VŠZ v Praze - Uhřetěvesi. Lokalita náleží do výrobního typu řepářské-
ho, subtypu pšeničného. Půdy pokusného místa jsou hluboké s ornici do 32 cm
a s humusovým horizontem do 70 cm. Ornice je mírně humózní, 1,74 až 2,12 %
humusu, s neutrální reakcí půdy. Obsah fosforu je dobrý až vysoký, obsah draslíku
dobrý. Půdy pokusného pozemku patří k půdnímu typu hnědozem.

Průměrné roční srážky dosahují 575 mm, z toho v období duben až září
380 mm. Průměrná roční teplota je 8,3 °C. Srážky v jednotlivých letech činily: 1976
— 220 mm, 1977 — 550 mm, 1978 — 437 mm a 1979 — 490 mm.

Polyfaktoriální pokus s odrůdou 'Monohybrid 1' sledoval vliv dávky dusíku na
šesti úrovních: 0, 60, 120, 150, 180 a 240 kg .ha⁻¹ N a jednocení na čtyřech úro-
vních: 6, 12, 24 a 36 cm s mezířádkovou vzdáleností 50 cm. Skutečná hustota v prů-
měru sledovaných let byla 211 103, 132 145, 79 770 a 57 102 jedinců .ha⁻¹.

Agrotechnika pokusu byla běžná pro pěstování cukrovky. Jednocení a sklizeň
pokusu byly prováděny ručně. Předplodinou byla ozimá pšenice hnojená 40 t chlév-
ského hnoje, 100 kg N, 40 kg P a 50 kg K. Hnojení fosforem a draslíkem bylo
k cukrovce provedeno při podzimním zpracování půdy. V přepočtu bylo hnojeno
70,4 kg fosforu v superfosfátu a 290,5 kg draslíku v draselné soli. Dusík byl apli-

I. Vliv vzdálenosti jednocení (cm) a dávky dusíku na průměrnou hmotnost kořene cukrovky v postupných termínech odběrů v průběhu vegetace — The influence of plant spacing (in cm) and nitrogen rate on the average weight of sugarbeet root at successive terms of sampling during vegetation

Odběr	Hmotnost kořene v g/ramech					
	varianta 120 kg. ha ⁻¹ N			varianta 240 kg. ha ⁻¹ N		
	6	24	36	6	24	36
1.	7,0	11,6	8,3	7,0	11,5	8,2
2.	28,6	55,1	54,1	30,7	55,6	58,9
3.	69,7	161,4	188,5	72,6	148,5	157,4
4.	110,1	208,0	259,6	131,4	193,8	289,1
5.	130,6	297,6	440,8	161,5	350,9	478,1
6.	194,2	418,4	638,2	254,2	474,9	626,2
7.	196,6	580,1	699,0	265,5	601,5	830,3
8.	267,2	671,2	801,1	272,2	719,1	924,2
9.	306,5	716,8	919,0	313,3	739,2	1050,6

kován ve dvou dávkách na jaře a to dvě třetiny před setím v síranu amonném a jedna třetina na list v ledku amonném s vápencem před dojednocením s okopávkou. V průběhu vegetace a při sklizni byly zjišťovány základní podkladové údaje pro hodnocení vlivu dávek dusíku a sponu jednocení na množství a jakost sklizně cukrovky. Rozbory na jakost byly provedeny ve Výzkumné vývojové základně cukrovarnického průmyslu v Praze-Modřanech.

II. Vliv vzdálenosti jednocení (cm) a dávky dusíku na výnos biomasy kořenů cukrovky z 1 m² v postupných termínech odběrů v průběhu vegetace — The influence of plant spacing (in cm) and nitrogen rate on per-1-m² biomass yield of sugarbeet roots at successive terms of sampling during vegetation

Odběr	Výnos biomasy kořenů v g. m ²					
	varianta 120 kg. ha ⁻¹ N			varianta 240 kg. ha ⁻¹ N		
	6	24	36	6	24	36
1.	147,8	92,4	47,4	147,8	91,6	46,8
2.	603,7	439,1	308,9	648,1	443,1	336,3
3.	1471,4	1286,4	1076,3	1532,6	1183,5	898,7
4.	2324,2	1657,8	1482,3	2773,8	1544,6	1650,8
5.	2757,0	2371,9	2517,0	3409,3	2796,7	2729,9
6.	4099,6	3334,6	3644,1	5366,1	3784,9	3575,6
7.	4150,2	4623,4	3991,3	5604,7	4790,8	4741,0
8.	5640,6	5349,5	4574,3	5746,1	5731,2	5277,2
9.	6470,2	5712,9	5247,5	6571,5	5891,4	5998,9

III. Vliv vzdálenosti jednocení (cm) a dávky dusíku na hmotnost biomasy nadzemní části cukrovky v postupných termínech odběrů v průběhu vegetace — The influence of plant spacing (in cm) and nitrogen rate on the biomass weight of sugarbeet tops at successive terms of sampling during vegetation

Odběr	Hmotnost nadzemní části biomasy (v g)					
	varianta 120 kg. ha ⁻¹ N			varianta 240 kg. ha ⁻¹ N		
	6	24	36	6	24	36
1.	36,4	61,3	62,2	39,4	62,1	62,7
2.	116,8	182,4	184,5	112,5	196,7	200,4
3.	224,0	432,0	449,2	223,4	411,4	372,8
4.	283,0	412,5	490,3	320,5	433,0	557,4
5.	243,2	493,4	583,4	253,4	519,7	596,5
6.	249,5	544,5	625,7	331,5	575,0	670,2
7.	256,5	546,9	521,8	323,9	587,8	724,2
8.	284,4	586,3	540,3	293,3	544,0	705,7
9.	284,5	528,0	491,4	304,2	517,6	585,6

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty zjištěných hodnot z průběhu vegetace a při sklizni pokusů v letech 1976—1979 uvádí tab. I až V a obr. 1 až 4.

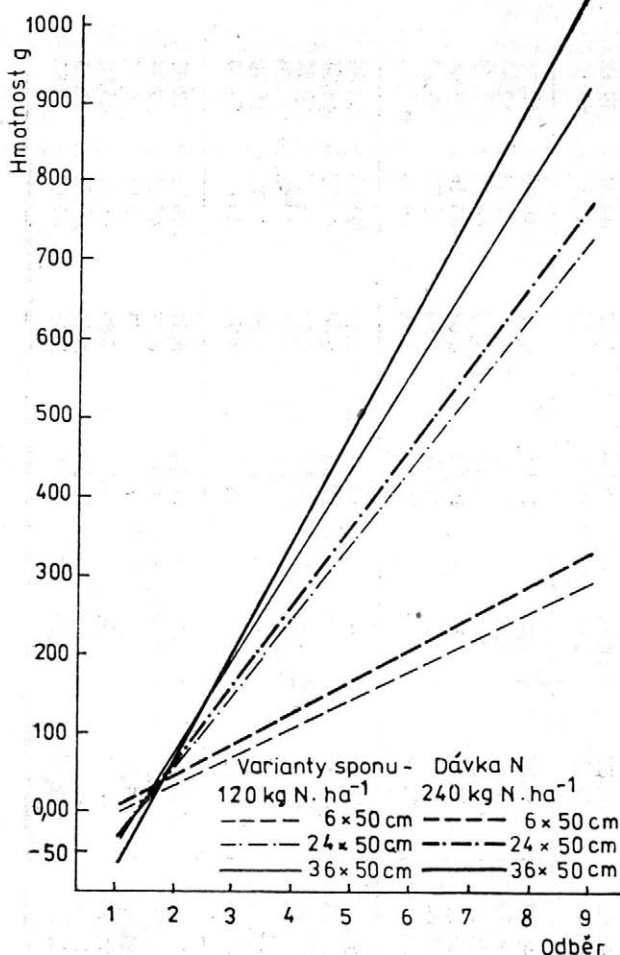
Nejvyšší hmotnosti v průběhu vegetace dosahovaly kořeny řepy z porostů rozmístěných na 36 cm, tedy řídké porosty. Nejnižší hmotnost

IV. Vliv vzdálenosti jednocení (cm) a dávky dusíku na průměrnou hmotnost sušiny rostliny cukrovky v postupných termínech odběrů v průběhu vegetace — The influence of plant spacing (in cm) and nitrogen rate on the average dry weight of sugarbeet plant at successive terms of sampling during vegetation

Odběr	Hmotnost sušiny rostliny (v g)					
	varianta 120 kg. ha ⁻¹ N			varianta 240 kg. ha ⁻¹ N		
	6	24	36	6	24	36
1.	4,4	7,7	7,8	5,0	7,6	7,5
2.	16,1	27,3	28,2	16,8	29,7	30,7
3.	40,2	78,3	83,5	40,4	75,7	69,2
4.	52,9	85,8	107,9	62,1	87,3	114,0
5.	65,4	118,4	65,4	74,6	163,1	193,9
6.	68,6	137,8	194,3	92,6	161,5	194,4
7.	72,0	176,3	211,5	98,0	188,2	256,4
8.	97,7	223,4	243,5	101,3	227,2	293,0
9.	109,3	249,3	276,2	111,8	239,4	313,2

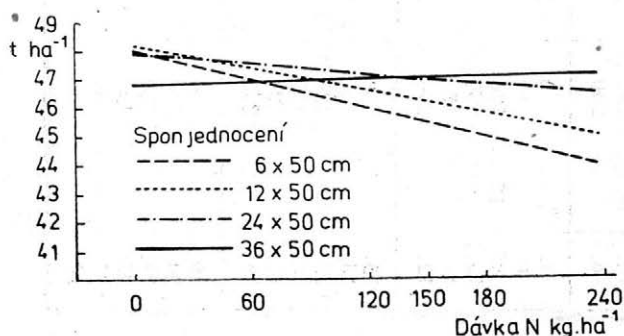
V. Vliv vzdálenosti jednocení a stupňovaných dávek dusíku na množství a jakost sklizně cukrovky (průměr let 1976—1979) —
The influence of plant spacing and differentiated nitrogen rates on the yield and quality of harvested sugar beet (average values
of the years 1976—1979)

Varianta			Počet rostlin ha ⁻¹	Výnos sušiny t. ha ⁻¹	Výnos kořene t. ha ⁻¹	Výnos chrástu t. ha ⁻¹	Poměr kořene chrástu	Digesce %	Výnos bílého cukru t. ha ⁻¹	Modelový výnos	
Č.	Jedno- cení cm	Dávka N kgha. ⁻¹								kořene t. ha ⁻¹	chrástu t. ha ⁻¹
1.	6	0	217 250	17,16	47,59	26,29	1,84	17,95	6,98	48,02	29,37
2.		60	201 500	19,30	48,81	38,06	1,31	17,15	6,59	46,99	40,82
3.		120	223 750	19,54	46,10	50,34	0,92	16,85	6,44	45,95	50,76
4.		150	213 500	19,64	46,91	53,14	0,88	16,65	6,32	45,43	55,76
5.		180	211 120	20,10	46,91	61,89	0,76	16,77	6,27	44,91	59,18
6.		240	199 500	20,88	40,95	67,25	0,61	16,78	5,65	43,87	66,10
7.	12	0	139 620	18,00	45,47	35,27	1,29	17,55	6,47	48,20	32,34
8.		60	136 120	19,50	46,16	48,25	0,96	16,60	6,08	47,34	42,80
9.		120	135 500	20,04	46,10	52,26	0,88	16,97	6,35	46,56	51,75
10.		150	128 750	20,25	45,29	55,46	0,82	16,70	6,03	46,16	55,66
11.		180	126 750	20,65	45,04	59,03	0,76	16,38	5,96	45,75	59,19
12.		240	126 120	21,92	46,98	64,03	0,73	16,10	5,91	44,93	65,12
13.	24	0	82 250	18,76	50,87	35,67	1,43	17,27	7,00	47,93	34,85
14.		60	76 250	19,41	49,25	41,34	1,19	17,08	6,64	47,55	43,34
15.		120	82 250	20,17	47,71	51,71	0,92	16,86	6,47	47,17	50,32
16.		150	78 370	19,97	45,72	51,21	0,89	16,50	6,09	46,98	53,24
17.		180	81,250	19,43	45,10	54,68	0,83	16,07	6,00	46,79	55,79
18.		240	78 250	20,68	46,79	57,20	0,82	15,65	5,57	46,41	59,74
19.	36	0	59 620	18,45	46,02	30,85	1,49	17,30	6,31	46,82	32,83
20.		60	54 620	19,41	47,26	41,50	1,14	16,82	6,37	46,88	39,34
21.		120	57 250	19,16	44,72	44,50	1,02	16,13	5,73	46,94	44,34
22.		150	55 870	19,67	46,48	44,94	1,09	15,77	5,86	48,97	46,28
23.		180	56 250	20,59	49,10	48,22	1,08	15,54	5,91	47,00	47,84
24.		240	59 000	20,54	47,29	52,14	0,93	15,05	5,21	47,07	49,82

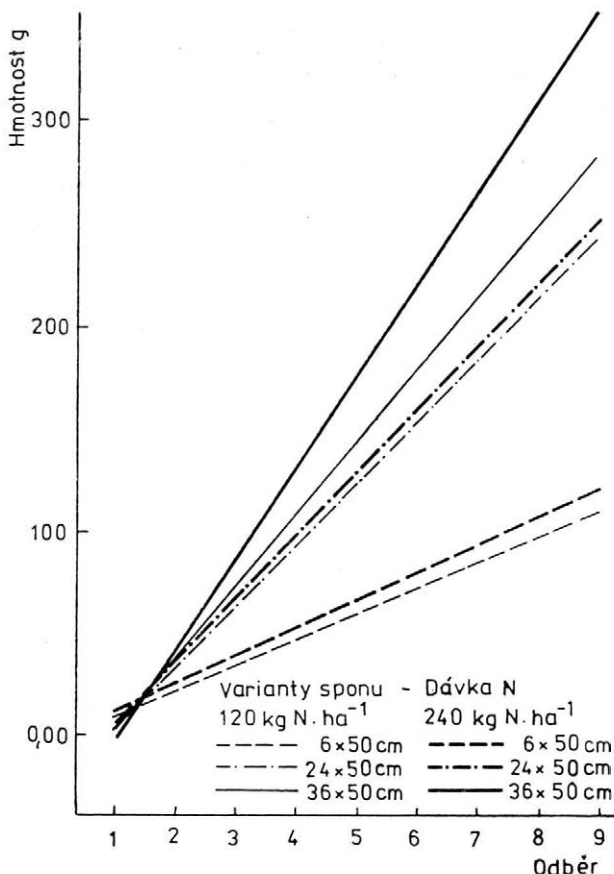


byla u hustých porostů, rozmístěných na 6 cm. V průběhu vegetace vysoká dávka dusíku ($240 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$) v počátečním období růstu (červen) nevykazovala vliv na hmotnost kořene. V pozdějším období (konec července až září) některé varianty s vyšší dávkou dusíku měly větší hmotnost kořene. Především to byly varianty jednocené na 24 a 36 cm. U hustých porostů se ke konci vegetace vliv rozdílných dávek dusíku neprojevil.

Hodnotíme-li nárůst výnosu kořene v průběhu vegetace zjistíme, že průměrná hmotnost kořene na 1 m^2 byla v průměru sledovaných let

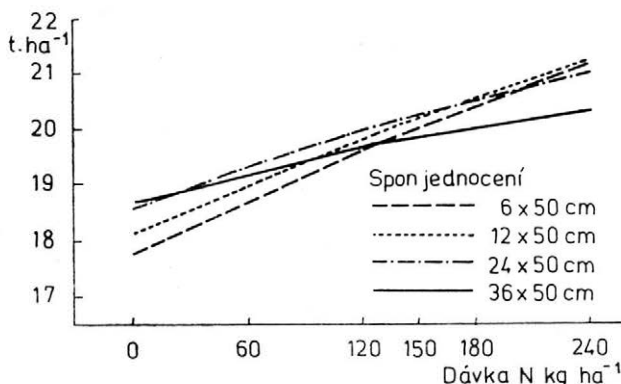


3. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na hmotnost sušiny rostliny cukrovky vypočítané lineární trendovou funkcí — The influence of plant spacing and nitrogen rate on the dry weight of sugarbeet plant calculated by linear function of trends



velmi vyrovnaná, to znamená, že rozdílný počet rostlin na 1 m² vyrovnal rozdíly mezi variantami v hmotnosti jednotlivých kořenů. Teoreticky nejvyšší výnos v průběhu vegetace v průměru sledovaných let vykazovala varianta 6 [240]. Nejnižší výnos varianta 36 [120].

Obr. 1 vyjadřuje vliv rozmístění a dvou dávek dusíku na hmotnost kořene rostliny cukrovky vypočítané lineární trendovou funkcí. Z něj vyplývá, že vliv vysoké dávky dusíku se u varianty jednocené na 36 cm ke konci vegetace zvyšuje výrazněji než u variant jednocených na 6 a 24 cm.



4. Vliv vzdálenosti jednocení a dávky dusíku na matematicky odvozený modelový výnos sušiny celých rostlin cukrovky (v t·ha⁻¹) — The influence of plant spacing and nitrogen rate on the mathematically derived dry matter yield of the whole sugarbeet plants (t per ha)

Srovnáme-li tyto hodnoty z průběhu vegetace se skutečnými a s matematicky odvozenými modelovými výnosy kořene stanovenými při sklizni cukrovky zjistíme, že nejvyššího výnosu v průměru sledovaných let dosáhla varianta jednocená na 24 cm při nulové dávce dusíku (50,87 t. ha^{-1}). Výnosy kořene byly velmi vyrovnané, ve většině případů od 45 do 50 t. ha^{-1} . Při hodnocení matematicky odvozených výnosů kořene nejvyšších hodnot dosahovaly varianty jednocené na 6, 12 a 24 cm při nízkých dávkách dusíku. Se stupňováním jeho dávky výnos klesal. U variant jednocených na 36 cm naopak mírně stoupal. To znamená, že řídké porosty byly schopny využít dusík dodaný v hnojivech na výnos kořene, což husté porosty schopny nejsou. Vliv sponu jednocení a stupňovaných dávek dusíku na matematicky odvozený modelový výnos kořene cukrovky ukazuje obr. 2. To znamená, že bylo potvrzeno to, co se projevovalo ke konci vegetace u varianty jednocené na 36 cm (obr. 1).

Dynamika tvorby listů v průběhu vegetace u vybraných variant je patrna z tab. III. Průměrná hmotnost řapíků rostliny stoupala do první poloviny září a ke konci vegetace se u některých variant projevil pokles hmotnosti. Pokles nebyl zaznamenán u hustých porostů (jednocených na 6 cm). Vyšší hmotnost měly varianty hnojené 240 kg ha^{-1} N.

Hmotnost čepelí listů se postupně zvyšovala až do konce srpna, ke konci vegetace docházelo k jejímu poklesu. Vyšší hmotnost byla zjištěna u variant hnojených 240 kg ha^{-1} N, která se začala pozitivně projevovat až v srpnu. Husté porosty měly nižší průměrnou hmotnost čepelí listů než řídkší porosty. Orientačně lze konstatovat, že hmotnost čepelí rostlin z hustých porostů je poloviční proti hmotnosti čepelí z řídkých porostů. U hustých porostů dosahuje ke konci vegetace hodnoty 110 až 140 g čepelí na jedné rostlině.

Hmotnost listů má obdobný průběh jako hmotnost čepelí a řapíků. Vyšší hmotnosti dosahují rostliny z řídkých porostů. Mírný pokles hmotnosti se projevuje ke konci vegetace u sponu jednocení na 24 a 36 cm. Zajímavým poznatkem je, že u porostů hnojených vysokou dávkou dusíku (240 kg ha^{-1}) nastává pokles hmotnosti dříve (v září). Dále je patrné, že ke konci vegetace se vliv vysokých dávek dusíku snižuje, dochází ke zmenšení rozdílu hmotnosti listů při posledním odběru. Toto tvrzení je velmi dobře patrné z hodnot vypočítaných při použití kvadratické trendové funkce.

Hodnocení sklizně potvrdilo vliv stupňovaných dávek dusíku na tvorbu chrástu. Vysoké dávky dusíku nejvíce ovlivňovaly tvorbu chrástu u hustých porostů (jednocených na 6 a 12 cm). Při nulové dávce dusíku byl výnos chrástu velmi nízký, u hustých porostů (jednocených na 6 cm) stoupal z nulové dávky po nejvyšší 240 kg ha^{-1} N o 156 % u jednocených na 12 cm, na 24 cm a 36 cm o 81 %, 60 % a 69 %. Z uvedeného je patrný nejvyšší účinek dusíku na husté porosty. S klesající hustotou porostu výnos chrástu cukrovky klesal, z 67,25 po 52,14 t. ha^{-1} při nejvyšších dávkách dusíku.

Při hodnocení poměru kořene a chrástu byl prokázán nejpříznivější poměr u hustých porostů nehnojených dusíkem (1,84), nejhorší u varianty 6/240 a 12/240 tedy u hustých porostů při nejvyšší dávce dusíku. I poměr kořene a chrástu ukazuje na větší využití vysokých dávek dusíku u řídkých porostů.

V pokusech byl potvrzen negativní vliv vysokých dávek dusíku na jakost kořene. Výrazně negativně se projevil vliv stupňovaných dávek

dusíku u řídkých porostů. Digestace poklesla u variant jednocených na 36 cm z 17,30 % na 15,05 % při dávce 240 kg .ha⁻¹ N a výnos bílého cukru z 6,31 na 5,21 t .ha⁻¹, což byl také nejnížší výnos v průměru sledovaných let. Digestce poklesla vlivem sledovaných dávek dusíku u porostu jednoceného na 36 cm o 2,25 %, kdežto u porostů jednocených na 6, 12 a 24 cm o 1,17 %, 1,45 % a 1,62 %. Z uvedeného je patrné, že s poklesem hustoty se zvýrazňuje negativní vliv nižší hustoty, vyšší dávky dusíku na digestci kořene. Při rozmístění na 6, 12, 24 a 36 cm je rozdíl ve výnosu bílého cukru mezi nejnížší a nejvyšší dávkou dusíku 1,33; 0,56; 1,43 a 1,10 t .ha⁻¹ tedy nejpriznivěji se projevuje účinek dusíku u porostů jednocených na 12 cm, kde byl nejnížší pokles výnosu bílého cukru vlivem stupňovaných dávek dusíku.

DISKUSE

Řídké porosty jednocené na 36 cm využily vysokou dávku dusíku více ve prospěch tvorby kořene, což se ale velmi silně odrazilo v poklesu cukernatosti. Zvýšený výnos ale nebyl schopen vyrovnat pokles cukernatosti, a proto i výnos bílého cukru klesal s růstem dávky dusíku, což je ve zdánlivém rozporu s poznatký Šarífa et al. (1980) a Efimenka (1980), kteří prokázali, že rozdílná hustota neovlivňuje výnos. Naše poznatky v podstatě rozšiřují jejich zjištění o závěr, že u velmi řídkých porostů, jednocených na 36 cm může dojít ke zvýšení výnosu kořene, ale na úkor jeho kvality. Naše zjištění potvrzují poznatky Fiedlera (1975), Chocholy (1978) a dalších o výši optimální dávky dusíku.

V našich výsledcích se projevuje zdánlivý rozpor. Nejvyšší výnos kořene v průběhu vegetace byl zjištěn u nejhustších porostů, což se ale při sklizni nepotvrdilo. Tento rozpor ale není, porovnáme-li hodnoty z průběhu vegetace s hodnotami matematicky odvozených modelových výnosů kořene. Takto vypočítaný výnos vychází z vyrovnaného průběhu výnosové křivky, a proto se více přibližuje výnosu vypočítanému z hmotnosti kořene a z průměrného počtu řep ve variantě. Vrkoč (1981) uvádí, že zvyšující hustota porostu kompenzuje negativní vliv vysokých dávek dusíku, naše pokusy potvrdily toto tvrzení pouze při rozpětí hustoty 60 až 90 000 jedinců .ha⁻¹. Při velmi vysoké hustotě, kolem 200 000 jedinců (sazečkové porosty) vysoká dávka dusíku působí také negativně na výnos kořene.

Při hodnocení vlivu dávek dusíku na tvorbu listů naše pokusy potvrdily výsledky Krčka (1975). Vyšší dávky dusíku poskytovaly vyšší hmotnost listů a doplňuje jeho poznatky o vliv hustoty, kde nejvyšší hmotnost je u řídkých porostů, u kterých ale dochází ke konci vegetace k výraznějšímu poklesu listového aparátu než u hustých porostů hnojených vysokou dávkou dusíku. Vysoká dávka dusíku efektivně působila u hustých porostů.

Naše výsledky hodnotící vliv sponu jednocení a dávky dusíku na jakost řepy, potvrdily výsledky Fiedlera (1975). Potvrdily a doplnily údaje o vlivu na cukernatost, při velmi nízkých dávkách dusíku byl vliv rozdílné hustoty velmi malý, obdobně i Strnad (1981), při vysokých dávkách dusíku (120 až 240 kg .ha⁻¹ N) nejvíce digestce klesala u porostů jednocených na 36 cm (velmi řídkých porostů). U hus-

tých porostů jednocených na 6 a 12 cm byl pokles cukernatosti vlivem vysokých dávek malý.

Vliv hustoty porostu na cukernatost byl ve sledovaných letech poněkud menší, ovšem ve vzájemné interakci oba dva faktory ovlivňovaly buď příznivě (hustší porosty — méně dusíku) nebo nepříznivě (řidký přehnojený porost) kvalitu řepné šťávy a výnos rafinády. Tento názor potvrzují práce Schmidta (1974), Pulkrábka a Šrolera (1979).

Minx (cit. Petr et al., 1980) uvádí, že současný průměr okolo 70 000 až 75 000 rostlin by se měl přesunout na 90 000 až 100 000 řep na 1 hektar a mezerovitost porostu nad 40 cm by měla dosáhnout maximálně 5 %. Naše výsledky tento názor potvrzují, a proto lze doporučit, že při používání moderních technologií mohou pěstitelé ponechat porosty s počtem 90 000 až 110 000 jedinců ha^{-1} a nesnažit se o jejich redukci nákladnými opatřeními, neboť se vystavují nebezpečí neúnosného zvýšení mezerovitosti porostu. Hustější porosty jsou výhodnější i pro mechanizovanou sklizeň, neboť u nich nedochází k tak vysokým ztrátám při sklizni (Fiedler, 1975).

Literatura

- BORNSCHEUER, E.: Wieviel Standraum benötigt die Zuckerrübe? DLG-Mitt., 96, 1981, č. 4, s. 201-203.
- BRONNER, H. — BACHLER, W.: Evaluating the nitrogen requirement of sugarbeet from hydrolyzable soil nitrogen. Soil Sci., 130, 1980, č. 6, s. 303-306.
- CAEA, A. — PINZARIU, D.: Eficienta folosirii ingrasamintelor chimice la cultura sfeclei de zahar la irigot. In: Inst. Cerc. Cereale Plante Tehn Fundulea Bucuresti, 46, 1981, s. 207-215.
- EFIMENKO, L.: Vlijanije udobrenij na produktivnost sacharnoj svekly pri raznoj gustote stojanija. Priemy uličšenija tehnologičeskich kačestv sacharnoj svekly. Kiev, 1980, s. 56-61.
- FIEDLER, J.: Technologie výroby cukrovky. Praha, SZN 1975.
- HILLS, F.: Testing for precise sugarbeet fertilization. Calif, Arg., 34, 1980, č. 6, s. 19-20.
- HLAVÁČEK, J. a kol.: Velkovýrobní technologie pěstování technické cukrovky. Metodika ÚVTIZ, Praha 1977.
- CHOCHOLA, J.: Problém řízení výživy cukrovky dusíkem. Agrochémia, 18, 1978, č. 8, s. 234-236.
- CHOCHOLA, J.: Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos a jakost cukrovky. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 7, s. 693-706.
- CHOCHOLA, J. — RADEK, J.: Možnosti prognózy potřebné dávky dusíku k cukrovce na základě půdních rozborů. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 1, s. 21-23.
- KRČEK, M.: Sledování vlivu stupňovaných dávek dusíku na výnos cukrovky metodou růstové analýzy. [Kandidátská disertační práce.] Brno, VŠZ 1975.
- PETR, J. — ČERNÝ, V. — HRUŠKA, L. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, SZN 1980.
- PULKRÁBEK, J. — ŠROLLER, J.: Optimální hustota porostu zabezpečuje vysokou produkci cukru. Úroda, 1979, č. 12, s. 545-546.
- SCHMIDT, L. a kol.: Osevní plochy, výnosy kořene, výtěžnosti a výnosy rafinády ve vybraných evropských státech v letech 1920—1969. Zprávy oborového střediska TEI při VÚ cukrovarnickém, Praha, 1974, č. 1, s. 28-58.
- STRNAD, P.: Analýza některých faktorů ovlivňujících produkci a jakost cukrovky. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 4, s. 379-386.
- ŠARIF AL-CHATIBA MACHMUL — ŽEGULIN, V. — ŠELESTOV, J.: Produktivnost sacharnoj svekly v závislosti ot gustoty nasazdenija i udobrenij. Nauč. trudy USCHA, Kiev, 245, 1980, s. 72-75.
- ŠROLLER, J. — PULKRÁBEK, J.: Dusík a produkce cukrovky. Úroda, 1980, č. 5, s. 219-221.

VOSTRUCHIN, N. — VOSTRUCHINA, N.: Vlijanie počvenno-klimatičeskich uslovij i agrotechniki vozdelivaniya na kačestvo sacharnoj svekly v Bělorusii. In: Sborník VNIS Kiev, 1979, Povyšenie sacharistosti technologičeskich kačestv sacharnoj svekly, s. 43-48.

VRKOČ, F.: Podíl některých faktorů na výnosech cukrovky. Rostl. Výroba, 27, 1981, č. 10, s. 1033-1040.

VULLIQUOD, P. et al.: Influence de la fumure azotée et du peuplement sur le rendement la qualité de la betterave sucrière. Rev. suisse Agr., 12, 1980, č. 4, s. 143-148.

ZATAKJAN, P.: Vlijanie doz udobrenij i gustomy nasazhdenija na technologičeskije kačestva i chimičeskij sostav različnyh form sacharnoj svekly. In: Sborník VNIS Kiev, 1979 „Povyšenie sacharistosti technologičeskich kačestv sacharnoj svekly“, s. 120-123.

Došlo dne 8. 11. 1982

ПУЛКРАБЕК, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол): Влияние схемы прореживания и дозы азота на динамику образования биомассы сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1211-1221.

В 1976—1979 гг. в Угржинеvesi изучалось влияние схемы прореживания (6 X 50 см, 12 X 50 см, 24 X 50 см и 36 X 50 см) и дифференцированных доз азота (0, 60, 120, 150, 180 и 240 кг/га N) на динамику роста биомассы сахарной свеклы в течение вегетации и на количество и качество уборки сахарной свеклы. Масса отдельных корней росла с понижением плотности посева. Эффективность использования азота росла с понижением плотности посева. Урожай мало зависел от изучаемых факторов, который проявлялся только у крайних вариантов. Изреженные посевы использовали вносимый азот на повышение урожая корней в противоположность густым посевам. Аналогичное заключение можно сделать на основе соотношения корней и ботвы, которое при высоких дозах азота бывает более хорошим у редких посевов. Однако, повышение урожая сопровождалось резким понижением качества корней. Максимальный выход белого сахара был достигнут у варианта с внесением 60 кг/га азота.

сахарная свекла; густота посева; качество уборки; ростовой анализ

PULKRÁBEK, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): *The Influence of Plant Spacing and Nitrogen Rate on the Dynamics of Sugarbeet Biomass Production*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1211-1221.

In the years 1976—1979 the influence was studied at Uhřetěves of plant spacing (6 X 50 cm, 12 X 50 cm, 24 X 50 cm and 36 X 50 cm) and differentiated nitrogen rates (0, 60, 120, 150, 180 and 240 kg per ha) on the dynamics of sugarbeet biomass increment during vegetation and on the yield and quality of sugar beet. The lower the plant density, the higher the weight of roots. Nitrogen utilization was more effective with the lower plant density. The yield was influenced by the studied factors to a small extent, the influence was manifest only in marginal variants. The supplied nitrogen was utilized for an increase in root yield in thin stands, which was not observed in dense stands. A similar conclusion can be drawn from the root: leaves ratio which is better in thin stands after high nitrogen application rates. However, the yield increase was accompanied by a great drop of root quality. The highest yields of white sugar were obtained in variants with a nitrogen application rate of 60 kg per ha.

sugar beet; plant density; crop quality; growth analysis

Adresa autora:

Ing. Josef Pulkrábek, Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

Dosvid kartopljariv černihivščyny.

E 43.078

Kyjiv, Urožaj 1982. 68 s., 24 tab. (Brambory — pěstování — SSSR-USSR — Černigovščina — sborník)

WIEBING, R.

C 15.432/260

Opbrengstverhoging bij fabrieksaardappelen door verbetering van de vochtvoorziening in de Veenkoloniën.

Wageningen, Inst. v. cultuurtechniek en waterhuishouding 1980. S. 47-53. Miscellaneous reprints 260. (Brambory — pěstování — půdy rašelinné — výnosy — vodní režim — vliv — výzkum — Holandsko)

ZAENKER, J.

E 38.142/358

Komplexe Massnahmen zur Reduzierung technologisch bedingter schädlicher Bodenverdichtung beider Bodenvorbereitung. Bestellung und Pflege von Kartoffeln auf Lehm- und Lösslehm Böden. AGRA Empfehlungen für die Praxis.

Markkleeberg, AdL 1982. 36 s., 12 tab., 10 obr. (Brambory — pěstování — půda — utužení — redukce)

Netherlands catalogue of potato varieties.

D 67.713

Wageningen, NIVAA. 1980 — 1980. 144 s., fot; 1982 — 1982. 176 s., obr., tab. (Brambory — odrůdy — Holandsko — katalogy — ročenka)

BILANCIA ŽIVÍN A ICH VYUŽITIE V NADZEMNEJ BIOMASE PRÍRODNÉHO TRÁVNEHO PORASTU

J. Jančovič, R. Holúbek

JANČOVIČ, J. — HOLÚBEK, R. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Bilancia živín a ich využitie v nadzemnej biomase prírodného trávneho porastu*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1223-1330.

V nadzemnej biomase prírodného trávneho porastu sme pri trojkosnej frekvencii zistili v priemere za všetky varianty 55% využitie dusíka, pri päťkosnej frekvencii jeho 74% využitie. Využitie fosforu a draslíka s dávkou dusíka stúpa. Rozdielne využitie dusíka sme zistili v jednotlivých kosbách pri obidvoch frekvenciách zberu. V troch kosbách využil trávny porast dusík v priemere na 50 %, v piatich kosbách v priemere na 56,5 %. Na overované svahové stanovište a pre pramenné oblasti pri uvedených spôsoboch využívania trávnych porastov, i vo vzťahu k floristickému zloženiu, možno odporúčať ako najvyšiu dávku 150 až 200 kg dusíka na ha.

využitie živín; delené dávky dusíka; frekvencia využívania; prírodný trávny porast; čerpanie živín

Hnojením sa v rámci ekologických podmienok najvýraznejšie ovplyvňuje produkcia a kvalita hospodárskej úrody.

Dôležitým biologicko-ekonomickým ukazovateľom hnojenia trávnych porastov je využitie aplikovaného dusíka a ostatných živín v hnojivách na tvorbu hospodárskej úrody. Všeobecne je známe, že trávny porast svojím hustým koreňovým systémom dokáže veľmi dobre využiť dodané živiny.

Ivanič et al. (1979) uvádzajú, že rastliny prijímajú z hnojív asi 40 až 60 % dusíka, pričom príjem dusíka trávny porastmi z hnojív dosahuje často viac ako 75 %. Zubenko et al. (cit. Lopatník a Hraško, 1978) tvrdia, že delenou výživou možno využitie dusíka zvýšiť o 31 až 82 %. Zhodné výsledky s delenou výživou dusíka uvádzajú Raum (1953), Klapp (1954) a i. Podľa Makarova a Ignatovej (1964) využitie dusíka nie je 70—80 %, ale iba 35—60 % a treba ho redukovať vzhľadom na vyššie straty dusíka v plynnej forme, ktoré predstavujú až 40 %.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusy s deleným hnojením dusíka sme založili vo vrchovinovej, mierne teplej, vlhkej oblasti (lokalita Gápel — Strážovská vrchovina). Nadmorská výška svahového lúčneho porastu (inklinácia = 12°) s kyslou hnedou pôdou (pH v KCl 4,8)

Varianty hnojenia	Celoročná dávka v kg . ha ⁻¹		
	N	P	K
trojkosné využitie			
1	—	—	—
2	50	32	66
3	150	32	66
4	300	32	66
päťkosné využitie			
5	—	—	—
6	50	32	66
7	150	32	66
8	300	32	66

je 450 m. Priemerná ročná teplota dosahuje 7,5 °C, za vegetačné obdobie 11,2 °C. Vegetačný pokryv stanovišťa je tvorený druhmi zo zväzu *Cynosurion* TX.1947, podzväzu *Polygalo-Cynosurion* JURKO 1974, asociácie *Festuco commutatae* — *Cynosuretum* EGGERSMANN ap. TX.1940.

V pokuse sme sledovali štyri hladiny hnojenia a dve frekvencie využívania (trikrát a päťkrát kosené, tab. I). Fosfor (18 % — superfosfát) a draslík (40 % — draselná soľ) sme aplikovali každoročne na jar pred začiatkom vegetácie. Dusík (30% LAV) sme delili takto: dávku 50 kg . ha⁻¹ jednorazovo na jar. Na variante 3 pri trojkosnom využívaní bol dusík delený ku kosbám po 50 kg . ha⁻¹, pri päťkosnom (variant 7) po 30 kg . ha⁻¹. Dávku 300 kg . ha⁻¹ sme rozdelili na dve časti, a to 100 kg . ha⁻¹ pri trojkosnom (variant 4) a 60 kg . ha⁻¹ (variant 8) pri päťkosnom využívaní. Termíny kosieb a povetnostné podmienky uvádzame v tab. II až IV.

Vyplavovanie živín sme sledovali na variantoch 1, 3 a 4 pri trojkosnom, a na variantoch 5, 7 a 8 pri päťkosnom využití pomocou drenážnych zariadení. Drenážne zariadenia pozostávali z perforovaných PVC rúrok mierne ohnutých a napojených na zberné nádoby umiestnené v šachtách, ktoré boli vybudované v dolnej časti pokusnej parcely. Drenážne zariadenia zachytávali odtokovú povrchovo splavovanú a priesakovú vodu v hĺbke 300 mm pod povrchom pôdy.

Využitie dusíka v nadzemnej biomase sme vypočítali z úrod dusíkatých látok kontrolného variantu a variantov hnojených dusíkom a rozdiel (po prepočte na dusík) sme delili dávkou dusíka k príslušnému variantu. Podobne sme vypočítali aj využitie fosforu a draslíka.

II. Termíny kosieb — Dates of cuts

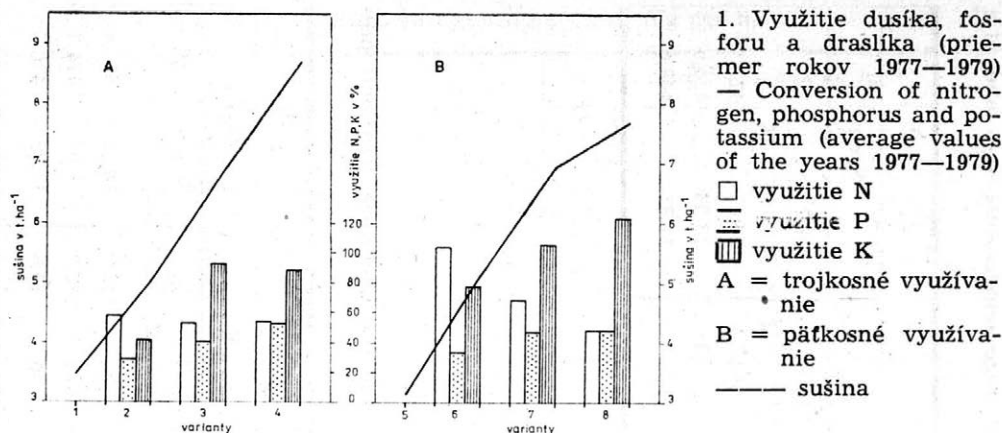
Roky	Využitie							
	trojkosné			päťkosné				
1977	31. 5.	13. 7.	15. 9.	—	31. 5.	29. 6.	17. 8.	5. 10.
1978	6. 6.	18. 7.	12. 9.	2. 5.	30. 5.	26. 6.	22. 8.	4. 10.
1979	30. 5.	16. 7.	10. 9.	2. 5.	6. 6.	3. 7.	21. 8.	8. 10.

III. Priemerná teplota (t_d°) a suma atmosferických zrážok (Z) pri trojkosnom využití — Average temperature (t_d°) and precipitation sum (Z) with three cuts per vegetation

Roky	Kosby							
	I		II		III		Spolu	
	t_d°	Z_I	t_d°	Z_{II}	t_d°	Z_{III}	t_d°	Z
1977	9,79	160,1	18,96	69,3	13,66	242,7	14,13	472,1
1978	11,10	194,7	16,30	137,6	12,60	92,3	13,33	424,6
1979	11,45	157,6	12,30	169,3	14,70	121,7	12,81	448,6

IV. Priemerná teplota (t_d°) a suma atmosferických zrážok (Z) pri päťkosnom využití — Average temperature (t_d°) and precipitation sum (Z) with five cuts per vegetation

Roky	Kosby											
	I		II		III		IV		V		Spolu	
	t_d^0	Z_I	t_d^0	Z_{II}	t_d^0	Z_{III}	t_d^0	Z_{IV}	t_d^0	Z_V	t_d^0	Z
1977	8,10	74,2	9,79	85,9	21,64	37,5	18,22	187,7	12,56	132,9	14,06	517,4
1978	8,90	105,6	11,10	59,7	15,25	72,6	14,20	151,6	8,70	82,9	11,63	474,4
1979	8,06	116,5	14,68	42,1	12,60	142,6	16,10	103,7	7,36	74,8	11,76	478,7



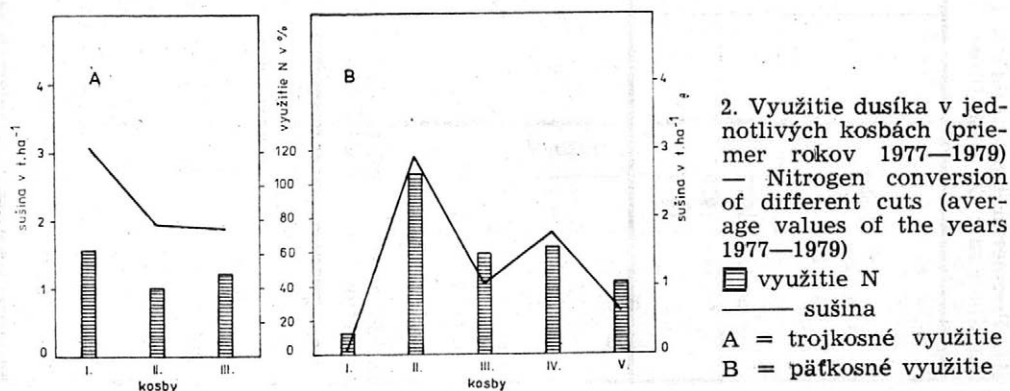
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerné hodnoty využitia dusíka, fosforu a draslíka podľa variantov a frekvencie využívania porastov uvádzame na obr. 1 a 2.

Pri trojkosnej frekvencii využívania sme zistili v priemere za všetky varianty 55% využitie dusíka, pričom na variante 2 využitie dusíka stúpa v priemere o 3 %, na variantoch 3 a 4 naopak evidujeme 1 až 2% pokles. Využitie fosforu a draslíka s dávkou dusíka stúpa.

Využitie dusíka pri päťkosnej frekvencii je v priemere variantov 74 %. Využitie dusíka nad 100 % (variant 6) možno pripísať čiastočne biologickej fixácii atmosferického dusíka vikovitými rastlinami, dusíku uvoľnenému behom mineralizácie z pôdných zásob, prípadne skutočnosti, že menšie množstvá dusíka (10—20 kg .ha⁻¹) sa dostávajú do pôdy z ovzdušia atmosferickými zrážkami. S vyššou dávkou dusíka klesá jeho využitie, čo pravdepodobne súvisí so zvyšovaním jeho zásoby v pôde a je v súlade so zákonom o klesajúcom účinku hnojiva na formovanie úrody, čo potvrdzujú aj Michalík a Maxianová (1982). Využitie draslíka s dávkou dusíka stúpa. Stupňovanými dávkami dusíka sa zvyšuje export fosforu úrodami a jeho stupeň využitia vyjadrený v percentách (od 34 % do 48 %).

Rozdielne využitie dusíka sme zistili v jednotlivých kosbách pri



V. Bilancia dodaného a odčerpaného dusíka v kg č. ž. na ha (Σ + priemer rokov 1977—1979) — Balance of supplied and uptaken nitrogen in kg pure nutrients per ha (Σ + the average values of the years 1977—1979)

	Varianty							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dodaný N (kg)	—	150	450	900	—	150	450	900
Odčerpaný N (kg)	(262)	353	501	759	(228)	383	534	664
Rozdiel (kg)	(+262)	+203	+ 51	—141	(+228)	+233	+ 84	—236
Ročné odčerpávanie (kg)	(87)	117	167	253	(76)	127	178	221
Rozdiel k aplikovanému N v hnojive (kg)	—	+ 67	+ 17	— 47	—	+ 77	+ 28	— 78
Straty N vyplavením (kg)	2,40	2,56	4,60	5,95	3,52	2,61	3,60	4,95
Percento strát vyplavením z dodaného N	—	1,70	1,04	0,66	—	1,74	0,8	0,54

VI. Bilancia dodaného a odčerpaného draslíka v kg č. ž. ha⁻¹ (Σ + priemer rokov 1977—1979) — Balance of supplied and uptaken potassium in kg p. n. per ha (Σ + the average values of the years 1977—1979)

	Varianty							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dodaný K (kg)	—	198	198	198	—	198	198	198
Odčerpaný K (kg)	(222)	336	437	429	(205)	360	414	453
Rozdiel (kg)	(+222)	+138	+239	+220	(+205)	+162	+216	+255
Ročné odčerpanie (kg)	(74)	112	145	143	(68)	120	138	151
Rozdiel k aplikovanému K v hnojive (kg)	—	+ 46	+ 79	+ 76	—	+ 54	+ 72	+ 85
Straty K vyplavením (kg)	0,68	0,68	0,75	1,07	1,02	0,87	1,34	1,44
Percento strát vyplavením z dodaného K	—	0,34	0,37	0,54	—	0,43	0,66	0,72

obidvoch frekvenciách zberu (obr. 2). V troch kosbách využil trávny porast dusík v priemere na 50 %. Najnižšie využitie sme zaznamenali v druhej kosbe (40 %) a najlepšie zužitkoval trávny porast dusík v prvej kosbe (62 %). Pri päťkosnom využívaní sme zistili široké rozpätie využitia dodaného dusíka (12,5 až 106 %), s priemerom za všetky kosby 56,5 %. Najnižšie využitie v prvej kosbe (12,5 %) bolo limitované skôrým termínom zberu a priebehom poveternostných podmienok do prvej kosby, čo sa prejavilo aj na úrode sušiny. Vysoké využitie dusíka v druhej kosbe bolo ovplyvnené pretrváváním jeho účinku z prvej kosby, v ktorej trávny porast stagnoval vo vývoji.

S dávkami dusíka stúpajú absolútne množstvá odčerpaného dusíka úrodami, jeho relatívna využiteľnosť však klesá (obr. 1).

Dávku dusíka 300 kg . ha⁻¹ trávny porast a pôdna mikroflóra nevedeli úplne využiť. Agronomicky i ekonomicky efektívna sa ukazuje na overovacom stanovišti dávka dusíka o niečo vyššia ako 150 kg, ale rozhodne nižšia ako 300 kg . ha⁻¹. Využitie dusíka i ostatných živín podľa variantov hnojenia a kosieb nemožno jednostranne posudzovať, pretože aplikované hnojivá sa podľa vlastností pôd čiastočne pripájajú v pôdnej zásobe a prostredníctvom rastlín uvoľňujú aj živiny z pôdnych zásob pre výživu rastlín.

Vysoké využitie dusíka trávny porastom v našom pokuse je determinované jeho dávkou a jeho delením ku kosbám, pôdnymi a ekologickými podmienkami, ako aj samotnou povahou trávneho porastu. Celkové rozpätie využitia dusíka je veľmi priaznivé (12,5 až 106 %). Z toho vyplýva potreba výraznej diferenciácie hnojenia trávnych porastov dusíkom z hľadiska ekonomickej efektívnosti, ochrany životného prostredia, ako aj možnej kumulácie nitrátového dusíka v sene (Masaryk, 1978).

Využitie fosforu a draslíka je pomerne vysoké aj vzhľadom na ich nízky obsah v pôde. Relatívne vysokú využiteľnosť fosforu z pôd a hnojív (obr. 1) možno dať do súvislosti s intenzívnym biologickým kolobehom v trávnej mačine a s chelatizujúcim účinkom organických látok

VII. Bilancia dodaného a odčerpaného fosforu v kg č. ž. . ha⁻¹ (Σ + priemer rokov 1977—1979) — Balance of supplied and uptaken phosphorus in kg p. n. per ha (Σ + the average values of the years 1977—1979)

	Varianty							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dodaný P (kg)	—	96	96	96	—	96	96	96
Odčerpaný P (kg)	(20)	48	60	71	(19)	52	65	66
Rozdiel (kg)	(+20)	-48	-36	-25	(+19)	-49	-31	-30
Ročné odčerpanie P (kg)	(16,6)	16	20	24	(6)	15	22	22
Rozdiel k aplikovanému P v hnojive (kg)	—	-16	-20	-8	—	-17	-10	-10
Straty P vyplavením	Nezistené							
Percento strát vyplavením z dodaného P	—	—	—	—	—	—	—	—

pri väzbe železa a hliníka, takže aj napriek znižujúcim sa hodnotám pH sa fixácia aplikovaného fosforu tlmí. Dusíkaté hnojenie v interakcii s po-
veternostnými podmienkami ovplyvňovalo využitie fosforu a draslíka,
ale rozdielna frekvencia využívania a rozdielne delené dávky dusíka
nemali vplyv na ich využiteľnosť z hnojív.

V bilancii dodaných a odčerpávaných živín (tab. V až VII) pred-
bežne hodnotíme vstup a podiel jednotlivých živín na tvorbe úrody, roč-
né odčerpávanie a straty živín vyplavením z pôdy.

Najnižšie odčerpávanie zo sledovaných živín sme zistili pri fosfore,
ktoré činilo oproti fosforu dodanému do pôdy 62 až 74 %. Priemerné
ročné čerpanie fosforu pri tvorbe úrod sa pohybuje okolo 15 až 20 kg.
Falkowski et al. (1978) udáva čerpanie od 17,6 do 22,0 kg . ha⁻¹,
pričom upozorňuje na ekologické podmienky a na systematické využí-
vanie. Odčerpávanie draslíka bolo v priemere dvakrát vyššie ako množ-
stvo dodané v hnojive (209—230 %). Úrodami sena sa ročne odčerpá
112 až 151 kg draslíka na hektár. Vysoké čerpanie draslíka spôsobilo
zníženie jeho obsahu v pôde hlavne na hnojených variantoch. V čerpa-
ní dusíka sme zistili nepriaznivú bilanciu pri dávke 300 kg . ha⁻¹, kto-
rá sa nám javí luxusná, hranica lepšej efektívnosti využitia dusíka je
nižšia. Pri dávke 50 kg dusíka na ha je jeho čerpanie oproti dodanému
dusíku v hnojive vyššie o 235 až 255 %, pri dávke 150 kg dusíka na ha
o 110 až 118 %, ale pri dávke 300 kg dusíka na ha klesá na 73 až 84 %.
Aj z týchto aspektov, odhliadnuc od ekologických, ekonomických a pre-
vádzkových hľadísk, možno v daných svahových polohách a pramenných
oblastiach pri uvedených spôsoboch využívania trávnych porastov i vo
vzťahu k floristickému zloženiu odporúčať ako najvyššiu dávku dusíka
150 až 200 kg . ha⁻¹.

Literatúra

- FALKOWSKI, M. a kol.: *Lakarstvo i gospodarka Lakowa*. Państwowe wydawnictwo
rolnicze i leśne. Warszawa, 1978.
IVANIČ, J. — HAVELKA, B. — KNOP, K.: *Výživa rastlín a hnojenie*. Bratislava,
Príroda SZN, 1979.
LOPATNÍK, J. — HRAŠKO, J.: *Využitie dusíka rastlinami*. *Agrochémia*, 18, 1978,
č. 6, s. 175-178.
KLAPP, E.: *Wiesen und Weiden*. Berlin - Hamburg, 1954.
MAKAROV, B. N. — IGNATOVA, V. P.: *Potery azota iz počvy v gazoobraznoj
forme*. *Počvovedeniye*, 1964, č. 4, s. 85-92.
MASARYK, Š.: *Vplyv hnojenia dusíkom na obsah NO₃-N v lúčnom sene*. *Acta fy-
totecnica*, XXXIII, 1978, s. 45-53.
MICHALÍK, I. — MAXIÁNOVÁ, A.: *Využitelnost dusíka aplikovaného v čase kvit-
nutia ozimnej pšenice*. *Agrochémia*, 22, 1982, č. 1, s. 5-8.
RAUM, H.: *Grundsätze der Düngung des Dauergrünlandes*. *Z. Pfl.-Bau Pfl.-Schutz*,
1953, č. 4.

Došlo dňa 8. 11. 1982

ЯНЧОВИЧ, Я. — ГОЛУБЕК, Р (Сельскохозяйственный институт, Нитра): *Баланс пита-
тельных веществ и их использование в надземной биомассе естественного травостоя*. *Rostl.
Výroba*, 29, 1983 (11) : 1223-1330.

В надземной биомассе естественного травостоя при трехукосной частоте нами было уста-
новлено в среднем по всем вариантам 55 % использование азота, при пятиукосной частоте
— 74 % использование. С дозой азота растет использование фосфора и калия. Разное

использование азота нами было установлено в отдельных укосах при обеих частотах укоса. В трех укосах травостой использовал азот в среднем до 50 %, в пяти — в среднем до 56,6 %. Для проверяемого косогорья и для данных областей при вышеприведенных способах использования травостоя, а также по отношению к составу флоры можно рекомендовать в качестве максимальной дозы 150—200 кг азота на га.

использование питательных веществ; внесение доз азота в несколько приемов; частота использования; естественный травостой; усвоение питательных веществ

JANČOVIČ, J. — HOLÚBEK, R. (University of Agriculture, Nitra): *Balance of Nutrients and their Conversion in the Aboveground Biomass of Natural Grassland*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (11) : 1223-1330.

In the aboveground biomass of natural grassland 55% nitrogen conversion was found on the average for all variants with three-cut management, 74% conversion with five-cut management. Phosphorus and potassium conversion increases with the nitrogen rate. Different nitrogen conversion was found in separate cuts with the two management systems. Nitrogen conversion was on the average 50 % in the grassland with three cuts, and 56.6 % with five cuts. 150—200 kg nitrogen per ha can be recommended as the highest rate at tested sites with slopy terrain and in headwater regions, with the above management systems of the grassland, and in relation to the floristic composition.

nutrient conversion; divided rates of nitrogen; frequency of cuts; natural grassland; nitrogen uptake

Adresa autorov:

Ing. Ján Jančovič, CSc., doc. ing. Rudolf Holúbek, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Nábřežie mládeže, 949 01 Nitra

Rukopisy odevzdány k tisku 25. 7. 1983, podepsáno k tisku 25. 10. 1983.

Dne 6. 10. 1983 oslaví v plné tvůrčí činnosti a pracovním elánu RNDr. Jiří Pírkla, CSc. svoje 60. narozeniny. Všichni jeho spolupracovníci ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze-Ruzyni a v dalších odborných výzkumných ústavech a institucích mu z plna srdce blahopřejí k tomuto významnému jubileu a přejí mnoho dalších úspěchů v osobním životě i v odborné práci.

Jiří Pírkla se narodil 6. 10. 1923 v Dlouhé Třebové v železničářské rodině. Základní a středoškolské vzdělání získal v České Třebové, kde pracoval jako zemědělský dělník až do konce II. světové války. V roce 1945 zahájil studium Přírodovědecké fakulty Karlovy univerzity v Praze se zaměřením na chemii a rostlinnou fyziologii. Po úspěšných studiích nastoupil v roce 1952 do nově utvořeného Výzkumného ústavu rostlinné výroby a stal se jedním z prvních pracovníků zakládaného oddělení výživy rostlin pod vedením ing. Jindřicha Kolaříka. V průběhu dalšího rozvoje výživy rostlin ve VÚRV Praha-Ruzyně zastával funkci vedoucího agrochemické laboratoře v sektoru výživy rostlin, v současné době je vedoucím oddělení agrochemie.

V průběhu své odborné činnosti se Jiří Pírkla zabýval širokým spektrem otázek agrochemie souvisejících s půdou a rostlinou. Zpočátku se zabýval problematikou dynamiky živin v rostlinách v průběhu vegetace, při řešení se podílel na zpracování velmi známé analytické metody pro rozbor rostlin (Koppová, Pírkla, Kalina, 1955), kterou převzala řada pracovišť zavádějících tyto metody studia výživy rostlin. Po práci na řadě dalších agrochemických problémů se specializoval na výzkum dynamiky fosforu v našich půdách, kde dosáhl pozoruhodných výsledků v otázkách charakteristiky přístupnosti vazebných forem fosforu v půdě pro rostliny. Na tematiku chování fosforu v půdě obhájil i svoji kandidátskou dizertační práci v roce 1967. Jeho zásluhou bylo v ČSSR rozpracováno využití faktoru intenzity, kapacity, kinetiky a sorpčního indexu, které umožňuje přesnější regulaci této významné živiny v půdě.

Vědecká úroveň Jiřího Pírkla se projevila i v publikacích řady vědeckých a odborných článků, v příspěvcích na odborných konferencích a v pedagogické činnosti jako školitele aspirantů, na Vysoké škole zemědělské a v nezištném předávání zkušeností spolupracovníkům i mladším pracovníkům, které řídí. Významná je i jeho činnost v odborných organizacích ČSAZ a v zahraničí, kde věnoval velkou pozornost zejména agrochemickým otázkám řešeným v mezinárodní koordinaci RVHP. Uznání odborné činnosti se projevilo i v udělení resortního vyznamenání „Vynikající pracovník zemědělství a výživy“.

Nelze zanedbávat ani celospolečenskou činnost jubilanta, při které se vždy snažil o prosazování pokrokových směrů a o vytvoření mezilidských vztahů podporujících jak rozvoj pracovní iniciativy, tak i vytváření socialistického prostředí.



Svojí dosavadní činností Jiří Pírků prokázal, že je přední československou osobností na úseku agrochemie a uznávanou vědeckou kapacitou svého oboru v ČSSR i v zahraničí. Přejeme milému jubilantovi vše nejlepší do dalších let a aby i nadále využíval svých znalostí a zkušeností ve prospěch rozvoje výživy rostlin.

Ing. Adolf Němec, CSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

OBSAH

Pastorek M.: Biologická hodnota semena fazule poľnej (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	1121
Sucharová J.: Stanovení NH_4^+ v rostlinném materiálu iontově selektivní elektrodou	1129
Hnilica P., Petr J., Schmidt J.: Vliv variability výnosových prvků na produkci ozimé pšenice	1135
Bareš I., Malý J., Vlasák M., Beránek V.: Produktivita ozimé a jarní pšenice v ČR v letech 1972—1981	1143
Lahký J.: Vplyv niektorých agrochemických vlastností pôd na dynamiku mikroelementov v pôde trávnych porastov	1157
Dražďák K., Králová M., Kubát J.: Využití fixovaného dusíku půdních jílovitých minerálů mikroflórou	1165
Havlíčková H., Němec V.: Vliv dithio-di-glukózy na růst hrachu napadeného kyjatkou hrachovou (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris)	1173
Binderová A.: Produkce zelené píce a sušiny vojtěšky seté (<i>Medicago sativa</i> L.) ve vztahu k výšce porostů	1179
Dančík J.: Vplyv zloženia a spôsobu zakladania čatelinotravných miešaniak na ich úrodu	1185
Sýkora J., Apltaufer J.: Vliv doby aplikace dusíku a inhibitoru nitrifikace na složení aminokyselin zrna ozimé pšenice	1193
Zaťko J., Balšán J.: Niektoré technologické parametre pestovania ozimnej pšenice odrrody 'Istra'	1203
Pulkrábek J.: Vliv rozmístění a dávky dusíku na dynamiku tvorby biomasy cukrovky	1211
Jankovič J., Holúbek R.: Bilancia živín a ich využitie v nadzemnej biomase prírodného trávneho porastu	1223
Němec A.: K životnímu jubileu RNDr. Jiřího Pírky, CSc.	1231

RECENZE

Lebeda A.: Principy řízení chorob rostlin	1156
---	------

СОДЕРЖАНИЕ

Пасторек М.: Биологическое значение семян полевой фасоли	1128
Сухарова И.: Определение NH_4^+ в растительном материале при помощи ионно-селективного метода	1133
Гнилица П., Петр И., Шмидт Я.: Влияние изменчивости элементов урожая от продукции озимой пшеницы	1141
Бареш И., Малы Я., Власак М., Беранек В.: Продуктивность озимой и яровой пшеницы в ЧСР в 1972—1981 гг.	1154
Лягкий Я.: Влияние некоторых агрохимических свойств почвы на динамику микро-элементов в почве травостоев	1163
Драждяк К., Кралова М., Кубат Я.: Использование связанного азота почвенных илистых минералов микрофлорой	(Е) 1172
Гавличкова Г., Немец В.: Влияние дитио-ди-глюкозы на рост гороха, пораженного гороховой тлей (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris)	1177
Биндерова А.: Продукция зеленого корма и сухого вещества люцерны посевной (<i>Medicago sativa</i> L.) по отношению к высоте стеблестоя	1183
Данчик И.: Влияние состава и способа закладки бобово-злаковых смесей на их урожай	(Е) 1192
Сикора Я., Аплтауер И.: Влияние срока применения азота и ингибитора нитрификации на состав аминокислот зерна озимой пшеницы	1201
Заťко Я., Балшан Я.: Некоторые технологические параметры возделывания озимой пшеницы 'Истра'	1210
Пулкрабек Я.: Влияние схемы прореживания и дозы на динамику образования биомассы сахарной свеклы	1221
Янчович Я., Голубек Р.: Баланс питательных веществ и их использование в надземной биомассе естественного травостоя	1229

CONTENTS

Pastorek M.: Biological Value of the Seed of Kidney Bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	1128
Sucharová J.: Determination of NH_4^+ in the Plant Material by the Ion Selective Method	1134
Hnilica P., Petr J., Schmidt J.: The Influence of the Variability of Yield Components on Winter Wheat Production	1142
Bareš I., Malý J., Vlasák M., Beránek V.: The Productivity of Winter and Spring Wheat in the Czech Socialist Republic in the Years 1972—1981	1155
Lahký J.: The Influence of some Agrochemical Soil Properties on the Dynamics of Microelements in the Soil of Grassland	1164
Dražďák K., Králová M., Kubát J.: Utilization of Fixed Nitrogen of Soil Clay Minerals by Microflora	1172
Havlíčková H., Němec V.: The Influence of Dithio-di-glucose on the Growth of Pea Infested by Pea Aphid (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris)	1177
Binderová A.: Production of Green Fodder and Dry Matter of Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) in relation to the Height of Plant	1183
Dančík J.: The Influence of the Composition and Method of Sowing of Clover-Grass Mixtures on their Yield	1192
Sýkora J., Apltaufer J.: The Influence of the Time of Application of Nitrogen and Nitrification Inhibitor on the Amino Acid Composition of Winter Wheat Grain	1201
Zafko J., Balšán J.: Some Technological Parameters of Growing the Winter Wheat Cultivar 'Istra'	1210
Pulkrábek J.: The Influence of Plant Spacing and Nitrogen Rate on the Dynamics of Sugarbeet Biomass Production	1221
Jančovič J., Holúbek R.: Balance of Nutrients and their Conversion in the Aboveground Biomass of Natural Grassland	1330

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