



ROSTLINNÁ VÝROBA

OD ... K ...
míst ...
a v ...
PRAHA 1-1 ...

3

ROČNÍK 27 (LIV)
PRAHA
BŘEZEN 1981
CENA 18 Kčs
ROVYAM 26 (3)
225-336
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (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., prof. ing. Antonín Klesnil, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, 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, CSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1981

■
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.

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

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

REAKCE NOVÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE NA NĚKTERÉ INTENZIFIKAČNÍ FAKTORY V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

M. Kopecký

KOPECKÝ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v bramborářském výrobním typu*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 225-238.

V polyfaktoriálních pokusech byla sledována reakce tří nových odrůd ('Spartan', 'Korál', 'Safír') na předplodinu (brambory, ozimá pšenice), výsevek (4,5 až 6 mil. klíčivých zrn na ha), stupňované dávky N (0, 30, 60, 90) a dobu aplikace N (100 % před setím, 50 % před setím a 50 % na začátku odnožování, 50 % před setím, 25 % na začátku odnožování a 25 % na začátku metání). Na výnosu zrna se ze sledovaných faktorů nejvíce podílela předplodina. Sladovnická hodnota zrna byla nejvíce ovlivněna ročníkem a předplodinou. Ozimá pšenice byla pro všechny zkoušené genotypy horší předplodinou, než organicky hnojené brambory. Výjimkou byl pouze extrémní ročník s výrazným vláhovým deficitem, kdy brambory s vyššími požadavky na vláhu prohlubovaly negativní vliv nedostatku srážek a nepříznivě ovlivnily tvorbu výnosu. Na zařazení v osevním sledu po obilnině nejcitlivěji reagoval 'Korál'. 'Spartan' vykazoval značnou toleranci. Obsah bílkovin v sušině zrna byl v negativní korelaci k výnosu. Reakce na výsevek byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem, předplodinou a odrůdou. Pozitivně se vyšší výsevek uplatnil pouze v letech méně příznivých pro tvorbu odnoží. Ze zkoušených odrůd na zvýšení výsevku reagoval nejvýrazněji 'Korál' s nižší odnožovací schopností. Účinnost dusíkatého hnojení byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem, odrůdou a předplodinou. Vyšší dávky N nejlépe využíval 'Spartan', nejhůře 'Safír'. Obsah bílkovin v sušině zrna se zvyšoval lineárně se stupňovanou dávkou N. Doba aplikace N ovlivnila výrazněji kvalitu zrna než výnos.

ječmen jarní; odrůdy; předplodina; výsevek; dávky a doba aplikace N; výnos zrna a jakost

Jedním z nejdůležitějších činitelů z hlediska tvorby výnosu zrna i sladovnické kvality jarního ječmene zůstává předplodina. Nejvyšší výnosy i kvalita jsou dosahovány po organicky hnojených okopaninách. V současné době v celostátním měřítku je více než 60 % ploch ječmene pěstováno po obilninách. Tato plocha se bude dále rozšiřovat vzhledem k tomu, že po zlepšujících předplodinách je zařazována přednostně citlivější ozimá pšenice.

Jarní ječmen je ve srovnání s ozimou pšenicí tolerantnější k předplodině, a to nejen v důsledku jeho vyšší odolnosti k chorobám pat stébel, ale také vlivem delšího meziporostního období, kdy fytotoxické působení výluhů z posklizňových zbytků je již podstatně slabší než u ozimé pšenice. Výše citlivosti ječmene je však do značné míry podmíněna půdně klimatickými podmínkami a také odrůdou (K o p e c k ý,

1973a). Nižší půdní úrodnost prohlubuje negativní vliv méně vhodné předplodiny.

Pro optimální tvorbu výnosu má zásadní význam správná hustota porostu — s přihlédnutím k odnožovacím schopnostem jednotlivých odrůd, agroekologickým podmínkám a předplodině.

Optimální hustota porostu poskytuje možnosti lepšího zásobení rostlin vodou a živinami. U rostlin v přehuštěných porostech probíhají fyziologické a biochemické procesy za podmínek sníženého obsahu vody v pletivech (Derco, 1973).

Vrkoč a Černý (1970), Kopecký (1973, 1979) při sledování vlivu některých agrotechnických faktorů na výnos jarního ječmene (předplodina, hnojení, odrůda, výsevek) zjistili, že výsevek se podílel na tvorbě výnosu nejméně. Podle Hagemanna a Fleskera (1960) lze výsevem ovlivnit jakost jarního ječmene. V řidších porostech se zvyšuje obsah bílkovin v sušině zrna. Teoreticky je to zdůvodněno tím, že zhoršení světelného režimu v hustém porostu narušuje příjem dusíku snížením nitrátreduktázy.

Na chudších půdách bramborářského výrobního typu jsou vyšší dávky dusíku využívány jarním ječmenem lépe, než na úrodných půdách řepářského výrobního typu (Baier, 1969; Kopecký, 1973b).

MATERIÁL A METODY

V letech 1976—1978 byla ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu obilnářském v Kroměříži sledována v různých agroekologických podmínkách v polních pokusech reakce nových, intenzivních genotypů na předplodinu v interakci se zvyšovanými dávkami a dobou aplikace N a výsevem. Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel $4 \times 10 \text{ m}^2$). Základní dávky fosforečných a draselných hnojiv, aplikované před setím: 32 kg ha^{-1} ve formě SP, 100 kg K ve formě DS. Zkoušené varianty:

Odrůdy: 'Ametyst' — kontrola,
'Spartan',
'Korál',
'Safir' — jen v Březové.

Předplodina: I — brambory,
II — ozimá pšenice.

Dávky N v kg ha^{-1} :
 N_0 — 0,
 N_1 — 30 jen v Březové,
 N_2 — 60,
 N_3 — 90.

Doba aplikace N (jen na pracovišti Březová):
 A_1 — 100 % před setím,
 A_2 — 50 % před setím, 50 % v F2,
 A_3 — 50 % před setím, 25 % v F2, 25 % v F 10.1.

Varianty A_2 a A_3 zkoušeny jen u dávek 60 a 90 kg N.

Výsevek: V_1 — 4,5 mil. klíčivých zrn na ha,
 V_2 — 6,0 mil. klíčivých zrn na ha.

VÝSLEDKY

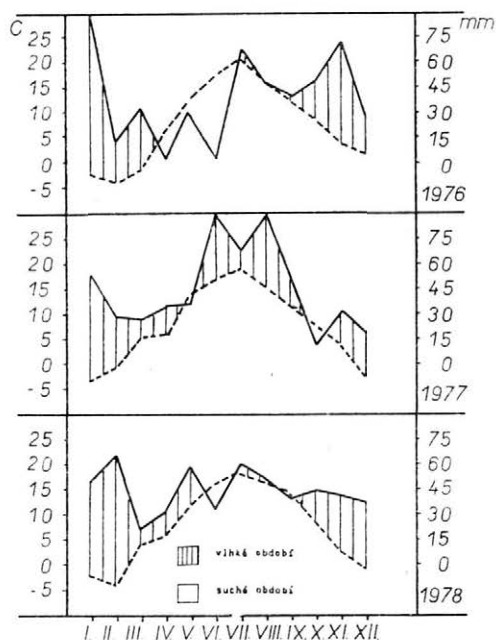
Na výnosu zrna se ze sledovaných faktorů na obou pokusných místech nejvíce podílela předplodina. Sladovnická hodnota zrna byla nejvíce ovlivněna ročníkem a předplodinou.

Průběh srážek a teplot v jednotlivých letech uvádějí obr. 1 a 2. Ve srovnání s výrobním typem řepařským bylo dosaženo v Březové ve tříletém průměru o 30 % a ve Stříteži o 32 % nižšího výnosu. Diference mezi nejvyšším a nejnižším výnosem v jednotlivých letech činila v Březové 1,35 t. ha⁻¹ a ve Stříteži 1,56 t. ha⁻¹.

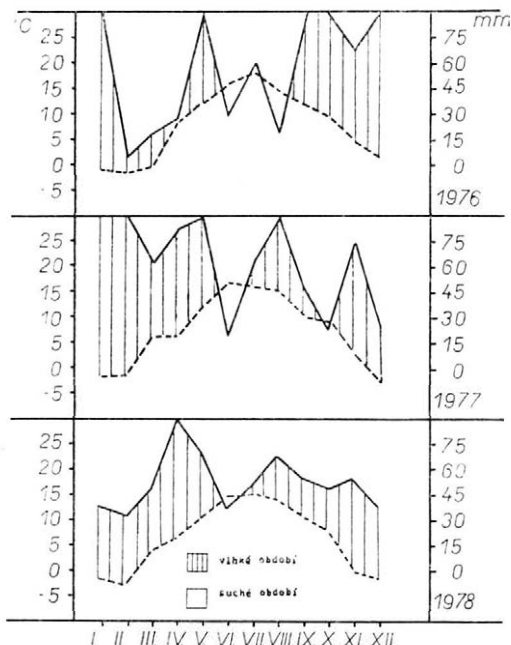
Maximálního výnosu bylo na obou pokusných místech dosaženo v letech s nejpříznivějšími podmínkami pro tvorbu produktivních odnoží (tab. I). Tvorba výnosu ve Stříteži v roce 1976 byla negativně ovlivněna výrazným vláhovým deficitem během vegetačního období (58 % normálu). Vláhovým deficitem byla redukována produktivní hustota porostu, hmotnost zrna a výtěžnost předního zrna. Výrazně se také snížila sladnická hodnota zrna. Prodloužené generativní období v roce 1978, především období od mléčné do plné zralosti pozitivně ovlivnilo fotosyntetickou aktivitu, transport asimilátů do zrna a tím jeho hmotnost. Hmotnost zrna byla v tomto roce nejvyšší.

VLIV ODRŮDY

Nejvyššího výnosu v průměru všech zkoušených variant dosáhla ve tříletém průměru v Březové odrůda 'Korál' 5,82 t. ha⁻¹ a ve Stříteži 'Spartan' 5,57 t. ha⁻¹ (tab. II). Odrůda 'Safír' se výnosem 4,97 t. ha⁻¹ umístila jako poslední. Na nízkém výnosu odrůdy 'Safír' se podílel zhor-



1. Klimatogram podle Waltera (Střítež, 1976–1978) — Climatic diagram after Walter (Střítež, 1976–1978)



2. Klimatodiagram podle Waltera (Březová, 1976–1978) — Climatic diagram after Walter (Březová, 1976–1978)

	Pokusné místo	
	Březová	Střítež
Výrobní typ	bramborářský	bramborářský
Nadmořská výška	410 m	480 m
Půdní typ	hnědozem	hnědozem
Průměrná teplota vzduchu za rok °C	7,6	7,1
Průměrná teplota vzduchu za vegetační období (IV — IX)	13,7	13,9
Průměrný úhrn srážek za rok v mm	843	563
Průměrný úhrn srážek za vegetační období	473	351

šený zdravotní stav (silné napadení *Pyrenophora teres*) a vyšší sklizňové ztráty zapříčiněné vysokou lámavostí stébla a klasu po dozrání.

Průkazná interakce odrůda X ročník prokazuje rozdílnou odrůdovou reakci na průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech. Méně příznivé podmínky podstatně lépe snášela odrůda 'Spartan' než 'Korál'. Odrůda 'Spartan' se také dokázala nejlépe vyrovnat s vysokým

II. Vliv ročníku na výnos zrna, výnosové prvky a obsah bílkovin v sušině zrna — The effect of year on grain yield, yield components, and protein content in grain dry matter

	1976		1977		1978	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna t. ha ⁻¹	6,06	4,64	4,71	5,81	6,02	6,20
Počet klasů na m ²	836	765	741	859	701	901
Hmotnost 1000 zrn g	37,2	35,0	38,2	44,9	44,2	47,2
Počet zrn v klasu	19,5	17,2	16,5	16,8	20,6	14,5
Počet zrn na m ²	16 310	13 153	12 286	12 860	14 302	12 990
Vyrovnanost zrna %	66	59	88	90	88	92
Výnos předního zrna t. ha ⁻¹	3,9	2,7	4,1	5,2	5,3	5,7
Bílkoviny v sušině zrna %	12,5	14,6	10,9	11,3	11,0	12,4

	$P_{0,05}$		$P_{0,01}$	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna	0,09	0,17	0,12	0,23
Klasy na m ²	23	28	31	38
Bílkoviny %	0,28	0,45	0,38	0,61

vláhovým deficitem. Celková výnosová stabilita byla u odrůdy 'Spartan' jednoznačně vyšší, což vyplývá ze srovnání směrodatných odchylek ('Ametyst' $\pm 10,1$, 'Spartan' $\pm 9,44$, 'Korál' $\pm 12,3$). Jedním z hlavních faktorů vyšší výnosové stability odrůdy 'Spartan' bude vysoká odnožovací schopnost. Odrůda 'Spartan' vynikala také na obou pokusných místech vysokou sladovnickou hodnotou zrna.

VLIV PŘEDPLODINY

Ve tříletém průměru na obou pokusných místech mělo zařazení ječmene v osevním sledu po ozimé pšenici za následek vysoce průkazné snížení výnosu zrna (tab. III). Na pracovišti Březová poklesl výnos

III. Vliv odrůdy na výnos zrna, výnosové prvky a obsah bílkovin v sušině zrna (Ø 1976—1978) — The effect of cultivar on grain yield, yield components, and protein content in grain dry matter (average for 1976—1978)

	Březová				Střítež		
	Ametyst	Spartan	Korál	Safir	Ametyst	Spartan	Korál
Výnos zrna t. ha ⁻¹	5,41	5,65	5,82	4,97	5,38	5,67	5,57
Počet klasů na m ²	680	784	756	658	811	878	799
Hmotnost 1000 zrn g	40,9	38,9	40,5	37,2	42,0	42,4	42,9
Počet zrn v klasu	19,8	18,7	19,0	20,0	15,9	16,0	16,6
Počet zrn na m ²	13 271	14 839	14 409	13 160	12 694	13 223	12 980
Vyrovnanost zrna %	83	73	83	69	77	82	83
Bílkoviny v sušině zrna %	11,3	11,2	11,7	11,5	13,3	12,3	12,4

	<i>P</i> _{0,05}	<i>P</i> _{0,01}	<i>P</i> _{0,05}	<i>P</i> _{0,01}
Výnos zrna	0,12	0,17	0,14	0,19
Klasy na m ²	19	25	23	32
Bílkoviny	0,20	0,27	0,37	0,50

oproti ječmenu, pěstovanému po bramborách o 1,32 t. ha⁻¹ (—28 %) a ve Stříteži o 0,9 t. ha⁻¹ (18 %). Oproti podmínkám s vyšší půdní úrodností (Kroměříž) byl pokles výnosu v Březové více než dvojnásobně vyšší. Na vlivu předplodiny se vysoce průkazně podílel ročník. Méně příznivé podmínky pro tvorbu výnosu prohlubovaly negativní vliv méně vhodné předplodiny. Ve Stříteži ozimá pšenice byla horší předplodinou pouze ve dvou letech (1977, 1978). V roce 1976 s výrazným vláhovým deficitem dosáhly všechny odrůdy nižšího výnosu po bramborách, které v důsledku vyšších požadavků na vodu negativní vliv vláhového deficitu prohlubovaly.

Vysoce průkazná interakce předplodina X odrůda prokazuje rozdílnou odrůdovou citlivost. Nejcitlivěji reagoval na pěstování po obilnině z nově povolených odrůd 'Korál' snížením výnosu v Březové v tříletém

průměru o 30 % a ve Stříteži o 35 %. Odrůda 'Spartan' vykazovala stejně jako ve výrobním typu řepařském značnou toleranci. Vyšší citlivost odrůdy 'Korál' bude podmíněna především její nižší odnožovací schopností.

Méně vhodnou předplodinou byly negativně ovlivněny všechny výnosové prvky (ve VTR jen počet klasů na m²). Např. v Březové počet klasů po ozimé pšenici byl snížen o 14 %, hmotnost zrna o 8 % a počet zrn v klasu o 11 %. Výrazně poklesla i úložná kapacita zrna (o 18 %).

Obsah bílkovin v sušině zrna byl v negativní korelaci k výnosu. V Březové byl jednoznačně vysoce průkazně vyšší po ozimé pšenici. V tříletém průměru všech zkoušených odrůd činilo zvýšení 0,6 %, u odrůdy 'Spartan' v roce 1978 až 1,8 %. Pouze ve Stříteži v roce 1976 byl vyšší obsah bílkovin po bramborách (v průměru o 3,6 %).

VLIV VÝSEVKU

Reakce jarního ječmene na výsevek byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem, předplodinou a odrůdou. Vyšší výsevek se pozitivně uplatnil na tvorbě výnosu zrna, především v letech s méně příznivými podmínkami pro tvorbu odnoží. V roce s vyšší hustotou porostu mělo zvýšení výsevku za následek vysoce průkaznou výnosovou depresi, na níž se podílel pokles produktivnosti klasu. Ze zkoušených odrůd nejlépe reagoval na vyšší výsevek 'Korál', zejména při jeho pěstování po ozimé pšenici. Z jednotlivých výnosových prvků byl zvýšeným výsevkiem pozitivně ovlivněn jen počet klasů na m². Hmotnost zrna a počet zrn v klasu byly v negativní korelaci k hustotě porostu. Obsah bílkovin v sušině zrna nebyl výsevkiem průkazně ovlivněn. U všech odrůd je však patrná jednoznačná tendence poklesu bílkovin při vyšším výsevku.

VLIV DÁVEK A DOBY APLIKACE DUSÍKU

Z analýzy rozptylu výnosu zrna vyplývá, že na účinnosti dusíkatého hnojení se vysoce průkazně podílel ročník, odrůda a předplodina.

V podmínkách bramborářského výrobního typu se dusíkaté hnojení uplatnilo na tvorbě výnosu zrna podstatně lépe, než na úrodné půdě výrobního typu řepařského (tab. IV, V). Např. v Březové byla účinnost dusíkatého hnojení oproti VTR až o 37 % vyšší.

Reakce zkoušených odrůd na dusíkaté hnojení byla do značné míry ovlivněna množstvím N, uvolněného z půdní zásoby. Např. v Březové zhoršený fyzikální stav půdy v roce 1977 měl za následek sníženou biologickou aktivitu půdních mikroorganismů, včetně mineralizačních a nitrifikačních pochodů. Vyplývá to ze srovnání výnosů variant nehnojených N, dosažených v jednotlivých letech. V tomto roce byl také nejvyšší výnosový efekt 1 kg N. Při dávce 60 kg byl ve srovnání s rokem 1976 o 34 % a při 90 kg o 40 % vyšší.

Z nově povolených odrůd využívala nejlépe vyšších dávek N odrůda 'Spartan', nejhůře 'Safír'. V Březové připadalo na 1 kg N při dávce 90 kg u odrůdy 'Spartan' 15 kg vyprodukovaného zrna, u odrůdy 'Korál' 12 kg a u odrůdy 'Safír' jen 3 kg. Reakce odrůdy 'Safír' na vyšší dávky N byla

IV. Vliv předplodiny na výnos zrna, výnosové prvky a obsah bílkovin v sušině zrna (Ø 1976—1978) — The effect of forecrop on grain yield, yield components, and protein content in grain dry matter (average for 1976—1978)

	Ametyst		Spartan		Korál	
	předplodina					
	brambory	pšenice	brambory	pšenice	brambory	pšenice
Březová						
Výnos zrna t. ha ⁻¹	6,10	4,60	6,18	5,28	7,06	5,31
Počet klasů na m ²	805	682	839	728	799	713
Hmotnost 1000 zrn g	41,2	38,4	40,6	37,2	41,5	39,6
Počet zrn v klasu	18,2	17,4	19,7	17,7	20,0	17,8
Počet zrn na m ²	14 651	11 866	15 414	13 769	16 066	12 754
Vyrovnanost zrna %	81	78	79	77	84	83
Bílkoviny v sušině zrna %	11,3	11,9	10,8	11,9	11,4	11,6
Střítež						
Výnos zrna t. ha ⁻¹	5,65	4,56	6,20	5,16	6,02	5,13
Počet klasů na m ²	892	725	955	819	879	719
Hmotnost 1000 zrn g	38,5	40,5	41,5	43,7	41,5	44,3
Počet zrn v klasu	15,6	15,5	15,6	14,9	16,4	16,0
Vyrovnanost zrna %	59	87	73	90	77	89
Bílkoviny v sušině zrna %	13,6	13,5	12,5	12,1	12,4	12,3

	$P_{0.05}$		$P_{0.01}$	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna	0,12	0,24	0,16	0,32
Klasy na m ²	47	40	62	55
Bílkoviny	0,35	0,66	0,46	0,92

ovlivněna silným napadením *Pyrenophora teres* a vyšší lámavostí stébla a klasu, která se zvyšovala úměrně s použitou dávkou N. Také ve Stříteži vyprodukovala odrůda 'Spartan' ve tříletém průměru 1 kg N při dávce 60 kg o 25 % více zrna než 'Korál' a 2,5krát více než 'Ametyst'.

Vyšší účinnost N po ozimé pšenici byla prokázána pouze ve Stříteži. V Březové interakce dávky N X předplodina nebyla průkazná. Všeobecně vliv předplodiny byl silnější než vliv hnojení. Negativní vliv méně vhodné předplodiny se podařilo vyššími dávkami N vykompenzovat jen na pracovišti Březová u odrůdy 'Spartan' s maximálním výnosovým efektem 1 kg N, ovšem jen na úroveň výnosu, dosaženého po bramborách u varianty nehnojené N. Ve Stříteži v suchém roce 1976 stupňování dávek N po bramborách vyvolalo vysoce průkaznou výnosovou depresi.

Dusíkaté hnojení nejvýrazněji ovlivnilo produktivní hustotu porostu. Počet klasů na 1 m² se zvyšoval lineárně s použitou dávkou N. Obdobné

V. Vliv dávek a doby aplikace N v interakci s předplodinou, odrůdou a výsevkem na výnos zrna (Březová, Ø 1976—1978) — The effect of nitrogen application rates and application time in interaction with the forecrop, cultivar and sowing rate on the yield of grain (Březová, average for 1976—1978)

Předplodina	Odrůda	Výsevek	Dávky a doba aplikace N							
			0	30	60	90	60	90	60	90
			100 % před setím				50 % před setím 50 % v F2		50 % před setím 25 % v F2 25 % v F10.1	
Brambory	Spartan	4,5	5,24	6,07	6,42	6,47	6,31	6,31	6,18	6,34
		6,0	5,33	5,88	6,34	6,45	6,33	6,50	6,11	6,59
	Korál	4,5	5,97	6,32	6,78	6,79	6,60	6,78	6,57	7,03
		6,0	5,80	6,41	6,52	6,74	6,39	6,84	6,86	7,08
Ozimá pšenice	Spartan	4,5	4,28	4,84	5,38	5,49	4,96	5,39	5,26	5,37
		6,0	4,49	5,02	5,18	5,42	5,28	5,34	5,31	5,19
	Korál	4,5	4,28	4,78	5,02	5,26	5,01	5,09	5,06	5,35
		6,0	4,51	5,07	5,28	5,31	5,33	5,20	5,13	5,28

P 0,05—0,21

P 0,01—0,28

zvýšení bylo zaznamenáno i u úložné kapacity zrna. Hmotnost 1000 zrn a počet zrn v klasu byly v negativní korelaci s produktivní hustotou porostu.

Sladovnická kvalita se zhoršovala s výší použité dávky N (tab. VI a VII). Výrazně se zvýšil obsah bílkovin, a to zejména při dávce 90 kg N. Nejvyšší přírůstky u obsahu bílkovin byly zaznamenány při minimálním využití N na tvorbu výnosu.

VI. Vliv dávek N v interakci s předplodinou, odrůdou a výsevkou na výnos zrna (Střítež, Ø 1976—1978) — The effect of N application rates in interaction with the forecrop, cultivar and sowing rates on grain yield (Střítež, average for 1976—1978)

Předplodina	Odrůda	Výsev	Dávky N kg . ha ⁻¹		
			0	60	90
			100 % před setím		
Brambory	Spartan	4,5	5,75	6,06	6,07
		6,0	6,06	6,63	6,63
	Korál	4,5	6,00	5,91	5,77
		6,0	5,91	6,27	6,28
Pšenice ozimá	Spartan	4,5	4,89	5,55	5,85
		6,0	4,28	4,90	5,48
	Korál	4,5	4,79	5,53	5,74
		6,0	4,41	4,99	5,31

P 0,05 — 0,41

P 0,01 — 0,56

Doba aplikace N ve tříletém průměru neovlivnila průkazně výnos zrna. Pozdní aplikací N na začátku metání byla výrazněji ovlivněna syntéza bílkovin než výnos (tab. VII). Zvýšení obsahu bílkovin se pohybovalo od 0,4 do 1 %. Dusík aplikovaný na začátku odnožování obsah bílkovin průkazně neovlivnil. Extraktivnost sladu byla v nepřímém vztahu k bílkovinám.

DISKUSE

Ozimá pšenice byla pro všechny zkoušené genotypy horší předplodinou než organicky hnojené brambory. Výjimkou byl pouze extrémní ročník se srážkami hluboko pod normálem, kdy brambory s vyššími požadavky na vláhu prohlubovaly negativní vliv vláhového deficitu a nepříznivě ovlivnily tvorbu výnosu. Vliv předplodiny v podmínkách s nižší půdní úrodností byl podstatně silnější než na úrodných půdách výrobního typu řepářského (Kopecký, 1979). Přitom agrobiologická kontrola pěstování obilnin prokazuje, že především v bramborářském výrobním typu je největší procento jarního ječmene zařazováno v ose-

VII. Vliv dávek doby aplikace N v interakci s předlodbou, odrůdou a výsevkem na obsah bílkovin v sušině zrna (Březová, Ø 1976—1978) — The effect of nitrogen application rates and application time in interaction with the forecrop, cultivar and sowing rate, on the content of protein in grain dry matter (Březová, average for 1976—1978)

Předplodina	Odrůda	Výsevek	Dávky a doba aplikace N							
			0	30	60	90	60	90	60	90
			100 % před setím				50 % před setím 50 % v F2		50 % před setím 25 % v F2 25 % v F11	
Brambory	Spartan	4,5	10,58	10,35	10,83	11,11	10,98	11,21	11,19	11,70
		6,0	10,45	10,28	10,41	11,00	10,70	10,83	10,64	11,06
	Korál	4,5	11,31	11,36	11,36	12,01	11,29	11,40	11,57	12,45
		6,0	10,79	10,79	11,23	11,40	11,10	11,65	11,51	11,88
Pšenice ozimá	Spartan	4,5	11,27	10,81	11,57	11,42	11,13	11,59	11,63	11,97
		6,0	11,44	11,36	11,59	11,25	11,84	11,55	11,88	12,22
	Korál	4,5	11,63	11,63	11,89	12,35	12,03	12,09	12,07	12,41
		6,0	11,63	11,61	11,61	11,83	12,09	12,10	12,20	12,47

P 0,05—0,48

P 0,01—0,63

VIII. Vliv dávek N v interakci s předplodinou, odrůdou a výsevky na obsah bílkovin v sušině zrna (Střítež, Ø 1976—1978) — The effect of N application rates in interaction with the forecrop, cultivar and sowing rate on the content of protein in grain dry matter (Střítež, average for 1976—1978)

Předplodina	Odrůda	Výsev	Dávky N kg . ha ⁻¹		
			0	60	90
			100 % před setím		
Brambory	Spartan	4,5	12,30	12,94	13,11
		6,0	11,75	12,29	12,67
	Korál	4,5	12,19	12,96	13,04
		6,0	11,61	12,16	12,75
Pšenice ozimá	Spartan	4,5	10,90	12,90	12,47
		6,0	11,65	12,34	13,04
	Korál	4,5	11,67	12,53	13,10
		6,0	11,73	12,24	12,66

P 0,05 — 0,92

P 0,01 — 1,25

ním sledu po obilnině, vzhledem k tomu, že ozimá pšenice je přednostně pěstována po zlepšujících předplodinách (vyšší nebezpečí výskytu infekce chorob pat stébel). Vysoké procento pěstování ječmene po obilnině bude jednou z hlavních příčin jeho nižší výnosové stability. Dokumentuje to především prohlubující se difference mezi výnosy ozimé pšenice a jarního ječmene v posledních letech. Zatímco v minulé pětiletce byly dosahované výnosy pšenice a ječmene v průměru ČSSR přibližně na stejné úrovni, v roce 1977 již činila difference 0,34 t . ha⁻¹ a v roce 1978 0,48 t . ha⁻¹ v neprospěch ječmene. Výsledky agrobiologické kontroly současně prokazují, že zejména v bramborářském výrobním typu se stále nedostatečně uplatňují intenzifikační faktory, kompenzující negativní vliv méně vhodné předplodiny. Jedná se především o organické hnojení, které zde vykazuje nejvyšší účinnost. Při zařazování ječmene v osevním sledu po obilnině bude třeba přihlížet také k odrůdové citlivosti. Dosažené výsledky jednoznačně prokazují vyšší toleranci odrůdy 'Spartan' k zařazení v osevním sledu po obilnině. Zvýšenou pozornost bude třeba věnovat také odrůdové pěstební technologii, neboť každá chyba v agrotechnice negativní vliv méně vhodné předplodiny znásobuje.

Nízká reakce zkoušených odrůd na zvýšený výsevek prokazuje, že v bramborářském výrobním typu je možné považovat za optimální po okopanině 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Pouze odrůda 'Korál' s nižší intenzitou odnožování bude vyžadovat zvýšený výsevek ca 10 %. U odrůdy 'Spartan' doporučujeme zvýšit výsevek pouze při jeho pěstování po obilnině.

Reakce zkoušených odrůd na dávky N byla ovlivněna průběhem povětrnostních podmínek v jednotlivých letech, především množstvím sráž-

žek a dusíkem uvolněným z půdní zásoby. Odrůda 'Spartan' vyniká obdobně jako ve výrobním typu řepařském schopností využívat vyšších dávek N. Maximální dávky N doporučené pro odrůdy 'Koral' a 'Spartan' ve výrobním typu bramborářském s přihlédnutím k předplodině a půdní úrodnosti, jakož i další zásady jejich technologie pěstování uvádí Metodika Agrobiologická kontrola pěstování obilnin (Lekeš et al., 1978). Pozdní přihnojení N ovlivnilo podstatně více syntézu bílkovin, než tvorbu výnosu, což je plně v souladu s pracemi Selkeho (1955).

Poděkování

Děkuji za spolupráci kolektivu pokusné stanice Střítež pod vedením ing. Procházký a kolektivu pracoviště Březová pod vedením V. Červeného.

Literatura

- BAIER, J.: Abeceda výživy a hnojení rostlin. Praha, SZN 1969.
DERCO, M.: Hustota porostu zavlažovaných plodin. Půda a úroda, 1973, č. 4, s. 141-143.
HAGEMANN, R. H. — FLESKER, D.: Nitrate reductase activity in corn seedlings as affected by light and nitrate content of nutrient media. Plant Physiol., 1960, s. 35.
KOPECKÝ, M.: Vliv předplodiny na výnos a jakost jarního ječmene. Rostl. Výroba, 19, 1973a, č. 9, s. 953-962.
KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na N při rozdílné předplodině a agrotechnických zásadách. Rostl. Výroba, 19, 1973b, č. 12, s. 1245-1251.
KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v řepařském výrobním typu. Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 4, s. 407-417.
LEKEŠ, J. et al.: Agrobiologická kontrola pěstování obilnin. Metody pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. 1978, č. 16.
SELKE, W.: Fragen der Düngung im Lichte der vor der Sektion 10. der DAL zu Berlin im Jahre 1954 durchgeführten Versuchen. Z. f. landw. Versuchs- u. Untersuchungswesen, 1955, s. 536-581.
VRKOČ, F. — ČERNÝ, V.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnosy jarního ječmene na hnědozemních půdách. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 4, s. 367-373.

Došlo dne 16. 8. 1979

КОПЕЦКИЙ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Реакция новых сортов ярового ячменя на некоторые интенсификационные факторы в картофелеводческом производственном типе. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 225-238.
В полифакториальных опытах изучалась реакция трех новых сортов ('Спартан', 'Корал', 'Сафир') на предшественник (картофель, озимая пшеница), норму высева (4,5—6 млн. всхожих зерен на га), дифференцированные дозы N (0, 30, 60, 90) и время внесения азота (100 % до сева, 50 % до сева и 50 % в начале кушения, 50 % до сева, 25 % в начале кушения и 25 % в начале колошения). На урожай зерна из изучаемых факторов больше всего действовал предшественник. Пивоваренное качество зерна больше всего зависело от года и предшественника. Озимая пшеница хуже всего подходила для всех проверяемых генотипов в качестве предшественника, чем органически удобренный картофель. Исключение составлял только год высева с явным недостатком влажности, когда картофель с повышенными требованиями к влаге еще больше ухудшал отрицательное влияние недостатка осадков и неблагоприятно действовал на формирование урожая. На включение в севооборот после зерновой культуры чувствительнее всего реагировал 'Корал'. 'Спартан' был сравнительно стойким. Содержание белков в биомассе зерна находилось в отрицательной корреляции к урожаю. Реакция на норму высева высокодостоверно зависела от года высева, предшественника и сорта. Положительно повышенная норма высева нашла место только в годы,

менее благоприятные для образования побегов. Из испытываемых сортов на повышение нормы высева сильнее всего реагировал 'Корал' с пониженной способностью кущения. Эффективность азотного удобрения высокодостоверно зависела от года, сорта и предшественника. Повышенные дозы азота лучше всего использовал 'Спартан', хуже всего — 'Сафир'. Содержание белков в биомассе зерна росло линейно с дифференцированной дозой азота. Срок внесения азота значительно действовал на качество зерна, чем на урожай.

яровой ячмень; сорта; предшественник; норма высева; дозы и срок внесения азота; урожай зерна и качество

KOPECKÝ, M. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Response of New Spring Barley Cultivars to some Intensification Factors in the Potato-Growing Region*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 225-238.

Polyfactorial experiments were conducted to study the response of three new cultivars ('Spartan', 'Korál', 'Safir') to the forecrop (potatoes, winter wheat), sowing rate (4.5 to 6 million germinable seeds per ha), graduated N application rates (0, 30, 60, 90), and time of N application (100 % prior to sowing, 50 % before sowing and 50 % at the beginning of tillering, 50 % before sowing, 25 % at the beginning of tillering and 25 % at the beginning of earing). The forecrop had the greatest share among the factors contributing to grain yield. The malting quality of grain was most influenced by year and forecrop. Winter wheat was a worse forecrop for all the tested genotypes, in comparison with organically manured potatoes. The only exception was the extreme year with a high moisture deficit when the potatoes with a higher moisture requirement intensified the adverse effect of the lack of rainfall and the yield formation was impaired. 'Korál' showed the most sensitive response to the inclusion in the crop rotation after a cereal. 'Spartan' was fairly tolerant. The content of protein in grain dry matter was in a negative correlation with yield. The response of the cultivars to sowing rates was highly significantly influenced by the year, forecrop and cultivar. A higher sowing rate had a favourable effect only in years which were less favourable for tiller formation. Among the cultivars tested, 'Korál' (a cultivar with a lower tillering ability) showed the most pronounced response. The efficacy of nitrogenous fertilization was highly significantly influenced by the year, cultivar, and forecrop. Higher N application rates were best utilized by 'Spartan' and 'Safir'. The content of protein in grain dry matter increased linearly with increasing N application rates. The time of N application had a greater influence on grain quality than on yield.

spring barley; cultivars; forecrops; sowing rates; N application rates and terms; grain yield and quality

KOPECKÝ, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Reaktion neuer Sommergerstensorten auf einige Intensifikationsfaktoren in dem Kartoffelanbaugebiet*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 225-238.

Mit Hilfe von Polyfaktorversuchen wurde die Reaktion von drei neuen Sorten ('Spartan', 'Korál', 'Safir') auf die Vorfrucht (Kartoffeln, Winterweizen), ferner auf die Aussaatmenge (4,5 bis 6 Mio keimende Körner je ha), gesteigerte N-Gaben (0, 30, 60, 90) und den Termin der Stickstoffapplikation (100 % vor der Aussaat, 50 % vor der Aussaat und 50 % zu Beginn der Bestockung, 50 % vor der Aussaat, 25 % zu Beginn der Bestockung und 25 % zu Beginn des Ährenschiebens) beobachtet. Am Korntrag nahm von den beobachteten Faktoren am meisten die Vorfrucht teil. Die Brauqualität des Korns wurde am meisten durch den Jahrgang und die Vorfrucht bewirkt. Winterweizen stellte für alle untersuchten Genotypen eine weniger günstige Vorfrucht als organisch gedüngte Kartoffeln dar. Eine Ausnahme bildete nur ein extremer Jahrgang mit starkem Feuchtigkeitsdefizit, wo Kartoffeln mit höheren Ansprüchen auf die Feuchtigkeit den negativen Einfluß des Niederschlagsmangels noch vertieften und die Ertragsbildung ungünstig bewirkten. Auf die Einreihung in der Fruchtfolge nach einer Getreideart reagierte die Sorte 'Korál' am empfindlichsten, während 'Spartan' eine ziemliche Toleranz aufwies. Der Gehalt an Eiweißstoffen in der Korntrockensubstanz lag in negativer Korrelation zum Ertrag. Die Reaktion auf die Aussaatmenge war hochsignifikant durch den Jahrgang,

die Vorfrucht und Sorte bedingt. Eine höhere Aussaatmenge wirkte sich nur in für die Bildung der Triebe ungünstigen Jahren positiv aus. Von den untersuchten Sorten reagierte auf die Erhöhung der Aussaatmenge am markantesten die Sorte 'Korál' mit einer niedrigeren Bestockungsfähigkeit. Die Wirksamkeit der Stickstoffdüngung war hochsignifikant durch den Jahrgang, die Sorte und Vorfrucht bewirkt. Die höheren N-Gaben nutzte am besten die Sorte 'Spartan' aus und am wenigstens die Sorte 'Safir'. Die Eiweißstoffgehalt in der Korntrockensubstanz erhöhte sich linear mit der gesteigerten N-Gabe. Der Termin der N-Applikation bewirkte markanter die Kornqualität als den Ertrag.

Sommergerste; Sorten; Vorfrucht; Aussaatmenge; Gaben und Termin der N-Applikation; Kornertrag und Qualität

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčková 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV DIFERENCOVANÉ DÁVKY MINERÁLNÍHO DUSÍKU NA TVORBU TECHNOLOGICKÉ JAKOSTI CUKROVKY A ZMĚNY V CHEMICKÉM SLOŽENÍ PŘI SKLADOVÁNÍ

J. Zahradníček, M. Ondráček, H. Pavlíčková, J. Staněk, J. Jarý

ZAHRADNÍČEK, J. — ONDRÁČEK, M. — PAVLÍČKOVÁ, H. — STANĚK, J. — JARÝ, J. (Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, Praha; cukrovar Opava; Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Vliv diferencované dávky minerálního dusíku na tvorbu technologické jakosti cukrovky a změny v chemickém složení při skladování*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 239-256.

V tříletých provozních pokusech založených na pozemcích JZD Loděnice (rajes cukrovaru Opava) byl sledován vliv dávky dusíku v rozsahu od 95 do 240 kg. ha⁻¹ na tvorbu sacharózy, glukózy, fruktózy, alfaaminodusíku a popela ve druhé polovině vegetace cukrovky a na změny v kvalitě bulev při dlouhodobém skladování. Vzorkování variant (parcel o ploše 2 ha) se provádělo ve 14denních intervalech. Po sklizni byla řepa odděleně skladována na akumulární ukládce. Největší přírůstek sacharózy u všech variant byl zjištěn v první polovině srpna. Přes velké odlišnosti v klimatických poměrech ročníků 1976 až 1978 bylo zjištěno, že cukernatost řepy při dávce dusíku nad 150 kg. ha⁻¹ se výrazně snižuje. Určité rozdíly mezi variantami při sklizni řepy byly v obsahu alfaaminodusíku (korelace pozitivní) a nepatrné ve vývoji obsahu konduktometrického popela. Obsah redukujících cukrů (glukózy a fruktózy) v řepě se pohyboval v rozmezí 0,01 až 0,06 g, bez pozorovatelných rozdílů v rámci hodnocených variant. Zvláště velký negativní vliv vyšší dávky dusíku nad 150 kg. ha⁻¹ byl prokázán při skladování řepy na ztráty sacharózy a vzrůst obsahu redukujících látek — invertního cukru.

cukrovka; dusík; technologická jakost; retrovegetace; skladování; sacharóza; redukující cukry; gelová chromatografie

Mezi činitele, ovlivňující biosyntézu cukru v cukrovce a její chemicko-technologické složení, patří nepochybně dusík. Tento klíčový biogenní prvek vyskytující se ve všech živých organismech, převážně jako složka proteinů, pronikavě působí na veškeré biochemické přeměny v metabolismu rostlin. Pro svoji vysokou účinnost působí nejzřetelněji u cukrovky. Možno říci, že v praktické výživě cukrovky je jazyčkem na váze při porovnání výnosu a technologické jakosti bulev.

Kvalita cukrovky se již delší dobu u nás trvale zhoršuje. Zatímco před 30 lety se průměrná cukernatost [digesce] v našem státě pohybovala kolem 19 a 20 %, dosahuje dnes minimálně o 3 % nižších hodnot. Např. průměrná kampaňová digesce v roce 1978 činila v ČSR (59 cukrovarů) 15,11 % a v SSR (10 cukrovarů) 15,17 %.

Podle většiny domácích a zejména zahraničních autorů, např. Prugar a Rob (1976), Chelemenskij (1967), Hébert (1978), Anderson et al. (1972), Varša (1969), Forster 1970), Baldwin a Stewenson (1969), patří mezi hlavní

příčiny degradace technologické jakosti cukrovka vysoké dávky minerálních dusíkatých hnojiv a jejich nesprávné časové rozdělení. Volba optimální dávky dusíku je obtížná a je nutné při ní vycházet z celého souboru prvků (půda, odrůda, klima, agrotechnika aj.). Z obsáhlého studia nejnovější světové literatury vyplývá, že doporučená dávka k cukrovce se pohybuje v rozmezí od 40 do 220 kg N na ha. V běžných řepářských oblastech, jak uvádí Prugar a Rob (1976), se optimum snižuje na dávku od 100 do 150 kg N na ha. Jmenovaní autoři sledovali výnos bulev a technologické ukazatele při dávkách 50, 100, 150 a 200 kg N na ha. Zjistili, že nejvyšší výnos cukru při nejvyšší digestci a výtěžnosti měla varianta 100 kg N na ha. Výnos bulev se zvyšoval, avšak přírůstky se postupně zmenšovaly. Při uvedené dávce (100 kg) byly i nejnižší náklady na výrobu 100 kg rafinády (123,— Kčs). Na základě analogických pokusů, které provedl v Polsku Gutmanski (1969), bylo zjištěno, že optimální dávka N pro výnos 40 t bulev na ha činí 130 až 160 kg. V souladu s těmito údaji jsou i poznatky z NSR citované v práci Kippeho (1966). Autor uvádí, že dávka N nad 160 kg na ha přestává být rentabilní. Přísná kritéria na dávku dusíku ve vztahu k jakosti cukrovky mají Draycott a Durrant (1973), kteří shledali, že i malé dávky N (40 kg na ha) snižují čistotu šťávy, zatímco cukernatost zůstává stejná nebo se zvyší při dávkách do 80 kg N na ha. Vyšší dávky cukernatost značně snižují. Negativní vliv vyšších dávek dusíku podle některých zahraničních autorů (např. Dexter et al., 1966), se promítá dále na posklizňový metabolismus cukrovky (intenzivnější dýchání).

MATERIÁL A METODY

V souladu s potřebami cukrovarnického průmyslu jsme v rámci provozních pokusů založených v letech 1976, 1977 a 1978 na pozemcích JZD Hranicář Loděnice (rajón cukrovaru Opava) sledovali vývoj technologických ukazatelů cukrovky v druhé polovině vegetační doby a její skladovatelnost po sklizni u čtyř variant diferencovaných podle dávky minerálního dusíku v rozsahu od 95 do 240 kg ha⁻¹. Na každé variantě (parcela o ploše 2 ha) byla pěstována cukrovka — odrůda 'Dobrovická A' [*Beta vulgaris* L. subsp. *esculenta* (SALISB.) var. *altissima* (ROES.)]. Všechny parcely byly pod vlivem jednotné agrotechniky i výživy s výjimkou rozdílných dávek minerálního dusíku v průmyslových hnojivech aplikovaných po seti na list. Organické hnojení spočívalo v dávce 35 t chlévského hnoje na ha zaoraného na podzim. Při základním minerálním hnojení všech variant před setím byl dusík aplikován do půdy ve formě síranu amonného a močoviny. Poměr dusíku k ostatním živinám (N, P, K) byl 1:0,8:1,4. První varianta (kontrola) byla odkázána pouze na základní výživu. U dalších variant (II., III. a IV.) byl přírůstek dusíku stupňován po 30 kg a dodán po seti na list ve formě ledku amonného. Výsev na všech parcelách a ve všech ročníchích se uskutečnil 7. dubna. Sklizeň řepy se provedla dvoufázovým způsobem v období od 2. do 4. listopadu.

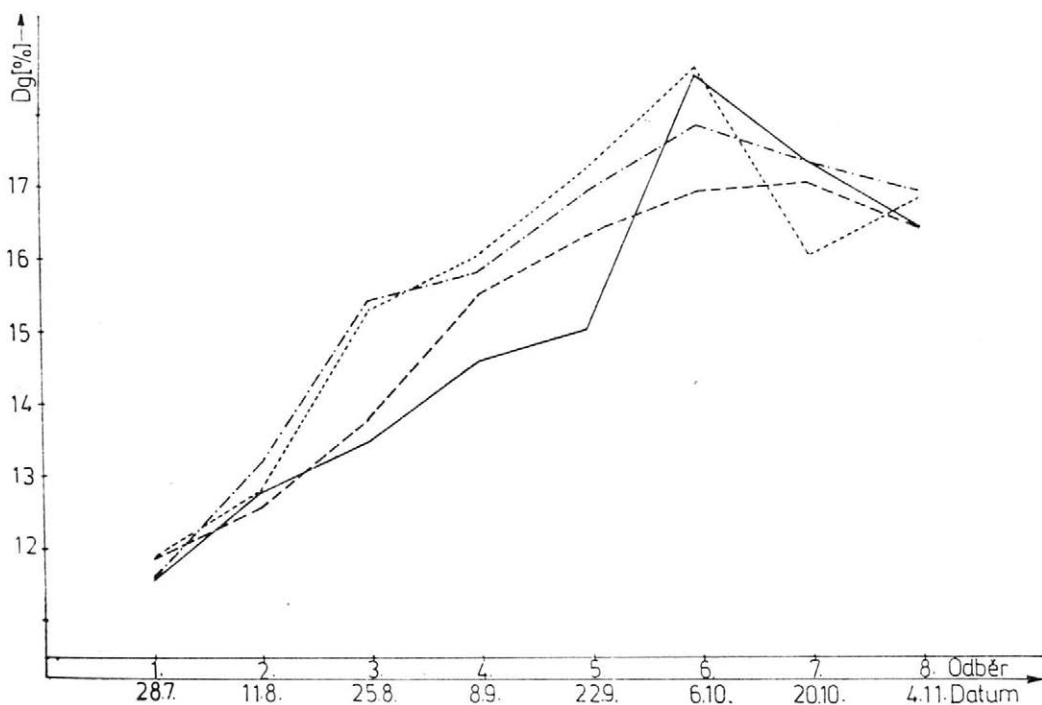
Od druhé poloviny července až do sklizně se každá parcela ve 14denních intervalech vzorkovala. Ze čtyř míst každé varianty byl pro analýzu získán jednotný vzorek 80 bulev. Veškeré technologické rozbory se prováděly podle JAM (Friml et al., 1967) a byl v nich určován obsah sacharózy (digestce), alfaaminodusík, konduktometrický popel, refraktometrická sušina a invertní cukr. Rozbory speciální — biochemické se uskutečnily pouze v roce 1977 a byl v nich sledován pomocí gelové chromatografie obsah sacharózy, glukózy a fruktózy. Bylo použito tuzemského iontoměniče OSTION LG-KS-0802. S kolonou iontoměniče v K⁺ cyklu a s 0,05 M roztokem KHCO₃ ve vodě jako mobilní fází se nám podařilo dosáhnout totálního rozdělení jmenovaných sacharidů bez jakéhokoliv překryvu chromatografických pásů, přičemž délka jedné analýzy se pohybovala okolo 85 minut. Při vlastním stanovení bylo vždy 50 g řepné kaše extrahováno 100 ml destilované vody. Před analýzou byl výluh zfiltrován s aktivním uhlím a vždy 3 µl čirého filtrátu byly nastříknuty do skleněné kolony (900 × 4 mm). Průtok mobilní fáze byl 6 ml za hod. (VARIAN 8500). Sacharidy byly z eluátů vyhodnocovány diferenciálním refraktometrem KNAUER, Odezvy detektorů byly kalibrovány autentickými vzorky sacharózy, glukózy a fruktózy. Záznamy byly vyhodnocovány pomocí výšek pásů odpovídajících jednotlivým sacharidům, odečítán byl jejich poměr. Podrobněji je tato metoda popsána ve výzkumné zprávě Zahradníčka et al. (1977).

V návaznosti na vývojové analýzy pokračovalo sledování technologické jakosti řepy po sklizni při jejím dlouhodobém skladování na akumulární ukládce. Veškerá

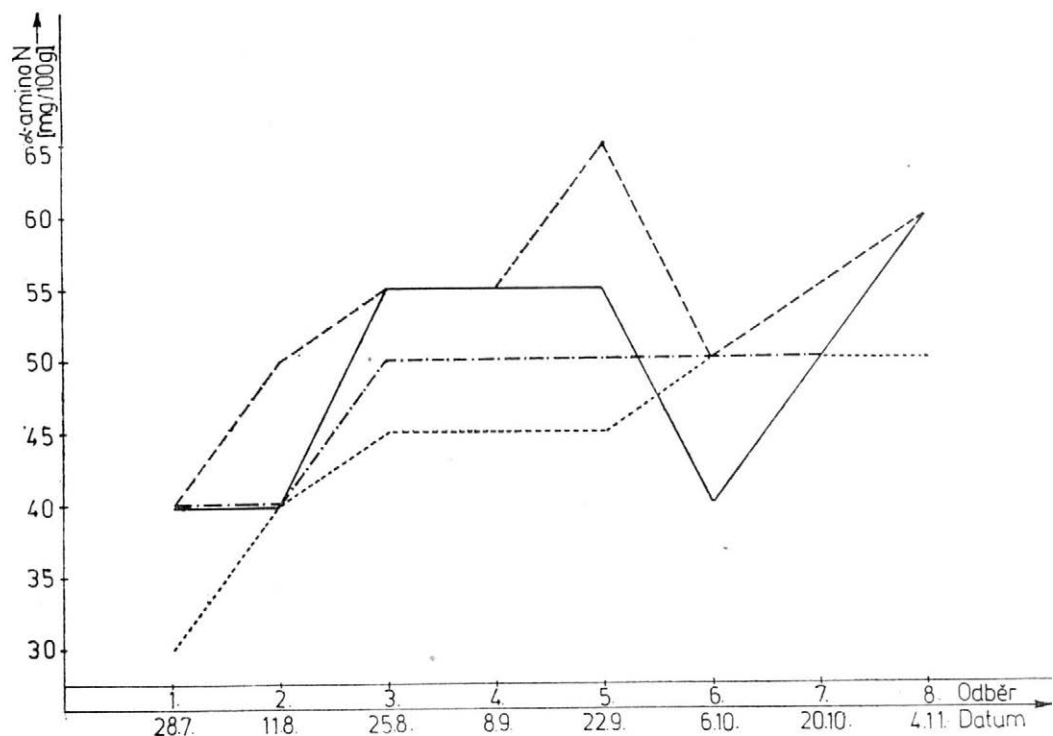
sklizená řepa ze všech čtyř parcel byla ihned odvážena z pole do cukrovaru a zde ve čtyřech oddělených hromadách skladována (v roce 1976 od 4. 11. do 10. 12. = 35 dnů, 1977 od 4. 11. do 12. 12. = 38 dnů, 1978 od 3. 11. do 15. 12. = 42 dnů). Od každé varianty byl založen skladovací pokus v souladu s metodikou (Zahradníček et al., 1978).

VÝSLEDKY

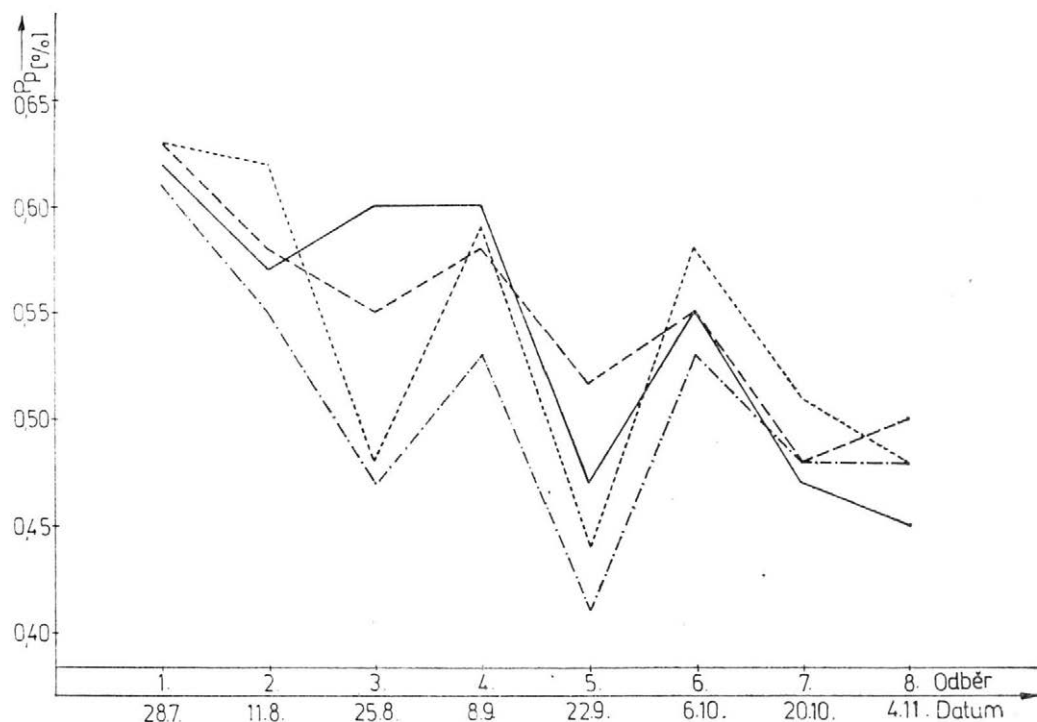
V roce 1976 byly ověřovány varianty: I. základní dávka 120 kg N na ha (kontrola), II. 150 kg N na ha, III. 180 kg N na ha, IV. 210 kg N na ha. Vývoj technologických ukazatelů vztahujících se na dobu od 28. 7. do 4. 11. je vyjádřen graficky na obr. 1, 2 a 3. Nejvyšší digesce při prvním vzorkování 28. 7. měla I. a III. varianta, zatímco II. a IV. vykazovaly hodnotu o 0,30 % nižší. V dalším časovém období až do 6. odběru (6. 10.) se rozdíl mezi variantami zvyšoval a přes nerovnoměrný vývoj vykazovaly všechny přírůstek. Při sedmém odběru vzorků, v důsledku velkého množství srážek a ochlazení po chronickém suchém období (obr. 4), nastal ve vývoji digesce zvrát. U I., II. a IV. varianty digesce prudce poklesla. U III. varianty došlo pouze ke stagnaci. Absolutně nejvyšší digesce při sklizni měla II. varianta (16,88 %) a nejnižší (16,36 %) III. varianta. Ještě nerovnoměrnější vývoj je patrný u alfaaminodusíku a popela (obr. 2 a 3). Přes velké výkyvy během sledovaného období, zvláště u I. varianty, hladina popela v řepě vyžíváním poklesla. Při sklizni řepy se jeho hladina u sledovaných variant nachází v rozsahu od 0,45 %



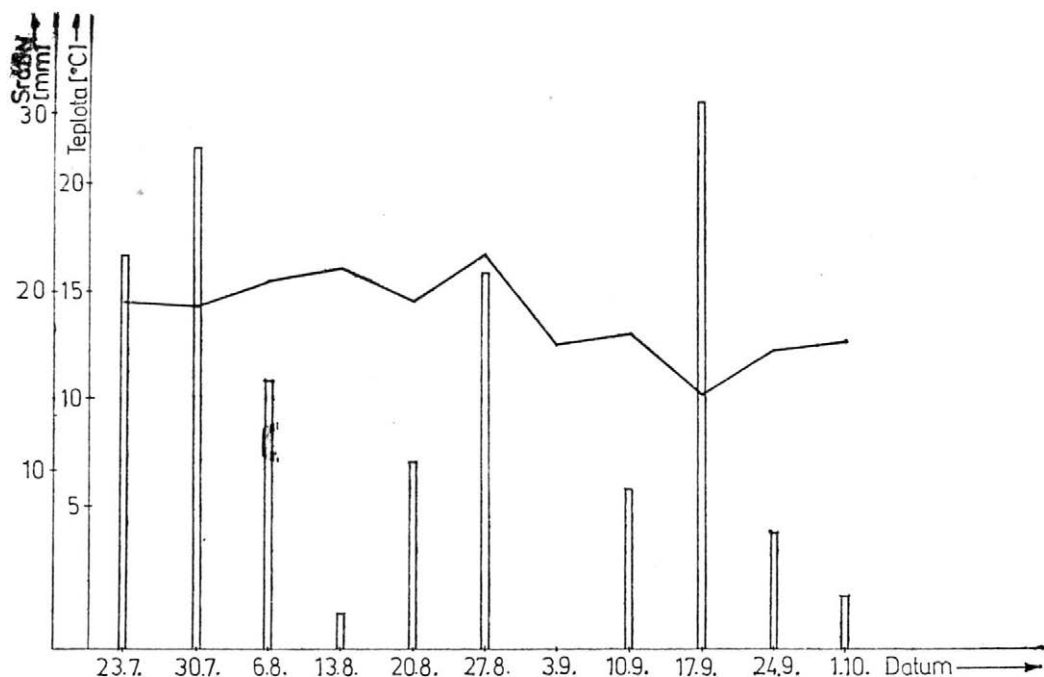
1. Vývoj cukernatosti řepy (1976) — The development of beet sugar content (1976)
 I. varianta; — — — II. varianta; — — — III. varianta; — — — IV. varianta
 (platí pro obr. 1 až 3, 5 až 7, 9 až 11)



2. Vývoj alfaaminodusíku v řepě (1976) — The development of alpha-amino nitrogen in beet (1976)



3. Vývoj konduktometrického popela v řepě (1976) — The development of conductometric ash in beet (1976)



4. Týdenní úhrny srážek a průměrné týdenní teploty v roce 1976 — The weekly sums of precipitation and the average weekly temperatures in 1976

(IV.) do 0,50 % (III.). Opačný, ale také, jak již bylo řečeno, nerovnoměrný vývoj měl alfaaminodusík (obr. 2). Od 28. 7. až do 22. 9. se jeho minimální hladina vztahuje na I. variantu. Při vzorkování 6. 10. mírně vzrostl, zatímco u III. a IV. varianty mírně poklesl. V dalším období se hladina tohoto necukru u I. varianty neměnila a při sklizni činila 50 mg na 100 g. U ostatních variant byla o 10 mg vyšší. Nejmenší rozdíly mezi variantami a relativně rovnoměrnější vývoj byl sledován v obsahu sušiny. Po 35denním skladování řepy byly v technologických rozbořech naměřeny hodnoty, které jsou uvedeny v tab. I. V tab. II uvádíme pak vypočtené denní ztráty na hmotě řepy a cukru. Jak je z obou tabulek patrné, tak i po skladování nejvyšší digesce a relativně nejnižší úbytek cukru měla v roce 1976 II. varianta (150 kg N na ha). Při klasifikaci zdravotního stavu vyskladněné řepy byl výskyt skládkových chorob minimální a rozdíly mezi variantami neprůkazné.

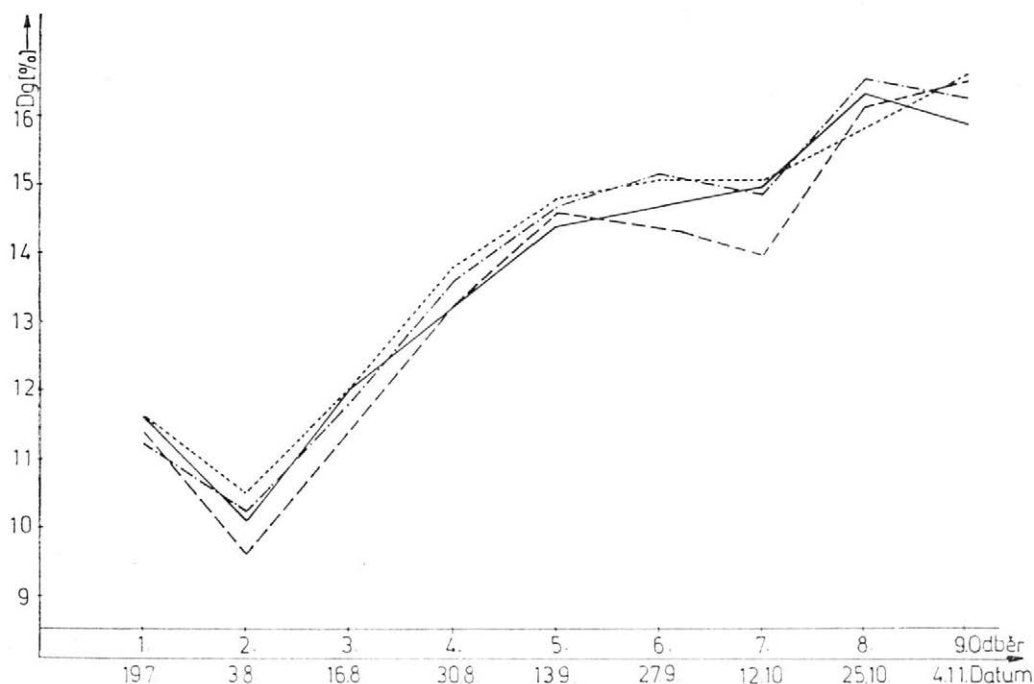
I. Technologické ukazatele řepy po skladování (1976) — The technological parameters of beet after storage (1976)

Varianta	Digescce %	Alfaaminodusík v mg na 100 g	Popel %
I.	15,90	50	0,40
II.	15,99	50	0,39
III.	15,49	50	0,43
IV.	15,27	60	0,45

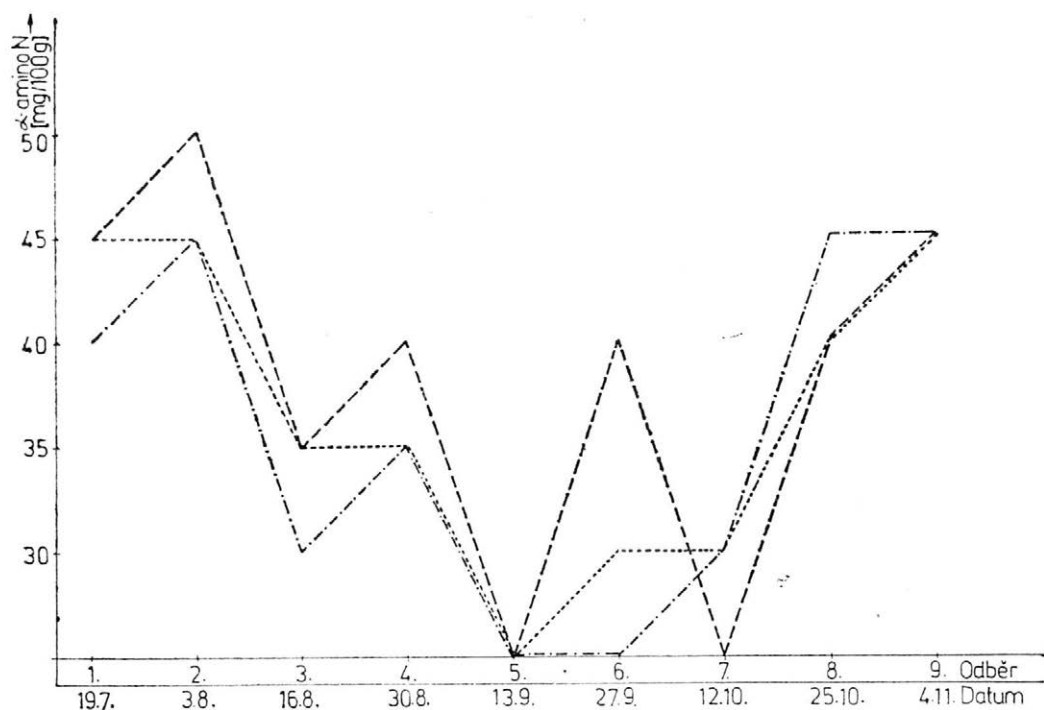
II. Denní ztráty při skladování řepy (1976) — The daily losses in beet due to storage (1976)

Varianta	Denní ztráty (úbytek) — % 1976		
	hmota řepy	digesce	digesční cukr
I.	0,110	0,021	0,120
II.	0,110	0,018	0,110
III.	0,110	0,025	0,150
IV.	0,120	0,031	0,192

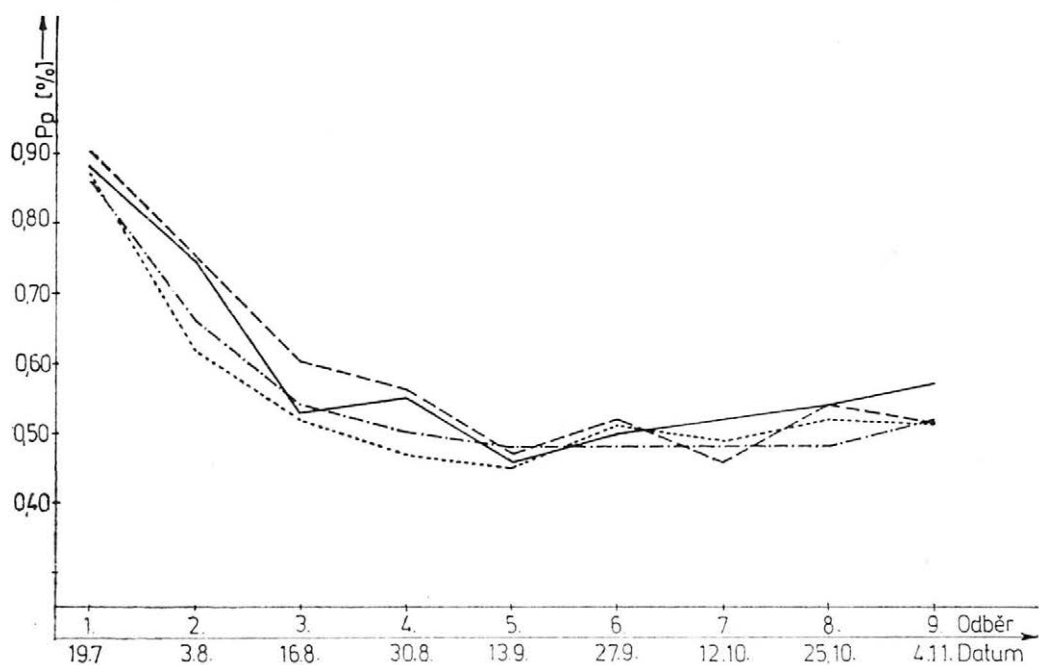
V roce 1977 byly sledované varianty charakterizovány dávkou minerálního dusíku: I. 150 kg, II. 180 kg, III. 210 kg a IV. 240 kg. Výsledky vývojových analýz řepy (technologické ukazatele) jsou analogickým způsobem vyhodnoceny na obr. 5, 6 a 7. Relativně vyšší cukernatost téměř po celé sledované vegetační období si udržovala I. varianta. Prioritu vykázala i při sklizni (16,66 %). Její vývoj však byl neuspořádaný. Hned v počátku sledovaného období — při druhé vývojové analýze (3. 8.) se digesce v důsledku velkého množství srážek (102 mm) u všech variant značně snížila. Oproti 19. 7. (obr. 5) se u jednotlivých variant snížila o: I. 1,1 %, II. 1,0 %, III. 1,8 %, IV. 1,5 %. Nejvyšší vzrůst digesce se vztahuje na období od 3. 8. do 13. 9. Neobyčejně velké výkyvy ve vývoji měl alfaaminodusík (obr. 6). V dalším období se jeho obsah v řepě stabilizoval a při sklizni u všech variant činil 45 mg. Rovnoměrnější



5. Vývoj cukernatosti řepy (1977) — The development of beet sugar content (1977)



6. Vývoj alfaaminodusíku v řepě (1977) — The development of alpha-amino nitrogen in beet (1977)



7. Vývoj konduktometrického popela v řepě (1977) — The development of conductometric ash in beet (1977)

III. Sledované ukazatele při sklizni řepy (1976) — The characteristics of beet studied during harvesting (1976)

Varianta	Výnos bulev t.ha ⁻¹	Sušina %	Digestce %	Alfaami- nodusík N mg	Popel %	Invertní cukr %	Digesční cukr t.ha ⁻¹
I.	46,4	16,64	16,66	45	0,51	0,095	7,730
II.	41,5	26,11	16,34	45	0,49	0,085	6,781
III.	42,5	25,57	16,63	45	0,51	0,069	7,068
IV.	49,6	25,20	15,95	45	0,57	0,077	7,911

vývoj — zřetelnou regresi u všech variant měl konduktometrický popel (obr. 7). Hodnoty všech technologických i jiných ukazatelů zjištěných při sklizni řepy jsou obsaženy v tab. III. V tab. IV jsou uvedeny výsledky biochemických rozborů, v nichž byl sledován obsah redukujících cukrů. Hodnoty zde uvedené dokládají, že obsah glukózy a fruktózy se pohyboval v rozmezí od 0,01 do 0,06 % bez výrazných rozdílů mezi variantami. Údaje o srážkách a teplotách za vegetační období roku 1977 jsou vy-

IV. Obsah sacharidů v řepě (‰ w/w) během vegetace 1977 — The content of saccharides in beet (‰ w/w) during the growing season (1977)

Vzorkování (výv. anal.)	I. varianta			II. varianta		
	glukóza	fruktóza	sacharóza	glukóza	fruktóza	sacharóza
1 19. 7.	0,03	0,03	11,6	0,05	0,03	11,2
2 3. 8.	0,07	0,05	10,5	0,02	0,02	10,2
3 16. 8.	0,05	0,02	12,0	0,03	0,04	11,8
4 30. 8.	*)	*)	13,8	*)	*)	13,6
5 13. 9.	0,01	0,01	14,8	0,01	0,02	14,7
6 27. 9.	0,09	0,05	15,1	0,01	0,01	15,2
7 12. 10.	*)	*)	15,1	*)	*)	14,9
8 25. 10.	0,02	0,01	15,9	0,02	0,02	16,6
III. varianta			IV. varianta			
1 19. 7.	0,04	0,02	11,4	0,04	0,04	11,6
2 3. 8.	0,08	0,01	9,6	0,01	0,06	10,1
3 16. 8.	0,02	0,02	11,4	0,03	0,04	12,0
4 30. 8.	*)	*)	13,2	*)	*)	13,2
5 13. 9.	0,02	0,04	14,6	0,01	0,01	14,4
6 27. 9.	0,01	0,02	14,4	0,01	0,01	14,7
7 12. 10.	*)	*)	14,0	*)	*)	15,0
8 25. 10.	0,03	0,01	16,2	0,03	0,01	16,4

*) stanovení nebylo možno provést

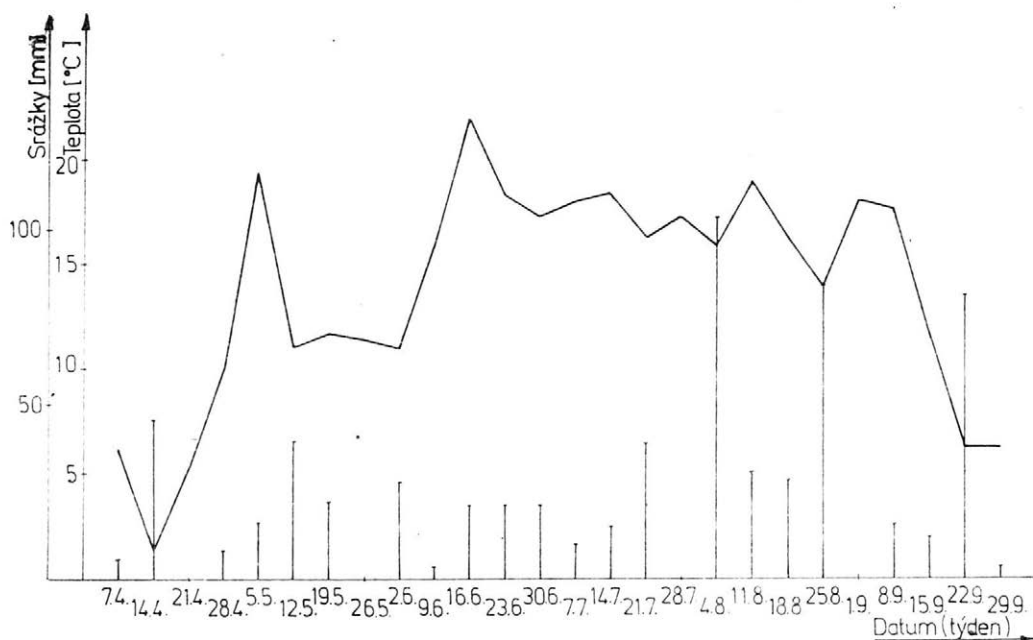
jádrěny na obr. 8. Naměřené hodnoty technologických ukazatelů po skladování řepy (tab. V) dokumentují, že i zde nejvyšší digesce při minimálním obsahu necukrů měla I. varianta (150 kg N na ha). Tato varianta vykázala také relativně nejnižší skladovací ztráty (tab. VI). Roz-

V. Digesce a obsah necukrů v řepě po skladování v roce 1977 — Digestion and non-sugar content in beet after storage in 1977

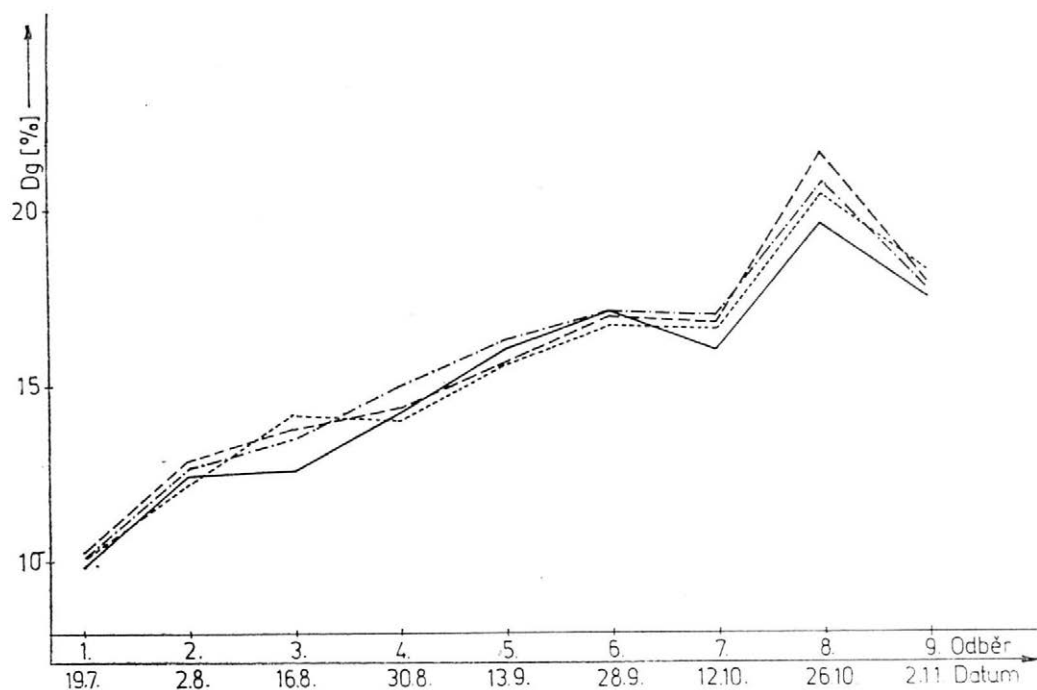
Varianta	Digesce %	Alfaaminodusík mg na 100 g	Popel %	Invertní cukr %
I.	16,36	40	0,483	0,183
II.	15,52	45	0,458	0,211
III.	15,59	45	0,466	0,197
IV.	14,75	50	0,508	0,235

VI. Denní ztráty (úbytek) — % při skladování řepy v roce 1977 — The daily losses — % at beet storage in 1977

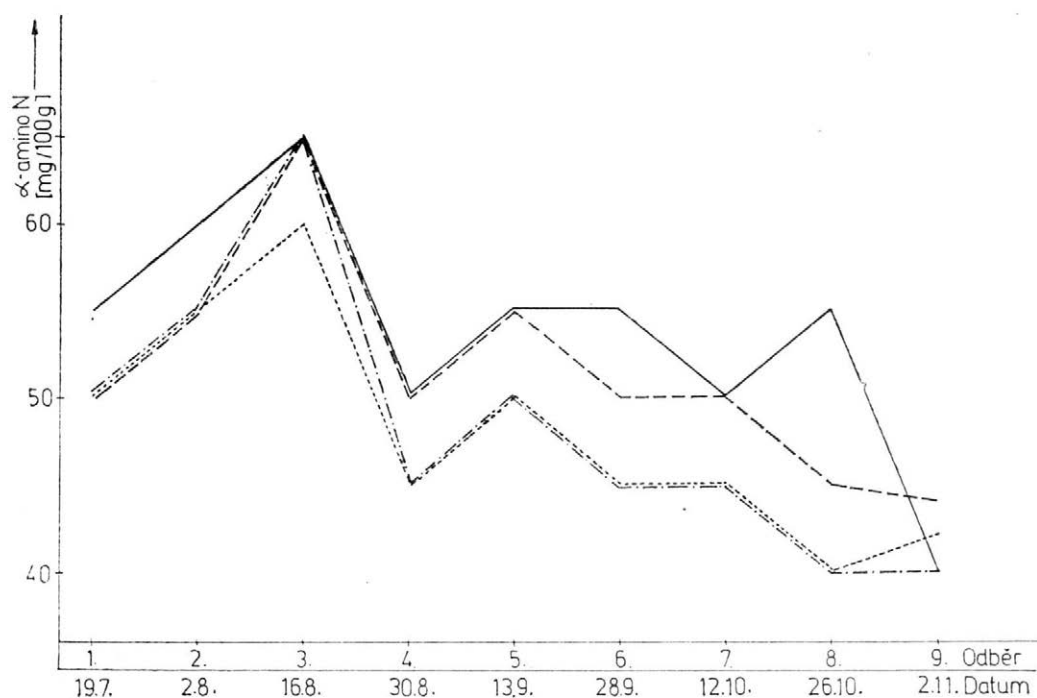
Varianta	Hmota řepy ^a	Digesce	Digesční cukr
I.	0,152	0,008	0,045
II.	0,153	0,021	0,126
III.	0,156	0,026	0,156
IV.	0,119	0,030	0,187



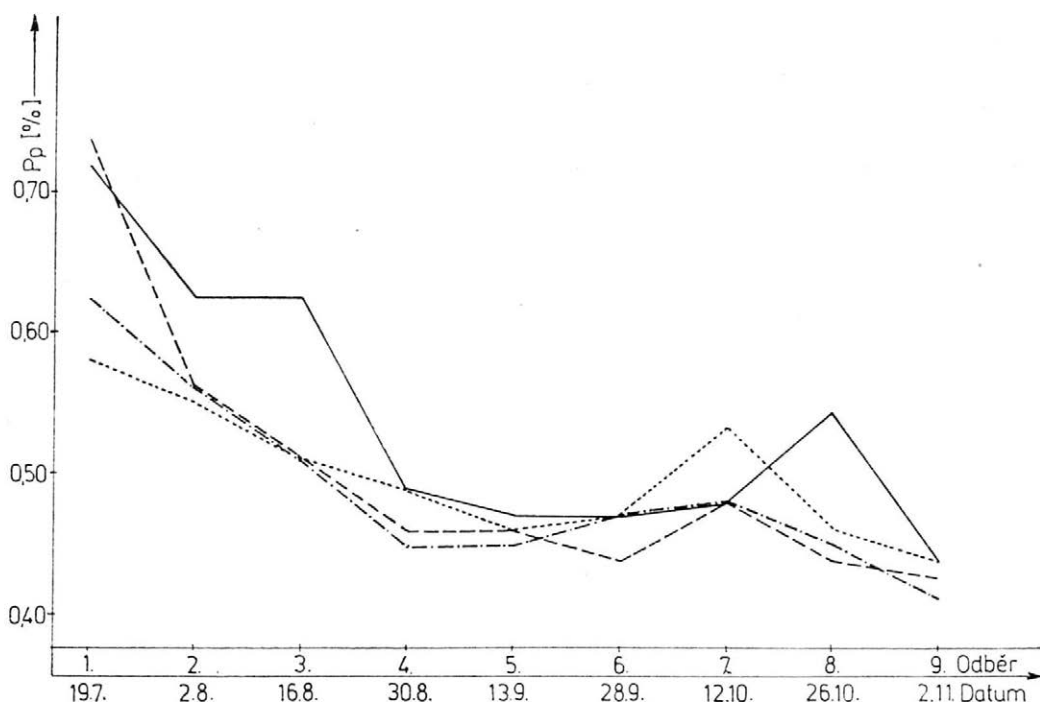
8. Týdenní úhrny srážek a průměrné týdenní teploty v roce 1977 — The weekly sums of precipitation and the average weekly temperatures in 1977



9. Vývoj cukrnatosti řepy (1978) — The development of beet sugar content (1978)



10. Vývoj alfaaminodusíku v řepě (1978) — The development of alpha-amino nitrogen in beet (1978)



11. Vývoj konduktometrického popela v řepě (1978) — The development of conductometric ash in beet (1978)

díly mezi variantami byly i ve výskytu skládkových chorob na řepě. Podíl kontaminovaných bulev fytopatogenní mikroflórou (převážně plísně) činil: u I. varianty 16,4 %, u II. varianty 11,0 %, u III. varianty 12,7 % a u IV. varianty 22,3 %. Nejlepší zdravotní stav měla II. varianta a nejhorší IV. varianta.

V roce 1978 byly u jednotlivých variant použity tyto dávky minerálního dusíku na 1 ha: I. 95 kg, II. 125 kg, III. 155 kg, IV. 185 kg. Vývoj technologických ukazatelů řepy od 19. 7. do 2. 11. je podobně jako u předcházejících ročníků vyhodnocen graficky na obr. 9, 10 a 11. U digesce (obr. 9) se výraznější rozdíly mezi variantami projevily až v závěrečné fázi vegetace řepy (v říjnu). U alfaaminodusíku (obr. 10) jsou difference v pohybu jeho hladiny mezi variantami větší. Jeho vývoj je

VII. Kvalita řepy při sklizni (1978) — Beet quality at harvesting (1978)

Varianta	Výnos bulev t. ha ⁻¹	Digesční cukr	Sušina %	Digesce %	Alfaamino- dusík mg na 100 g	Popel %
I.	46,52	8,476	28,66	18,22	42	0,44
II.	44,72	7,898	28,06	17,84	40	0,41
III.	46,58	8,329	28,84	17,88	44	0,43
IV.	49,68	8,689	27,40	17,49	40	0,44

opět neuspořádaný s tendencí sestupnou. Regresní, avšak rovnoměrnější vývoj měl konduktometrický popel (obr. 9). Maximální výkyvy ve vývoji obou necukrů měla IV. varianta. Ke konci vegetace se difference v hladině necukrů v řepě zmenšily. Při sklizni řepy (tab. VII), měla maximální cukernatost I. varianta (95 kg N na ha). U II. a III. varianty je cukernatost absolutně nižší o 0,38 a 0,34 %. U IV. varianty dokonce o 0,72 %. Ve výnosu bulev a digesčního cukru má prvenství IV. varianta. V obsahu necukrů jsou rozdíly bezvýznamné. Stav řepy po skladování — její chemicko-technologické složení dokumentuje tab. VIII. Vypočtené ztráty při skladování jsou obsaženy v tab. IX. Z uvedených údajů je patrné, že relativně nejlepší technologickou hodnotu a minimální ztráty cukru měla I. varianta.

VIII. Technologická jakost řepy po skladování (1978) — The technological quality of beet after storage (1978)

Varianta	Digesce — % (cukernatost)	Alfaaminodusík mg na 100 g	Popel %	Invertní cukr %
I.	16,09	38	0,41	0,099
II.	15,62	38	0,40	0,182
III.	15,19	41	0,42	0,197
IV.	15,39	48	0,48	0,189

IX. Denní ztráty při skladování řepy (1978) — The daily losses in beet due to storage (1978)

Varianta	Denní ztráty (úbytek) — %		
	hmota řepy	digesce	digesční cukr
I.	0,196	0,051	0,281
II.	0,251	0,053	0,299
III.	0,258	0,065	0,361
IV.	0,281	0,050	0,286

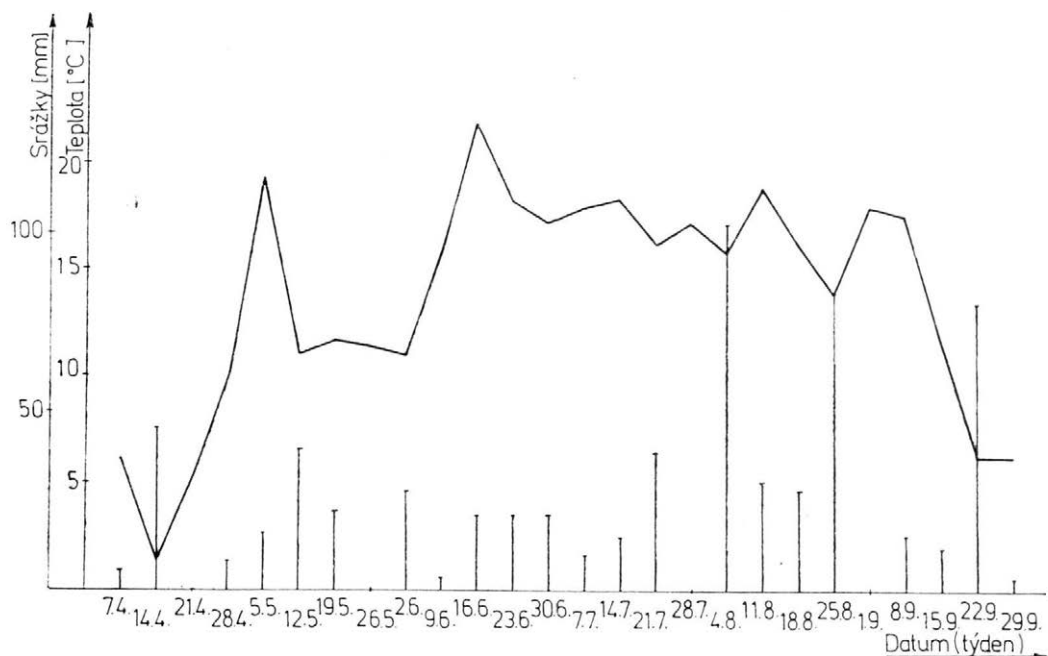
Závěry vyplývající ze statistického zpracování získaných výsledků digesce v průběhu všech tří pokusů nejsou vzhledem k malému počtu vzorků u jednotlivých variant hnojení uspokojivé (tab. X). Dvoufaktrovou analýzou variance bylo zjištěno, že statistická významnost rozdílů cukernatosti mezi jednotlivými variantami hnojení je potvrzena s 95% pravděpodobností pouze u dvou ze tří pokusů, a to ještě ne zcela jednoznačně. Testování (F -rozdělení) bylo provedeno na kalkulátoru HP 938 — A.

Rok	Varianta (dávka N. ha ⁻¹)	Testovací kritérium <i>F</i>	Průkaznost 95 %	Minimální rozdíly při pravděpodob- nosti 95 %
1976	I : II	2,5	—	0,63
	I : III		—	
	I : IV		—	
	II : III		—	
	II : IV		—	
	III : IV		—	
1977	I : II	5,8	+	0,28
	I : III		+	
	I : IV		+	
	II : III		+	
	II : IV		—	
	III : IV		—	
1978	I : II	3,4	—	0,44
	I : III		+	
	I : IV		+	
	II : III		+	
	II : IV		+	
	III : IV		+	

+ — průkazný rozdíl
 — — neprůkazný rozdíl

DISKUSE

Předložené výsledky tříletých provozních pokusů se převážně opírají o hodnocení kvality cukrovky jako základní suroviny cukrovarnického průmyslu. Dokládají, že dávka dusíku je významný faktor, jejíž vliv se promítá nejen na výnos a jakost řepy, ale také, a to velmi výrazně, i na její skladovatelnost. Z klimatického hlediska se jednotlivé ročníky od sebe značně liší. Ročník 1976 lze charakterizovat jako mimořádně suchý a teplý. Oproti průměru předcházejících 30 let byl úhrn srážek za vegetační období o čtvrtinu menší. Ročník 1977 byl naopak vlhký, teplotně normální a pro růst a vývoj cukrovky neobyčejně příznivý. S ohledem na výnos bulev tovární cukrovky se zařadil na první místo v poválečném období a na třetí místo v historii čs. řepářství vůbec. Ročník 1978 je možné charakterizovat jako vlhký, chladnější s menším slunečním svitem a pro pěstování cukrovky v zájmové oblasti za průměrný. Na základě existujících povětrnostních podmínek (obr. 4, 8 a 12) je nutné posuzovat všechny uvedené výsledky.



12. Týdenní úhrny srážek a průměrné týdenní teploty v roce 1978 — The weekly sums of precipitation and the average weekly temperatures in 1978

Na růst bulev, tvorbu chrástu (asimilačního aparátu), a tím i na biosyntézu sacharózy mají velký vliv srážky, jejich množství a časové rozdělení s ohledem na fyziologickou potřebu vody pro vegetující řepu. Dokladem toho je rok 1976. Chronický nedostatek srážek v tomto roce, zejména v období maximálního růstu řepy (maximální potřeby), tj. v červnu a zvláště v červenci a srpnu, kdy úhrn srážek byl za toto období o třetinu nižší než činí optimální potřeba, měl za následek, že řepa rychle vyzrávala a v polovině září předčasně ukončila své růstové a vývojové fáze. Právě po tomto období extrémního sucha, v týdnu od 17. 9. do 23. 9. (obr. 4), se dostavily větší vodní srážky (30,5 mm), které vyvolaly omlazení řepy, tzv. retrovegetaci. Retrovegetovaná řepa začala opět vytvářet nové listy (chrást), a to na úkor sacharózy. V metabolismu řepy nastaly hluboké změny, jejichž výsledkem byla hydrolýza cukrů (odbourávání sacharózy) potřebné pro tvorbu nových listů a její prudký pokles (obr. 1). Nejcitlivěji na retrovegetaci reagovala I. varianta (120 kg N na ha). Při sklizni (4. 11.) po 28 dnech následkem retrovegetace se snížila cukernatost u jednotlivých variant takto: I. o 2,00 %, II. o 1,10 %, III. o 0,50 %, IV. o 0,57 %. Je pravděpodobné, že v tomto případě vyšší dávka dusíku negativní vliv retrovegetace na pokles digestce tlumila. V případě vlivu retrovegetace na obsah alfaaminodusíku ve vztahu k technologické jakosti, projevil se tento u vyšších dávek dusíku (nad 120 kg ha⁻¹) — II., III. a IV. varianty záporně (obr. 2). Zatímco u I. varianty se obsah alfaaminodusíku nezměnil, u II., III. a IV. varianty po 28 dnech vzrostl o 10 mg. Pokud jde o vliv retrovegetace řepy na obsah popela, lze konstatovat, že jeho regresivní tendence zjištěná u všech variant nebyla specificky ovlivněna. Důkazem, že cukrovka reaguje citlivě na srážky, resp. na jejich časové rozdělení, je i rok 1977. Jak je patrné z obr. 7, spadlo v tomto roce mezi I. a II. vývo-

jovou analýzou 102 mm vodních srážek, které vyvolaly ve vývoji digesce zlom. Cukernatost, jak již bylo dříve řečeno, poklesla k 3. 8. v porovnání se stavem k 19. 7. u I. a II. varianty o 1,1 a 1,0 % a u III. a IV. varianty o 1,9 a 1,5 %.

Hodnotíme-li samotný vliv dávky dusíku na digestci (hlavní ukazatel technologické jakosti řepy) za celé tříleté období, můžeme říci, že naše výsledky jsou v zásadě shodné s poznatky dříve citovaných autorů. Plně potvrzují např. údaje Pr u g a r a a R o b a (1976), kteří redukuje optimální dávku dusíku k cukrovce na 100 až 150 kg. Dávka dusíku nad 150 kg . ha⁻¹ se v našich pokusech projevila záporně nejen na cukernatost, nýbrž i na obsah necukrů, zejména na invertní cukr. Mezi obsahem tohoto velmi škodlivého necukru, působícího degradačně na kvalitu řepy, a použitou dávkou dusíku je ve všech třech ročnících zřetelná pozitivní korelace. Posuzujeme-li výnos digesčního cukru u jednotlivých variant, je jeho přírůstek při zvyšující se dávce dusíku málo výrazný.

Za významný poznatek lze považovat i zjištění o negativním vlivu vyšší dávky dusíku na ztráty cukru při skladování řepy. Např. v klimaticky příznivém roce 1977 způsobil přídavek 30 kg dusíku ze 150 na 180 kg . ha⁻¹ (I. a II. varianta) zvýšení ztrát cukru téměř o dvojnásobek. Z výsledků tříletých skladovacích pokusů vyplývá, že ztráty cukru při dávce nad 150 kg N na ha se výrazně zvyšují. Spolu s nimi prudce stoupá obsah invertního cukru v řepě. V tomto směru naše poznatky korespondují s nejnovějšími údaji zahraničních autorů, zveřejněnými na posledním kongresu I. I. R. B. v Bruselu 1979 (K o v a ř í k, Z a v ř e l, 1979). V analogických pokusech provedených v NSR společností Süddeutsche Zucker AG a v Belgii cukrovarnickým ústavem se po skladování řepy prokázalo výrazné snížení obsahu sacharózy v řepě v závislosti na úrovni hnojení dusíkem :

NSR (doba skladování 30 dnů) Belgie (doba skladování 15 dnů)

0 kg N ± 0,07 %	130 kg N	30 g na t a den
160 kg N — 0,34 %	170 kg N	50 g na t a den
220 kg N — 0,68 %	220 kg N	75 g na t a den

V souladu s těmito údaji jsou i závěry výzkumu, který provedl francouzský cukrovarnický ústav IRIS, publikované L o i l i e r e m (1978).

Při celkovém hodnocení našich poznatků můžeme závěrem konstatovat, že dávka dusíku ve výživě cukrovky je limitujícím činitelem, kterým lze účinně působit na utváření technologické jakosti řepy a ztráty cukru při jejím dlouhodobém skladování.

Poděkování

Autoři děkují všem pracovníkům zúčastněným při přípravě a zajišťování náročných pokusů a provádění analýz. Náš dík patří zejména J. J a r o š o v i z VVZ CP Praha, B. V a l e č k o v i z JZD Loděnice a A. K ř í ž k o v i z cukrovaru Opava.

Literatura

- ANDERSON, F. N. — PETERSON, G. A. — OLSON, R. A.: Uptake patterns of N tagged nitrate by sugarbeets as related to soil nitrate level and time. *J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 17, 1972, č. 1, s. 42-48.
- BALDWIN, C. S. — STEVENSON, C. K.: The effect of nitrogen on yield, percent sucrose and clear juice purity of sugarbeets. *J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 15, 1969, s. 522-527.
- DEXTER, S. T. — FRANKS, M. G. — GRANT, N.: The effect of low, medium and high nitrogen fertilizer rates on the storage of sugarbeet roots at high and low temperatures. *J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol.*, 14, 1966, s. 147-159.
- DRAYCOTT, A. P. — DURRANT, M. J.: Some aspects of nitrogen in beet. 36ème Congres d'hiver de I. I. R. B., Bruxelles 1973.
- FORSTER, H.: Die Auswirkungen verschiedener variierter Ernährungsbedingungen auf den Ertrag und die Qualität der Zuckerrübe. *Zucker*, 23, 1970, č. 12, s. 343-346.
- FRIML, M. et al.: Návod k provádění rozborů v cukrovarnické laboratoři. Praha, ÚVÚP 1967.
- GUTMANSKI, I.: Nawózanie buraków cukrowych azotem w swietle ostatnich doświadczeń. *Gaz. cukrown.*, 77, 1969, č. 2, s. 36-41.
- HERBERT, J.: La fumure azotée de la betterave à sucre. *Sucr. franc.*, 119, 1978, č. 17, s. 239-246.
- CHELEMSKI, M. Z.: Technologiczne właściwości sacharowej siewki. Piściewaja promysłennost, Moskva 1967.
- KIPPE, H.: Die Rentabilitätsgrenze der Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben. *Zucker*, 19, 1966, č. 23, s. 631-634.
- KOVARÍK, A. — ZAVŘEL, V.: Cestovní zpráva o cestě do Belgie (účast na 42. zimním zasedání kongresu I. I. R. B., Brusel 1979).
- LOILLIER, M.: Amélioration de la qualité de la betterave. *Sucr. franc.*, 119, 1978, č. 15, s. 91-106.
- PRUGAR, J. — ROB, H.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na technologickou hodnotu cukrovky. *Úroda*, 24, 1976, č. 4, s. 155-156.
- VARSA, E. C.: Nitrogen studies on sugarbeets in 1968. *Sugar Beet J.*, 32, 1969, č. 3, s. 4-5.
- ZAHRAVNÍČEK, J. et al.: Manipulace s cukrovkou, její biotechnologie a ochrana při skladování. [Výroční výzkumná zpráva.] Praha, VÚC 1977, č. 2.

Došlo dne 21. 8. 1979

ZAHRADNÍČEK, J. — ONDRAČEK, M. — PAVLÍČKOVÁ, G. — STANEK, J. — JARÝ, J. (Исследовательская и проектно-опытная база сахарной промышленности, Опава; Химико-технологический институт, Прага): Влияние дифференцированной дозы минерального азота на формирование технологического качества сахарной свеклы и изменения химического состава при хранении. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3): 239-256.

В трехлетних производственных испытаниях, заложенных на полях ЕСХК Лоденице (район сахарного завода Опава), изучалось влияние дозы азота в количестве от 95 до 240 кг/га на образование сахарозы, глюкозы, фруктозы, альфааминоазота и золы во второй половине вегетации сахарной свеклы, а также на изменения качества корней при длительном хранении. Опробирование вариантов (деленок размером в 2 га) проводилось в 14-дневных интервалах. После уборки свекла отдельно хранилась в специальном помещении. Самый большой привес сахарозы у всех вариантов был установлен в первой половине августа. Несмотря на большое различие климатических условий 1976—1978 гг., было установлено, что сахаристость свеклы при дозе азота свыше 150 кг/га заметно понижается. Определенные различия между вариантами при уборке свеклы отмечались в содержании альфааминоазота (положительная корреляция) и незначительные в развитии содержания кондуктометрической золы. Содержание редуцирующих сахаров (глюкозы и фруктозы) в свекле находилось в диапазоне

0,01—0,06 %, без явных различий в рамках оцениваемых вариантов. Особенно большое неблагоприятное влияние повышенной дозы азота свыше 150 кг/га отмечалось при хранении свеклы на потери сахарозы и увеличение содержания редуцирующих веществ — инвертного сахара.

сахарная свекла; азот; технологическое качество; ретровегетация; хранение; сахароза; редуцирующие сахара; хроматография на геле

ZAHRADNÍČEK, J. — ONDRÁČEK, M. — PAVLÍČKOVÁ, H. — STANĚK, J. — JARÝ, J. (Sugar Industry Research and Development Station, Opava; College of Chemical Technology, Praha): *The Effect of Differentiated Mineral Nitrogen Application Rates on the Technological Quality of Sugar-Beet and on the Changes in Chemical Composition during Storage*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 239-256.

Three-year operational experiments were conducted in the fields of the Loděnice Co-operative Farm (supply area of the Opava sugar factory) to study the effect of nitrogen application rates from 95 to 240 kg per ha on the production of sucrose, glucose, fructose, alpha-amino nitrogen and ash in the other half of the growing season of sugar-beet and on the changes in root quality during long-continued storage. Variants (plots 2 ha in size) were sampled in fortnightly intervals. After harvest, the beets were stored separately on a stock dump. In all variants, the highest increment of sucrose was recorded in the first half of August. Despite the great differences in the climatic conditions prevailing in the years 1976—1978, the sugar content of the beets was found to decrease considerably when nitrogen had been applied at rates above 150 kg per ha. Some differences among variants during beet harvesting were ascertained in the content of alpha-amino nitrogen (positive correlation) and negligible differences were observed in the development of the content of conductometric ash. The content of reducing sugars (glucose and fructose) in beet ranged between 0.01 and 0.06 % without greater differences within the variants studied. A particularly high adverse effect of a higher nitrogen application rate (above 150 kg per ha) was demonstrated to be exerted on sucrose losses and on the growth of the content of reducing substances — invert sugar — during storage.

sugar-beet; nitrogen; technological quality; retrovegetation; storage; sucrose; reducing sugars; gel chromatography

ZAHRADNÍČEK, J. — ONDRÁČEK, M. — PAVLÍČKOVÁ, H. — STANĚK, J. — JARÝ, J. (Forschungs- und Entwicklungsbasis der Zuckerindustrie, Opava; Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Einfluß einer differenzierten Gabe des Mineralstickstoffs auf die Bildung technologischer Zuckerrübenqualität und Veränderungen der chemischen Zusammensetzung bei der Lagerung*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 239-256.

Mit Hilfe dreijähriger an den Grundstücken der LPG Loděnice (Rayon der Zuckerfabrik Opava) angelegter Betriebsversuche wurde der Einfluß der Stickstoffgaben im Bereich von 95 bis zu 240 kg.ha⁻¹ auf die Bildung der Saccharose, Glukose, Fruktose, des Alfaaminostickstoffs und der Asche in der zweiten Hälfte der Zuckerrübenvegetation sowie auf Veränderungen der Qualität der Knollen bei langfristiger Lagerung beobachtet. Die Probenentnahmen wurden bei den Varianten (Parzellen von einer Fläche 2 ha) in 14tägigen Intervallen durchgeführt. Nach der Ernte wurde die Rübe getrennt auf einer Akkumulationsablagestelle gelagert. Der höchste Zuwachs an Saccharose wurde bei allen Varianten in der ersten Augsthälfte festgestellt. Trotz großer Unterschiedlichkeit der Witterungsverhältnisse in den Jahrgängen 1976—1978 wurde festgestellt, daß der Zuckergehalt der Rübe bei einer Stickstoffgabe über 150 kg.ha⁻¹ markant sinkt. Gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten bei der Rübenernte zeigten sich beim Gehalt des Alfaaminostickstoffes (positive Korrelation) und nur unbedeutende Unterschiede in der Entwicklung des Gehalts an konduktometrischer Asche. Der Gehalt an reduzierenden Zuckerarten (Glukose und Fruktose) in der Rübe bewegte sich im Bereich von 0,01 bis zu 0,06 % ohne bemerkbare Unterschiede im Rahmen der bewerteten Varianten. Ein besonders großer negativer Einfluß einer höheren Stickstoffgabe über 150 kg N.ha⁻¹ wurde

bei der Rübenlagerung in bezug auf die Saccharoseverluste sowie auf die Erhöhung des Gehaltes an reduzierenden Stoffen — Invertzucker bewiesen.

Zuckerrübe; Stickstoff; technologische Qualität; Retrovegetation; Lagerung; Saccharose; reduzierende Zuckerarten; Gelchromatographie

Adresy autorů:

Dr. ing. Josef Zahradníček, CSc., ing. Milan Ondráček, Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, Komořanská 30, 143 19 Praha 4 - Modřany

Helena Pavlíčková, 746 00 Cukrovar Opava

Dr. Jan Staněk, CSc., doc. ing. Jiří Jarý, CSc., Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 160 00 Praha 6 - Dejvice

KORELAČNÍ VZTAHY MEZI FORMAMI DRASLÍKU A AGROCHEMICKÝMI VLASTNOSTMI PŮD

O. Hudcová, Z. Fürst

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně): *Korelační vztahy mezi formami draslíku a agrochemickými vlastnostmi půd*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 257-266.

V podmínkách půd na homogenních substrátech (sprašové pokryvy) byly studovány závislosti některých forem vazby půdního draslíku na lineárních kombinacích různých půdních vlastností. V rámci daného souboru experimentálních dat byl zkoumán vliv lineárních kombinací sorpční kapacity (T) a sorpční nasycenosti (V) na změny různých forem vazby půdního draslíku. Z výsledků násobné regresní analýzy skupinových a parciálních koeficientů korelace vyplývá, že stav forem vazby draslíku má významné aproximace, které možno vyjádřit pomocí lineárních kombinací sorpčních vlastností, přičemž hodnota sorpční kapacity (T) v sobě zahrnuje vliv obsahu jílu i obsahu oxidovatelného uhlíku (C_{ox}) a hodnota nasycenosti (V) vliv půdního pH. Znalost sorpčních vlastností je tedy základním předpokladem pro exaktní prognózu a racionální využití draslíku dodaného ve formě průmyslových hnojiv pro rostlinnou produkci, a to s ohledem na konkrétní půdně-stanovištní podmínky.

párová korelace; skupinová korelace; násobná korelace; parciální korelace; formy půdního draslíku; agrochemické vlastnosti půd; půdy na sprašových pokryvech

Na chování, přeměny draslíku v půdě a jeho využitelnost rostlinami se objevují v literatuře dosti protichůdné názory, které vyplývají z toho, že někdy se setkáváme v půdách s celkovým nadbytkem draslíku a přitom na druhé straně se rostlinám této živiny nedostává. Je to dáno tím, že poutání a uvolňování draslíku v půdě úzce souvisí s kvantitou a kvalitou jílové frakce půdy. Jílové minerály, především typu illitu, montmorillonitu a kaolinitu, v důsledku rozdílné mikrokrystallické struktury ovlivňují jak fixaci draslíku, tak i dynamiku jeho mobilních forem (Bedrňa, 1975; Hudcová, 1977). Při aplikaci draselných hnojiv je podstatná část sorbována výměnnou formou na organominerální komplex půdy a část je fixována v mezimřížkových prostorech jílových minerálů. Všechny tyto základní formy draslíku v půdě se pak nacházejí v určité dynamické rovnováze. I když teoretické základy většiny fyzikálně-chemických procesů a přeměn v půdní soustavě jsou známé, mají často v důsledku vzájemného působení komponentů rozdílný charakter, a to i u jednotlivých půdních forem.

Vzájemné funkční vztahy některých skupin komponentů půdní soustavy je možné popsat kvantitativně i kvalitativně pomocí různých modelových aproximací. Platnost aproximace je zde vždy úměrná počtu,

kvalitě a reprezentativnosti vstupních informací — experimentálních dat.

Příspěvek navazuje na práci Hudcové, Fürsta, (1975), ve které výsledky skupinové a parciální korelační analýzy prokázaly existenci funkčních závislostí mezi velikostí některých forem draslíku a příslušnými vybranými agrochemickými vlastnostmi u nejrozšířenějšího půdního typu ČSR — hnědých půd — vytvořených na různých kyselých matečných substrátech.

Domníváme se, že tyto vztahy je nutné ověřit i u půd na poměrně homogenních sprašových materiálech, které zaručují větší jistotu a srovnatelnost stanovených výsledků analýz. Z uvedených důvodů jsme zaměřili pozornost na půdy černozemní, hnědozemní a illimerizované, představující agronomicky velmi cennou část půdního pokryvu republiky pro své příznivé fyzikální, fyzikálně-chemické vlastnosti a reliéfní poměry. Půdy černozemní byly v ČSR vymezeny (Kalenda, 1972) na 508 038 ha (11,4 %) zemědělské půdy a jsou ve větší míře zastoupeny v Středočeském a Severočeském kraji, hnědozemní půdy zauímají 564 741 ha (12,7 %) a vyskytují se zejména v kraji Východočeském a Středočeském, illimerizované půdy jsou pak na 226 620 ha (5,1 %) s velkým výskytem v kraji Středočeském.

MATERIÁL A METODY

ANALYZOVANÝ MATERIÁL

V práci jsou použity analytické výsledky zpracování 75 speciálních sond, odebraných v rámci komplexního průzkumu půd a reprezentující půdy ČSR vytvořené na sprašových pokryvech. Výběr vzorkového materiálu byl proveden z různých oblastí ČSR tak, aby zachycoval hlavní půdně-ekologické formy na těchto substrátech:

- černozem modální (ČMm) — 10
- černozem karbonátová (ČMk) — 8
- černozem degradovaná (ČMd) — 8
- šedozem (ŠM) — 8
- hnědozem modální (HMh) — 10
- hnědozem illimerizovaná (HMi) — 7
- hnědozem oglejená [HM(g)] — 7
- illimerizovaná půda (IP) — 10
- illimerizovaná půda oglejená [IP(g)] — 7

Půdní vzorky byly charakterizovány kromě základních analytických údajů i rentgenograficky a elektronovou mikroskopií. U všech sledovaných půd mineralogické složení jílových frakcí je vesměs velmi blízké a lze je charakterizovat poměrně stabilním obsahem illitických minerálů s příměsí kaolinitu, kolísajícím množstvím 14 Å a 17 Å minerálů a minerálů s nepravidelnou interstratifikací vrstev 10 Å a 14 Å (resp. 17 Å) — téměř vždy byl přítomen křemen a živce. Nebyly zjištěny zásadní rozdíly mezi půdami na spraších a sprašových hlínách.

LABORATORNÍ STANOVENÍ

Výměnný draslík a schopnost fixace draslíku byly stanoveny podle Reichenbacha a Schroedera (1960), uvolnitelný draslík metodou Schachtschabela (1961). Dále byla stanovena výměnná půdní reakce (pH/KCl).

I. Střední hodnoty základních agrochemických vlastností a forem draslíku půd na sprašových pokryvech — Mean values of the basic agrochemical properties and forms of soil potassium on loess covers

Půdní forma	Horizont	n	Jil %	C _{ox} %	pH/KCl	T _{mval}	V %	V _K	mg na 100 g		
									K _v	K _{fix}	K _u
ČMm	ornice	10	20,1	2,4	6,9	22,7	96,0	2,4	19,5	61,5	89,0
	podorníči	10	22,8	2,0	6,9	23,9	98,0	1,5	11,9	66,7	76,0
ČMk	ornice	8	23,0	2,6	7,3	23,4	100,0	2,6	24,2	60,9	93,0
	podorníči	8	26,0	2,0	7,4	22,3	100,0	1,9	16,3	61,7	86,7
ČMd	ornice	8	21,5	2,2	6,7	21,2	89,0	1,9	15,3	62,9	79,0
	podorníči	8	26,5	1,6	6,7	21,7	89,0	1,3	10,8	66,6	71,6
ŠM	ornice	8	17,0	1,9	6,7	18,2	82,0	1,1	12,4	60,9	71,4
	podorníči	8	22,2	1,3	6,8	20,7	87,0	0,9	7,6	66,4	62,9
HMm	ornice	10	19,4	1,7	6,6	15,8	90,0	2,0	13,3	59,6	84,2
	podorníči	10	28,2	0,7	6,5	17,7	89,0	1,5	10,4	66,6	80,4
HMi	ornice	7	14,9	1,7	6,9	11,8	91,0	1,7	8,2	56,5	39,5
	podorníči	7	16,1	0,7	6,9	11,6	90,0	1,3	5,7	62,7	46,5
HM (g)	ornice	7	18,2	1,8	4,9	15,5	80,0	1,9	17,0	51,0	38,3
	podorníči	7	24,6	0,6	4,9	10,9	85,0	2,1	9,0	72,0	69,0
IP	ornice	10	17,3	1,9	6,2	13,3	75,0	3,1	16,0	58,5	32,0
	podorníči	10	25,2	0,7	5,9	17,4	75,0	1,7	11,5	64,0	26,5
IP (g)	ornice	7	15,0	1,8	5,9	16,4	77,0	1,4	8,2	51,2	34,7
	podorníči	7	12,6	0,6	5,1	10,8	76,0	1,8	7,0	48,5	39,0

II. Koeficienty nelineární regrese — Coefficients of non-linear regression

Proměnná	Vrstva profilu	Koeficient	Stupeň regrese		
			I	II	III
K_u jíl	ornice	a_0	11,670	5,333	11,609
		a_1	-0,098	7,610	-3,760
		a_2		-0,173	0,072
		a_3			0,001
	podorníčí	a_0	32,172		
		a_1	1,681		
K_{fix} pH	ornice	a_0	7,392	4,134	7,32
		a_1	-0,202	0,133	-1,042
		a_2		-0,039	0,055
		a_3			0,002
	podorníčí	a_0	6,732	6,237	
		a_1	-0,603	-0,967	
		a_2		0,068	
K_{fix} V_K	ornice	a_0	2,108	3,254	2,886
		a_1	0,036	-0,044	0,225
		a_2		0,014	-0,014
		a_1			-0,002
	podorníčí	a_0	2,061	0,182	
		a_1	-0,6802	3,634	
		a_2		-0,978	

MATEMATICKO-STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Při zpracování experimentálních výsledků byly analyzovány hodnoty proměnných veličin pouze prvních dvou horizontů půdního profilu, tj. ornice a podorníčí, které z hlediska využitelnosti živin, resp. draslíku, mají prvořadý význam.

POUŽITÉ METODY

— základní charakteristiky — $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$; $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$;

koeficienty regresních rovnic byly vypočteny na minipočítači PR-100 pomocí vlastních programů — modifikace metod Ralstona (1973),

— indexy a koeficienty korelace, testování jejich významnosti podle Peška (1974).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Základní analytické a statistické charakteristiky jednotlivých souborů půdních představitelů jsou uvedeny v tab. I. Z toho vyplývá, že z hlediska všech sledovaných půdních vlastností můžeme považovat celou skupinu půd na homogenních substrátech za jeden statistický soubor s přibližně normálním rozdělením četností, který se vyznačuje vysokými stupni vnitřní variability. Z výsledků párové regresní analýzy (tab. II a III) vyplývá, že tyto jednoduché vztahy nejsou (s výjimkou závislosti obsahu K_u na zastoupení jílové frakce v podorniči) lineární. Některé z nich nelze popsat ani pomocí polynomů vyšších stupňů. Z těchto důvodů jsme se začali zabývat závislostí různých forem vazeb půdního draslíku na lineárních kombinacích různých půdních vlastností. Bylo nutné získat informaci o vlivu maximálního počtu proměnných na sledování závisle proměnné. Prokázalo se, že sorpční kapacitu lze formálně vyjádřit jako lineární kombinaci obsahu jílové frakce a obsahu C_{ox} (tab. IV až VI), přičemž míra změn závisle proměnné je v orničním horizontu ovlivňována oběma nezávisle proměnnými přibližně stejně; v podorniči převažuje vliv zastoupení jílové frakce (tab. VII). Stejně tak lze vyjádřit sorpční nasycenost v podmínkách půd na homogenních substrátech jako lineární funkci půdního pH (Damaška a Fürst, 1972); platí to i v opačném případě, protože index korelace $I_{yx} = 0,755$ je při počtu $n = 75$ vysoce významný. Na základě uvedených předpokladů jsme provedli šetření o vlivu lineárních kombinací hodnot T a V na změny různých forem vazeb půdního draslíku. Výsledky násobné regresní analýzy a skupinových a parciálních koeficientů korelace jsou uvedeny v tab. IV až VII. Z uvedených výsledků vyplývá, že stav jednotlivých forem vazby půdního draslíku, zejména pak draslíku pevněji vázaného (K_u) a vázaného výměnně (K_v), má významné aproximace, které je možné popsat pomocí lineárních kombinací sorpčních vlast-

III. Indexy korelace párové nelineární regrese — Correlation indices of pair non-linear regression

Proměnná	Vrstva profilu	Stupeň polynomu					
		I		II		III	
		I_{yx}	t	I_{yx}	t	I_{yx}	t
K_u jíl	ornice	0,091	0,781	0,1596	1,381	0,052	0,442
	podorniči	0,280	2,480				
K_{fix} pH	ornice	0,176	1,527	0,221	1,938	0,224	1,988
	podorniči	0,086	0,740	0,348	3,175		
K_{fix} V_K	ornice	0,065	0,558	0,093	0,799	0,196	1,696
	podorniči	0,023	0,196	0,414	3,888		

t (krit. $\alpha = 0,05$) = 1,99

IV. Koeficienty násobné regrese — Coefficients of multiple regression

Nezávisle proměnná	Závisle proměnná	Vrstva profilu	Koreficient regrese	
Jíl, C_{ox}	T	ornice	a_0	6,749
			a_1	0,3679
			a_2	8,7690
		podorníčí	a_0	2,499
			a_1	0,330
			a_2	6,595
T, V	K_v	ornice	a_0	— 5,735
			a_1	0,777
			a_2	0,081
		podorníčí	a_0	— 1,292
			a_1	0,364
			a_2	0,057
T, V	V_k	ornice	a_0	8,108
			a_1	— 0,047
			a_2	0,009
		podorníčí	a_0	1,498
			a_1	— 0,034
			a_2	0,007
T, V	K_{fix}	ornice	a_0	35,492
			a_1	0,361
			a_2	0,188
		podorníčí	a_0	41,631
			a_1	0,169
			a_2	0,221
T, V	K_u	ornice	a_0	— 116,605
			a_1	3,329
			a_2	1,389
		podorníčí	a_0	— 110,167
			a_1	0,226
			a_2	1,919

V. Výsledky násobné regresní analýzy závislosti různých forem draslíku na hodnotách sorpční kapacity (T) a stupně nasycenosti (V) — Results of multiple regression analysis of the dependences of various forms of potassium on the values of sorption capacity (T) and degree of saturation (V)

Závisle proměnná	Vrstva profilu	Index korelace	t
K_v	ornice	0,7450	2,736
	podorníčí	0,7337	2,635
V_k	ornice	0,4118	1,232
	podorníčí	0,4918	1,384
K_{fix}	ornice	0,6928	2,353
	podorníčí	0,4922	1,385
K_u	ornice	0,9086	5,329
	podorníčí	0,8548	4,053
Jíl, C_{ox} , T	ornice	0,9206	5,774
	podorníčí	0,9236	6,374

ností, přičemž hodnota T v sobě zahrnuje vliv jílu a C_{ox} a hodnota V vliv pH. Hodnota V_k je přímo úměrná hodnotě K_v a nepřímo úměrná T , což vyplývá z výsledků regresní analýzy i z výsledků parciální korelace. Pro agronomickou interpretaci potom plyne ze zmíněných výsledků závěr, že využití draselných hnojiv rostlinami bude úměrné stavu sorpčního komplexu. Poměrně dobré sorpční vlastnosti zkoumaných černozemních a hnědozemních půd dávají předpoklady k dostatečnému poutání draslíku i jeho dostupnosti rostlinám, naopak u půd illimerizovaných

VI. Koeficienty korelace mezi výměnným draslíkem (K_v) a ostatními formami vazby draslíku — Coefficients of correlation between the exchangeable form of potassium (K_v) and other forms of potassium bond

Proměnná	Vrstva profilu	Koeficient korelace	t
V_K	ornice	0,700	2,592
	podorníčí	0,495	1,507
K_{fix}	ornice	0,533	1,667
	podorníčí	0,383	1,097
K_u	ornice	0,648	2,249
	podorníčí	0,594	1,955

t (krit. $\alpha = 0,05$) = 1,99

VII. Koeficienty parciální korelace — Partial correlation coefficients

Proměnná	Vrstva profilu	Skupinový koeficient korelace	Vyloučené proměnné	Koeficient parciální korelace
$Jíl, C_{ox}, T$	ornice	0,921	$jíl$	0,872
			C_{ox}	0,634
	podorničí	0,923	$jíl$	0,782
			C_{ox}	0,208
T, V, K_v	ornice	0,745	T	0,165
			V	0,148
	podorničí	0,734	T	0,563
			V	0,552
T, V, V_k	ornice	0,412	T	0,163
			V	-0,022
	podorničí	0,498	T	0,147
			V	-0,369
T, V, K_{fix}	ornice	0,692	T	0,360
			V	0,331
	podorničí	0,492	T	0,238
			V	0,109
T, V, K_u	ornice	0,909	T	0,519
			V	0,655
	podorničí	0,855	T	0,741
			V	0,154
T, K_v, V_k	ornice	0,700	T	0,873
			K_v	-0,264
	podorničí	0,495	T	0,642
			K_v	-0,021

jsou poněkud zhoršené sorpční vlastnosti, zejména pak spolu s kyslejší reakcí. Z uvedeného dále vyplývá i skutečnost, že na půdách s vysokým obsahem jílu bude využití draslíku závislé především na obsahu organické hmoty a půdní reakci. Tyto poznatky jsou zcela v souladu s výsledky prací DAMAŠKY, FÜRST (1972), BEDRNY (1975) a HUDCOVÉ (1977) a jsou jejich exaktním potvrzením získaným pomocí jiných výpočetních metod. Uvedené výsledky dále ukazují určitý možný směr řešení problémů spojených s kvantifikací uplatnění půdních procesů fixace a uvolňování půdního draslíku.

Literatura

BEDRNA, Z.: Fixácia draslíka z hnojív pôdou v závislosti na teplote, vlhkosti a množstve hnojiva. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 7, s. 689-696.

DAMAŠKA, J. — FÜRST, Z.: Korrelations- und Regressionsanalyse der Beziehungen zwischen den agrochemischen Eigenschaften landwirtschaftlicher Böden. In: Vědecké práce VÚRV Praha - Ruzyně, 1972, č. 17, s. 107-116.

HUDCOVÁ, O.: Vazby, uvolňování a profilová migrace draslíku v půdních ČSR po aplikaci vysokých dávek průmyslových hnojiv. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z.: Matematicko-statistické vyhodnocení vztahů mezi formami vazeb draslíku v půdě a agrochemickými vlastnostmi půdy. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 7, s. 711-716.

KALENDA, M.: Komplexní průzkum zemědělských půd ČSSR. [Závěrečná zpráva.] Praha, ÚZPP 1972.

PEŠEK, J.: Regresní analýza a prokládání křivek. Brno, PGS, UJEP 1974.

RALSTON, A.: Základy numerické matematiky. Praha, Acad. 1973, s. 283-290.

REICHENBACH, H. — SCHROEDER, D.: Ein Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung des Kaliumfestlegungsvermögens an einigen schleswing-holsteinischen Böden. Z. Pfl., Düng., Bodenkde, 1960, č. 90, s. 116-132.

SCHACHTSCHABEL, P.: Fixierung und Nachlieferung des Kalium-Versorgungsgrades von Böden. Landw. Forschung, 15, 1961, č. 5, s. 29-47.

Došlo dne 10. 10. 1979

ГУДЦОВА, О. — ФЮРСТ, З. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Корреляционные отношения между формами калия и агротехническими свойствами почв. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3): 257-266.

В условиях почв на гомогенных субстратах (лессовый покров) изучались зависимости некоторых форм связи почвенного калия от линейных комбинаций разных почвенных свойств. В рамках данной совокупности экспериментальных данных изучались влияние линейной комбинации сорбционной емкости (T) и сорбционной насыщенности (V) на изменения разных форм связи почвенного калия. Из результатов многократного регрессивного анализа групповых и парциальных коэффициентов корреляции вытекает, что состояние форм связи калия имеет значимое приближение, которое можно выразить при помощи линейных комбинаций сорбционных свойств, причем значение сорбционной емкости (T) включает в себя влияние содержания ила и содержания окисляемого углерода (C_{ox}) и значение насыщенности (V) влияние почвенного pH. Следовательно, знание сорбционных свойств является основным условием для точного прогноза и рационального использования калия, внесенного в форме минеральных удобрений, для растительной продукции, а именно, с учетом конкретных почвенно-географических условий.

парная корреляция; групповая корреляция; кратная корреляция; парциальная корреляция; формы почвенного калия; агрохимические свойства почв; почвы на лессовых покровах

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyň): *Correlations between Potassium Forms and the Agrochemical Properties of Soil*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 257-266.

Under the conditions of soils on homogeneous substrates (loess covers), some forms of the bond of soil potassium were studied as depending on linear combinations of various soil properties. The obtained set of experimental data was studied as to the effect of the linear combinations of exchange capacity (T) and sorption saturation (V) on the changes in the forms of soil potassium bonds. The results of multiple regression analysis of group and partial correlation coefficients indicate that the state of the forms of potassium bond has significant approximations which can be expressed by linear combinations of sorption properties; the value of exchange capacity (T) includes the effect of the content of clay and content of oxidable carbon (C_{ox}), and the value of saturation (V) includes the effect of soil pH. Hence the knowledge of sorption characteristics is the main prerequisite for exact forecast and rational utilization of potassium supplied in the form of commercial fertilizers for plant production with respect to the actual conditions of cultivation.

pair correlation; group correlation; multiple correlation; partial correlation; soil potassium forms; agrochemical properties of soils; soils on loess covers

HUDCOVÁ, O. — FÜRST, Z. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Korrelationsbeziehungen zwischen Kaliumformen und agrochemischen Bodeneigenschaften*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 257-266.

Bei Böden auf homogenen Substraten (Lößdecken) wurden Abhängigkeiten einiger Bindungsformen des Bodenkalkiums von linearen Kombinationen verschiedener Bodeneigenschaften studiert. Im Rahmen der gegebenen Gruppe von Experimentaldaten wurde der Einfluß linearer Kombinationen der Sorptionskapazität (T) und Sorptionssättigung (V) auf die Veränderungen verschiedener Bindungsformen des Bodenkalkiums untersucht. Aus den Ergebnissen einer Mehrfachregressionsanalyse von Gruppen- und Partialkoeffizienten der Korrelation folgt, daß der Zustand der Bindungsformen von Kalium bedeutende Approximationen aufweist, die mit Hilfe linearer Kombinationen von Sorptionseigenschaften dargestellt werden können, wobei der Wert der Sorptionskapazität (T) den Einfluß des Tongehaltes sowie des Gehaltes an oxydierbarem Kohlenstoff (C_{ox}), und der Wert der Sättigung (V) den Einfluß des Boden-pH erfassen. Die Kenntnis der Sorptionseigenschaften ist daher eine grundlegende Voraussetzung einer exakten Prognose und rationaler Ausnutzung des in Form von anorganischen Düngemitteln der Pflanzenproduktion gelieferten Kaliums, u. zw. mit Rücksicht auf die konkreten Bodenbedingungen des Standorts.

Paarenkorrelation; Gruppenkorrelation; Mehrfachkorrelation; partielle Korrelation; Bodenkalkiumformen; agrochemische Bodeneigenschaften; Böden auf Lößdecken

Adresa autorů:

Ing. Olga Hudcová, CSc., ing. Zdeněk Fürst, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyň

ZVÝŠENÍ PRODUKCE HLAVNÍCH POLNÍCH PLODIN SOUBOREM AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ

F. Křišťan

KŘIŠŤAN, F. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec u Pacova): *Zvýšení produkce hlavních polních plodin souborem agrotechnických opatření*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 267-278.

V polyfaktoriálních polních pokusech byl v letech 1976—1978 sledován komplex faktorů (odrůdy, výsevu, hnojení dusíkem, ošetření, stanoviště, ročníku) na přírůstek výnosu hlavních plodin v různých ekologických podmínkách čtyř stanovišť. Na intenzifikační proces nejlépe reagovaly zvýšením výnosů: na hnědozemí v Ruzyni cukrovka, na černozemí v Čáslavi ozimá pšenice, na hnědé půdě v Lukavci jarní ječmen a na drnové půdě písčitohlinité při závlaze ozimá a jarní pšenice. U ozimé pšenice ovlivnila absolutní přírůstek nejsilněji závlaha (+38 %) a dále hnojení 80 až 120 kg N na ha (v Tišicích +24 %, v Lukavci +15 %, v Čáslavi +11 %, v Ruzyni +7 %). U jarního ječmene bylo nejúčinnější hnojení (v Lukavci +75 %, v Čáslavi +39 %). Na výnos jarní pšenice měla největší vliv závlaha (v Tišicích +32 %) a také hnojení (v Lukavci +37 %). dávky nad 100 kg dusíku na ha působily na přírůstek výnosu již nepatrně nebo i depresivně. U cukrovky se nejvýrazněji uplatnilo hnojení na výnos kořene do dávky 150 kg N na ha, na výnos chrástu do dávky 200 kg N na ha. Výnos kořene i chrástu byl jednoznačně ovlivněn odrůdou. Význam vhodné odrůdy u obilnin se zjistil ve směru zvýšeného efektu ostatních agrotechnických faktorů, zejména při klesajícím účinku hnojení. Nejlépe se uplatnil střední výsevek odpovídající státní normě. Ošetření fungicidy bylo efektivní jen u některých plodin a stanovišť, zejména v interakci s ročníkem a při nižší účinnosti ostatních faktorů.

polyfaktoriální pokusy; plodina; stanoviště; agrotechnické faktory

Splnění stanovených náročných úkolů v rostlinné výrobě pro sedmou i další pětiletku vyžaduje maximální využití výnosového potenciálu zemědělských plodin za předpokladu uplatnění perspektivních odrůd ve sladěném souboru vnějších faktorů prostředí, řízených člověkem.

V literatuře bylo publikováno množství poznatků o vlivu jednotlivých faktorů a agrotechnických opatření na výnosy hlavních plodin, které jsou uvedeny v řadě dílčích zpráv (Černý et al., 1975). Nový, kvalitativní zdroj výzkumu v ekologii polních plodin se týká především postavení a vzájemných interakcí jednotlivých faktorů z hlediska jejich vlivu na tvorbu výnosů na odlišných stanovištích. I na tomto úseku byly v posledních letech publikovány nové poznatky (Černý et al., 1972; Křišťan, Vrkoč, 1974; Černý et al., 1975; Vrkoč, 1978).

Tyto otázky však stále nejsou dostatečně prostudovány, zejména, pokud jde o výrazný vliv různých stanovištních podmínek a ročníků v interakci s novými odrůdami, vyššími dávkami hnojiv, použitím chemické ochrany apod.

MATERIÁL A METODY

V roce 1976 byly na čtyřech ekologicky odlišných stanovištích (tab. I) založeny polyfaktoriální polní pokusy se speciálními pětihonnými osevními postupy (bob obecný — ozimá pšenice — cukrovka — jarní pšenice — jarní ječmen). Přehled povětrnostních podmínek v jednotlivých letech je uveden v tab. II a přehled zjišťovaných faktorů a jejich stupňů u všech sledovaných plodin v tab. III. Dalším sledovaným faktorem u obilnin v Ruzyni, v Čáslavi a v Lukavci byla chemická ochrana proti houbovým chorobám a v Tišicích byla navíc zařazena zálaha ve třech stupních.

Technika hnojení dusíkem se prováděla podle metodiky progresivní soustavy hnojení. Hnojení fosforem a draslíkem se uplatnilo vždy na celé ploše pokusného honu předzásobně k bobu a cukrovce. Chlévským hnojem se hnojilo pouze k cukrovce v dávce 30 t. ha⁻¹.

I. Charakteristika pokusných míst — Characteristics of the experimental localities

	Ruzyně (Ru)	Čáslav (Čá)	Lukavec (Lu)	Tišice (Ti)
Výrobní subtyp	řepařsko- pšeničný	řepařsko- ječný	bramborář- sko-žitný	řepařsko- žitný
Půdní typ	hnědozem	degradovaná černozem	hnědá půda	drnová půda černozemní
Půdní druh (ornice)	jílovito- hlinitá	hlinitá	hlinitopísčítá	písčitohlinitá
Ø roční úhrn srážek v mm (víceletý)	517	600	665	533
Ø roční teplota vzduchu (°C)	7,9	8,7	7,3	8,5
Nadmořská výška (m)	350	260	600	167
Ornice: obsah humusu (%)	2,3	2,5	1,5	2,5
pH (KCl)	6,1	7,0	4,8	7,0
P ₂ O ₅ (Egner) v mg na 100 g půdy	6,2	14,3	1,9	71,1
K ₂ O (Schachtschabel) v mg na 100 g půdy	15,0	9,6	26,5	14,5

II. Přehled povětrnostních podmínek za vegetační dobu duben—září na jednotlivých at different experimental localities

Pokusné místo	1976			
	průměrná teplota (°C)		úhrn srážek (mm)	
	IV—VII	VIII—IX	IV—VII	VIII—IX
Ruzyně	14,7	14,3	154,9	67,2
Čáslav	15,2	15,0	117,1	72,6
Lukavec	13,1	12,7	168,0	118,0
Tišice	14,9	15,0	120,6	64,1

III. Přehled faktorů a jejich stupňů — A survey of factors and their degrees

Plodina	Odrůdy	Hnojení N kg č. ž. ha ⁻¹	Výsevky mil. klíč. zrn.ha ⁻¹ (počet jedinců v tis. ha ⁻¹)
Ozimá pšenice	o ₁ Iljičovka	h ₁ 0	s ₁ 3,5
		h ₂ 40	s ₂ 5,0
	o ₂ Jubilar	h ₃ 80	s ₃ 6,5
		h ₄ 120	
Jarní ječmen	o ₁ Favorit	h ₁ 0	s ₁ 3,0
		h ₂ 40	s ₂ 4,5
	o ₂ Rapid (v r. 76 Hana)	h ₃ 80	s ₃ 6,0
		h ₄ 120	
Jarní pšenice	o ₁ Mephisto	h ₁ 0	s ₁ 4,0
		h ₂ 50	s ₂ 5,5
	o ₂ Jara	h ₃ 100	s ₃ 7,0
		h ₄ 120	
Cukrovka	o ₁ Dobrovická A	h ₁ 0	s ₁ 50
		h ₂ 100	s ₂ 90
	o ₂ Dobrovická C	h ₃ 150	s ₃ 130
		h ₄ 200	

Výnosy zrna a slámy byly v jednotlivých letech zhodnoceny metodou analýzy rozptylu na samočinném počítači ve spolupráci s výpočetním střediskem VÚEZVŽ v Praze.

VÝSLEDKY

Přehled o vlivu jednotlivých sledovaných agrotechnických opatření, bez ohledu na ostatní faktory, je uveden v tab. IV až VII. Přírůstek vý-

pokusných místech — Weather conditions over the growing period april—september

1977				1978			
průměrná teplota (°C)		úhrn srážek (mm)		průměrná teplota (°C)		úhrn srážek (mm)	
IV—VII	VIII—IX	VI—VII	VIII—IX	IV—VII	VIII—IX	IV—VII	VIII—IX
12,1	13,7	244,5	159,6	11,8	13,6	206,4	154,1
13,5	14,5	275,8	260,8	13,6	13,9	219,4	122,4
11,8	12,8	111,3	282,3	11,1	12,8	242,4	155,6
13,6	14,7	270,5	166,7	13,4	14,5	256,7	157,8

IV. Vliv jednotlivých faktorů na výnos ozimé pšenice — The influence of different factors on winter wheat yield

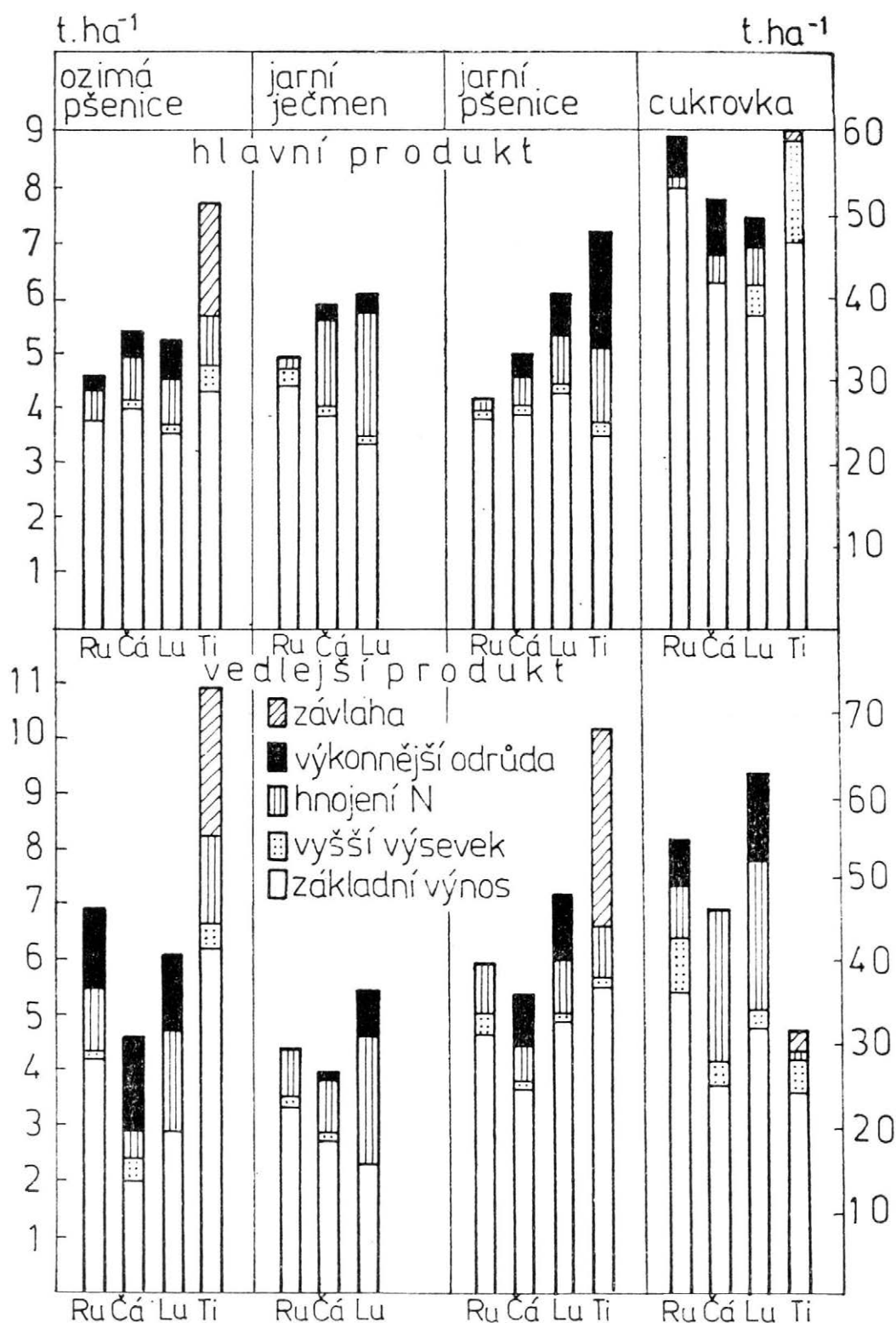
Faktor-stupeň		Zrno (t. ha ⁻¹ , %)				Sláma (t. ha ⁻¹ , %)			
		Ru	Čá	Lu	Ti	Ru	Čá	Lu	Ti
Odrůda	o ₁	4,15 100	4,57 100	4,14 100		4,19 100	2,62 100	4,05 100	
		4,04 97,3	5,20 113,8	4,89 118,1		6,21 148,2	4,57 174,4	5,28 130,4	
	o ₂								
Výsevek	s ₁	4,21 100	4,82 100	4,50 100	6,14 100	5,70 100	3,45 100	4,43 100	9,38 100
		4,18 99,3	4,91 101,9	4,50 100	6,27 102,1	5,66 99,3	3,61 104,6	4,63 104,5	8,89 94,8
	s ₂	3,9 92,6	4,93 102,3	4,56 101,3	6,09 99,2	5,24 91,9	3,73 108,1	4,89 110,4	8,87 94,6
	s ₃								
Hnojení	h ₁	3,96 100	4,58 100	4,16 100	5,36 100	5,66 100	3,24 100	3,69 100	6,81 100
		4,04 102,0	4,87 106,3	4,55 109,4	6,17 115,1	5,45 96,5	3,80 117,3	4,71 127,6	8,92 131,0
	h ₂	4,23 106,8	5,01 109,4	4,57 109,9	6,66 124,3	5,73 101,2	3,62 111,7	4,98 135,0	9,96 146,3
		4,16 105,1	5,08 110,9	4,79 115,1	6,49 121,1	5,29 93,5	3,71 114,5	5,28 143,1	9,90 145,4
	h ₃								
	h ₄								
Závlaha	z ₀				5,04 100				7,37 100
					6,98				10,3
	z ₁				138,5				139,8
					6,49 128,8				9,44 128,1

nosů připadající na jednotlivé faktory při trojnásobné interakci je podle stanoviště znázorněn na obr. 1.

OZIMÁ PŠENICE

Ze sledovaných faktorů měla na výnosy zrna nejvýraznější a statisticky významný vliv v průměru let z á v l a h a v Tišicích (+38,5 %), nejsilněji působila v suchém roce 1976 (u odrůdy 'Jubilar' +95,7 %; u odrůdy 'Iljičovka' +55,1 %).

Na druhém místě v intenzitě působení na výnosy zrna pšenice bylo h n o j e n í v pořadí stanovišť (odrůda 'Jubilar'): 1. Tišice (+24,2 %); 2. Lukavec (+15,1 %); 3. Čáslav (+10,9 %); Ruzyně (+6,8 %). Ma-



1. Přírůstek výnosů připadající na jednotlivé faktory (Ø 1976—1978) — Yield increment according to different factors (average values for 1976—1978)

Faktor-stupeň		Zrno (t.ha ⁻¹ , %)			Sláma (t.ha ⁻¹ , %)		
		Ru	Čá	Lu	Ru	Čá	Lu
Odrůda	o ₁	4,72	5,29	4,98	3,86	3,42	3,92
		100	100	100	100	100	100
	o ₂	4,41	5,09	4,85	3,72	3,31	3,68
		93,4	96,2	97,4	96,4	96,8	94,1
Výsevek	s ₁	4,38	5,05	4,90	3,73	3,35	4,04
		100	100	100	100	100	100
	s ₂	4,69	5,27	5,03	3,85	3,45	3,73
		107,1	104,4	102,7	103,2	103,0	92,3
	s ₁	4,62	5,26	4,92	3,79	3,25	3,64
		105,5	104,2	100,4	101,6	9,70	90,1
Hnojení	h ₁	4,55	4,10	4,45	3,46	2,78	2,33
		100	100	100	100	100	100
	h ₂	4,81	5,26	4,71	3,83	3,32	3,34
		105,7	128,3	136,5	110,7	119,4	143,3
	h ₃	4,56	5,71	5,58	4,02	3,51	4,35
		100,2	139,3	161,7	116,2	126,3	186,7
	h ₁	4,34	5,70	6,07	3,88	3,85	5,19
		95,4	139,0	175,9	112,1	138,5	222,7

ximální hodnoty přírůstku výnosů byly získány v Lukavci při použití 120 kg N na ha, na ostatních stanovištích při intenzitě 80 kg N na ha.

V Ruzyni byl vliv hnojení na výnosy vyšší, než vliv odrůdy. V Čáslavi a v Lukavci byly rozdíly mezi odrůdami v průměru pokusných let vyšší, než rozdíly vyvolané hnojením. Na obou těchto stanovištích překonala průkazně odrůda 'Jubilar' odrůdu 'Iljičovka' (Čáslav +13,8 %; Lukavec +18,1 %), v souvislosti s vyšším výskytem chorob pat stébel u odrůdy 'Iljičovka'.

Různý výsevek ovlivnil výnosy zrna na všech stanovištích nejméně. Nejjistější se ukázal výsevek 5,0 mil. klíčivých zrn na ha. Zvýšený výsevek (6,5 mil. klíčivých zrn na ha) byl někdy příčinou výnosové deprese (Ruzyně, Tišice). Výsevek 3,5 mil. klíčivých zrn na ha nebyl přes kvalitní přípravu půdy v polním pokusu postačující pro optimální zahuštění porostu.

Výnosy slámy nejvíce ovlivnily v Ruzyni a v Čáslavi odrůdy, přičemž odrůda 'Jubilar' vysoce překonala odrůdu 'Iljičovka' (+48 až 74 %). Hnojení nejvíce zvyšovalo výnosy slámy dávkou 120 kg N na ha v Lukavci a v Tišicích (+43 až 46 %). Vliv různého výsevku na výnosy slámy byl nejméně významný, avšak vyšší, než ve výnosech zrna.

Faktor-stupeň		Zrno (t.ha ⁻¹ , %)				Sláma (t.ha ⁻¹ , %)			
		Ru	Čá	Lu	Ti	Ru	Čá	Lu	Ti
Odrůda	o ₁	4,04	4,55	5,35		6,14	4,86	6,32	
		100	100	100		100	100	100	
	o ₂	4,15	4,40	5,24		4,86	4,08	5,69	
		129,7	96,7	97,9		79,1	84,0	90,0	
Výsevek	s ₁	4,18	4,56	5,37	5,58	6,07	4,40	6,12	8,34
		100	100	100	100	100	100	100	100
	s ₂	4,20	4,48	5,33	5,90	5,12	4,55	6,04	8,15
		100,5	98,2	99,3	105,7	84,3	103,4	98,7	97,7
	s ₁	3,98	4,39	5,17	6,14	5,20	4,45	5,86	8,61
		95,2	96,3	96,3	110,0	87,3	101,1	95,8	103,2
Hnojení	h ₁	4,01	3,94	4,17	4,81	5,40	3,91	4,95	7,09
		100	100	100	100	100	100	100	100
	h ₂	4,29	4,37	5,59	5,93	5,89	4,65	6,17	8,44
		107,0	110,9	137,1	124,3	109,1	118,9	124,6	119,0
	h ₁	4,16	4,77	5,71	6,49	5,39	4,81	6,45	8,94
		103,7	121,1	136,9	134,9	99,8	123,0	130,3	126,1
	h ₁	3,94	4,83	5,70	6,11	5,30	4,51	6,44	8,99
		98,2	122,6	136,7	127,0	98,1	115,3	130,1	126,8
Závlaha	z ₁				4,84				6,80
					100				100
	z ₁				6,40				9,33
					132,3				137,2
	z ₂				6,19				8,96
					127,9				131,8

Dvojitě interakce dobře vyjádřily intenzitu působení sledovaných faktorů na jednotlivých stanovištích.

Interakce výsevek × odrůda ukázala vyšší reakci na výsevek odrůdy 'Iljičovka', zejména v suchém roce v Tišicích (6,5 mil. klíčivých zrn +16 %). V interakci výsevek × hnojení převládal vliv hnojení. Ani v extrémních letech se neprokázala vhodnost nižšího výsevku při nejvyšších dávkách dusíkatého hnojení.

Ve většině případů byly v průměru let dosaženy nejvyšší výnosy zrna v interakci odrůdy ('Jubilar') × hnojení 80 až 120 kg N na ha) × výsevek (5,0 mil. klíčivých zrn na ha), v Tišicích ještě při optimální závlaze.

Faktor-stupeň		Kořen (t.ha ⁻¹ , %)				Chrást (t.ha ⁻¹ , %)			
		Ru	Čá	Lu	Ti	Ru	Čá	Lu	Ti
Odrůda	o ₁	61,94	51,45	48,47		46,24	35,82	49,45	
		100	100	100		100	100	100	
	o ₂	53,43	45,59	42,64		41,20	33,79	43,73	
		86,2	88,6	87,9		89,1	94,3	88,4	
Spon	s ₁	57,52	47,09	43,81	57,61	40,95	32,00	42,63	28,13
		100	100	100	100	100	100	100	100
	s ₂	58,22	49,21	47,49	57,77	42,40	34,93	48,03	29,06
		101,2	104,2	108,4	100,3	103,5	110,0	112,7	103,3
	s ₁	57,33	49,24	45,36	57,03	47,81	37,48	49,11	29,10
		99,7	104,6	103,5	99,0	116,7	117,1	115,2	103,1
Hnojení	h ₁	57,29	43,22	43,99	55,50	39,72	27,57	36,67	28,66
		100	100	100	100	100	100	100	100
	h ₂	58,92	48,23	46,28	57,88	42,52	33,99	47,45	28,98
		102,8	111,6	105,2	104,3	107,0	123,3	129,4	101,1
	h ₁	57,05	51,27	47,28	57,48	45,93	37,36	49,86	28,33
		99,6	118,6	107,5	103,6	115,6	135,5	135,9	98,8
	h ₁	57,49	51,35	45,71	59,03	46,72	40,28	52,38	28,98
		100,3	118,8	103,9	106,4	117,6	146,0	142,8	101,1
Závlaha	z ₁				56,02				26,26
					100				100
	z ₁				59,99				30,17
					107,1				114,9
	z ₂				56,40				29,78
					100,7				113,4

JEČMEN JARNÍ

Vzhledem k povětrnostně odlišným ročníkům bylo kolísání výnosů v jednotlivých letech patrnější, než rozdíl mezi stanovišti. Nejstabilnější výnosy zrna ve všech letech byly v Čáslavi. Výnosy slámy všeobecně kolísaly podle ročníku více než výnosy zrna.

Nejvýraznější a statisticky významný vliv na výnosy zrna mělo hnojení dusíkem v Lukavci (+75,9 %) a v Čáslavi (+39,0 %). Dávka 80 kg N čistých živin na ha působila ve srovnání s dávkou 40 kg N čistých živin na ha výrazně na výnos zrna v Lukavci, zatímco v Čáslavi (ve dvou letech) i v Ruzyni již depresivně. Dusík dodaný v průmyslových hnojivech působil v Čáslavi více na výnos zrna, v Lukavci více

na výnos slámy. V Ruzyni se výnosy slámy zvyšovaly rovněž jen do 80 kg čistých živin na ha.

V Lukavci a v Čáslavi byl vliv různých výsevků a různých odrůd ve srovnání s vlivem hnojení minimální. V Ruzyni ovlivňoval výnosy více výsevek (+7,1 %) a odrůdy (+6,6 %), než hnojení (+5,7 %). Na všech stanovištích byla výkonnější odrůda 'Favorit' oproti odrůdě 'Rapid'. Nejnižší výsevek (3,0 mil. klíčivých zrn na ha) snížil výnos v suchém roce a nejvyšší výsevek (6,0 mil. klíčivých zrn na ha) působil většinou depresivně. S tendencí zvyšování výnosů se ukázal jako nejlepší střední výsevek (4,5 mil. klíčivých zrn na ha). Odrůdové rozdíly ve vztahu k výsevku zjištěny nebyly.

Interakce výsevek $\times$ hnojení ukázala stejnou tendenci při výše uvedených dávkách dusíku na jednotlivých stanovištích a výsevku 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Neprokázalo se, že pro nejvyšší hnojení je třeba použít nejnižších výsevků.

Z hodnocených trojnásobných interakcí vyplynul nejvyšší výnos při interakci odrůda ('Favorit') $\times$ hnojení (40 až 120 kg N na ha) $\times$ výsevek (4,5 mil. klíčivých zrn na ha). U ječmene optimální dávka dusíkatých hnojiv souvisela více s ročníkem a stanovištěm, než tomu bylo u ozimé pšenice.

JARNÍ PŠENICE

Vliv ročníku na výnosy byl větší, než vliv stanoviště. Přispěl k tomu zejména suchý rok 1976. Poměrně nejstabilnější výnosy byly v Čáslavi. Absolutně nejvyšší výnosy v průměru pokusných let byly dosaženy v Lukavci a Tišicích, nejnižší v Ruzyni. Výnosy slámy zaznamenaly vyšší kolísání než výnosy zrna.

Vedle vysokého vlivu závlahy na výnosy v Tišicích (+32,2 %) bylo v relativních rozdílech průměrných výnosů nejučinnější stupňované hnojení dusíkem v Lukavci (+36,9 %). Jelikož předplodina — cukrovka byla hnojena organicky, postačila v řadě případů již dávka 50 kg N na ha. Nejvyšší dávka 150 kg N na ha působila mírně pozitivně v Čáslavi a negativně v Ruzyni. Rozdíly mezi stupňovaným hnojením a nehnojenou kontrolou byly vesměs statisticky významné.

Vliv různé odrůdy a různého výsevku ve srovnání s vlivem hnojení byl nepatrný. Odrůda 'Jara' byla ve dvou letech výnosově nepatrně lepší v Ruzyni, odrůda 'Mephisto' byla ve všech letech nepatrně lepší jak v Čáslavi (+3,3 %), tak i v Lukavci (+2,1 %). V porovnání s odrůdou 'Mephisto' byly výnosy slámy u odrůdy 'Jara' v průměru let o 10 až 20 % nižší.

Stupňovaný výsevek se v průměru pokusů ukázal sice pro jarní pšenici za předpokladu kvalitní přípravy půdy bezvýznamný, ale v roce 1978 nejvyšší výsevek (7,0 mil. klíčivých zrn na ha) snižoval výnosy zrna na všech stanovištích.

V interakci odrůda $\times$ výsevek se ukázal u obou odrůd v průměru let nejvhodnější výsevek 5,5 mil. klíčivých zrn na ha.

Trojnásobná interakce prokázala nejvyšší výkon v zastoupení odrůdy 'Mephisto' (v Ruzyni odrůda 'Jara') $\times$ hnojení (Ruzyně 50 kg, Lukavec 150 kg N na ha) $\times$ výsevek 5,5 mil. klíčivých zrn na ha.

V průměru pokusných let se dosáhly nejvyšší výnosy kořene v Ruzyni a Tišicích, nejvyšší výnosy chrástu v Lukavci. V celkové produkci sušiny biomasy byl výnos u cukrovky nejvyšší v Ruzyni. Odrůda 'Dobrovická A' byla výnosnější než 'Dobrovická C' na všech stanovištích.

Zvýšená hustota porostu ca 130 000 rostlin na ha měla výrazný vliv jen na výnos chrástu. Pro nejvyšší výnos kořene stačilo vesměs ca 90 000 rostlin na ha.

Stupňované hnojení dusíkem nejvýrazněji zvyšovalo výnosy v Čáslavi a Lukavci, a to více u chrástu než u kořene. Na výnosy kořene příznivě působilo v Ruzyni 100, v Čáslavi a Lukavci 150 a v Tišicích dokonce ještě 200 kg N na ha.

V Tišicích relativně nejvíce zvyšovala výnos optimalizovaná závlaha (z₁), zejména chrástu.

Hnojení se obdobně projevilo i v celkové produkci sušiny biomasy z hektaru, avšak vliv zvýšeného počtu jedinců na jednotce plochy byl v Čáslavi a v Tišicích výraznější, než vliv hnojení.

Z interakce odrůda X hustota vyplynul na všech stanovištích zcela jednoznačně jako nejvhodnější ve výnosech kořene počet rostlin odrůdy 'Dobrovická A' ca 90 000 rostlin na ha. Ve výnosech chrástu byla tato odrůda nejproduktivnější při hustotě porostu ca 130 000 rostlin na ha v Ruzyni a Lukavci, zatímco v Čáslavi při 90 000 rostlin na ha.

DISKUSE

Ve třech povětrnostně velmi rozdílných až extrémních letech byly získány výsledky, které umožnily porovnat význam, pořadí důležitosti a podíl sledovaných agrotechnických opatření na dosahovaných přírůstcích výnosů hlavních plodin podle stanovišť.

Poměrně největší vliv mělo všude stupňované dusíkaté hnojení, které bylo ze sledovaných stanovišť nejúčinnější v Lukavci. Potvrdily se tak dříve dosažené výsledky (Křišťan, 1975) o vysoké efektivnosti zvýšeného hnojení na méně úrodných půdách nebo v závlahových podmínkách.

Nejvýrazněji ze všech sledovaných opatření působila na výnosy závlaha, pokud byla zabezpečena ochrana proti chorobám. Ukázalo se, že u pšenice nelze nahradit chybějící vodu ani nejvyššími dávkami dusíku, i když optimální hnojení do jisté míry snižuje nepříznivý vliv povětrnosti na přírůstek výnosu (Křišťan, 1975). Účinek stupňovaných dávek dusíku na ha byl nejvyšší u jarního ječmene v Lukavci, u ozimé pšenice v Tišicích a u cukrovky v Čáslavi.

Optimální dávka dusíku u sledovaných plodin výrazně kolísala v jednotlivých letech podle stanovišť, především vlivem různého průběhu povětrnosti. To potvrzuje nezbytnost operativního vědeckého řízení výživy rostlin, zvláště optimalizaci dávek dusíku podle průběhu povětrnosti v ročníku, na základě rozborů rostlin, případně i šetření na kontrolních stanovištích (Baier, 1975; Křišťan, 1969; Skala, Křišťan, 1976).

V četných případech se nedosáhlo maximálního výnosu při použití zvýšené dávky dusíku na ha. Z toho vyplývá, že další zvyšování dávek

průmyslových hnojiv je úzce spjato s růstem bioenergetického potenciálu půdy a zavedením výkonnějších genotypů plodin, což zákonitě vyžaduje i další změny ve struktuře zemědělské soustavy (K u d r n a, 1972).

V pokusech se závlahami se prokázalo, že stupňováním vegetačního faktoru vody, je možné u současných genotypů dosáhnout rekordní přírůstky výnosů. Shodně s R ú č k o u a B i z í k e m (1977) a dalšími autory můžeme potvrdit, že dusíkatá hnojiva v závlahových podmínkách výrazně zvyšují výnosy u ozimé i jarní pšenice, relativně více než výnosy cukrovky.

Zejména v suchých letech je na půdách s dobrou úrodností efekt závlahy velmi vysoký v porovnání s hnojením (Š i m o n, 1978).

Použití fungicidů částečně zvýšilo přírůstek výnosů slámy u ozimé pšenice v důsledku vyšší tvorby nadzemní biomasy. Pozitivní vliv fungicidů na zvýšení výnosů kolísá podle ekologických podmínek stanoviště (S t r n a d, 1978).

Výsledky pokusů v povětrnostně extrémních abnormálních ročnících a na různých stanovištích potvrdily správnost doporučovaných výsevků ve stávající státní normě, a to od středu k její horní hranici. Zvýšení výsevku v interakci s hnojením nabývá na významu v případě nízkého účinku hnojení zapříčiněného jinými vlivy.

Literatura

BAIER, J.: Vliv ekologických podmínek na příjem živin a jejich využití pro tvorbu výnosu. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.

ČERNÝ, V. — KŘIŠŤAN, F. — STRNAD, P. — VRKOČ, F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 905-916.

ČERNÝ, V. a kol.: Působení vnějších a vnitřních faktorů a funkce živin na produkci biomasy. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.

KŘIŠŤAN, F.: Využití průmyslového dusíku pro tvorbu výnosů plodin v rámci osevního postupu na hnědé půdě. Agrochémia, 9, 1969, č. 9-10, s. 228-232.

KŘIŠŤAN, F.: Výzkum vhodné soustavy hnojení na orných půdách s nižší základní úrodností. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.

KŘIŠŤAN, F. — VRKOČ, F.: Vliv různých kombinací některých agrotechnických opatření a osevních sledů na strukturu výnosů na hnědé půdě a hnědozemí. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1974.

KUDRNA, K.: Příspěvek k řešení problému stability výnosů plodin v zemědělských soustavách ČSR. In.: Sbor. VŠZ Praha, 1972, s. 9-37.

SKALA, J. — KŘIŠŤAN, F.: Kontrola výživy rostlin v osevním postupu. Agrochémia, 16, 1976, č. 6, s. 164-167.

STRNAD, P.: Vliv houbových chorob na strukturu výnosu obilnin. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1978.

ŠIMON, J.: Zvyšování účinnosti hnojiv závlahou. Stud. Inform. ÚVTIZ, Ř. Rostl. Výroba, 1978, č. 6, s. 70.

VRKOČ, F.: Některé růstové charakteristiky a složky výnosů pšenice a jarního ječmene. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 12, s. 1277-1284.

Došlo dne 2. 11. 1979

КРЖИШТЯН, Ф. (Исследовательская станция растениеводства, Лукавец у Пацова): Повышение продукции основных культур путем комплекса агротехнических мероприятий. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 267-278.

В полифакториальных полевых испытаниях в 1976—1978 гг. изучался комплекс факторов (сорта, норма высева, удобрение азотом, обработки, местопроизрастание, год высева) на прирост урожая основных культур в разных экологических условиях в четырех местах произрастания. На интенсификационный процесс лучше всего реагировали повышением урожая: на буроземе в Рузыне сахарная свекла, на черноземе в Часлави озимая пшеница, на бурой почве в Лукавечи яровая ячмень и на дерновом суглинке при орошении озимая и яровая пшеница. У озимой пшеницы на абсолютный прирост сильнее всего действовало орошение (+38 %) и далее удобрение 80—120 кг N на га (в Тишицах +24 %, в Лукавечи +15 %, в Часлави +11 %, в Рузыне +7 %). У ярового ячменя больше всего действовало удобрение (в Лукавечи +75 %, в Часлави +39 %). На урожай яровой пшеницы больше всего действовало орошение (в Тишицах 32 %), а также удобрение (в Лукавечи +37 %), дозы свыше 100 кг N на га на привес урожая уже действовали незначительно или даже депрессивно. У сахарной свеклы сильнее всего проявилось удобрение на урожай корней до дозы 150 кг N на га, на урожай ботвы до дозы 200 кг N на га. Урожай корней и ботвы однозначно зависел от сорта. Значение пригодного сорта у зерновых было установлено, что касается повышенного эффекта остальных агротехнических факторов, главным образом при нисходящем действии удобрения. Лучше всего проявилась средняя норма высева, отвечающая государственному стандарту. Обработка фунгицидами оказалась эффективной только у некоторых культур и мест произрастания, главным образом при взаимодействии с годом высева и при пониженной эффективности остальных факторов.

полифакториальные опыты; культуры; местопроизрастание; агротехнические факторы

KŘIŠŤAN, F. (Research Station of Crop Production, Lukavec u Pacova): Increased Output of the Main Crops as a Result of Cultural Practices. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 267-278.

Polyfactorial field experiments were conducted in the years 1976—1978; they were aimed at studying the effects of a complex of factors (cultivar, sowing rate, N fertilization, treatment, locality, year) on the increment of the yield of the main crops under different ecological conditions of four sites. The following crops gave the best response to the process of intensification by increasing their yield: sugar-beet on gray-brown podzolic soil at Ruzyně, winter wheat on chernozem soil at Čáslav, spring barley on brown forest soil at Lukavec, and irrigated winter and spring wheat on soddy sandy loam. In winter wheat, the absolute increment was most significantly influenced by irrigation (+38 %) and by fertilization with 80 to 120 kg N per ha (at Tišice +24 %, at Lukavec +15 %, at Čáslav +11 %, at Ruzyně +7 %). As to spring barley, fertilization was the most effective factor (at Lukavec +75 %, at Čáslav +39 %). The yield of spring wheat was most effectively influenced by irrigation (32 % at Tišice) and by fertilization (+37 % at Lukavec); application rates above 100 kg N per ha either had just a slight influence on yield increment or even depressed the yields. In sugar-beet the best yield-increment results were obtained from fertilization; the best rate for increasing the yield of roots was up to 150 kg N per ha and for the yield of tops up to 200 kg N per ha. The cultivar was explicitly important for the yields of roots as well as of tops. A suitable cultivar intensified the positive effect of other cultivation factors, particularly when the effectiveness of fertilization decreased. As to sowing rates, the medium values, corresponding to the state standard, were the best. Antifungal treatment was effective only in some crops and localities, mainly in interaction with the year and in the cases of lower effectiveness of other factors.

polyfactorial experiments; crops; sites; cultivation factors

Adresa autora:

Ing. František Křišťan, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV, 394 26 Lukavec u Pacova

TESTACE VLIVU DLOUHODOBÉHO HNOJENÍ PRŮMYSLOVÝMI HNOJIVY NA PODMÍNKY VÝŽIVY ROSTLIN

J. Baier, K. Jelínek, F. Křišťan, P. Strnad

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠŤAN, F. — STRNAD, P. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna; Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec; Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav): *Testace vlivu dlouhodobého hnojení průmyslovými hnojivy na podmínky výživy rostlin*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 279-288.

Dlouhodobé hnojení průmyslovými hnojivy v rámci modelových osevních postupů se po 18 až 21 letech promítlo na třech ekologicky odlišných stanovištích pozitivně nejen do obsahu přístupných živin v půdě, ale i do odběru živin nadzemní biomasou v době kvetení testovací plodiny ozimé pšenice a výnosu sušiny její nadzemní biomasy v době kvetení. Relativní srovnání rozdílů uvedených ukazatelů vyvolaných dlouhodobým nehnojením a hnojením průmyslovými hnojivy ukázalo, že vzniklé difference v zásobě přístupných živin v půdě, se již tak výrazně nepromítají do oběhu živin a zejména ne do výnosu sušiny nadzemní biomasy. Korelační propočty ukázaly převážně velmi těsnou vzájemnou závislost mezi odběrem fosforu a draslíku nadzemní biomasou ozimé pšenice do doby kvetení a jejím výnosem ke stejnému termínu. Vliv dlouhodobého hnojení se promítl do absolutního přírůstku obsahu fosforu a draslíku v půdě degradované černozemě v aridnějších klimatických podmínkách. Příjem živin do doby kvetení byl nejvíce zvýšen (v absolutních průměrných hodnotách při silných ročníkových výkyvech) u dusíku na degradovaných černozemích, u fosforu a draslíku na silně degradované černozemi, kde bylo také docíleno největšího zvýšení výnosu nadzemní biomasy.

dlouhodobé hnojení; průmyslová hnojiva; zásoba přístupných živin v půdě; odběr živin; výnos sušiny biomasy v době kvetení; pšenice ozimá

Dlouhodobé hnojení průmyslovými hnojivy se odráží zpravidla jak na zvyšování zásoby přístupných živin v půdě, tak i na zvyšování příjmu živin rostlinami promítajícího se do tvorby výnosů. Naproti tomu, jak dokazují různí autoři (Gericke, 1953; Najdin et al., 1960; Cooke, 1967; Baier, 1970, 1978; Křišťan, 1972; Pannikov, Minějev, 1977; Mengel, Kirkby, 1978; Czuba et al., 1979; Finck, 1979) má trvalejší nehnojení průmyslovými hnojivy za následek pokles obsahu živin v půdě, jejich příjmu a tvorby biomasy.

Vznikající rozdíly mají s postupem času prohlubující tendenci a působí na ně nejen intenzita hnojení a struktura pěstovaných plodin, ale i stanovištní podmínky.

Výsledky dlouhodobých stacionárních pokusů ze tří různých stanovišť sloužily k tomu, aby pomocí agrochemických rozborů půd, anorganických rozborů rostlin a stanovení výnosu sušiny nadzemní biomasy byla testována intenzita vlivu hnojení průmyslovými hnojivy na půdu a rostlinu.

MATERIÁL A METODY

V dlouhodobých stacionárních výživářských pokusech (označovaných VOP) byla na třech stanovištích (Pohořelice, Čáslav a Lukavec) v modelovém osevním postupu zařazena v letech 1974, 1975, 1976 a 1977 ozimá pšenice odrůdy 'Jubilar', po předplodině ozimé pšenici odrůdy 'Kavkaz'.

Půdně klimatická charakteristika stanovišť

VOP Pohořelice: okres Břeclav, kukuřičný výrobní typ, nadmořská výška 180 m; degradovaná černozem, hlinitá s neutrální půdní reakcí, klimatická oblast teplá, suchá, s mírnou zimou, s bohatším slunečním svitem.

VOP Čáslav: okres Kutná Hora, řepařský výrobní typ, nadmořská výška 263 m; silně degradovaná černozem, hlinitá s neutrální půdní reakcí, klimatická oblast mírně teplá, mírně suchá, převážně s mírnou zimou.

VOP Lukavec: okres Pelhřimov, bramborářský výrobní typ, nadmořská výška 620 m; hnědá půda, písčitohlinitá se slabě kyselou půdní reakcí, klimatická oblast mírně teplá, mírně vlhká, vrchovinová expozice.

Průběh povětrnostních podmínek během vegetačních měsíců X.—VII. vykazoval v pokusných letech ve srovnání s víceletým průměrem ($= 100\%$) tyto výraznější rozdíly:

V Pohořelicích byl sušší vegetační rok 1974 (80%) a zejména 1976 (73%), zatímco rok 1977 byl teplejší (111%). V Čáslavi byly rovněž vegetační roky 1974 (87%) a zejména 1976 (74%) sušší, zatímco 1977 (115%) a zejména 1975 byly (124%) vlhčí. Teplotně ležely všechny roky nad víceletým průměrem, zejména rok 1975 (119%). V Lukavci byl sušší především vegetační rok 1976 (81%), vlhčí rok 1977 (123%) a zejména rok 1975 (133%). Vyšší byly teploty především v letech 1975 (115%) a 1977 (113%).

Testace vlivu dlouhodobého hnojení byla provedena na každém stanovišti ve čtyřech modelových honech, a to v roce 1974 na honu D, 1975 na honu C, 1976 na honu B a 1977 na honu A, tak jak byla testovací plodina — ozimá pšenice — v rámci osevního postupu na jednotlivé hony postupně zařazována.

Porovnána byla kombinace soustavně hnojená průmyslovými hnojivy (označena NPK) s kombinací soustavně průmyslovými hnojivy nehnojenou (označenou 0).

V období od roku 1974 až 1977 bylo na modelových honech aplikováno v průmyslových hnojech na kombinaci NPK (v průměru na 1 rok):

$59 \pm 1,1$ kg N na ha, převážně v ledku amonném s vápencem,

$32,2 \pm 0,2$ kg P na ha, převážně v superfosfátu,

$85,9 \pm 0,8$ kg K na ha, převážně v draselné soli.

Organické hnojení bylo na obou sledovaných kombinacích (NPK a 0) stejné a bylo zařazováno v rámci osevního postupu zpravidla k okopaním.

Vzorky půd byly odebrány po sklizni ozimé pšenice odrůdy 'Jubilar' (do hloubky ornice 20 cm, popř. 15 cm) a přístupný fosfor byl stanoven podle metody Egnera a přístupný draslík podle metody Schachtschabela. Rozbory byly provedeny v laboratoři ÚKZÚZ, stanice Liberec.

Odběr živin nadzemní biomasou byl propočten z výnosů sušiny a koncentrace celkového dusíku, fosforu a draslíku v sušině. Výnosy sušiny (100°C) byly odvozeny z hmotnosti suché hmoty získané při 60°C a stanoveného průměrného koeficientu ($= 90\%$).

Analýza sušiny rostlin po homogenizaci vzorků na celkový obsah N, P a K se prováděla standardními analytickými metodami (Hájek, 1973).

VÝSLEDKY

Hodnoty obsahu přístupného fosforu a draslíku v ornici po sklizni ozimé pšenice (odrůda 'Jubilar') vyjádřené v mg P a mg K na 1 kg zeminy ze sledovaných kombinací O a NPK dlouhodobých stacionárních pokusů VOP jsou uvedeny v tab. I. Vedle absolutních hodnot je i relativní srovnání (kombinace O, tj. dlouhodobě nehnojená průmyslovými

I. Obsah přístupného P a K v mg.kg⁻¹ v ornici po sklizni ozimé pšenice na kombinacích dlouhodobě nehnojených (0) a hnojených (NPK) průmyslovými hnojivy — The content of available P and K in mg per kg in topsoil after winter wheat harvesting in combinations with long-lasting absence of fertilization (0) and with long-continued application of commercial fertilizers (NPK)

Stanoviště pokusu VOP	Rok (hon)	Fosfor (mg.kg ⁻¹)			Draslík (mg.kg ⁻¹)		
		O	NPK	relativní srovnání	O	NPK	relativní srovnání
Pohořelice	1974 (D)	23	74	322	120	215	179
	1975 (C)	20	85	425	164	342	208
	1976 (B)	55	134	244	161	271	168
	1977 (A)	64	156	244	214	360	168
	Ø	40	112	280	165	297	180
Čáslav	1974 (D)	19	55	289	75	110	147
	1975 (C)	15	31	207	69	92	133
	1976 (B)	23	35	152	87	90	103
	1977 (A)	23	48	209	88	130	148
	Ø	20	42	210	80	106	132
Lukavec	1974 (D)	16	51	319	57	85	149
	1975 (C)	21	43	205	112	194	173
	1976 (B)	10	44	440	156	300	192
	1977 (A)	11	39	355	139	344	247
	Ø	14	44	314	116	231	199

hnojivy = 100). Vliv dlouhodobého hnojení na zásobu přístupných živin v ornici byl ve všech případech pozitivní.

V průměru sledovaných honů na jednotlivých stanovištích byl vzestup přístupného fosforu zhruba dvojnásobný až trojnásobný, avšak vzestup obsahu přístupného draslíku dosáhl nejvýše zhruba jen dvojnásobku.

Absolutní průměrné přírůstky obsahu přístupného fosforu i draslíku byly nejvyšší na degradované černozemi v kukuřičném výrobním typu v Pohořelicích (+72 mg P a +132 mg K). Nejnižší byly na silně degradované černozemi v řepářském výrobním typu v Čáslavi, a to zejména u draslíku, kdy rozdíl mezi kombinací dlouhodobě hnojenou a nehnojenou činí pouze +26 mg K.

Příjem hlavních živin (N, P, K) vyjádřený obsahem (odběrem) živin v sušině nadzemní biomasy ozimé pšenice v době kvetení vykazoval u jednotlivých živin rozdíly mezi kombinacemi dlouhodobě hnojenými a nehnojenými průmyslovými hnojivy, které jsou patrné z tab. II. Vedle absolutních hodnot odběru v kg N, P nebo K na 1 ha je v tabulce uvedeno i relativní srovnání (kombinace 0, tj. dlouhodobě nehnojená průmyslovými hnojivy = 100).

II. Příjem N, P a K ozimou pšenicí do doby kvetení na kombinacích dlouhodobě nehnojených (0) a hnojených (NPK) průmyslovými hnojivy. Vyjádřeno jako odběr živin nadzemní biomasou v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ — The uptake of N, P and K by winter wheat till the period of anthesis in combinations with long-lasting absence of fertilization (0) and with long-continued application of commercial fertilizers (NPK). Expressed as nutrient uptake by above-ground biomass in kg per ha

Stanoviště pokusu VOP	Rok (hon)	Dusík ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)			Fosfor ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)			Draslík ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)		
		O	NPK	relativní srovnání	O	NPK	relativní srovnání	O	NPK	relativní srovnání
Pohořelice	1974 (D)	90,1	140,1	155	9,2	15,0	163	95,9	138,6	145
	1975 (C)	124,7	169,5	136	16,2	24,2	149	143,2	197,5	138
	1976 (B)	83,2	140,1	168	14,3	21,7	152	119,3	185,5	155
	1977 (A)	67,0	103,0	154	14,1	20,0	142	91,5	147,0	161
	Ø	91,2	138,2	152	13,4	20,2	151	112,5	167,2	149
Čáslav	1974 (D)	106,8	101,9	95	13,7	21,4	156	77,7	114,0	147
	1975 (C)	77,6	148,4	191	12,4	30,1	243	80,8	243,3	301
	1976 (B)	119,2	181,0	152	17,1	23,8	139	89,4	153,8	172
	1977 (A)	116,7	186,6	160	16,2	24,0	148	107,2	218,6	204
	Ø	105,1	154,5	147	14,8	24,8	166	88,8	182,4	205
Lukavec	1974 (D)	31,8	77,4	243	5,2	9,5	183	42,7	120,2	281
	1975 (C)	41,2	55,2	134	7,6	13,6	179	57,1	109,3	191
	1976 (B)	94,9	135,8	143	11,2	22,1	197	117,3	159,5	136
	1977 (A)	35,6	88,6	249	6,4	13,9	217	54,9	117,5	214
	Ø	50,9	89,2	175	7,6	14,8	195	68,0	126,6	186

Vliv dlouhodobého hnojení na příjem živin byl rovněž ve všech případech pozitivní. V průměru sledovaných honů na jednotlivých stanovištích byl příjem dusíku vyšší zhruba o 50 až 75 % a fosforu i draslíku zhruba o 50 až 100 %.

Absolutní přírůstky příjmu živin se silně diferencovaly u téže živiny na stejném stanovišti podle ročníku. Největší ročníkové výkyvy byly u dusíku (+14,0 až +53,0 kg N na ha) a u fosforu (+4,3 až 10,9 kg P na ha) na stanovišti v bramborářském výrobním typu VOP Lukavec a u draslíku na stanovišti v řepářském výrobním typu, na silně degradované černoze silně fixující draslík, VOP Čáslav (+36,3 až 162,5 kg K na ha).

Tvorba nadzemní biomasy ozimé pšenice do doby kvetení vyjádřená objemem sušiny nadzemní hmoty se rovněž diferencovala v závislosti na dlouhodobém hnojení průmyslovými hnojivy a stanovišti.

V tab. III je vedle absolutních hodnot výnosů ($t \cdot ha^{-1}$) uvedeno také relativní srovnání (kombinace 0, tj. dlouhodobě nehnojená průmyslovými hnojivy = 100). Vliv dlouhodobého hnojení na výnos sušiny nadzemní biomasy byl ve všech případech jednoznačně pozitivní.

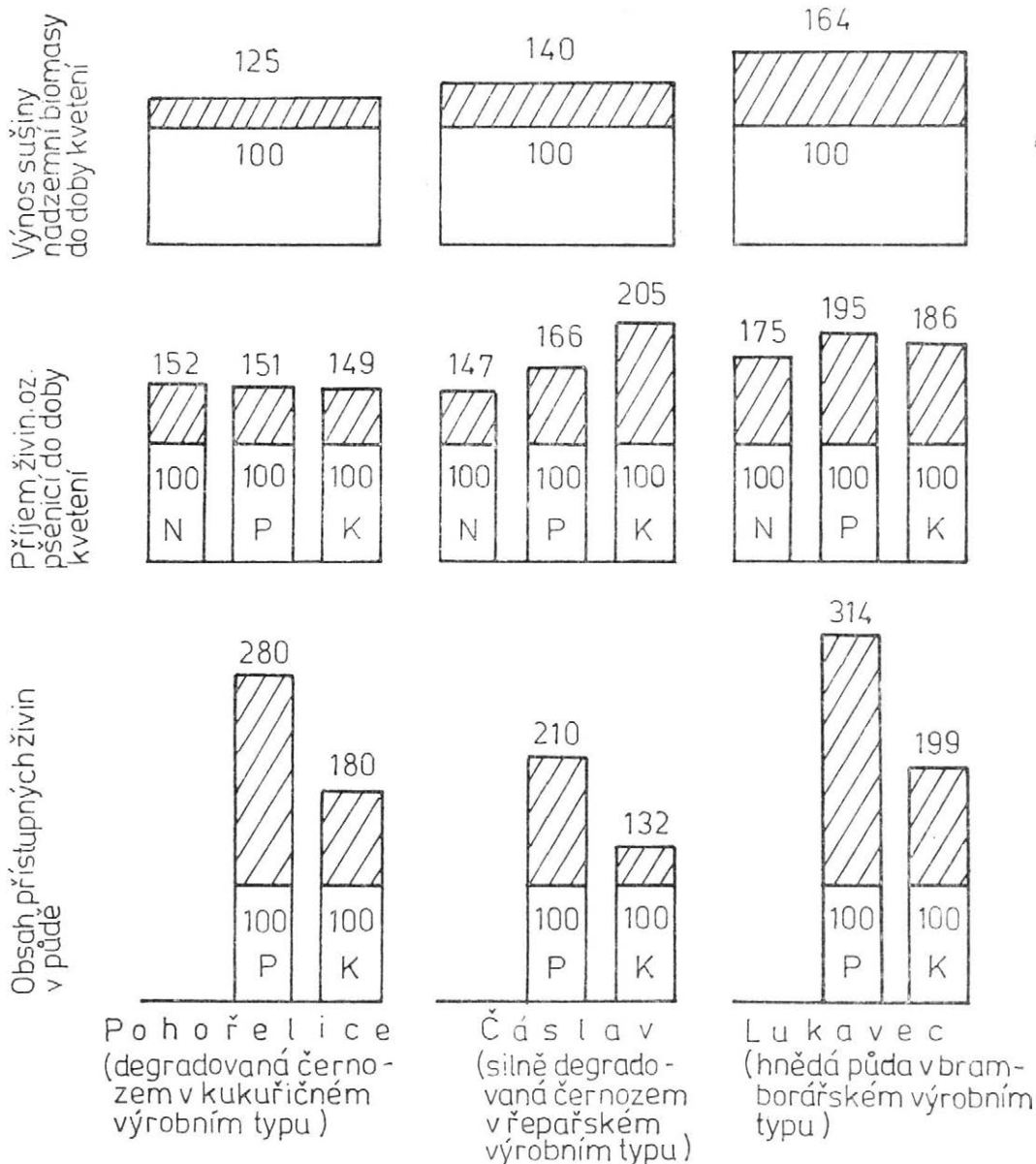
Absolutní průměrný přírůstek výnosu byl nejvyšší na silně degra-

III. Výnos sušiny nadzemní biomasy ozimé pšenice v době kvetení v $t \cdot ha^{-1}$ na kombinacích dlouhodobě nehnojených (0) a hnojených (NPK) průmyslovými hnojivy — Aboveground dry biomass yield of winter wheat in anthesis in tons per ha in combinations with long-lasting absence of fertilization (0) and with long-continued application of commercial fertilizers (NPK)

Stanoviště pokusu VOP	Rok (hon)	Výnos sušiny ($t \cdot ha^{-1}$)		Relativní srovnání
		O	NPK	
Pohořelice	1974 (D)	5,74	7,49	130
	1975 (C)	7,70	9,32	121
	1976 (B)	8,40	9,87	118
	1977 (A)	7,44	10,00	134
	Ø	7,32	9,17	125
Čáslav	1974 (D)	5,71	7,13	125
	1975 (C)	6,91	11,16	162
	1976 (B)	6,34	8,50	134
	1977 (A)	7,34	9,98	136
	Ø	6,58	9,19	140
Lukavec	1974 (D)	2,74	4,76	174
	1975 (C)	2,73	4,12	151
	1976 (B)	5,10	7,90	155
	1977 (A)	2,92	5,34	183
	Ø	3,37	5,53	164

dované černozemi v Čáslavi (+2,61 t . ha⁻¹) a nejnižší na degradované černozemi v Pohořelicích (+1,85 t . ha⁻¹).

Porovnáme-li vliv dlouhodobého (tzn. 18 až 21letého) hnojení průmyslovými hnojivy na obsah přístupných živin v půdě, odběr živin rostlinami a výnos sušiny nadzemní biomasy v relativním vyjádření



(100 = dlouhodobě nehnojeno, x = dlouhodobě hnojeno)

1. Porovnání relativního vlivu dlouhodobého hnojení průmyslovými hnojivy na obsah přístupných živin v půdě, odběr živin a výnos ozimé pšenice na třech půdně-klimaticky odlišných stanovištích — Comparison of the relative effect of long-continued commercial fertilizer application on the content of available nutrients in soil, nutrient uptake rate, and winter wheat yield at three localities with different soil and climatic conditions

(dlouhodobě nehnojeno = 100) vzájemně mezi sebou (obr. 1), zjišťujeme, že nejvýrazněji se promítl do rozdílů v obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě, menším rozdílem do odběru živin a nejmenšími rozdíly do výnosu biomasy. To platí pro všechny sledované hodnoty na všech třech stanovištích, mimo draslíku na silně degradované černozemi v Čáslavi, kde relativní rozdíly vyvolané soustavným hnojením u obsahu živin v půdě jsou menší než rozdíly v odběru draslíku ozimou pšenicí do doby kvetení.

IV. Korelační koeficienty (r) vzájemné závislosti výnosu biomasy ozimé pšenice v době kvetení a příjmu fosforu a draslíku do doby kvetení — Correlation coefficients (r) of the relationship of winter wheat biomass yield in the period of anthesis and P and K uptake till the period of anthesis

Doba kvetení ozimé pšenice	VOP Pohořelice	VOP Čáslav	VOP Lukavec
Odběr P $\times$ výnos nadzemní biomasy	0,90	0,89	0,94
Odběr K $\times$ výnos nadzemní biomasy	0,76	0,98	0,95

Za účelem kvantitativního vyjádření míry vzájemné závislosti mezi výnosem biomasy ozimé pšenice v době kvetení a příjmem fosforu a draslíku do doby kvetení byly provedeny propočty korelací. Jak je patrné z tab. IV, svědčí korelační koeficienty (r) o velmi těsné vzájemné závislosti. Výjimku tvoří vztah mezi odběrem draslíku a výnosem na stanovišti VOP Pohořelice, kde korelační koeficient dosahuje hodnoty pouze 0,76.

DISKUSE

Výrazné difference v absolutních rozdílech obsahu přístupných živin v půdě na jednotlivých stanovištích jsou podmíněny půdními a klimatickými podmínkami. Na neutrální degradované černozemi v aridnějším klimatu (VOP Pohořelice) vyvolalo dlouhodobé hnojení nejvyšší průměrné přírůstky v obsahu přístupného fosforu i draslíku. Velmi malý byl vliv dlouhodobého hnojení průmyslovými hnojivy na obsah přístupného draslíku na silně degradované černozemi, vyznačující se vyšší fixační schopností na tuto živinu. Potvrdilo se, že i dlouhodobé hnojení draslíkem jen v malé míře ovlivnilo vzestup přístupného draslíku v ornici vyznačující se vyšší fixací (Baier, 1978).

Větší rozdíly v obsahu přístupných živin v půdě, zejména fosforu, při dlouhodobém hnojení a nehnojení průmyslovými hnojivy než v odběru živin, nasvědčují tomu, že vysoká hladina živin, zejména fosforu, v půdě nemůže být alikvotně čerpána, nebo že při nízkém obsahu má rostlina k dispozici ještě další zdroje (např. organicky vázaný fosfor), které metody agrochemického stanovení obsahu živin v půdě nepostihují (Baier, Smetánková, 1967). U draslíku vysvětlují

Mengel a Kirkby (1978), že při nízké hladině draslíku v půdním roztoku může být z nevýměnných frakcí (fixovaných vazeb) uvolňováno pro rostliny podstatnějsí množství této živiny.

Pro nižší příjem fosforu na degradované černozemi v aridnějším kukuřičném výrobním typu nacházíme vysvětlení v dřívějších pokusech (Baier, Nováková-Baierová, 1969), kde odběr této živiny byl jak u ozimé pšenice, tak i jarního ječmene silně závislý na povětrnosti ročníku (sušší — nižší, vlhčí — vyšší).

Nižší příjem fosforu na hnědé půdě (VOP Lukavec) souvisí zřejmě s méně příznivou (kyselejší) půdní reakcí, neboť jak uvádějí např. Mengel a Kirkby (1978) je objem přijatého fosforu silně závislý na pH.

Užší korelační vztahy odběru živin do doby kvetení k výnosům nadzemní biomasy ozimé pšenice do doby kvetení odpovídají závěrům Cerlingové (1978). Uvedená autorka zdůrazňuje, že na rostliny působí pouze ty živiny, které do ní vstoupily, z čehož dedukuje opodstatněnost poznatku, že existují daleko vyšší koeficienty korelace mezi výnosem a chemickým složením rostlin v průběhu vegetace než mezi výnosem a obsahem přístupných forem těchto živin v půdě. Tyto závěry potvrzuje Finck (1979), který je názoru, že metoda rozborů rostlin pro diagnózu potřeby hnojení se osvědčila jako spolehlivá a při správném provádění předčí svou přesností agrochemický rozbor půdy.

Literatura

- BAIER, J.: Soustava hnojení. Studijní materiály pro postgraduální studium výživy rostlin a hnojení. Praha, VŠZ 1970.
- BAIER, J.: Einfluß der Düngung auf den Gehalt an aufnehmbarem Kalium im Boden an verschiedenen Standorten langjähriger Stationsversuche mit der Düngung in der ČSSR (1956—1976). IKI-Kongreßbeitrag, Bern, 1978.
- BAIER, J. — NOVÁKOVÁ-BAIEROVÁ, V.: Využití živin pro tvorbu výnosu v závislosti na vzájemném poměru přijatých živin do doby květu u ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 15, 1969, č. 3, s. 297-302.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Obsah organického fosforu v půdách dlouhodobých polních pokusů. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 3, s. 217-224.
- CERLING, V. V.: Agrochimičeskije osnovy diagnostiki mineralnovo pitanijsa sel'skochozajstvennyh kultur. Moskva, Nauka 1978.
- COOKE, G. W.: The Control of Soil Fertility. London, Crosby Lockwood & Son LTD 1967.
- CZUBA, P. a kol.: Nawózienie. Warszawa, Państwowe wydawnictwo rolnicze i leśne 1979.
- FINCK, A.: Dünger und Düngung. New York, Verlag Chemie Weinheim 1979.
- GERLICHE, S.: Wert und Wirkung der Phosphorsäuredüngung. Essen Tellus-Verlag 1953.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozbory rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- KŘÍŠTAN, F.: Bilance živin v osevním postupu s různou intenzitou hnojení. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 11, s. 1159-1170.
- MENGEL, K. — KIRKBY, E. A.: Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Berne 1978.
- NAJDIN, P. G. a kol.: Vlijanie dlitel'nogo primenenijsa udobrenij na plodorodijje počvy i produktivnost' sevooborotov. IMSCH, Moskva 1960.
- PANNIKOV, V. D. — MINÉJEV, V. G.: Počva, klimat, udobrenije i urožaj. Moskva, Kolos 1977.

Došlo dne 23. 11. 1979

БАИЕР, Я. — ЙЕЛИНЕК, К. — КРЖИШТЯН, Ф. — СТНАД, П. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно; Исследовательская станция растениеводства, Лукавец; Исследовательская станция растениеводства, Часлав): Проверка влияния многолетнего удобрения минеральными удобрениями на условия питания растений. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 279-288.

Многолетнее удобрение минеральными удобрениями в рамках модельных севооборотов после 18—21 года в трех экологически разных местах произрастания отразилось положительно не только в содержании доступных питательных веществ в почве, но и в усвоении питательных веществ надземной биомассой в период цветения тест-культуры озимой пшеницы и урожае сухого вещества надземной биомассы в период цветения. Относительное сравнение различий приведенных показателей, вызванных многолетним неудоением и удобрением минеральными удобрениями, показало, что возникшие различия в запасе доступных питательных веществ в почве уже не так сильно отражаются в усвоении питательных веществ, главным образом, не в выходе сухого вещества надземной биомассы. Корреляционные вычисления показали преимущественно весьма тесную взаимосвязь между усвоением фосфора и калия надземной биомассой озимой пшеницы до периода цветения и ее урожаем к определенному времени. Влияние многолетнего удобрения отразилось в абсолютном приросте содержания Р и К в почве деградированного чернозема в более сухих климатических условиях. Усвоение питательных веществ до периода цветения скорее всего росло (в абсолютных средних значениях при сильных отклонениях по годам) у азота на деградированных черноземах, у фосфора и калия на сильно деградированном черноземе, где также было достигнуто самых высоких урожаев надземной биомассы.

многолетнее удобрение; минеральное удобрение; запас доступных питательных веществ в почве; усвоение питательных веществ; выход сухого вещества биомассы в период цветения; озимая пшеница

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠTAN, F. — STRNAD, P. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna; Research Station of Crop Production, Lukavec; Research Station of Crop Production, Čáslav): *Testing the Effect of Long-Term Fertilizer Application on the Plant Nutrition Conditions*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 279-288.

Long-continued application of commercial fertilizers in model crop rotation systems exerted a beneficial influence not only on the content of available nutrients in the soil but also on the uptake of nutrients by the aboveground biomass of winter wheat as the test crop as well as on the dry matter yield of aboveground wheat biomass in anthesis; this was found after 18 to 21 years at three ecologically different localities. The relative comparison of the differences in the studied characters resulting from long-lasting absence of fertilization or long-continued application of fertilizers showed that the differences arising in the reserve of available nutrients in the soil were no longer so markedly reflected in the uptake of nutrients and, particularly, in the yield of aboveground dry biomass. The calculations of correlations showed mostly a very close relationship between the uptake of phosphorus and potassium by the aboveground biomass of winter wheat till anthesis on the one hand and the yield of winter wheat biomass to the same term on the other. The long-continued application of fertilizers influenced the absolute increase in the content of P and K in the degraded chernozem under arid climatic conditions. The uptake of nutrients till the period of anthesis was most markedly increased (in absolute mean values at great fluctuations among different years) in nitrogen in degraded chernozem soil, in phosphorus and potassium in heavily degraded chernozem soil, where the highest increase in the yield of aboveground biomass was also achieved.

long-continued fertilization; fertilizers; soil reserve of available nutrients; nutrient uptake; dry biomass yield in anthesis; winter wheat

BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘIŠTAN, F. — STRNAD, P. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion Praha - Ruzyně; Forschungsinstitut grundlegender Agrotechnik, Hrušovany bei Brno; Forschungsstation der Pflanzenproduktion, Lukavec bei Pacov; Forschungsstation der Pflanzenproduktion, Čáslav): *Testierung des Einflusses*

langfristiger Düngung mit Mineraldüngern auf Bedingungen der Pflanzenernährung. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 279-288.

Die langfristige im Rahmen der Modellfruchtfolgen vorgenommene Düngung mit anorganischen Düngemitteln hat sich nach 18 bis 21 Jahren an allen drei ökologisch unterschiedlichen Standorten positiv widerspiegelt, u. zw. nicht nur was den Gehalt an aufnehmbaren Nährstoffen im Boden betrifft, sondern auch im Hinblick auf die Nährstoffentnahme durch die oberirdische Biomasse der Versuchsf Fruchtart Winterweizen in der Blütezeit sowie auf den Trockensubstanzertrag ihrer oberirdischen Biomasse in der Blütezeit. Ein relativer Vergleich der durch langfristiges Auslassen der Düngung und durch Düngung mit anorganischen Düngemitteln hervorgerufenen Unterschiede der angeführten Kennwerte zeigte, daß sich die entstandenen Differenzen im Vorrat aufnehmbarer Nährstoffe im Boden nicht mehr so markant in der Nährstoffentnahme und namentlich im Trockensubstanzertrag der oberirdischen Biomasse widerspiegeln. Die Korrelationsberechnungen zeigten überwiegend eine sehr enge Abhängigkeit zwischen der Phosphor- und Kaliumentnahme durch die oberirdische Winterweizen-Biomasse bis zur Blütezeit und zwischen dem Ertrag zum denselben Termin. Der Einfluß einer langfristigen Düngung zeigte sich im absoluten Zuwachs des Gehaltes an P und K im Boden degradierter Schwarzerde unter ziemlich ariden Klimabedingungen. Die Nährstoffaufnahme bis zur Blütezeit wurde am meistens erhöht (in absoluten Mittelwerten bei starken jahgangsbedingten Schwankungen) beim Stickstoff auf degradierten Schwarzerden, bei Phosphor und Kalium auf stark degradierter Schwarzerde, wo auch die höchste Erhöhung des Ertrages oberirdischer Biomasse erzielt wurde.

langfristige Düngung; Mineraldünger; Vorrat an aufnehmbaren Nährstoffen im Boden; Nährstoffentzug; Ertrag der Biomassetrockensubstanz in der Blütezeit; Winterweizen

Adresy autorů:

Ing. Jan Baier, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Karel Jelínek, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

Ing. František Křišťan, CSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby VÚRV, 394 26 Lukavec u Pacova

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

O. Hudcová, K. Voplakal

HUDCOVÁ, O. — VOPLAKAL, K. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv vysokých dávek hnojiv na režim draslíku v půdě*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 289-298.

Z dvouletých experimentálních výsledků vyplývá, že v půdně i klimaticky odlišných podmínkách stacionárních pokusů vyvolává aplikace extrémně odstupňovaných dávek průmyslových hnojiv (390, 780, 1170 kg čistých živin na ha) výrazné změny. Jednoznačně prokazuje pozitivní vliv vysoká intenzita minerálního hnojení na podstatné zvýšení hladiny uvolnitelného draslíku, mobilní a potenciální draselné rezervy, méně pak obsahu výměnného draslíku, a to převážně v ornici a částečně i podorničí. Zvyšování bylo uměrné stoupajícím dawkám hnojiv. Způsob a intenzita hnojení významně ovlivňuje nejen obsah, ale i profilovou distribuci výměnného draslíku (s výjimkou černozemě, kde konstatování platí jen pro ornici). Většina aplikovaného drasla zůstává nahromaděna v orničním horizontu a jen výjimečně dochází k jejich posunu, a to pouze do podorničí. K významnějšímu uplatnění migračního efektu dochází v důsledku perkolačních podmínek v profilech hnědých půd. Riziko vymývání z půdního profilu i při vysokých dávkách hnojiv je minimální. Zjištěné rozdíly v obsahu jednotlivých forem draslíku jsou zdůvodňovány specifickým chováním draslíku na daném stanovišti. Organické hnojení zvyšovalo při nejvyšší hladině minerálních hnojiv hladinu výměnného draslíku u hnědých půd a hnědozemě; naopak u černozemě snižovalo efektivnost minerálního hnojení. Změny obsahu draslíku uvolnitelného ve smyslu zvýšení v závislosti na organickém hnojení byly velmi výrazné, zejména u hnědé půdy.

půdní formy vazby draslíku; draslík výměnný; draslík uvolnitelný; mobilní a potenciální draselná rezerva; minerální a organické hnojení

Spotřeba průmyslových hnojiv v ČSSR v uplynulém období i ve výhledu má velmi progresivní vývoj. Zatímco spotřeba průmyslových hnojiv v letech 1966—1970 činila 154,7 kg čistých živin, dosáhla v roce 1973—1974 200,9 kg a v roce 1977 dokonce 237 kg, plán na rok 1990 předpokládá dosáhnout až 360 kg čistých živin na hektar zemědělské půdy (K n o p, 1978). Z tohoto důvodu je velmi aktuální otázka objasnění úlohy průmyslových hnojiv při zvyšování výnosů, jejich vlivu na půdu a životní prostředí vůbec.

Objektivně je nutné hodnotit pozitivní stránku chemizace spočívající v kolo-běhu živin, tvorby a uchování výnosů, případně kvality produktů. Možnosti negativního ovlivnění zejména s ohledem na kontaminaci půd, resp. eutrofizaci vodních zdrojů, příp. na riziko systematické aplikace vysokých dávek průmyslových hnojiv, spočívají v potenciálním ohrožení půdní úrodnosti, v důsledku zhoršení aciditních poměrů a režimu solí, v útlumu biologické aktivity apod. (FAO, 1972), příp. zbytečných ztrát živin jejich vymýváním nebo retrogradací v půdním profilu (V ö m e l, 1973).

Výsledky AZP, prováděné v pětiletých cyklech, poskytují dostatek podkladů o tom, že v ČSSR se podařilo dosáhnout zásadního obrátu v zásobenosti půd přijatelným draslíkem, jehož množství v našich zemědělských půdách kolísá v rozmezí 0,21 až 0,83 t.ha⁻¹, přičemž obrovské jsou potenciální zásoby draslíku. V důsledku vyšší intenzity hnojení a způsobu použití (předzásobní, dosycovací) nastává velký vzrůst půd s dobrou zásobou draslíku. Vcelku obsah přístupného draslíku je nízký až dobrý, vyšší hodnoty pozorujeme u půd s kyselou půdní reakcí, zejména pak u hnědých půd oligobázických, rezivých a podzolech (Damaška, 1978). Současně však přibývá půd s extrémními obsahy draslíku v některých oblastech (např. Most, Chomutov).

Chování a přeměna draslíku v půdě úzce souvisí zejména s kvantitou a kvalitou jílové frakce půdy. Jílové minerály, především typu illitu, smektitu, vermikulitu a kaolinitu v důsledku rozdílné mikrokystalické struktury ovlivňují jak fixaci draslíku, tak i dynamiku jeho mobilních forem (Richter, 1965; Hudcová, 1977). Aplikovaný draslík přechází v závislosti na půdní vlhkosti, během velmi krátké doby do půdního roztoku, přičemž 80 až 90 % (Wiklander, 1974; Damaška, 1975) je půdou fixováno v nevýměnné formě. Vymývání draslíku z půdy přichází v úvahu především u půd lehčích, písčitých, slabě humózních, s nízkou fixační schopností (Bobrickaja, 1976). Fixace draslíku půdou nepředstavuje nenávratné ztráty této živiny, vzhledem k možností jeho postupné mobilizace a znovu zapojení do koloběhu živin (Mengel, 1968).

Poněvadž z hlediska negativního dopadu na životní prostředí dosud nemáme dostatek vědecky zdůvodněných podkladů pro stanovení horní hranice dávek průmyslových hnojiv na hektar v konkrétních půdních podmínkách, je naše pozornost zaměřena na vliv vysoké intenzity minerálního hnojení, příp. při jejich kombinaci s organickým hnojením, na rozsah a míru ovlivnění půdních forem vazby draslíku, profilovou migraci draslíku na hlavních typech zemědělských půd.

MATERIÁL A METODY

Na bázi modelových stacionárních pokusů s různými půdními představiteli zemědělských půd ČR byl zkoumán vliv odstupňované intenzity hnojení průmyslovými hnojivy na procesy přeměny a profilové migrace draslíku v půdách.

Stacionární pokusy byly založeny na čtyřech pokusných bázích:

- Pohodělice, okr. Břeclav — černozem na spraši (ČM),
- Hněvčeves, okr. Hradec Králové — hnědozem černozemní na spraši (HM),
- Humpolec, okr. Pelhřimov — hnědá půda oglejená na rule (HP),
- Vysoké nad Jizerou, okr. Semily — hnědá půda podzolovaná na fylitických břidlicích (PZ).

I. Schéma pokusů — Experiment layout

Číslo varianty		Označení charakteristika	Intenzita hnojení	
Plodina	úhor		NPK (kg.ha ⁻¹)	hnůj (kg.ha ⁻¹)
1	7	-O- nehnojené kontroly	—	—
2	8	NPK(1) I. úroveň hnojení	390	—
3	—	NPK(2) II. úroveň hnojení	780	—
4	9	NPK(3) III. úroveň hnojení	1170	—
5	—	NPK(1) + hnůj	390	200
6	10	NPK(3) + hnůj	1170	200

NPK(1) — 70 kg N, 160 kg P, 160 kg K

NPK(2) — 140 kg N, 320 kg P, 320 kg K

NPK(3) — 210 kg N, 480 kg P, 480 kg K

Půdně-stanovištní podmínky uvedených lokalit byly charakterizovány jednak podrobnými morfologicko-stratigrafickými popisy typických sond, jednak meteorologickými ukazateli s příslušným zařazením do klimatické oblasti (Damaška, Fürst, 1978). Schéma pokusů je uvedeno v tab. I.

Druhy hnojiv a doba zapravení — superfosfát a draselná sůl 60% na podzim, síran amonný na jaře (60 % dávky N), ledek amonný s vápencem na list (40 % dávky N), chlévský hnůj k okopaním na podzim.

Pěstované plodiny — ČM a HM (kukuřičná a řepařská oblast) — kuřice na siláž. HP a PZ (bramborářská a horská oblast) — krmná kapusta.

Odběry půdních vzorků — byly prováděny na podzim po sklizni plodiny z ornice a podorničí (40 až 50 cm) podle charakteru horizontů.

Agrotechnika — běžná, použití herbicidů podle potřeby.

Laboratorní stanovení — draslík výměnný (Kv) podle Schlichtinga, Blumea (1966); draslík uvolnitelný (Ku) podle Schachtschabela (1961); mobilní draselná rezerva (MKR) podle Semba, Uhlena (1955); potenciální draselná rezerva (PKR) podle Hraška et al. (1962).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Úvodem hodnocení výsledků je nutné zdůraznit, že poměrně krátkodobé sledování stacionárních pokusů (jaro až podzim 1977—1978) neumožňuje dostatečně objektivní formulace závěrů, týkající se vlivu hnojení na půdní formy draslíku. Přesto však, v důsledku uplatnění extrémně vysokých dávek průmyslových a organických hnojiv, bylo možné prokázat významné rozdíly mezi jednotlivými kombinacemi hnojení, mezi plodinou a úhorem, mezi jednotlivými horizonty půdního profilu a zejména mezi pokusnými stanovišti z hlediska charakteru a vývojových tendencí zkoumaných změn.

Jak je zřejmé z tab. II a III, kde jsou uvedeny základní údaje o formách draslíku v ornických sledovaných půd z hlediska zásobenosti půd draslem, mají půdy vzestupnou tendenci v pořadí PZ — HM — ČM — HP, přičemž stanoviště Humpolec (HP) se od ostatních liší neobvykle vysokou hladinou všech studovaných forem vazby draslíku. Uvažujeme-li zásobenost půd pouze výměnným draslíkem [kritéria ÚKZÚZ], ČM a HP vykazují dobrou zásobenost, hnědozemě střední a PZ nízkou zásobenost. Z hlediska potenciální draselné rezervy (Damaška, 1965) je HP velmi dobře zásobena, ČM středně a HM a PZ pouze málo.

Na základě poměru potenciální a mobilní draselné rezervy (KHCl/KHNO_3) lze usuzovat, že nevýměnný draslík v půdách ČM, HM a PZ je vázán převážně v živcích a jen malá část v jílových minerálech a slídách, naproti tomu u HP se nachází relativně větší množství draslíku vázané ve slídách.

Změny v obsahu jednotlivých forem vazby draslíku v orničním a podorničním horizontu vyvolané různými dávkami průmyslových hnojiv jsou na jednotlivých lokalitách odlišné a jsou podmíněny specifickým chováním draslíku na daném půdním stanovišti, které ovlivňuje jak efektivnost hnojení, tak i chování aplikovaných hnojiv v půdě. Byly hodnoceny výsledky posklizňové, poněvadž jsou zpravidla vyšší než jarní předseťové.

V posklizňovém období zjišťujeme u všech sledovaných půd pozitivní účinek stupňovaných dávek NPK — hnojiv na zvýšení hladiny výměnného draslíku (tab. IV) v ornici i podorničí. Zvýšení obsahu výměnného draslíku v ornici při NPK (3) v porovnání s nehnojenou variantou se pohybuje v rozmezí 8 až 60 mg K na kg pod plodinou

II. Průměrné hodnoty draslíku výměnného (Kv), uvolnitelného (Ku), mobilní (MKR) a potenciální (PKR) rezervy — ornice —
Average values of exchange potassium (Kv), available potassium (Ku), mobile reserve (MKR) and potential reserve (PKR) —
topsoil

Označení parcely	ČM				HM				HP				PZ			
	mg K . kg ⁻¹															
	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR
1	242	1032	1462	1762	139	525	675	850	220	1315	3625	6200	105	250	362	400
2	230	1090	1470	1662	145	492	737	912	183	1396	4262	6212	117	223	350	375
3	305	1140	1518	1812	147	505	737	900	202	1232	4126	6162	125	230	400	425
4	302	1147	1537	1937	167	577	762	950	267	1057	4775	6425	129	267	450	512
5	195	1285	1500	1731	93	751	750	937	219	1646	2637	5150	207	217	475	537
6	285	975	1525	1637	235	532	937	1193	655	2400	3262	5112	247	245	575	662
7	252	1002	1493	1587	163	566	787	900	243	856	4425	5712	143	207	337	425
8	291	1165	1593	1642	205	571	783	850	257	962	4435	5625	230	235	462	455
9	322	1022	1387	1650	182	582	762	975	331	918	4737	5075	235	277	425	475
10	285	1185	1512	1725	222	612	825	937	696	2298	2587	7775	303	285	525	600
	$\frac{K_{HCl}}{K_{HNO_3}} = 1,20$				1,25				1,71				1,10			

III. Průměrné hodnoty draslíku výměnného (Kv), uvolnitelného (Ku), mobilní (MKR) a potenciální (PKR) rezervy — podorničí
 — Average values of exchange potassium (Kv), available potassium (Ku), mobile reserve (MKR) and potential reserve (PKR)
 — subsoil

Označení parcely	ČM				HM				HP				PZ			
	mg K. kg ⁻¹															
	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR	Kv	Ku	MKR	PKR
1	165	555	1037	1450	105	475	650	1025	110	2950	4775	7325	135	785	675	800
2	160	540	1030	1850	95	490	975	1157	50	2870	3650	4250	125	795	600	925
3	180	650	1036	1825	90	495	600	900	55	4365	5750	6325	135	745	675	750
4	135	575	989	1850	110	580	650	1125	85	3775	4800	6900	115	615	600	687
5	125	625	980	1725	145	595	1375	1625	80	3480	6750	6275	100	620	575	625
6	190	655	985	1750	117	632	1075	750	90	3700	6250	7800	130	620	675	812
7	175	665	1034	1900	125	655	875	1100	90	2310	3675	5025	135	865	912	962
8	185	720	1055	1995	95	505	625	650	100	2940	4200	6750	200	760	912	975
9	240	820	1925	2275	105	635	750	775	75	3735	2425	3900	165	606	650	700
10	100	625	1225	1750	75	595	800	825	120	2820	3350	5450	120	720	700	725
	$\frac{K_{HCl}}{K_{HNO_3}} = 1,23$				1,57				1,53				1,18			

a 19 až 29 mg K na kg na úhoru. Zvýšení Kv odpovídá zhruba hydrotermickému režimu sledovaných půd. Vysoké dávky NPK zřetelně ovlivňují migraci draslíku do podorničí (40 až 50 cm). K významnému uplatnění migračního efektu dochází při kombinaci NPK (3), a to zejména na hnědé půdě podzolované a hnědozemí, což odpovídá i perkolacním podmínkám v profilu. Nevýrazná profilová distribuce je u hnědé půdy na rule, kde je poměrně vysoká hladina výměnného draslíku v podorničí (iniciální).

Z literatury je známé (Perevalov, Poddubnyj, 1977), že obsah draslíku Kv v půdě je spíše závislý na dávkách aplikovaných vodorozpuštěných hnojiv než na přirozené půdní zásobě tohoto prvku. Proto jeho hodnoty charakterizují, zda půda má přirozenou zásobu draslíku Kv nebo zda je jeho hodnota uměle zvýšena činností člověka. V ornici pod úhorem je vliv hnojení, s výjimkou hnědozemě, zřetelně vyšší v porovnání s parcelami pod plodinou, kde v důsledku odčerpávání draslíku během celé vegetace jsou hodnoty Kv nižší.

Změny obsahu Kv vyvolané organickým hnojením se vyznačují závislostí jak na intenzitě hnojení, tak i hloubce (tab. V). Průběh těchto změn je odlišný v ornici a podorničí. V podorničí se u všech stanovišť projevuje jednoznačně negativní vliv organického hnojení na změny hladiny Kv. V orničním horizontu u hnědé půdy a hnědé půdy podzolované organické hnojení zřetelně zvyšuje hladinu draslíku výměnného při obou hladinách hnojení, a to na úhoru i pod plodinou. U půd na zvětralinách pevných substrátů — hnědozemě — je toto ovlivnění pouze při nejvyšší dávce hnojení a je méně výrazné. Naopak u černozemě organické hnojení neovlivňovalo, resp. snižovalo efektivnost NPK hnojiv, a to na parcelách s osevním postupem i bez plodin.

Dosažené výsledky ukazují, že při intenzivním hnojení NPK hnojiv dochází ke zvyšování nejen výměnného draslíku, ale draslík je zabudováván i do pevněji vázaných forem, tzn. nevýměnně. Hladina draslíku uvolnitelného byla v orničním horizontu parcel pod plodinou i na úhoru pozitivně ovlivněna na všech stanovištích, s výjimkou hnědé půdy. Zvýšení obsahu Ku při nejvyšší hladině hnojení v porovnání s kontrolní parcelou se pohybuje v rozmezí 17 až 115 mg K na 1 kg pod plodinou a 16 až 70 mg K na 1 kg pod úhorem. V ornici půd na sprašových pokryvech (ČM, HM) je toto zvýšení v absolutních hodnotách zhruba dvojnásobné v porovnání se změnou obsahu draslíku výměnného. Naopak u hnědé půdy podzolované pod plodinou je zvýšení (ΔKu) nejnižší, přičemž je i nižší v porovnání se změnou hladiny draslíku výměnného. U hnědé půdy na rule pod plodinou se tento vliv na zvýšení neprojevil, zřejmě v důsledku počátečního vysokého obsahu uvolnitelného draslíku, který lze zčásti považovat i za fixovaný a který signalizuje obsazení všech specifických míst pro poutání draslíku. Naopak na parcelách úhoru této půdy vlivem zvýšení půdní vlhkosti půdy nezakryté plodinou, je podporováno zvětřování labilnějších minerálů obsahujících draslík, které především ovlivňují hodnoty uvolňování a tím působí i na jejich zvýšení v ornici na úhoru.

Zhruba u všech stanovišť je na parcelách pod plodinou patrný při nižší hladině hnojení pozitivní vliv organického hnojení na obsah uvolnitelného draslíku, na úhoru pak až při vyšší hladině hnojení. Nejvýraznější nárůst draslíku uvolnitelného v závislosti na organickém hnojení

IV. Rozdíly v hodnotách draslíku výměnného (Kv), uvolnitelného (Ku), mobilní (MKR) a potenciální (PKR) rezervy vyvolané nejvyšší úrovní minerálního hnojení vzhledem k příslušné kontrolní parcele — The differences in the values of exchange potassium (Kv), available potassium (Ku), mobile reserve (MKR) and potential reserve (PKR) due to the highest level of mineral fertilization in relation to the respective control plot

Skupina parcel	Intenzita hnojení (kg. ha ⁻¹)	Hloubka odběru (cm)	ČM				HM				HP				PZ			
			mg K. kg ⁻¹															
			Δ Kv	Δ Ku	Δ MKR	Δ PKR	Δ Kv	Δ Ku	Δ MKR	Δ PKR	Δ Kv	Δ Ku	Δ MKR	Δ PKR	Δ Kv	Δ Ku	Δ MKR	Δ PKR
Plodina	1170	5—20	60	115	75	175	28	52	87	100	47	—258	1150	225	24	17	88	112
		40—50	12	65	50	25	32	67	50	175	65	—575	—125	—700	105	—5	100	150
Úhor	1170	5—20	70	20	—106	63	19	16	—25	75	88	62	312	—637	92	70	88	50
		40—50	5	—145	—75	—100	25	—45	0	163	42	—143	700	—125	25	65	150	200

V. Rozdíly v hodnotách draslíku výměnného (Kv), uvolnitelného (Ku) vyvolané organickým hnojením vzhledem k pouze minerálně hnojeným parcelám — The differences in the values of exchange potassium (Kv), available potassium (Ku) due to the use of organic manure, in relation to the plots receiving only mineral fertilizers

Skupina parcel	Intenzita hnojení (kg . ha ⁻¹)	Hloubka odběru (cm)	ČM		HM		HP		PZ	
			mg K . kg ⁻¹							
			ΔKv	ΔKu	ΔKv	ΔKu	ΔKv	ΔKu	ΔKv	ΔKu
Plodina	390	5—20	—35	195	—52	259	36	250	90	— 6
		40—50	—95	—175	—40	—130	95	1535	—40	— 40
	1170	5—20	—17	—172	68	— 45	388	1343	118	— 22
		40—50	—72	—385	—72	—147	—190	1300	—75	15
Úhor	1170	5—20	—37	163	40	30	365	1380	68	8
		40—50	—65	—315	—23	92	— 72	853	—50	—100

vykazuje hnědá půda na rule, a to jak v orničním horizontu, tak zejména v podorničí [při obou hladinách hnojení] zřejmě v důsledku mineralogického složení této půdy. Zvýšení obsahu draslíku uvolnitelného je možné vysvětlit také tím, že při organickém hnojení, kdy se jednalo o kompost, byla do půdy vnášena i minerální část dávající předpoklady dalších vazeb draslíku. Kromě toho jsou huminové kyseliny a fulvokyseliny rovněž schopny uvolňovat část vázaného draslíku a tak zvyšovat jeho hladinu [T a n, 1978]. Autor uvádí, že procentuální podíl uvolněného draslíku extrakcí huminovými kyselinami a fulvokyselinami z celkového vázaného draslíku dosahuje 24 až 26 %.

Poněvadž z hlediska výživy rostlin mají význam nejen výměnné formy draslíku, zcela přístupné rostlinám a zahrnující zpravidla méně než jednu desetinu z celkového obsahu draslíku v půdě, zaměřili jsme pozornost i na další formy draslíku — nevýměnné. Z celé řady pokusů [Reitmeier et al., 1948; Semb, Uhlen, 1955; Bujdoš, 1975] vyplynulo, že množství nevýměnného draslíku, které se uvolňuje v podmínkách intenzivního pěstování rostlin, nejlépe koreluje s tím množstvím draslíku, které přechází do roztoku při extrakci 0,1 M až 1 M HNO_3 . Draslík extrahovaný těmito koncentracemi kyselin odpovídá mobilní draselné rezervě (MKR) v půdě a dochází převážně z rozpadu mřížky některých draselných alumosilikátů, draslíku výměnného a vodorozpuštného. Bailly (1963) dokázal rentgenograficky, že působením 1 M HNO_3 se rozkládá zejména biotit a vermikulit, méně pak muskovit. Mobilní draselná rezerva nejen daleko výstižněji charakterizuje přirozenou půdní zásobu než stanovení pouze výměnného draslíku, ale kromě toho zahrnuje i tu část nevýměnného draslíku, který v průběhu několika rotací osevních postupů dokáže rostliny využít [Bujdoš, 1975]. Na všech stanovištích pod plodinou byl pozorován pozitivní účinek nejvyšší dávky NPK hnojiv na zvýšení obsahu tzv. MKR v ornici a částečně i podorničí. Nejvýraznější změny (zvýšení) v závislosti na hnojení bylo dosaženo u hnědé půdy na rule (1150 mg K na 1 kg), což úzce souvisí s mineralogickým složením jílové frakce (převaha slídnatých minerálů), a tím i podmínkami přeměny a fixace v této půdě. Z hlediska podmínek fixace draslíku lze předpokládat vyšší ztrátovost draslíku, zejména u této půdy. K určité migraci draslíku v této formě do podorničí (40 až 50 cm) dochází u hnědé půdy podzolované pod plodinou, zřejmě v důsledku perkolačních podmínek v profilu. Zvýraznění migračního efektu je patrné zejména u hnědé půdy na rule na parcele nezakryté plodinou, částečně i u hnědé půdy podzolované.

Stanovení potenciální draselné rezervy (PKR) patří mezi nejstarší zjišťování přístupného draslíku v půdě. Draslík uvolnitelný 20% HCl představuje draslík extenzivně výměnný z jílových minerálů a draslík z primárních minerálů [Bujdoš, 1975]. Tento autor uvádí, že z biotitu přechází do roztoku 20% HCl veškerý obsah draslíku. Ve víceletých draselných bilancích, kdy se přechodně a krátce účinkující vlivy stírají, dává zjištění PKR velmi dobré výsledky. Poněvadž obsah PKR, která je vlastně výsledkem zvětrávacích procesů (zejména jílových minerálů a slíd), ovlivňuje hladinu MKR, jsou její změny v závislosti na intenzivním hnojení, variantách pokusu a hloubce, příp. redistribuce draslíku v orničním a podorničním horizontu, zhruba obdobné jako změny obsahu MKR, ale většinou jsou výraznější.

- BAILLY, F.: Methodische Untersuchungen zur K-Freisetzung aus Mineralen. Z. Pfl.-Düng. Bodenk., 102, 1963, s. 17-28.
- BOBRICKAJA, M. A.: Vymyvanije pitatelnych vesščestv udobrenij iz počvy v ne-černozemnoj zone. In: Sbor. VIII. meždunar. kongr. mineral. udobr. Moskva 1976, I, s. 194-200.
- BUJDOS, G.: Formy draslíka v hlavných pôdnych typoch Slovenska a ich využitelnosť rastlinami. [Závěrečná zpráva.] Nitra, VŠP 1975.
- DAMAŠKA, J.: Agrochemická charakteristika zemědělských půd ČSR. Rostl. Výroba, 26, 1980, č. 3, s. 225-238.
- DAMAŠKA, J.: Stacionární a modelový výzkum dynamiky režimů a vlastností zemědělských půd. [Syntetická zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1975.
- DAMAŠKA, J. — FÜRST, Z.: Ovlivnění agrochemických faktorů půdní úrodnosti hnojením průmyslovými hnojivy. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1978.
- DAMAŠKA, J. — SÍROVÝ, V. — POSPÍŠIL, F.: Agrochemická charakteristika půd. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1965.
- FAO: Effects of intensive use of fertilizers on the human environment. Soils Bull., Roma, 16, 1972.
- HRÁSKO, J. a kol.: Rozbory pôd. Bratislava, SVPL 1962.
- HUDCOVÁ, O.: Vazby, uvolňování a profilová migrace draslíku v půdách ČSR po aplikaci vysokých dávek průmyslových hnojiv. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.
- KNOP, K.: Draslík v půdě, draselná hnojiva — rezervy ve výživě a hnojení rostlin. Agrochémia, 18, 1978, s. 191-192.
- MENGEL, K.: Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Jena, Fischer Verl. 1968.
- PEREVALOV, M. I. — PODDUBNYJ, N. N.: Zapasy i raspredelenije kalija v der-novo-podzolistoj i černozemnoj počvach. Izv. TSCHA, 4, 1977, s. 101-107.
- REITMEIER, R. F. — HOLMES, R. S. — BROWN, I. C.: Release of nonexchangeable potassium by greenhouse. Neubauer and laboratory methods. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 12, 1958, s. 158-162.
- RICHTER, D.: Kalium im Boden und Pflanze. Forsch. für Landw., 1965, s. 14-15.
- SEMB, G. — UHLEN, G.: A comparison of different analytical methods for the determination of potassium and phosphorus in soil on field experiments. Acta Agric. scand., 1, 1955, s. 44-68.
- SCHACHTSCHABEL, P.: Fixierung und Nachlieferung von Kalium- und Ammonium-Ionen Beurteilung und Bestimmung des Kalium-Versorgungsgrades von Böden. Landw. Forschung, 15, 1961, s. 29-47.
- SCHLICHTING, E. — BLUME, H.: Bodenkundliches Praktikum. Hamburg, Paul Parey 1976, s. 209.
- TAN, K. H.: Effects of humic and fulvic acids on release of fixed potassium. Geoderma, 21, 1978, č. 1, s. 67-74.
- VÖMEL, A.: Nährstoffverlagerung in Ackerboden. Kali-Briefe. Fachgeb., 1973, č. 3, s. 1-6.
- WIKLANDER, L.: Leaching of plant nutrient in soils. Acta Agric. scand., 24, 1974, s. 349-356.

Došlo dne 12. 12. 1979

ГУДЦОВА, О. — ВОПЛАКАЛ, К. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние высоких доз удобрений на режим калия в почве. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 289-298.

Из двухлетних экспериментальных результатов вытекает, что в разных условиях, что касается типа почвы и климата, стационарных опытов применение крайне дифференцированных доз минеральных удобрений (390, 780, 1170 кг чистых питательных веществ на га) вызывает явные тенденции изменений. Однозначно положительное влияние проявляет высокая интенсивность минерального удобрения на значительное повышение уровня освобождаемого калия, мобильные и потенциальные калийные резервы, меньше на содержание обменного калия, а именно, прежде всего в пахотном слое, частично и в подпахотном слое. Повышение было пропорционально растущим дозам удобрений. Способ и интенсивность удобрения взаимно обуславливают не только содержание, но и профильное распределение обменного калия (за

исключением чернозема, где принятые заключения относятся только к пахотному слою). Большинство вносимого калия остается собранным в пахотном горизонте и только в редких случаях происходит к их смещению, а именно лишь в подпахотный слой. К значительному проявлению миграционного эффекта происходит в результате перколяционных условий в профилях бурых почв. Риск вымывания из почвенного профиля даже при высоких дозах удобрений минимальный. Установленные различия в содержании отдельных форм калия обоснованы специфическим поведением калия на данном месте произрастания. Органическое удобрение при самом высоком уровне минеральных удобрений повышало уровень обменного калия у бурых почв и бурозема, наоборот, у чернозема оно понижало эффективность минерального удобрения. Изменения содержания освобождаемого калия, что касается повышения, в зависимости от органического удобрения, были очень заметными, в особенности у бурой почвы.

почвенные формы связи калия; калий обменный; калий освобождаемый; мобильный и потенциальный калийный резерв; минеральное и органическое удобрение

HUDCOVÁ, O. — VOPLAKAL, K. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of High Fertilizer Application Rates on the Potassium Regime in Soil*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 289-298.

Two-year experimental results indicate that in stationary experiments conducted under different climatic and soil conditions, extremely differentiated application rates of commercial fertilizers (390, 780, 1170 kg p. n. per ha) induced great changes. High rates of mineral fertilization substantially increased the level of available potassium, the level of mobile and potential potassium reserve and, to a lesser degree, the content of exchange potassium mainly in the topsoil and partly in the subsoil. The increases were proportionate to the increasing application rates of fertilizers. The method and rate of fertilization exert a significant influence not only on the content of exchange potassium but also on its distribution within the soil profile (except in chernozem, in which this only applies to the topsoil). Most of the applied potash remains accumulated in the topsoil horizon and only exceptionally does it move to the subsoil (nowhere else). The migration effect is more pronounced only under the percolation conditions in the profiles of brown forest soils. There is just a minimum hazard of outwash from the soil profile, even at high fertilizer application rates. The differences found in the content of different forms of potassium are ascribed to the specific behaviour of potassium at the given locality. At the highest application rates of mineral fertilizers, organic manuring increased the level of exchange potassium in brown forest soils and in gray-brown podzolic soil; on the other hand, in chernozem soils it reduced the effectiveness of mineral fertilization. The changes of potassium content (increase), depending on organic fertilization, were high, particularly in brown forest soil.

soil forms of potassium bond; exchange potassium; available potassium; mobile and potential potassium reserve; mineral and organic fertilization

Adresa autorů:

Ing. Olga Hudcová, CSc., ing. Karel Voplakal, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

TOPOGRAFICKÉ ROZDĚLENÍ ENDOGENNÍCH GIBERELINŮ A CYTOKININŮ V KLÍČNÍCH ROSTLINÁCH LNU

H. M. Tan, J. Šebánek

TAN, H. M. — ŠEBÁNEK, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Topografické rozdělení endogenních giberelinů a cytokininů v klíčcích rostlin lnu*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 299-304.

V rostlinách lnu 11 dnů starých bylo zjišťováno topografické rozdělení endogenních giberelinů a cytokininů. Nejvyšší cytokininový obsah je v apikální části kořene, v případě giberelinů navíc i v epikotylu a v dělohách. Nejnižší giberelinový i cytokininový obsah je v apikální části hypokotylu. Hypokotyl ukazuje zřetelný trend vzestupu obou růstových regulátorů od apexu k bázi, kořen naopak od báze k apexu. Výsledky významné pro posouzení růstové korelativních jevů jsou diskutovány vzhledem k možným místům biosyntézy giberelinů a cytokininů v klíčcích rostlin lnu.

epikotyl; dělohy; kořen; hypokotyl; gibereliny; cytokininy; len (*Linum usitatissimum* L.)

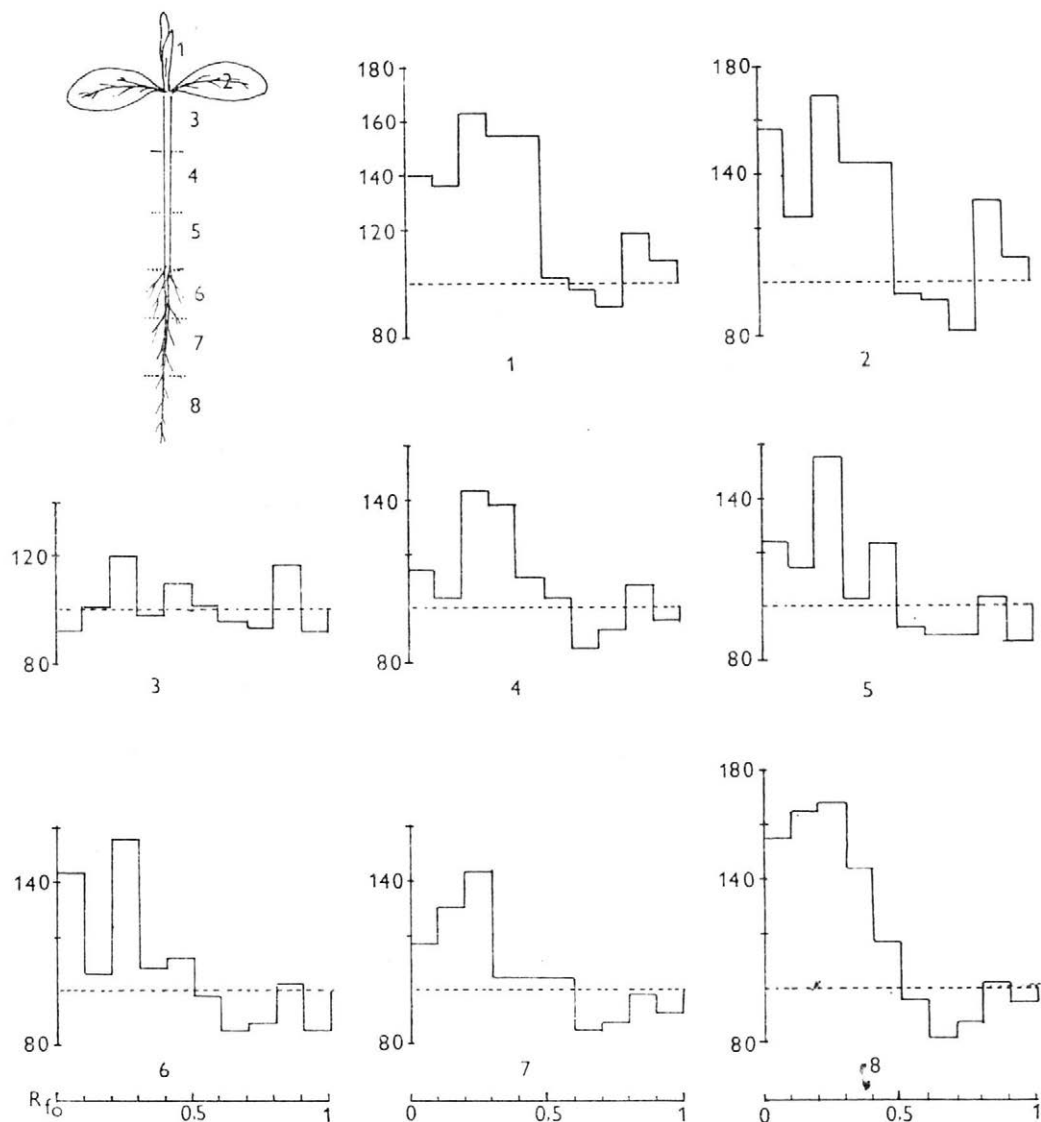
Topografickým rozdělením (topofýzou) regulačních vlivů u rostlin se zabývali Dostál a Mašková (1949) na druhu *Bryophyllum crenatum* ve vztahu k růstu okrajových pupenů na listech. Dospěli k závěru vyvozenému z pozorování pokusných rostlin, že střed lodyhy má zvláštní postavení, neboť leží mezi horní inhibovanou a dolní stimulovanou částí lodyhy. To má velký význam i z hlediska morfogenetického, neboť pak mezi oběma těmito zónami nejsnáze vyrůstají postranní větve. Konkrétní analýzy na obsah jednotlivých typů růstových regulátorů konali u tohoto druhu Šebánek et al. (1978) a Obhlídalová et al. (1979). Obdobně se zabývali topofýzou regulačních látek v hlízách bramboru Obhlídalová et al. (1979a) a v kořenech hrachu Šebánek et al. (1978a). Domníváme se, že pochopení morfogeneze rostlin z hlediska jednotlivých částí na rostlině jako celku není možné pochopit bez poznání topofýzy, tj. rozdělení hlavních typů endogenních regulátorů rostlinného růstu v těle rostliny. Naše práce je příspěvkem k tomuto studiu, pokud jde o endogenní gibereliny a cytokininy u klíčcích rostlin lnu.

MATERIÁL A METODY

K pokusům bylo použito 11 dní starých klíčcích rostlin lnu (*Linum usitatissimum* L.) odrůdy 'Věra', vypěstovaných při nepřetržitém zářivkovém osvětlení 3000 luxů a teplotě 20 až 24 °C. Endogenní gibereliny a cytokininy byly stanovovány v osmi částech klíčcích rostlin, a to v epikotylu (1), dělohách (2), apikální, střední

a bazální části hypokotylu (3, 4, 5) a v bazální, střední a apikální části kořenu (6, 7, 8 — obr. 1). V každé z osmi částí bylo v případě stanovování giberelinů použito dvougramových vzorků a v případě stanovování cytokininů desetigramových.

Stanovení endogenních giberelinů bylo vykonáno po homogenizaci hmoty, její extrakci v metylalkoholu a chromatografii na tenké vrstvě silikagelu G ve vyvíjecí směsi chloroform : etylacetát : kyselina octová — 60 : 45 : 5 (Sembdner et al.,



1. Stanovení endogenních giberelinů v jednotlivých částech klíčící rostliny lnu: 1 — epikotyl, 2 — dělohy, 3 — apikální část hypokotylu, 4 — střední část hypokotylu, 5 — bazální část hypokotylu, 6 — bazální část kořene, 7 — střední část kořene, 8 — apikální část kořene. Na ose y procentuální prodloužení hypokotylů klíčících rostlin salátu při porovnání s kontrolou (100 %), na ose x R_f — The determination of endogenic gibberellins in different parts of flax seedling: 1 — epicotyl, 2 — cotyledons, 3 — apical part of hypocotyl, 4 — middle part of hypocotyl, 5 — basal part of hypocotyl, 6 — basal part of root, 7 — middle part of root, 8 — apical part of root. Axis y — percentual elongation of the hypocotyls of lettuce seedlings in comparison with the control (100 %). Axis x — R_f

1962). Extrakty chromatogramu byly testovány na klíčících rostlinách salátu (Kopecký et al., 1975).

Pro stanovení hladiny endogenních cytokininů byla rostlinná hmota po homogenizaci a přejití varu dvakrát extrahována vždy v 50 ml 70% etanolu po dobu 24 hodin při laboratorní teplotě. Po filtraci byly spojené filtráty odpařeny na vodní lázni. Odparek byl rozpuštěn ve 20 ml 70% etanolu a vytřepán s petroléterem. Etanolický podíl byl upraven na pH 2 a přečištěn na iontoměničích DOWEX 50 H⁺. Přečištěný roztok byl odpařen do sucha na vodní lázni. Odparek byl rozpuštěn v 0,5 ml etylacetátu a nanesen na chromatografickou desku Sulifol. Vytvářející směs byla *n*-butanol : amoniak (4 : 1). Jednotlivá R_f chromatogramu byla testována v Petriho miskách vždy s 2 ml 0,2 N NaK fosfátového pufru (pH 6,3). K biologické testaci cytokininů bylo použito *Amaranthus-betacyaninového* testu (Köhler a Conrad, 1966; Biddington a Thomas, 1973). Semena *Amaranthus caudatus* byla naklíčena na misce s filtračním papírem navlhčeným destilovanou vodou. Klíčení semen probíhalo vždy ve tmě při teplotě 25 °C. Po 72 hodinách klíčení bylo deset klíčících rostlin zbavených kořenů přeneseno do Petriho misky s puforem a seškrabanou vrstvou jednotlivých R_f chromatogramu. Misky byly ponechány ve tmě při teplotě 25 °C 24 hodiny, během nichž se pozitivní reakce na cytokininy projevuje silnější aktivací betacyaninu. Po 24 hodinách této kultivace byly testované části rostlin *Amaranthus* přeneseny do zkumavky s 3 ml destilované vody a zmrazeny v lednici, přičemž betacyanin přešel rozrušením buněčných stěn do vody. Po rozmrazení při laboratorní teplotě bylo zmrazení znovu opakováno. Intenzita zbarvení získaného roztoku byla změřena na fotokolorimetru. Obsah betacyaninu byl stanoven počítáním rozdílů mezi extinkcí při 542 nm a 620 nm proti kontrole bez cytokininu (vyjádřeno v %).

VÝSLEDKY

Obr. 1. ukazuje topografické rozdělení endogenních giberelinů a obr. 2 endogenních cytokininů v jednotlivých částech klíčících rostlin [1 až 8]. Z obr. 1 vyplývá, že obsah endogenních giberelinů je nejvyšší v apikální části kořenů a nejnižší v apikální části hypokotylu. Směrem od apexu kořene k apexu hypokotylu se tedy jeví určitý trend k poklesu obsahu endogenních giberelinů. Dělohy, epikotyl a kořenový apex lnu (tedy apikální část lodyhy a apikální část kořene) jeví sklon k nejvyššímu obsahu endogenních giberelinů.

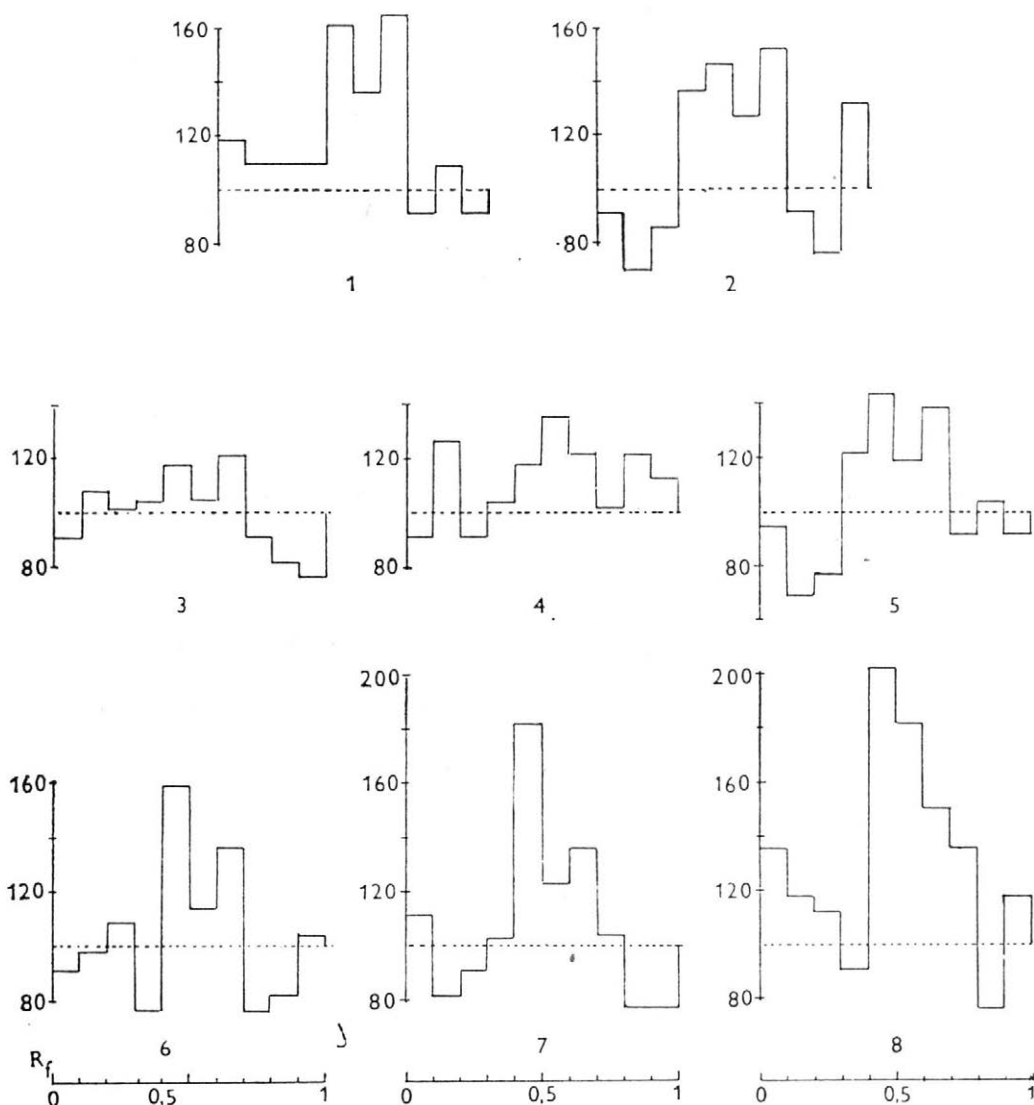
Z obr. 2 je zřejmé, že podobně jako u endogenních giberelinů i v případě endogenních cytokininů je zřetelný pokles od apexu kořene k apexu hypokotylu. Pokles hladiny cytokininů od apexu kořene k jeho bázi je přitom podstatně výraznější než v případě endogenních giberelinů. Cytokininová aktivita děloh a epikotylu je opět jako v případě giberelinů vyšší než u hypokotylu, ale na rozdíl od giberelinů nedosahuje velikosti aktivity apikální a střední části kořene.

Obdobných výsledků, jež uvádí obr. 1 a 2, bylo dosaženo ve dvou opakováních tohoto pokusu.

DISKUSE

Pokud jde o topofýzu endogenních giberelinů, projevily hypokotyl klíčících rostlin lnu zřetelný vzestup jejich obsahu od apexu k bázi. Analogických výsledků bylo dosaženo i u lodyhy *Bryophylla*, v níž giberelinová aktivita stoupá od apexu k bázi (Šebánek et al., 1978a), což odpovídá výsledkům Dostála a Maškové (1949), že totiž apikální část lodyhy je inhibována a spodní stimulována. V kořenu lnu se projevila nejvyšší giberelinová aktivita v jeho apexu. Je to obdoba s vý-

sledky získanými u tři dny starých klíčnicích rostlin hrachu (Šebánek et al., 1978a), u nichž proto také amputace kořenového apexu vede k poklesu giberelinového obsahu ve zbývající části kořene (Šebánek a Slabý, 1980). Podle toho giberelinová syntéza v kořenech, prokázaná řadou autorů u různých druhů rostlin (Carr et al., 1964; Šebánek, 1965; Reid a Burrows, 1968), existuje nesporně i u klíčnicích rostlin lnu a je asi i zde soustředěna především v jejich apikální části. O možnosti giberelinové syntézy v kořenech klíčnicích rostlin lnu



2. Stanovení endogenních cytokininů v jednotlivých částech klíčnicí rostliny lnu (části 1 až 8 viz obr. 1). Na ose y absorpce světla v % při porovnání s kontrolou (100 %) v *Amaranthus* testu, na ose x R_f — The determination of endogenic cytokinins in different parts of flax seedling (parts 1 to 8 as in Fig. 1). Axis y — absorption of light (%) in comparison with the control (100 %) in the *Amaranthus* bioassay. Axis x — R_f

ostatně svědčí i skutečnost, že amputace kořene vede za 12 až 72 hodin k poklesu endogenních giberelinů v dělohách (Šebánek et al., 1979). Stejně vysoký giberelinový obsah jako apikální část kořene mají však i dělohy a epikotyl klíčnicích rostlin lnu. To svědčí o možnosti giberelinové syntézy i v těchto částech klíčnicích rostlin lnu ve shodě s údaji, že gibereliny mohou být syntetizovány i v nejmladších listech (Jones a Phillips, 1966). Janasová a Šebánek (1980) v poslední době prokázali, že již za 12 hodin od amputace epikotyly a děloh u klíčnicích rostlin lnu dochází v kořenech k poklesu hladiny endogenních giberelinů.

Topografické rozdělení endogenních cytokininů v klíčnicích rostlinách lnu ukázalo opět jako u giberelinů minimum obsahu v apikální části hypokotyly, tedy pod dělohami, přitom však zřetelné maximum obsahu v apikální části kořene. To souhlasí s výsledky Böttgera (1974), který dokázal u kořenů klíčnicích rostlin hrachu vysokou cytokininovou aktivitu v kořenovém apexu. O možnosti biosyntézy cytokininů v kořenech i v případě klíčnicích rostlin lnu svědčí skutečnost, že amputace kořene vede u těchto rostlin již za 48 až 72 hodin k nápadnému poklesu endogenních cytokininů v dělohách (Tan a Šebánek, 1980). Přesto ovšem nelze považovat kořen za jediné místo biosyntézy cytokininů (Procházková, 1978). Je ostatně nápadné, že u klíčnicích rostlin lnu, kde se sice jeví zřetelné maximum cytokininového obsahu v kořenovém apexu, je přitom obsah cytokininů i v dělohách a epikotyly stejně vysoký jako v bazální části kořene.

Literatura

- BIDDINGTON, N. L. — THOMAS, T. H.: A modified *Amaranthus* betacyanin bio-assay for the rapid determination of cytokinins in plant extracts. *Planta*, 111, 1973, s. 183-186.
- BÖTTGER, M.: Apical dominance in roots of *Pisum sativum* L. *Planta*, 121, 1974, s. 253-261.
- CARR, D. J. — READ, D. M. — SKENE, K. G. M.: The supply of gibberellins from the root to the shoot. *Planta*, 63, 1964, s. 382-392.
- DOSTÁL, R. — MAŠKOVÁ, J.: Morphogenesis on *Bryophyllum crenatum* leaves. *Mor. Akademie věd přír.*, 21, 1949, s. 1-39.
- JANASOVÁ, K. M. — ŠEBÁNEK, J.: Effect of cotyledons and the epicotyl upon the activity of endogenous gibberellins in roots of flax (*Linum usitatissimum* L.) seedlings. *Acta Agrobotanica* (in press) 1980.
- JONES, R. — PHILLIPS, I. D. J.: Organs of gibberellin biosynthesis in light grown sunflower plants. *Plant Physiol.*, 41, 1966, s. 1381-1386.
- KOPECKÝ, F. — ŠEBÁNEK, J. — BLAŽKOVÁ, J.: Time course of changes in the level of endogenous growth regulators during the stratification of the seeds of the Panenské české apple. *Biol. Plant.*, 17, 1975, s. 81-87.
- KÖHLER, K. H. — CONRAD, K.: Zur Spezifität des *Amaranthus*-Zytokinin Tests. *Biol. Rundschau*, 4, 1966, s. 36-37.
- OBHLÍDALOVÁ, L. — SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J.: The polarity of endogenous regulatory substances in *Bryophyllum crenatum* leaves and stems. *Biol. Plant.*, 21, 1979, s. 22-26.
- OBHLÍDALOVÁ, L. — SLABÝ, K. — ŠEBÁNEK, J.: Změny v obsahu nativních cytokininů a giberelinů během skladování hlíz bramboru ve vztahu k jejich polaritě. *Rostl. Výroba*, 25, 1979a, č. 3, s. 229-233.
- PROCHÁZKA, S.: O regulaci látkového transportu u hrachu a ozimé pšenice ve vztahu k jejich celistvosti. [Habilitační práce.] Brno 1978. — Vysoká škola zemědělská.

REID, D. M. — BURROWS, W. J.: Cytokinin and gibberellin like activity in the spring sap of trees. *Experientia*, 24, 1968, s. 189-190.

SEMBDNER, G. — GROSS, R. — SCHREIBER, K.: Die Dünnschichtchromatographie von Gibberellinen. *Experientia*, 18, 1962, s. 584-585.

ŠEBÁNEK, J.: Die Interaktion endogener Gibberelline in der Korrelation zwischen Wurzel und Epikotyl bei *Pisum*-Keimlingen. *Flora A*, 156, 1965, s. 303-311.

ŠEBÁNEK, J. — KOPECKÝ, F. — SLABÝ, K.: Content of endogenous gibberellins in pea roots in relation to their polarity. *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 173, 1978a, s. 448-450.

ŠEBÁNEK, J. — KOPECKÝ, F. — SLABÝ, K.: Endogenous gibberellins and auxins in the stem of *Bryophyllum crenatum* in relationship to their polarity. *Biol. Plant.*, 20, 1978, s. 138-141.

ŠEBÁNEK, J. — SLABÝ, K.: Význam kořenového apexu pro biosyntézu giberelinu u klíčnicích rostlin hrachu. 1980 (v tisku).

ŠEBÁNEK, J. — TAN, H. M. — KLÍČOVÁ, Š.: Role of endogenous auxins and gibberellins in growth correlative effects of root metabolism and in the hypocotyl regeneration of flax seedlings. *Biochem. Physiol. Pflanzen*, 174, 1979, s. 691-695.

TAN, H. M. — ŠEBÁNEK, J.: Role endogenních cytokininů v růstově korelativním vlivu kořenového metabolismu klíčnicích rostlin lnu (*Linum usitatissimum* L.). *Acta Univ. Agr. Brno A*, 1980 (v tisku).

Došlo dne 3. 1. 1980

TAN, H. M. — ŠEBÁNEK, J. (Selskohospodářský institut, Brno): Топографическое разделение эндогенных гиббереллинов и цитокининов в ростках льна. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3) : 299-304.

V 11-dnevních rostlinách lnu určovalo se topografické rozdělení endogenních gibberelinů a cytokininů. Více bylo obsaženo cytokininů v apikální části kořene, což se týká gibberelinů — v epikotylech a semenočích. Méně bylo gibberelinů a cytokininů obsaženo v apikální části hypocotyle. Hypocotyl ukazuje zřejmý trend růstu obou růstových regulátorů od apexu k základu, kořen, naopak, — od základu k apexu. Výsledky, důležité pro hodnocení růstových korelačních jevů, diskutují se z hlediska možných míst biosyntézy gibberelinů a cytokininů v rostcích lnu. epikotyl; semenoči; kořen; hypocotyl; gibbereliny; cytokiny; len (*Linum usitatissimum* L.)

TAN, H. M. — ŠEBÁNEK, J. (University of Agriculture, Brno): The Topographic Distribution of Endogenous Gibberellins and Cytokinins in the Seedlings of Flax. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3) : 299-304.

Eleven-day-old flax plants were studied for the topographic distribution of endogenous gibberellins and cytokinins. The highest cytokinin content was found in the apical part of root; the same applies to the content of gibberellins which were also amply present in the epicotyl and cotyledons. The lowest gibberellin and cytokinin content was recorded in the apical part of hypocotyl. Hypocotyl shows a marked ascending trend in both growth regulators from apex to base; root shows such a trend from base to apex. The results important for the evaluation of growth-correlation phenomena are discussed in view of possible sites of the biosynthesis of gibberellins and cytokinins in the seedlings of flax.

epicotyl; cotyledons; root; hypocotyl; gibberellins; cytokinins; flax (*Linum usitatissimum* L.)

Adresa autorů:

Dr. Hoang Minh Tan, prof. dr. ing. Jiří Šebánek, DrSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

V. Hýža

HÝŽA, V. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *K problematice územní specializace pěstování potravinářské pšenice v ČSSR*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 305-314.

Byly vyhodnoceny výsledky farinografického šetření rheologických vlastností těsta za období 1973—1978 u reprezentativních vzorků českých okresů a statistické údaje o nákupu pšenice s lepkem (nad 23 %) slovenských okresů. Podle zjištěných průměrných hodnot byla produkce pšenice jednotlivých okresů rozdělena na čtyři kategorie podle technologické jakosti zrna. Po konfrontaci dosažených analytických údajů s průběhem povětrnostních podmínek za 50leté období byly vymezeny hranice oblastí, ve kterých byly charakterizovány srážky, teplota a sluneční svit během jarního a letního vegetačního období pšenice. Zvláště dobře korespondovaly zjištěné jakostní znaky s hodnotami hydrotermických koeficientů za měsíce červen až srpen. Území s dobrou nebo převážně dobrou technologickou jakostí se navrhuje jako hlavní oblasti potravinářské pšenice, ostatní území jako oblasti krmné pšenice. Předpokládá se, že užší územní specializace výroby pšenice přispěje k soběstačnosti ve výrobě kvalitní potravinářské pšenice v ČSSR.

pšenice; technologická hodnota; klimaticko-půdní podmínky; rajonizace

Účelové využití produkce v ČSSR bylo v poválečném období velmi rozdílné. Zatímco v prvních letech sloužila převážná část k potravinářským účelům, rostl v dalším období progresivně podíl pšenice pro zabezpečení živočišné výroby. V těchto letech byla značná část potřeby kvalitní potravinářské pšenice zajišťována z dovozu. Růstem výroby a tím i zvyšující se soběstačností ve výrobě pšenice od roku 1973 se snižovaly kvóty dovozu pšenice a zpracovatelský a krmivářský průmysl je dnes v daleko větší míře odkázán na domácí surovinu. Aktualizuje se proto problematika technologické a nutriční hodnoty sklizně. Požadavky mlýnského, pekárenského a krmivářského průmyslu je možné v zemědělské praxi zajistit pouze za předpokladu optimální odrůdové skladby pšenice z hlediska kvality zrna a při důsledném uplatňování pěstební technologie, směřující k vysoké technologické a nutriční hodnotě zrna [Lekeš et al., 1974].

Značnou roli může hrát i územní specializace výroby pšenice, zejména vyšší koncentrace výroby potravinářské pšenice do okresů a oblastí s nejpříznivějšími povětrnostními a půdními podmínkami pro tvorbu technologicky významných bílkovin, rozhodujících pro rheologické vlastnosti těsta a jakost pečiva. Na studium vlivu vnějších podmínek, zejména povětrnostních, na technologickou a nutriční hodnotu zrna pšenice byla zaměřena řada prací. První zjištěné jakostní údaje vzorků z území ČSSR

zpracoval systematicky Prugar (1956), další výsledky šetření jsou uvedeny např. v pracích Kaliny (1970—1975) a Procházký (1971—1978). Podrobně se otázkami vlivu půdních a klimatických podmínek na kvalitu zrna pšenice zabývá ve své disertační práci Prugar (1980). Problematiku rajonizace ječmene řešil Lekeš (1967). V zahraničí byly v posledních letech získány některé další poznatky, na které upozornili Peruanskij et al. (1974), Taylor a Gilmour (1971), Stroine a Johnson (1972). Všeobecně se zdůrazňuje poměrně nízká stabilita bílkovinného komplexu zrna v různých růstových podmínkách.

V předložené práci bylo navázáno na předchozí dílčí výsledky (Hýža, 1975) a zpracovány výsledky analytického šetření kvality (v ČSR) nebo statistické údaje (SSR) produkce pšenice ze všech okresů ČSSR za období 1973—1978. Tyto výsledky jsou součástí závěrečné zprávy VŠÚO Kroměříž (Voňka, Hýža, 1979). Byly rovněž vymezeny oblasti jakostní pšenice s přihlédnutím k růstovým podmínkám.

MATERIÁL A METODY

Byly analyzovány reprezentativní, sdružené vzorky pšenice, odebrané a připravené pracovníky Státní inspekce zemědělských výrobků v Praze. Způsob odběru a úpravy vzorků je popsán ve zprávách SIJ (Brož, 1973—1977; Krebs, 1978).

Sdružené vzorky z produkce sledovaných okresů ČSR byly získány proporcionalně — smícháním základních, posklizňově ošetřených vzorků. Analytické šetření nebylo provedeno v SSR, k vyhodnocení kvality produkce slovenských okresů bylo použito statistických údajů, poskytnutých GR PZN v Bratislavě.

K vyhodnocení pekařské jakosti sdružených vzorků v ČSR byly každoročně zjišťovány rheologické vlastnosti těsta na farinografu. Tyto analýzy byly provedeny v období 1973—1976 v našich laboratořích, v letech 1977 a 1978 v laboratořích Výzkumného ústavu mlýnsko-pekářského v Praze. Z farinografických údajů byla sledována výsledná hodnota podle Kopetzze, vypočítaná ze vzorce $K = 100 - (P \cdot 2,5)$, z čehož P = plocha, ohraničená horním okrajem farinogramu (do 15 min mísení), přímkou 10 mm nad 500 BU a příslušnými kolmicemi. Kopetzova hodnota diferencuje sledované vzorky od 0 do 100 bodů. Pro hodnocení sdružených vzorků okresů bylo použito schématu:

Kopetzova hodnota	Pekařská jakost
0 — 35,0 bodů	špatná
35,1 — 42,0 bodů	převážně špatná
42,1 — 51,0 bodů	převážně dobrá
nad 51,1 bodů	dobrá

Produkce slovenských okresů byla hodnocena na základě statistických údajů o podílu nakoupené pšenice s množstvím mokrého lepku v zrně nad 23,0 %. Pro hodnocení produkce okresů bylo použito schématu:

Podíl produkce s lepkem nad 23 %	Jakost
do 20,0 %	špatná
20,1 — 42,0 %	převážně špatná
42,1 — 51,0 %	převážně dobrá
nad 51,1 %	dobrá

Údaje o povětrnostních podmínkách byly převzaty z Atlasu podnebí ČSSR, zpracovaného Hydrometeorologickým ústavem v Praze (Syrový et al., 1958). Bylo přihlíženo:

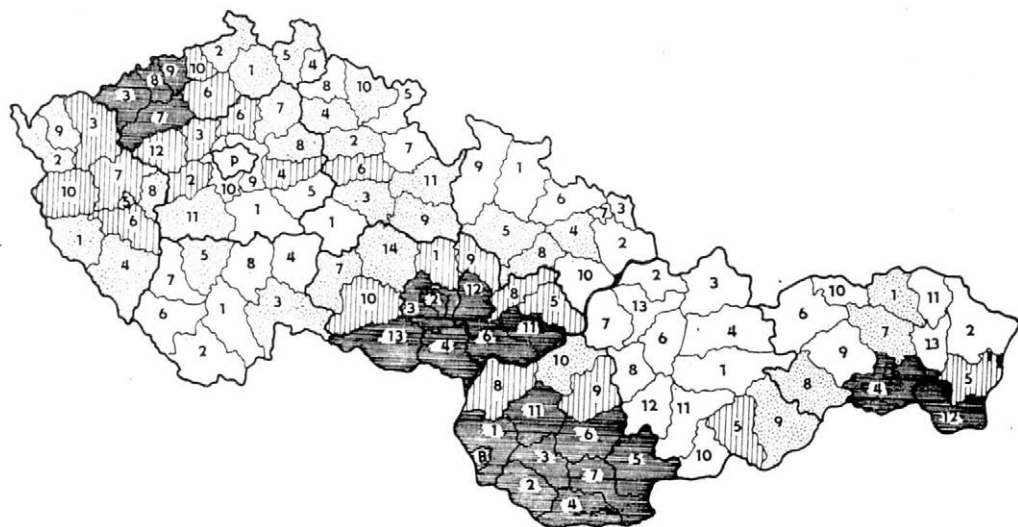
- k průměrnému úhrnu srážek ve vegetačním období duben až září v letech 1901 až 1950,
 - k průměrným teplotám ve stejném období,
 - k průměrné délce slunečního svitu v hod. ve stejném období.
- Dále byly použity údaje hydrotermických koeficientů (podle Seljaninova) za měsíce červen až srpen, zpracované za období 1931—1960 pro území ČSSR Hydrometeorologickým ústavem v Praze (Kurpelová et al., 1975). Hydrotermický koeficient byl zjišťován podle vzorce $HTK = \frac{R}{0,1 TS_{10}}$ (R = srážky, TS_{10} = suma teplot za období s teplotou vyšší než 10 °C).

Informace o půdních typech byly čerpány z kartografických údajů, zpracovaných v Atlasu podnebí ČSSR (Syrový et al., 1958).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Údaje o rheologických vlastnostech (vyjádřených Kopetzovou hodnotou) sdružených vzorků jednotlivých okresů ČSR jsou uvedeny v tab. I. Údaje o nákupu pšenice s podílem lepku nad 23 % v okresech SSR jsou zpracovány v tab. II.

Provedený průzkum potvrdil v souladu s údaji Prugara (1956, 1980), Procházký (1971—1978) a Kaliny (1970—1975) značnou variabilitu jakosti pšenice na území ČSSR. Přes to, že odrůdová skladba, která spolurozhoduje o jakosti sklizně, byla v jednotlivých kra-



1. Specializace výroby pšenice v ČSSR dle administrativního členění (okresy) — Specialization of wheat production in the CSSR according to administrative division (districts)

Legenda k obr. 1 a 2

hlavní oblast
potravinářské pšenice:

-  dobrá
-  převážně dobrá

hlavní oblast
krmné pšenice:

-  převážně špatná
-  špatná

I. Průměrné výsledky farinografického šetření vzorků okresů ČSR v letech 1973—1978 (Kopetzova hodnota 0—100 bodů) — Average results of farinographic investigation of samples from the CSR districts during 1973—1978. (Kopetz' value 0—100 scores)

	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	VK
1. Středočeský kraj			
1. Benešov	34,5	7,84	55,66
2. Beroun	43,3	7,22	40,83
3. Kladno	46,7	6,93	36,38
4. Kolín	42,5	8,18	47,12
5. Kutná Hora	32,2	7,34	55,90
6. Mělník	42,3	5,28	30,53
7. Mladá Boleslav	37,3	6,46	42,37
8. Nymburk	41,2	9,93	59,07
9. Praha - východ	33,3	8,43	61,94
10. Praha - západ	40,0	8,21	50,27
11. Příbram	37,0	7,23	47,89
12. Rakovník	47,2	7,05	36,61
2. Jihočeský kraj			
1. České Budějovice	35,0	4,94	31,45
2. Český Krumlov	33,3	7,17	52,71
3. Jindřichův Hradec	39,2	4,87	30,48
4. Pelhřimov	33,2	6,61	48,78
5. Písek	39,7	2,62	16,16
6. Prachatice	35,0	5,70	39,53
7. Strakonice	33,7	3,88	28,22
8. Tábor	35,0	7,77	54,39
3. Západočeský kraj			
1. Domažlice	41,5	3,85	22,29
2. Cheb	35,8	4,13	28,21
3. Karlovy Vary	45,2	3,02	16,35
4. Klatovy	40,3	4,96	30,11
6. Plzeň - jih	43,5	3,05	17,19
7. Plzeň - sever	47,2	6,45	33,48
8. Rokycany	41,5	5,43	32,07
9. Sokolov (viz Cheb)	—	—	—
10. Tachov	49,2	3,23	14,68
4. Severočeský kraj			
1. Česká Lípa	36,8	8,30	55,20
2. Děčín	38,8	4,30	27,13
3. Chomutov	56,7	5,35	23,11
4. Jablonec n. Nisou (viz Semily)	—	—	—
5. Liberec	35,7	5,76	39,56
6. Litoměřice	46,3	6,50	34,36
7. Louny	52,5	9,13	42,59
8. Most (viz Teplice)	—	—	—
9. Teplice	52,0	8,85	41,67
10. Ústí nad Labem	49,1	7,12	35,45
5. Východočeský kraj			
1. Havlíčkův Brod	32,2	3,74	28,45
2. Hradec Králové	37,3	7,21	47,33
3. Chrudim	36,5	6,96	46,68
4. Jičín	35,2	8,42	58,65
5. Náchod	33,5	7,42	54,22

Pokračování

6. Pardubice	42,1	5,57	32,51
7. Rychnov nad Kněžnou	33,0	4,24	31,49
8. Semily	30,2	5,75	46,66
9. Svitavy	36,8	7,19	47,78
10. Trutnov	40,5	2,86	17,30
11. Ústí nad Orlicí	41,3	6,13	36,33
6. Jihomoravský kraj			
1. Blansko	45,0	6,63	36,08
2. Brno	59,3	3,33	14,05
3. Břeclav	56,3	4,51	19,63
4. Gottwaldov	44,5	7,11	39,15
5. Hodonín	63,7	1,58	6,10
6. Jihlava	41,7	6,50	37,31
7. Kroměříž	48,0	6,81	34,76
8. Prostějov	50,3	8,05	39,17
9. Třebíč	51,0	6,98	33,51
10. Uherské Hradiště	54,0	5,57	25,25
11. Vyškov	57,3	4,86	20,75
12. Znojmo	67,2	1,19	4,36
13. Žďár nad Sázavou	41,3	4,76	28,20
7. Severomoravský kraj			
1. Bruntál	33,7	6,18	44,96
2. Frýdek - Místek	21,5	7,22	67,13
3. Karviná	25,6	8,12	70,89
4. Nový Jičín	36,0	8,19	55,75
5. Olomouc	39,0	6,66	41,82
6. Opava	34,0	8,11	58,44
7. Ostrava (viz Karviná)	—	—	—
8. Přerov	40,0	6,63	40,59
9. Šumperk	33,5	7,92	57,94
10. Vsetín	28,0	6,65	47,47

jích a okresech poněkud rozdílná [kvalitativně se zhoršovala do roku 1975 zejména v renomovaných oblastech] potvrdilo se, že rozdílné růstové podmínky v okresech jsou významným faktorem při kumulaci technologicky významných lepkových bílkovin v zrně. V této souvislosti byly rozhodujícím způsobem ovlivněny šetřené rheologické vlastnosti těsta v ČSR a podíly nakupovaných lepkových pšeníc v SSR. Podle metodického schématu bylo možné diferencovat administrativní území ČSSR [okresy] z hlediska jakosti pšenice do čtyř kategorií (obr. 1).

Rovněž ročníková variabilita jakostních znaků byla poměrně vysoká a v jednotlivých okresech velmi rozdílná. V českých zemích byla stabilní jakost zejména v okresech Znojmo, Hodonín, Břeclav a Brno, na Slovensku v okresech Galanta, Dunajská Streda, Trnava a Komárno. Velké ročníkové výkyvy byly vesměs zjišťovány v okresech s nižšími hodnotami.

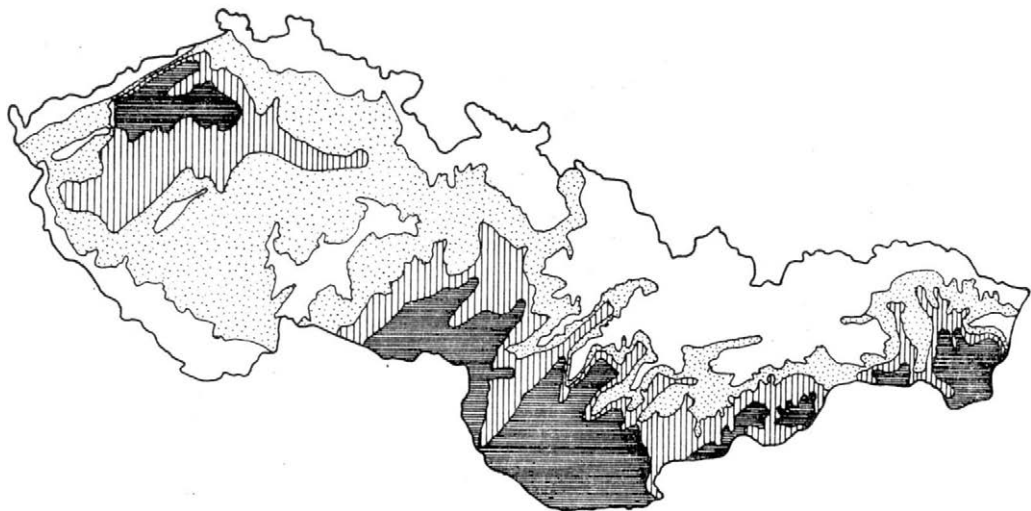
Oblastní specializace jakosti pšenice podle povětrnostních a půdních podmínek

Na základě dosažených výsledků sledování jakosti pšenice v jednotlivých okresech a po provedeném rozboru povětrnostních podmínek

II. Průměrné % podíly nákupu pšenice s lepem (nad 23 %) v okresech SSR v letech 1975—1978 — Average shares (in %) of purchase of wheat with gluten (over 23 %) in the SSR districts during 1975—1978

	$\bar{x}$	$S\bar{x}$	VK
8. Západoslovenský kraj			
1. Bratislava	62,5	9,24	29,53
2. Dunajská Streda	56,2	2,42	8,59
3. Galanta	79,2	5,40	13,63
4. Komárno	73,1	7,91	21,65
5. Levice	60,8	9,77	32,15
6. Nitra	68,6	9,95	29,02
7. Nové Zámky	60,9	8,49	27,89
8. Senica	50,8	4,65	18,29
9. Topolčany	47,3	13,56	57,47
10. Trenčín	20,3	7,22	71,19
11. Trnava	73,6	6,15	16,71
9. Středoslovenský kraj			
1. Banská Bystrica	4,1	2,39	115,81
2. Čadca	5,6	3,22	116,07
3. Dolný Kubín	0	0	0
4. Liptovský Mikuláš	2,6	2,17	170,08
5. Lučenec	43,8	9,05	41,26
6. Martin	16,7	8,29	99,63
7. Povážská Bystrica	11,4	6,60	115,46
8. Prievidza	8,9	8,33	186,62
9. Rimavská Sobota	28,2	9,07	64,32
10. Veľký Krtíš	16,9	7,82	92,67
11. Zvolen	15,9	11,85	148,59
12. Žiar nad Hronom	8,2	5,61	137,70
13. Žilina	13,7	8,11	108,84
10. Východoslovenský kraj			
1. Bardějov	20,7	20,41	197,43
2. Humenné	19,2	3,93	41,09
4. Košice	52,8	12,32	46,68
5. Michalovce	46,7	9,26	39,65
6. Poprad	0	0	0
7. Prešov	32,2	14,59	90,56
8. Rožňava	28,8	7,18	49,83
9. Spišská Nová Ves	2,9	1,89	132,95
10. Stará Ľubovňa	11,1	11,12	200,00
11. Svidník	0	0	0
12. Trebišov	62,0	9,02	29,09
13. Vranov nad T.	9,3	4,67	100,90

byly vytyčeny oblasti pěstování potravinářské nebo krmné pšenice v ČSSR. Diferenciace jednotlivých zón byla provedena podle stejného schématu jako při administrativním členění. Bylo přihlíženo k padesátiletým průměrným hodnotám teploty, srážek a délce slunečního svitu v šestiměsíčním období jarní a letní vegetace pšenice, zahrnující odnožování, metání a zejména tvorbu, zrání a sklizeň zrna, jako faktorů rozhodujících pro biosyntézu technologicky významných bílkovin v zrně. V této souvislosti byly také konfrontovány 30leté průměrné hydrotermické koeficienty za měsíce červen až srpen, stanovené pro území ČSSR. Hod-



2. Oblastní specializace výroby pšenice v ČSSR s přihlédnutím k povětrnostním a půdním podmínkám — Regional specialization of wheat production in the CSSR with regard to climatic and soil conditions

noty HTK zvláště dobře korespondovaly s dosaženými jakostními výsledky. Dále bylo přihlíženo k půdním typům.

Vytyčené oblasti jsou znázorněny na obr. 2. V podstatě se shodují se zónami podle administrativního členění, území celé řady okresů, zejména moravských (Třebíč, Vyškov, Prostějov, Olomouc, Gottwaldov, Uherské Hradiště) je však podle šetřených růstových podmínek přesněji diferencováno do několika zón.

Charakteristika klimaticko-půdních podmínek v jednotlivých oblastech

1. Oblast s dobrou technologickou kvalitou zrna vykazuje v jarním a letním vegetačním období podle 50letých průměrů vyšší průměrné teploty (14 až 17 °C) hlavně na Slovensku a nízký úhrn srážek (250 až 350 mm) především v Poohří. Hodnoty hydrotermických koeficientů za měsíce červen až srpen jsou velmi nízké (do 1,4). Půdní typy představují hlavně půdy nivní, černozemě, hnědozemě a redziny.

2. Oblast s převážně dobrou kvalitou. Průměrná jarní a letní teplota je 13 až 15 °C, úhrn srážek na Moravě a Slovensku 350 až 400 mm, v Čechách do 350 mm, hydrotermický koeficient 1,4 až 1,5. Podle půdních typů převládají hnědozemě, nivní půdy a redziny, v českých zemích i černozemě.

3. Oblast s převážně špatnou kvalitou — (dobrá jakost je dosahována pouze v příznivých ročnících, např. 1973, 1976, 1979). Průměrná teplota 12 až 14 °C, úhrn srážek 400 až 500 mm, v Čechách i pod 400 mm, hodnoty hydrotermických koeficientů kolísají od 1,5 do 1,8. Hlavním půdním typem jsou půdy podzolované, v nižších polohách jsou zastoupeny i hnědozemě.

4. Oblast se špatnou technologickou kvalitou. Průměrná jarní a letní teplota (vyjma horských poloh) je 11 až 13 °C, úhrn srážek přesahuje 500

mm kromě části Čech, hydrotermické koeficienty převyšují hodnotu 1,8. Půdy jsou vesměs výrazně podzolované.

Nejkvalitnější pšenice pro lidskou výživu se produkuje v některých lokalitách severozápadních Čech, na jižní Moravě a jižním Slovensku a některých lokalitách východního Slovenska.

Do 1. oblasti s dobrou technologickou kvalitou zrna náleží převážná část okresů Louny, Chomutov, Most, Teplice, Znojmo, Brno, Hodonín, Břeclav, Vyškov, Uherské Hradiště, Bratislava, Trnava, Dunajská Streda, Komárno, Galanta, Nové Zámky, Nitra, Levice, Košice a Trebišov.

Do 2. oblastí s převážně dobrou kvalitou patří hlavní části okresů Ústí nad Labem, Litoměřice, Mělník, Kladno, Rakovník, Karlovy Vary, Plzeň-sever, Plzeň-jih, Tachov, Beroun, Kolín, Pardubice, Třebíč, Blansko, Prostějov, Kroměříž, Gottwaldov, Senica, Topolčany, Lučenec a Michalovce.

V těchto oblastech by se měla získat převážná část potravinářské pšenice. Je pochopitelné, že v oblastech potravinářské pšenice by mělo platit přísnější měřítko na zastoupení technologicky kvalitních odrůd. Odrůdy s geneticky zafixovanými špatnými mlecími vlastnostmi a špatnou kvalitou lepku by měly být pěstovány pouze v omezeném měřítku a využívány pouze pro krmné účely. Vzhledem k značným ročníkovým výkyvům je však třeba pružně reagovat na konkrétní podmínky s ohledem na hospodárnost mezikrajových a meziokresních přesunů pšenice. Hlavní rozpory spočívají v tom, že pro potravinářské účely není vždy rezervována nejlepší surovina a naopak zrna s dobrou kvalitou se zkrmuje.

Ekonomické analýzy z posledního období prokazují nevýhodnost importu kvalitní potravinářské pšenice z hlediska prudkého růstu cen na světových trzích. Zvýšení soběstačnosti ve výrobě pšenice o požadovaných parametrech, které požaduje mlýnský průmysl ca 1,8 miliónů tun ročně, je proto ekonomicky efektivní. Navrhovaná opatření, jako je územní specializace výroby pšenice a deklace potravinářských a krmných odrůd, jsou základními předpoklady, které spolu s aplikací některých pěstebně-technologických opatření mohou přispět ke zlepšení a standardizaci jakosti sklizně v zemědělské výrobě. Rozhodující podmínkou realizace těchto opatření je připravovaná ekonomická zainteresovanost zemědělské a šlechtitelské praxe na kvalitě zrna, která urychlí i další vědeckotechnický pokrok v této oblasti.

V současné době je možné využít poznatků o územní specializaci při rozpisu výrobních úkolů potravinářské pšenice v jednotlivých krajích a okresech. Dá se předpokládat, že v 1. oblasti je možné produkovat potravinářskou pšenici do 60 % osevní plochy, v 2. oblasti do 40 % plocha a ve 3. oblasti do 25 %. Ve 4. oblasti lze očekávat vyhovující kvalitu potravinářské pšenice jen ojediněle, a to pouze v ročnících s odpovídajícím počasím během jarního a letního vegetačního období pšenice.

Literatura

- BROŽ, F.: Zprávy o výsledku kontrolního šetření jakosti vnitřních hodnot pšenice. [Závěrečná zpráva.] SKIJ ZV Praha, 1973-1976.
HÝŽA, V.: Průzkum frakčního složení pšeničných bílkovin a rheologických vlastností těsta. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1975.

KALINA, J.: Studium komplexu mechanických, fyzikálně-chemických a koloidních vlastností chlebového obilí. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚMPP 1970-1975.

KREBS, V.: Zprávy o výsledku kontrolních šetření jakosti vnitřních hodnot pšenice sklizně 1977. [Závěrečná zpráva] Praha, SIJ ZV 1978.

KURPELOVÁ, M. a kol.: Agroklimatické podmínky ČSSR. Bratislava 1975.

LEKEŠ, J.: Aktuální otázky krmného jarního a ozimého ječmene v ČSSR. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1967.

LEKEŠ, J. a kol.: Studie o potřebě a možnostech racionalizace výroby i spotřeby obilovin se zřetelem na hlavní směry využití (krmné účely, potravinářský průmysl) v ČSSR, CSR a SSR. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1974.

PERUANSKI, J. V. a kol.: Kačestvo zerna ozimoy pšenicy vyraščannoj v uslovijach vertikalnoj zonalnosti. Dokl. VASCHNIL, 7, 1974, s. 12-14.

PROCHÁZKA, M.: Výsledky technologického hodnocení předzkoušek ozimých obilovin. Inf. zprávy ŠS Branišovice, Kroměříž, VŠÚO 1971-1978

PRUGAR, J.: Disertační práce. Praha - Ruzyně, VÚRV 1980.

PRUGAR, J.: O vlivu vnějších podmínek prostředí na tvorbu a jakost bílkovin pšeničného zrna. [Disertační práce.] Ruzyně, VÚRV 1956.

STROINE, J. E. — JOHNSON, V. A.: Winter wheat cultivar performance in an international array of environment. B. m. USDA, ARS North-Central Region, Res. Bull., 251, 1972.

SYROVÝ, Y. a kol.: Atlas podnebí ČSSR. 1958.

TAYLOR, A. C. — GILMOUR, A. R.: Wheat protein prediction from climatic factors in southern New South Wales. 1971, Austral. J. exper. Agric. Animal Husbandry, 11, 52, s. 546-549.

VOŇKA, Z. — HÝŽA, V.: Racionalizace výroby a spotřeby obilnin z hlediska účelového využití. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1979.

Došlo dne 6. 2. 1980

ГИЖА, В. (Научно-исследовательский институт зерновых культур и селекции, Кромержиж): Относительно проблематики территориальной специализации выращивания продовольственной пшеницы в ЧССР. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3): 305-314.

Проведена оценка результатов фаринографического исследования реологических свойств теста за 1973—1978 гг. у репрезентативных образцов чешских районов и статистических данных о закупке пшеницы с клейковиной (свыше 23 %) словацких районов. Согласно установленным средним величинам продукция пшеницы в отдельных районах была разделена на четыре категории согласно технологическому качеству зерна. После сопоставления полученных аналитических данных с протеканием погодных условий за 50-летний период были выдвинуты границы областей, в которых характеризовались осадки, температура и солнечный свет в период весенней и летней вегетации пшеницы. Особенно хорошо соответствовали установленным качественным признакам с величинами гидротермических коэффициентов за июнь и вплоть до августа. Территории с хорошим или преимущественно хорошим технологическим качеством предлагаются как области продовольственной пшеницы, остальные территории как области кормовой пшеницы. Предполагается, что более тестная территориальная специализация производства пшеницы внесет свой вклад в самообеспеченность в области производства качественной продовольственной пшеницы в ЧССР.

пшеница; технологическое качество; климатическо-почвенные условия; районирование

HÝŽA, V. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Regional Specialization of Growing Food Wheat in the CSSR*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3): 305-314.

The results of farinographic research on rheological properties of dough in representative samples in Bohemian regions during 1973—1978 and statistical data on purchase of wheat with gluten (over 23 %) in Slovak districts were evaluated. According to the obtained average values the wheat production of the individual districts was divided into four categories by technological quality of grain. After confrontation of the reached analytical data with the pattern of weather conditions during the period of 50 years, regional borders of areas where rainfall, temperature and sunshine during the spring and summer wheat vegetation period were characterized, were delimited. The obtained quality traits corresponded particularly well with values of hydrothermic coefficients measured during the period June—

—August. The areas with good or predominantly good technological quality are being proposed as areas of food wheat, the remaining areas as areas of fodder wheat. It is being assumed that the narrower area specialization in wheat production will contribute to self-sufficiency in the production of quality food wheat in the CSSR.

wheat; technological value; climatic-soil conditions; regionalization

HÝŽA, V. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Zur Problematik der Gebietsspezialisierung des Brotweizenanbaus in der ČSSR*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 305-314.

Ausgewertet wurden Ergebnisse der farinografischen Untersuchungen der rheologischen Eigenschaften des Teiges für den Zeitraum von 1973 bis 1978 bei repräsentativen Mustern der tschechischen Kreise sowie statistische Angaben über den Aufkauf von Weizen mit Kleber (über 23 %) der slowakischen Kreise. Entsprechend den festgestellten Durchschnittswerten konnte die Weizenproduktion der einzelnen Kreise in vier Kategorien, entsprechend der technologischen Kornqualität, eingeteilt werden. Nach der Konfrontation der festgestellten analytischen Angaben mit dem Verlauf der Witterungsbedingungen für einen Zeitraum von 50 Jahren wurden die Grenzen der Gebiete festgesetzt, in denen Niederschläge, Temperatur und Sonnenschein während der Frühjahrs- und Sommervegetationsperiode des Weizens charakterisiert werden konnten. Besonders gut korrespondierten die festgestellten Qualitätsmerkmale mit den Werten der hydrothermischen Koeffizienten für die Monate Juni bis August. Gebiete von guter oder überwiegend guter technologischer Qualität werden zu Brotweizenanbaugebieten, die anderen zu Futterweizenanbaugebieten vorgeschlagen. Es wird vorausgesetzt, daß eine engere Gebietsspezialisierung der Weizenproduktion zur Selbstgenügsamkeit in der Qualitätsbrotweizenproduktion in der ČSSR beitragen wird.

Weizen; technologischer Wert; Witterungs- und Bodenbedingungen; Rayonierung

Adresa autora:

Ing. Vojtěch H ý ž a, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

A. Tyllová

TYLLOVÁ, A. (Přírodovědecká fakulta UK, Praha): *Vliv vysychání půdy na intenzitu nitrifikace*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 315-319.

Byla studována závislost intenzity nitrifikace na výchozí a inkubační vlhkosti. Vlhkost byla vyjádřena v hodnotách pF a na nich závislé hodnoty nitrátového dusíku byly vyjádřeny logaritmicky. Prokázanou lineární závislost lze vyjádřit rovnicí: $\log \text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \text{pF} + Q$. Při pF nad 5,6 (nižší vlhkost) se vliv délky skladování a nitrifikace řídí vztahem, odvozeným Birchem, kde $\text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \log t$. V prvním případě je hlavním činitelem výchozí vlhkost, ve druhém délka skladování.

nitrifikace; vlhkost; čas

Vlivem vysychání půdy na mikrobiální procesy se zabýval Birch (1960). Zjistil, že skladujeme-li zeminu vyschlou na vzduchu, pozorujeme po následném ovlhčení a inkubaci přírůstky CO_2 a NO_3 , které se zvětšují v souladu s délkou doby skladování zeminy. Čím delší je skladování zeminy, tím vyšší jsou přírůstky po ovlhčení a následující inkubaci — při stejné délce inkubace.

U nás ověřila tuto skutečnost Mrázková (1965) a Seifert, Mrázková (1966). V následujících letech Seifert (1969) zjistil, že kromě tohoto jevu se zvyšuje intenzita nitrifikace vždy, když vracíme zeminu po snížení vlhkosti na hodnotu, jím označenou jako výchozí vlhkost, na vlhkost vyšší, při které ji inkubujeme. Označil ji jako inkubační vlhkost a zároveň odvodil rovnici pro platnost tohoto jevu.

MATERIÁL A METODY

Vzorky zemědělské půdy byly odebrány v okolí Českého Brodu. Tyto vzorky byly prosáté sítem o velikosti ok 1 mm a 2 mm. Prosáté vzorky byly rozloženy na misky o síle vrstvy asi 2 cm a uloženy v místnosti, jejíž teplota se pohybovala mezi 10 až 17 °C. Takto upravené vzorky byly vysoušeny na vzduchu a v intervalech jednoho až dvou dnů z nich byly odebírány vzorky k inkubaci, která trvala sedm a 14 dnů. Současně s odběrem vzorků byla stanovena sušina.

K inkubaci byla zemina rozvážena po 25 g do Erlenmayerových baněk o obsahu 250 ml. Půda byla rovnoměrně rozložena po dně a ovlhčena na zvolenou vlhkost. Každá baňka byla uzavřena vatovou zátkou a vložena do termostatu, udržovaného při 20 °C. Po sedmi a 14 dnech ode dne uložení byly vzorky vyjmuty a ve vzorku byl stanoven obsah amoniakálního dusíku a nitrátů.

Amoniakální dusík byl stanoven titračně a nitráty ve vodném výluhu zeminy pomocí fenoldisulfonové kyseliny kolorimetricky.

Hodnoty pF jsme stanovili kryoskopicky v kryoskopu (Klika et al., 1954). Výpočet jsme provedli podle vzorce:

$$pF = \log_{10} \frac{Lj}{Tg} + \log t = 4,1 + \log_{10} t$$

kde: T = absolutní teplota ($^{\circ}\text{C}$)
 g = zrychlení tíže zemské ($981 \text{ erg} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$)
 Lj = utajená teplota zmrznutí tekutiny (pro vodu $3,360 \cdot 10^9 \text{ erg/G}$)
 t = snížení teploty zmrznutí vody v půdě ($^{\circ}\text{C}$)

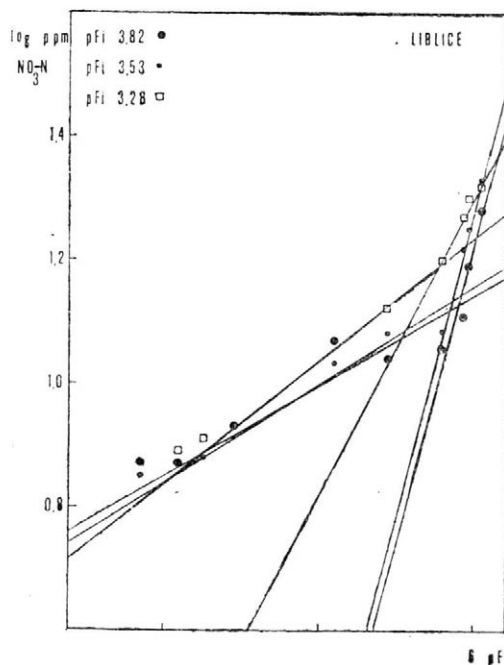
VÝSLEDKY

Nejdříve byly provedeny orientační práce, které sledovaly vliv vysychání zeminy na tvorbu nitrátů u zemědělských půd v kratších časových obdobích sedmi a 14 dnů.

V následujícím roce byla provedena širší studie, zabývající se vlivem vysychání půdy na produkci nitrátů po následném ovlhčení, ale zároveň byla také věnována pozornost amonizaci. Inkubační vlhkost byla snížena na 17 % a 15 % z 25 %, které byly používány v předešlém roce. Pokud se týká intenzity nitrifikace, vykazovala různé hodnoty v závislosti na místě a době odběru. Půdy od Liblic, Rostoklat a Tuchoraze ukázaly závislost nitrifikace na výchozí vlhkosti blízko předkládaným hodnotám. U ostatních půd byla závislost intenzity nitrifikace na výchozí vlhkosti méně výrazná.

Dále bylo zjištěno, že hladiny nitrátů po 14denní inkubaci převyšují jen málo nebo vůbec nepřevyšují hladiny nitrátů po sedmidenní inkubaci. Pokud se týká amonizace, nezjistili jsme žádné zákonité závislosti. Naproti tomu celková mineralizace dusíku $\text{NH}_4 + \text{NO}_3$ vykazovala v některých případech podobnou závislost jako samotná nitrifikace. Tato závislost byla zpravidla výraznější po sedmidenní inkubaci.

Později již byly k vyjádření vlhkosti použity také hodnoty pF , a to v rozmezí 3 až 6,18 a na nich závislé hodnoty nitrátového dusíku byly



1. Závislost intenzity nitrifikace na výchozí vlhkosti a délce skladování půdy
 — Dependence of the nitrification intensity on the initial moisture content and the length of storing of soil

vyjádřeny logaritmicky. Závislost byla lineární na hodnotách pF a nebyl výrazný rozdíl mezi sedmidenní a 14denní inkubací.

V následujícím roce byl výběr vzorků prováděn také s ohledem na strukturu půdy a délka inkubace byla jeden týden. Inkubační vlhkost byla u každého vzorku volena trojí v rozsahu od 17 % do 28 %. U všech odebraných vzorků byly vypracovány křivky hodnot pF a v závislosti na těchto hodnotách pak byly vyjadřovány hodnoty nitrátového dusíku. U některých vzorků byla závislost intenzity nitrifikace na výchozí vlhkosti velice výrazná, u některých méně. Závislost intenzity nitrifikace, podle našeho zjištění, platí tedy pouze tehdy, když rozdíl mezi pFv a pFi činí aspoň 0,5 pF. Při nízkých pFi jsou naměřeny hodnoty nitrifikace nižší než teoretické. Při velmi vysoké nitrifikaci (nebo hladině nitrátů) je závislost nitrifikace na pFv setřena. Náhlé zvýšení hladiny nitrátů při pFv větším než 5,5 je způsobeno Birchovým jevem (obr. 1).

Jak vyplývá z grafu, odpovídá přírůstek nitrátů u vysoušené půdy a inkubované po ovlhčení závislosti, kterou lze odvodit a vyjádřit rovnicí:

$$\log \text{NO}_3^- \text{N} = K \cdot \text{pFv} + Q$$

Tato závislost platí až do okamžiku, kdy se zemina dostane do stavu, který označujeme jako zemina na vzduchu vyschlá. Jestliže zeminu v tomto stavu dále skladujeme, pozorujeme, že při ovlhčení a následné inkubaci se v této zemině projeví další výrazné zvýšení produkce nitrátů a že toto zvýšení odpovídá vztahu, který odvodil Birch (1960):

$$\text{NO}_3^- \text{N} = K \cdot \log t$$

DISKUSE

Seifert (1968, 1969, 1970) jako první upozornil na vliv výchozí vlhkosti na intenzitu nitrifikace v zemině a matematicky jej interpretoval.

Svémi výsledky na hnědozemních půdách jsem potvrdila správnost Seifertových závěrů a současně se mi podařilo získat některé nové poznatky, které se týkají především tak zvaného Birchova jevu, který se objevuje u nízkých výchozích vlhkostí.

Jak vyplývá z grafu, odpovídá přírůstek nitrátů u půdy vysoušené a po ovlhčení inkubované závislosti, kterou odvodil Seifert, tj. rovnicí

$$\log \text{NO}_3^- \text{N} = K \cdot \text{pFv} + Q$$

Tato závislost platí do okamžiku, kdy se zemina dostane do stavu označovaného jako zemina na vzduchu vyschlá. Jestliže zeminu v tomto stavu dále skladujeme, pozorujeme, že při ovlhčení a následné inkubaci se v této zemině projeví další výrazné zvýšení produkce nitrátů a že toto zvýšení odpovídá vztahu, který odvodil Birch:

$$\text{NO}_3^- \text{N} = K \cdot \log t$$

kde: $\text{NO}_3^- \text{N}$ — přírůstek nitrátů během inkubace
 t — délka doby skladování
 K — konstanta (Birch, 1960).

ZÁVĚR

V této práci byly ověřeny závěry Seifertových prací, že na intenzitu nitrifikace má vliv jak výchozí, tak inkubační vlhkost. Přírůstek nitrátů vysušené a po ovlhčení inkubované zeminy vykazuje lineární závislost, odpovídající rovnici

$$\log \text{NO}_3\text{-N} = K \cdot pFv + |Q$$

Dále byl potvrzen tzv. Birchův fenomen, že v okamžiku, kdy se u suché půdy projeví vliv skladování, stoupne prudce produkce nitrátů a probíhá prakticky rovnoběžně s osou y a odpovídá vztahu

$$\text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \log t$$

Z výsledků vyplývá, že každý z těchto jevů má svůj vlastní vzájemně nezávislý mechanismus.

Literatura

- BIRCH, H. F.: Nitrification in soils after different periods of dryness. *Pl. Soil*, XII, 1960, č. 1, s. 81-96.
- KLIKA, J. — NOVÁK, V. — GREGOR, A.: Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a půdoznalství. 1954, s. 462.
- KUTÍLEK, M.: Vodohospodářská pedologie. 1966.
- MRÁZKOVÁ, Z.: Vliv vysoušení půdy na intenzitu nitrifikace. [Diplomová práce.] Praha, Přírodověd. fak 1965, s. 4-22.
- SEIFERT, J. — MRÁZKOVÁ, Z.: Vliv vysoušení zeminy na biogenost a intenzitu nitrifikace. *Rostl. Výroba*, 12, 1966, č. 1, s. 29-34.
- SEIFERT, J.: Intensity of nitrification as a consequence of predrying of soil. *Folia Microbiol.*, Praha, 13, 1968, s. 541.
- SEIFERT, J.: Nitrifikace v zemině na vzduchu vysušené a znovu ovlhčené. *Rostl. Výroba*, 15, 1969, č. 2, s. 181-184.
- SEIFERT, J.: Effect of predrying soil on nitrate production. *Acta Universitatis Carolinae Biologica*, 1968, s. 237-238.
- SEIFERT, J.: Water potential of the soil as a basis of the influence of moisture on number of bacteria in the soil. *Folia Microbiol.*, Praha, 14, 1969, s. 89-91.
- SEIFERT, J.: Effect of soil humidity on the intensity of nitrification. *Folia Microbiol.*, Praha, 15, 1970, s. 214.

Došlo dne 11. 1. 1980

ТЫЛЛОВА, А (Естествоиспытательный факультет УК, Прага): Влияние высыхания почвы на интенсивность нитрификации. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3) : 315-319.

Изучалась зависимость интенсивности нитрификации от исходной и инкубационной влажности. Влажность выражалась значениями pF и от них зависимые значения нитратного азота — логарифмически. Доказанную линейную зависимость можно выразить уравнением: $\log \text{NO}_3\text{-N} = K \cdot pF + Q$. При pF свыше 5,6 (низшая влажность) влияние длительности хранения и нитрификации определяется отношением, выведенным Биршем, где: $\text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \log t$. В первом случае главным фактором считается исходная влажность, во втором — длительность хранения.

нитрификация; влажность; время

TYLLOVÁ, A. (Faculty of Science, Charles University, Praha): *The Effect of Soil Drying on Nitrification Rates*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 315-319.

The dependence of nitrification rate on the initial and incubation moisture content was studied. Moisture content was expressed in the pF values and the values of nitrate nitrogen, dependent on them, were expressed logarithmically. The demonstrated linear dependence can be expressed by the equation $\log \text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \text{pF} + Q$. At pF above 5.6 (lower moisture content) the effect of the length of storage and nitrification can be expressed by the equation derived by Birch where $\text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \log t$. In the former case the main factor is initial moisture content, in the latter the length of storage.

nitrification; moisture content; time

TYLLOVÁ, A. (Naturwissenschaftliche Fakultät der Karlsuniversität, Praha): *Einfluß der Bodenaustrocknung auf die Intensität der Nitrifikation*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 315-319.

Es wurde die Abhängigkeit der Intensität der Nitrifikation von der Ausgangs- und Inkubationsfeuchtigkeit studiert. Die Feuchtigkeit wurde in pF-Werten ausgedrückt und von ihnen abhängige Werte des Nitratstickstoffs wurden logarithmisch dargestellt. Die bewiesene lineare Abhängigkeit kann mit Hilfe der Gleichung: $\log \text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \text{pF} + Q$ demonstriert werden. Bei pF unter 5,6 (niedrigere Feuchtigkeit) richtet sich der Einfluß der Lagerungsdauer und Nitrifikation nach der von Birch abgeleiteten Beziehung, wo $\text{NO}_3\text{-N} = K \cdot \log t$. Im ersten Fall ist die Ausgangsfeuchtigkeit ein Hauptfaktor, während im zweiten Falle es die Lagerungsdauer ist.

Nitrifikation; Feuchtigkeit; Zeitdauer

Adresa autorky:

Alena Tylová, prom. biol., Přírodovědecká fakulta UK, Viničná 5, 128 44 Praha 2

Výběr z nových přírůstků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

IVANOV, B. I. — DOCHUNAJEV, V. N.

E 39.951

Биологические особенности яровой пшеницы в Якутии.

Novosibirsk, Nauka 1979. 176 s., 5 obr., 69 tab. (Pšenice jarní — odrůdy — SSSR — Jakutská oblast — hodnocení — studijní zpráva)

C 22.109

Report of the 7 international durum screening nursery.

México, CIMMYT. 7. 1975-1976. 15 s., 5 tab. Information bulletin 30. (Pšenice tvrdá — odrůdy světové — výzkum — mezinárodní)

GALAL, Y.

C 25.467

Production of aneuploid and substitution series in Egyptian spring wheat cv. Giza 144 for their use in quality analyses.

Uppsala, Depart. of genetics and plant breeding 1979. 70 s., 13 obr., 40 tab. (Pšenice jarní — šlechtění — odrůdy — Giza 144 — výzkum — Švédsko)

MARTIN, M. L. M. — CUBERO, S. J. I.

D 64.070/23

Genética de caracteres cuantitativos en *Triticum turgidum* var. *Durum* desf.

Madrid, I. N. I. A. 1979. 92 s., 43 obr., 70 tab. Comunicaciones I. N. I. A. ser. vegetal no 23. (Pšenice tvrdá — genetika kvantitativní — výzkum — Španělsko)

V. Zuska

ZUSKA, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Půdně-stanovištní mapování na okrese Mělník*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 321-331.

Půdně-stanovištní mapování na okrese Mělník je dalším příspěvkem k hlubšímu poznání přírodních podmínek zemědělské výroby v této územně-administrativní jednotce. Zakládá se na vymezení půdně-ekologických jednotek a jejich lokalizaci na přehledové rozlišovací úrovni. Tyto mapované jednotky vyjadřují v našem pojetí základní vlastnosti půdy dané její genetickou příslušností a povahou půdotvorného substrátu, s přibíráním faktoru reliéf — území a zařazených do klimatických okrsků. V syntetické formě tak reprezentují areály, kde působí relativně stejný soubor půdních, terénních a jiných činitelů, důležitých pro specifické možnosti produkce zemědělských plodin. Vzhledem k přehledovému mapovacímu měřítku (1 : 50 000) mají vymezené jednotky charakter ekochórů, tzn., že představují určité typy půdních a reliéfových mozaik, jejichž obsah je určen asociacemi ekotopů. V předkládané studii se podává stručná charakteristika půdně-ekologických jednotek, jejich soupis a číselné vyhodnocení. Uvádějí se také dílčí informace o negativním postižení půdního fondu a životního prostředí a o některých omezeních zemědělské výroby na území okresu. Z tohoto hlediska se hodnotí znečištění ovzduší, těžba šterkopísků, vodní a větrná eroze, deficitní půdy a existence ochranných pásem vodních zdrojů.

půdně-stanovištní mapování; půdně-ekologická jednotka; faktory negativně ovlivňující půdní fond; životní prostředí

Okres Mělník je součástí významné produkční oblasti ČSR. Jde o území s velmi rozdílnými přírodními podmínkami, citelně postižené negativním dopadem průmyslové a další civilizační činnosti. Bezprostřední sousedství se širší metropolitní aglomerací, výskyt řady průmyslových a energetických zařízení, těžba stavebních hmot a některá omezení ochranného charakteru významně ovlivňují intenzitu zemědělské výroby i její organizaci a zvyšují tak náročnost práce zemědělských řídicích orgánů v této územně-administrativní jednotce.

Půdně-stanovištní mapování se na okrese Mělník uskutečnilo jako výraz spolupráce okresní zemědělské správy a odboru půdoznaleckého VÚRV. Jeho výsledků může využít zemědělská praxe nejen bezprostředně, ale i zprostředkovaně jako podkladu pro rozvinutí další výzkumné činnosti, která přinese řadu konkrétních praktických závěrů.

Cílem půdně-stanovištního mapování na okrese Mělník bylo hlubší poznání přírodních podmínek zemědělské výroby, jejich vzájemného vztahu a lokalizace na přehledové rozlišovací úrovni. Nezbytným doplňkem pro dokreslení bližší charakteristiky, stanovišť zemědělských plodin a jejich specifických možností produkce je vyhodnocení vlivu faktorů, které mají negativní dopad na půdní fond a životní prostředí nebo znamenají určité omezení zemědělské výroby na území okresu.

MATERIÁL A METODY

Výsledky půdně-stanovištního průzkumu na okrese Mělník jsou kartograficky vyjádřeny na mapě v měřítku 1 : 50 000 a shrnuty v doprovodném textu (Zuska, Vlach, 1979). Odborný obsah mapy tvoří zákras půdně-ekologických jednotek, doprovodný text obsahuje údaje o přírodních podmínkách, o vymezených mapovaných jednotkách a o negativním ovlivnění půdního fondu.

Výchozím podkladovým materiálem jsou mapové elaboráty Komplexního průzkumu půd okresu Mělník (Kohel, Pelnářová, 1965), především základní půdní mapa a kartogram zrnitosti, šterkovitosti a zamokření. Pro vyznačení svažitostních poměrů se využila podrobná vrstevnicová situace ze základních topografických map v měřítku 1 : 10 000. K zpřesnění kontur některých mapovaných jednotek se použilo kresby z Přehledové mapy základových půd (1 : 75 000), jakož i dalších geologických (Zebera, 1959; Zahálka, 1940) a geomorfologických (Balatka et al., 1959) údajů. Pro vyjádření klimatických poměrů se převzaly hodnoty z Atlasu podnebí ČSR (1958).

K vymezení půdně-ekologických jednotek došlo při konfrontaci odborného obsahu výše uvedených materiálů a výsledků terénního šetření. V rámci obvodů genetických představitelů se postupně vyčleňovaly okrsky agronomicky důležitých vlastností půdy, daných povahou půdotvorných substrátů a podloží hornin (zrnitosti, skeletovitosti + hloubky půdy) a vláhového režimu, které se dále dělily podle utváření terénu a klimatu. Vzhledem k měřítku mapy proběhlo mapování v chorické dimenzi, tzn., že vymezené jednotky představují určitý typ reálné existující půdně-ekologické mozaiky. Zkoumáním vztahů půdní pokryvy — geomorfologie území — klima docházíme k heterogenním prostorovým jednotkám — ekochoré (Haase, 1969, cit. Němeček, Damaška, 1971), jejichž obsah je určen a na mapě vyjádřen asociací ekotopů.

V tomto pojetí vycházejí půdně-ekologické jednotky z určitým způsobem seskupených nekонтрастních nebo jen slabě kontrastních půdně-litologických jednotek s příbráním faktorů reliéfu a zařazených do klimatických okrsků. V syntetické formě jsou tak vyjádřeny základní, především statistické vlastnosti, podle kterých je možné vymežit a charakterizovat části území, kde působí relativně stejný soubor půdních, terénních a jiných činitelů, důležitých pro specifické možnosti produkce zemědělských plodin. Takto definovaná část území odpovídá pojmu stanoviště.

Seskupení slabě kontrastních areálů v případech, kdy odlišnosti nejsou z agronomického hlediska nijak rozhodné a kdy přesnost vymezení je vzhledem k mozaikovitému výskytu problematičtější, přispívá k lepší přehlednosti a zvyšuje praktickou využitelnost (agronomizaci) mapy, nehledě na odstranění některých nedostatků existujících v původním zákresu.

Označování půd na mapě a v legendě odpovídá vžitě koncepci KPP, uvedené v metodické příručce Průzkum zemědělských půd ČSSR (1. díl, 1967), třídění sklonitostí principům, uvedeným v metodice bonitačního průzkumu (1974). Při charakteristice negativních faktorů jsme použili údajů OHES Mělník, OZS Mělník a Agroprojektu Praha (1977).

VÝSLEDKY

V této kapitole uvádíme v tabulkové formě soupis a číselné vyhodnocení zastoupení půdně-ekologických jednotek, a to podle genetické příslušnosti a půdních druhů. Omezujeme se na nejstručnější údaje hlavně z toho důvodu, že veškeré podrobnosti jsou obsaženy v mapových a textových materiálech půdně-stanovištního mapování a Komplexního průzkumu půd, provedených na okrese Mělník.

V textové části kapitoly podáváme dílčí informace o postižení půdního fondu a životního prostředí v zájmovém území. Při vytypování jsme věnovali největší pozornost zejména těm faktorům, jejichž negativní účinky se při terénním průzkumu jevíly nejmarkantněji a jejichž hodnocení nevyžadovalo dlouhodobější stacionární sledování. Šlo o problematiku znečištění ovzduší zamořením prašnými imisemi a chemickými

I. Zastoupení a výměry půdně-ekologických jednotek seskupených podle půdních typů — The proportions and areas of soil and ecological units grouped according to soil types

Označení půdně-ekologické jednotky	Celková výměra ha	Sklonitost			
		pod 3°	3—7°	7—12°	nad 12°
1. Černozemě					
ČM spraš (klim. okr. A 2)	4335	4327	8		
ČM spraš (klim. okr. B 3)	647	445	189	13	
ČM spraš (smyté)	811	35	432	278	66
ČM spraš uložená na slínu	410	261	149		
ČM slín	2266	2242	24		
ČM karbonátová svahovina	565	565			
ČM vápnitý pískovec	816	816			
Celkem	9850	8691	802	291	66
2. Hnědozemě					
HM spraš (rovinaté území)	5762	5762			
HM spraš (svahy)	2719	269	2247	179	24
Celkem	8481	6031	2247	179	24
3. Rendziny					
RA opuka	3140	901	1520	578	141
RA slín	530	56	387	87	
RA vápnitý pískovec	888	7	594	197	90
Celkem	4558	964	2501	862	231
4. Hnědé půdy					
HP kvádrový pískovec	72			50	22
HP písek a štěrkopísek	5435	5348	87		
HP zahliněný písek a štěrkopísek	2677	2645	32		
HP permokarbonský pískovec	105	55	46	4	
HP algonická břidlice	443	255	100	78	10
Celkem	8732	8303	265	132	32
5. Nevyvinuté půdy					
NV různé horniny	120	49	23	8	40
6. Drnové půdy					
DA navátý písek/pískovec	328	328			
DA navátý písek/opuka	3040	3040			
Celkem	3368	3368			
7. Nivní půdy					
NP smíšený sediment	2498	2498			
NP nivní uloženina	4056	4056			

Označení půdně-ekologické jednotky	Celková výměra ha	Sklonitost			
		pod 3°	3–7°	7–12°	nad 12°
NP lehká nivní uloženina	2406	2406			
NPG nivní uloženina	237	237			
Celkem	9197	9197			
8. Lužní půdy					
LP nivní uloženina karbonátová	1638	1638			
LP slín	879	879			
LP lehká nivní uloženina	1086	1080	6		
Celkem	3603	3597	6		

exhalacemi, záborů půdy pro nezemědělské účely (těžbu štěrkopísku), vodní a větrné eroze a deficitních půd. Hodnotili jsme také omezení zemědělské výroby, k němuž dochází v důsledku nutnosti dodržování různých ochrannářských opatření.

Z uvedeného přehledu (tab. I) vyplývá, že nejrozšířenějšími půdami v zájmovém území jsou černozemě (20,6 % zemědělské půdy). Převažují v rovinném terénu Mělnické kotliny a Řipské tabule, v suchém a teplém klimatickém okrsku A 2. V jejich rámci největší plochu (44 %) zaujímají středně těžké černozemě typické a karbonátové na spraši (popř. na spraši s terasovým štěrkopískem v podložní vrstvě). V uvedených klimatických a reliéfových podmínkách tvoří velmi kvalitní stanoviště s možností intenzivního využívání. Druhou nejvíce rozšířenou variantou černozemí jsou těžké půdy na křídovém slínu (23 %). Podmínky pro pěstování plodin jsou na těchto stanovištích podstatně horší.

Výskyt hnědozemí (17,7 % zemědělské půdy) se soustřeďuje do členitější a vlhčí (klimatický okrsek B 3 — mírně teplý, mírně vlhký) severovýchodní části okresu. Zvýšená členitost území je příčinou toho, že klesá zastoupení hnědozemních půd v rovinném terénu (71,1 %) a naopak se zvyšuje výskyt půd na svazích (28,9 %). Zatímco na plošinách Mšenské tabule a Polomených hor převažují ve vyšších polohách půdy s výraznějším projevem procesu illimerizace (hnědozemě illimerizované), setkáváme se na mírných svazích převážně s hnědozeměmi v typickém vývoji nebo jejich erozními formami; pro střední svahy jsou příznačné půdy, nacházející se ve výrazném stádiu smyvu.

Rendziny zaujímají zhruba 10 % zemědělského půdního fondu okresu. V jejich rámci zaznamenáváme největší množství svažitých půd, a to 55 % na mírných, 19 % na středních a 5 % na prudkých svazích. Stanoviště, charakterizovaná středně těžkými, hlubokými, slabě skeletovými rendzinami na opuce v mírně svažitém terénu a v klimatickém okrsku B 3, jsou nejčastější a také relativně nejvyšší.

Podstatnou část hnědých půd (18,2 % zemědělské půdy) tvoří jejich litologické varianty na terasových píscích a štěrkopíscích (93 %). Jsou slabě humózní, extrémně lehké, a proto silně propustné a výsušné.

V suchém klimatu je jejich vláhová nedostatečnost tím markantnější. Jde o stanoviště v přirozeném stavu jen málo kvalitní, avšak za předpokladu umělého zavlažování s možností zvýšení produkčnosti.

Hnědým půdám příbuzné drnové půdy, vytvořené na různě mocné vrstvě navátých písků překrývajících skalní podloží křídových hornin, se vyskytují v plochem terénu jižní části Mšenské tabule, v mírně teplém a mírně vlhkém klimatickém okrsku B 3. Jde o lehké půdy se slaběji propustnou spodinou, a tudíž i s lepší retenční schopností pro vláhu nežli předchozí. Svou výměrou (7,0 %) patří uvedená stanoviště k nejméně významným a svou kvalitou k nejhorším v zájmovém území.

Naopak velmi významnou součástí půdního fondu jsou nivní půdy (19,2 % zemědělské půdy). Z agronomického hlediska jsou cenné především typické jejich formy s příznivým utvářením vodního režimu a středně těžkým zrnitostním složením (71,2 %), ty však se mozaikovitě střídají s okrsky lehkých půd (26,2 %) s bazálními štěrky, uloženými blízko k povrchu. Nivy Labe a Vltavy, kam se především vyskyt nivních půd soustřeďuje, se vyznačují rovinatým povrchem, rozbrázděným četnými mikrodepresemi, jako pozůstatky starých ramen, meandrů a celých říčních toků. Území spadá do klimatického okrsku A 2 — suchého a teplého. Takto charakterizovaná stanoviště jsou jedněmi z nejcennějších na okrese, jako orná půda intenzívně využívaná. Trvalé travní porosty se omezují jen na hůře přístupné nebo výrazněji zamokřené části niv.

Výskyt lužních půd (7,5 % zemědělské půdy) spadá z největší části do rovinatého až mírně depresního reliéfu údolí Labe. Z jednotlivých litologických variant mají největší význam lehké půdy na zahliněných vápnitých materiálech teras (30 %) a středně těžké půdy, vytvořené na karbonátových labských nánosech (45,5 %). Obě varianty reprezentují silně humózní půdy s mocnými humusovými horizonty s vysokým obsahem kvalitního humusu, dobře propustné, s příznivým vodním režimem. Jako stanoviště jsou vhodná pro pěstování náročných zemědělských plodin. Při umělém zavlažování se lehké půdy hodí pro úspěšné pěstování zeleniny.

Ze sumarizace jednotlivých půdně-ekologických jednotek podle půdních druhů (tab. II) vyplývá mimo jiné, jak vysoké je na Mělnicku zastoupení půd extrémních vlastností, jejichž obhospodařování vyžaduje mimořádnou péči a vyšší náklady. Z celkových 45 % připadá na lehké půdy 35 % a na těžké půdy zbývajících 10 %. Z nejpříznivějších nebo relativně příznivých půd středně těžkého zrnitostního složení je třeba vzít v úvahu 800 ha (ca 3 %), jejichž využití limituje výrazná skeletovitost nebo zamokření.

Z faktorů, jejichž účinky se na okrese Mělník negativně projevují, podrobněji charakterizujeme zejména tyto:

Zamoření prашnými emisemi a chemickými exhalacemi

Důsledky průmyslové výroby, soustředěné do několika okresních i mimookresních center, mají negativní dopad na čistotu ovzduší v přilehlých oblastech. Jde především o spad úletového popílku a zamoření oxidem siřičitým.

II. Zastoupení a výměry půdně-ekologických jednotek seskupených podle půdních druhů — The proportions and areas of soil and ecological units grouped according to soil kinds

Označení půdně-ekologické jednotky	Celková výměra ha	Sklonitost			
		pod 3°	3—7°	7—12°	nad 12°
1. Lehké půdy					
ČM vápnitý pískovec	816	816			
RA vápnitý pískovec	888	7	594	197	90
HP kvádrový pískovec	72			50	22
HP písek a štěrkopísek	5 435	5 348	87		
HP zehliněný písek a štěrkopísek	2 677	2 645	32		
HP permokarbonský pískovec	105	55	46	4	
DA navátý písek/pískovec	328	328			
DA navátý písek/opuka	3 040	3 040			
NP lehká nivní uloženina	2 406	2 406			
LP lehká nivní uloženina	1 086	1 080	6		
Celkem	16 853	15 725	765	251	112
2. Středně těžké půdy					
ČM spraš (klím. okr. 4 2)	4 335	4 327	8		
ČM spraš (klím. okr. B 3)	647	445	189	13	
ČM spraš (smyté půdy)	811	35	432	278	66
HM spraš	5 762	5 762			
HM spraš	2 719	269	2247	179	24
RA opuka	3 140	901	1520	578	141
NV různé substráty	120	49	23	8	40
HP algonkická břidlice	443	255	100	78	10
NP smíšený sediment	2 498	2 498			
NP nivní uloženina	4 056	4 056			
NPG nivní uloženina	237	237			
LP karbonátová nivní uloženina	1 638	1 638			
Celkem	26 406	20 472	4519	1134	281
3. Těžké půdy					
ČM spraš uložená na slínu	410	261	149		
ČM slín	2 266	2 242	24		
ČM karbonátová svahovina	565	565			
RA slín	530	56	387	87	
LP slín	879	879			
Celkem	4 650	4 003	560	87	

Podle měření, které provádí OHES Mělník, spadlo v průměru za rok 1978 na 1 km² v Mělníku 156 t, v Horních Počáplech 165 t a v Kralupech nad Vltavou 184 t popílku, což je více než hygienicky únosná hodnota (150 t.km⁻²). Ale i na dalších místech je znečištění značné (Želízy 116 t, Strážnice 117 t, Mlázice 90 t, Dolní Beřkovice 82 t, Veltrusy 86 t, Nelahozeves 79 t). Na ostatních měřených lokalitách (Liběchov, Všetaty, Libiš, Obráství, Zlosyň, Chvatěruby) jsou naměřené hodnoty menší než polovina přípustné normy.

Podle normy nesmí největší koncentrace oxidu siřičitého přesáhnout v ročním průměru hodnotu 0,06 mg . m⁻³. Přesto, že dosahovaná množství jsou podle zjištění hygieniků v roce 1977 menší (Neratovice 0,04 mg, Libiš 0,04 mg, Mělník 0,04 mg, Tišice 0,03 mg), nebezpečí nadměrné koncentrace SO₂ v krátkodobých časových úsecích existuje. Svědčí o tom hodnoty ročních maxim, které stanovenou normu vysoko překračují.

Těžba písků a štěrkopísků

Na území okresu Mělník se nacházejí velmi bohaté zásoby kvalitních písků a štěrkopísků. Jejich intenzivní těžba se v současné době soustřeďuje do několika velkých (Vojkovice, Cítov, Uhy, Borek, Vraňany, Vlíněves, Mlékojedy-Neratovice) a menších (Lhota, Konětopy, Čečelice) lokalit. Jejich celková výměra přesahuje 500 ha. Vyrůstající potřeba těchto pro národní hospodářství důležitých stavebních hmot vyžaduje další zintenzivnění těžby, a to nejen rozšířením těžebních ploch v některých stávajících lokalitách (Uhy, Vlíněves, Vraňany, Cítov, Vojkovice, Neratovice), ale i otevřením ložisek nových (Ledčice, Hostín, Daminěves).

Je skutečností, že záборы půdy spojené s těžební činností a důsledky těžby samotné citelně postihují v současném stavu půdní fond a zemědělskou produkci a negativně se odrážejí i v oblasti životního prostředí. Je to zejména proto, že rekultivace devastovaných ploch se provádí liknavě, málo kvalitně a často způsobem nevhodným pro další zemědělské využívání (rekultivace na dně vytěženého prostoru). Doba od záboru půdy do jejího zpětného navrácení je neúměrně dlouhá a navíc nově vzniklá antropogenní půda není rovnocenná půdám okolním. Přitom je v celospolečenském zájmu dosáhnout alespoň přiměřeného souladu mezi požadavky stavebních, popř. energetických organizací a potřebou stálého zvyšování intenzity rostlinné výroby na okrese. Jedinou schůdnou cestou se zdá být (citováno z informativní zprávy komise pro životní prostředí při OV KSČ Mělník) ekonomické využití štěrkopísků z malého počtu lokalit, které by mohly být po vytěžení efektivně vyplněny popílkiem a potom urychleně a kvalitně rekultivovány na úrovni okolního terénu tak, aby nedocházelo ke ztrátám zemědělské půdy a narušení životního prostředí.

Eroze půdy proudící vodou

Vodní eroze je dalším z řady faktorů, které negativně dlouhodobě postihují půdní fond na Mělnicku. Její působnost se neprojevuje jen v přímém poškození a postupné devastaci půdy, ale splach půdních

částic a hnojivých hmot s ní spojený je trvalým zdrojem znečištění vod v přilehlých oblastech.

Účinky proudící vody na půdu se nejvíce projevují na svazích o sklonitosti 3 až 12°. Ty mají na Mělnicku největší zastoupení v jeho severní a východní části. V oblasti Mšenské tabule a Polomených hor podporují rozvoj vodné eroze také vlastnosti půdotvorných substrátů a půdy samé. Mírně humózní hnědozemě na hlinitých, silně prachovitých sprašových pokryvech stejně jako rendziny na zvětralinách opuk vykazují vysoký stupeň erozibility.

Z klimatických podmínek je pro rozvoj vodní eroze půdy rozhodující četnost a doba trvání srážek velké intenzity. Podle údajů Stehlíka (1975) byly v uvedené části zájmového území zaznamenány průměrné četnosti intenzivních dešťů v trvání 10 až 60 minut v hodnotách 1,0 až 1,2 případů za rok.

Intenzita potenciální eroze půdy proudící vodou, podmíněná uvedenými přírodními faktory, dosahuje v severní části Polomených hor podle Stehlíka (1975) hodnoty 1,0 až 5,0 mm za rok, zatímco na ostatním méně členitém území okresu hodnoty 0,1 až 1,0 mm za rok a v rovinatém údolí Labe a Vltavy jen 0,0 až 0,1 mm za rok. Hodnota peněžní náhrady, vyplácené státní pojišťovnou za škody vzniklé erozí na zemědělských plodinách v letech 1967 až 1970, činí v okrese Mělník celkově 3,5 mil. Kčs, z toho na 1 ha připadá v průměru 80 Kčs. Tato výše úhrady odpovídá již silnému poškození.

Souběh terénních, půdních a klimatických poměrů, podporujících vodní erozi půdy, je ještě umocňován poměry biologickými — rostlinným krytem. V uvedené oblasti se pěstuje cukrovka a značné zastoupení v osevním postupu má i kukuřice. Obě tyto plodiny mají vysoké koeficienty erozního nebezpečí. Podle literárních pramenů činí pěstování erozně nebezpečných plodin na okrese 27 %.

Postupná devastace půdy a krajiny, k níž dochází vlivem činnosti proudící vody, se projevuje různým způsobem. Na hnědozemních půdách na Mšenské tabuli začíná obvykle zmenšováním mocnosti humusových horizontů až jejich úplnou destrukcí, kdy je přioráván iluviální horizont nebo i vápnitá spraš. K výraznějšímu stádiu smyvu dochází na svazích, lemujících uzávěry strží na plošinách, kde je již oderodována vrstva spraše v celé mocnosti až na skalní podklad. Činností vodní eroze dochází k postupnému zařezávání strží do plošin a ke ztrátám kvalitní zemědělské půdy.

Podle metodiky, používané v ÚZPP Praha pro hodnocení erozní ohroženosti půd vodní erozí, je na okrese Mělník slabě ohroženo 1200 ha, mírně ohroženo 1980 ha, střední ohrožení se týká 3800 ha, silné ohrožení 650 ha a velmi silně je ohroženo 90 ha zemědělské půdy.

Půdy extrémních vlastností

Půdy lehkého a těžkého zrnitostního složení se vyznačují řadou extrémních vlastností, spojených s charakterem výchozího substrátu. Hospodaření na těchto půdách je velmi náročné a výrazně ovlivňuje ekonomiku příslušných zemědělských podniků.

Lehké (písčité a hlinitopísčité) půdy tvoří významnou součást půdního fondu mělnického okresu (ca 14 tis. ha zemědělské půdy). Typově

patří převážně k drnovým — arenickým hnědým půdám na terasových písčích a šterkopísčích, event. na navátých písčích. Z agrofyzikálního hlediska se vyznačují nepříznivými hydrologickými vlastnostmi — vodním a vzdušným režimem. Z agrochemického hlediska se negativně projevuje nízký obsah organických látek a malá sorpční kapacita.

Uvedené extremity podmiňují potenciální ohrožení půdního fondu a životního prostředí hlavně ve dvou směrech:

- s převládajícím rychlým sestupným pohybem vláhy je spojená zvýšená perkolace látek, dodávaných do půdy ve formě rostlinných živin. Při jejich nadměrném množství, umocněném nevhodnou aplikací, je nebezpečí kontaminace podzemních vod,
- nesoudržné jemně písčité částice ve vyschlé povrchové vrstvě nechráněné porostem snadno podléhají unášecí cíle větru. Větrná eroze je vážným nebezpečím pro velké plochy půd, vytvořené zejména na labských terasách, navátých písčích a na jemně zvětralých eluviích křídových hornin. Projevuje se nejvýrazněji v jarních měsících nebo na podzim při nezapojeném nebo jen slabě zapojeném rostlinném krytu.

Těžké půdy jsou také významnou složkou půdního pokryvu mělnického okresu. Jejich plocha je oproti předchozím lehkým půdám podstatně menší (ca 4 tis. ha). Typově patří do skupiny černozemí nebo lužních půd — pelosolů, vytvořených na zvětralinách křídových slínů. Extrémity jejich vlastností spočívá v malé propustnosti pro vodu, nedostatečné provzdušnosti a výrazném zhutnění profilů.

Nebezpečí snižování úrodnosti až postupné devastace těchto půd je dáno jejich obtížnou zpracovatelností, mnohdy nevhodnou agrotechnikou a malou účinností stávajících opatření při zahlazování následků sklizňových prací. Ohrožení půdního fondu příslušných zemědělských závodů vlivem nadměrného převlhčení trvalejšího rázu není v suchém klimatu oblasti výskytu těžkých půd (jižní část okresu) zvláště akutní.

Ochranná vodohospodářská pásma

Při hodnocení faktorů, které se podílejí na omezení zemědělské výroby na území okresu Mělník, je třeba se ještě zmínit o ochranných pásmech vodárenských zdrojů. Nutnost dodržování ochrannářských předpisů, které zajišťují ochranu podzemních vod před negativními vlivy zemědělské činnosti ve vodohospodářském pásmu „Řepínský důl“ ve východní části okresu, výrazným způsobem narušují zemědělskou výrobu a její organizaci na ca 8915 ha půdy v příslušných zemědělských závodech. Z toho na 192 ha v I. ochranném pásmu je zemědělská výroba vyloučena vůbec, II. pásmo (1130 ha) má přísnější režim hospodaření a předpisy v III. pásmu (na 7590 ha) postihují aplikaci organických a minerálních hnojiv a prostředků chemické ochrany rostlin včetně jejich rozsáhlejšího skladování, způsoby ustájení dobytka a manipulaci s pevnými i tekutými výkaly a silážování zelené píce. Ochrannářská opatření v jednotlivých pásmech jsou podrobně specifikována ve studii Agroprojektu (1977).

Literatura

- BALATKA, B. et al.: Podrobná geomorfologická mapa území na sever od Prahy. Sb. Čs. společnosti zeměpisné, 1959, č. 4, s. 289-302, Praha.
- KOHEL, J. — PELNÁŘOVÁ, D.: Komplexní průzkum půd — průvodní zpráva okresu Mělník. Expediční skupina pro průzkum půd, Praha - Suchdol 1965.
- MAŠÁT, K. et al.: Metodika vymezení a mapování bonitovaných půdně-ekologických jednotek. Praha - Suchdol, ÚZPP 1974.
- NEMEČEK, J. et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Metodika MZVŽ Praha 1967, 1. díl.
- NEMEČEK, J. — DAMÁŠKA, J.: Metody agronomické interpretace výsledků mapování půd. Studijní informace ÚVTI Praha, řada P. M. V., 1971, č. 9, 92 s.
- STEHLÍK, O.: Potenciální eroze půdy proudící vodou na území ČSR. *Studia Geographica*, 42, 1975, Brno.
- ZAHÁLKA, B.: Geologie okolí Mělnicka. *Věstník Geologického ústavu*, 1940, č. 5-6, s. 173-176.
- ZUSKA, V. — VLACH, J.: Půdně-ekologická mapa okresu Mělník v měřítku 1 : 50 000. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1979.
- ŽEBERA, K.: Sídlně-geologická analýza širšího okolí Mělníka. *Anthropozoikum*, 1959, č. 8, s. 213-226.
- Atlas podnebí ČSR. Praha, ÚSGAK 1958.
- Zásady hospodaření v ochranných pásmech Řepínský důl — okres Mělník. Studie Agroprojektu Praha, 1977.

Došlo dne 11. 2. 1980

ZUSKA, B. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Почвенно-географическое картирование в районе Мельник. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3) : 321-331.

Почвенно-географическое картирование в районе Мельник представляет собой дальнейшую статью углубления познания естественных условий сельскохозяйственного производства в этой территориально-административной единице. Она основана на ограничении почвенно-экологических единиц и их локализации по обзорной отличительной способности. Эти картированные единицы в нашем понимании выражают основные свойства почвы, заданные ее генетической принадлежностью и характером почвообразовательного субстрата с добавлением фактора рельеф — территория, и распределены по климатическим районам. В синтетической форме они таким образом представляют ареалы, где действует относительно одинаковый комплекс почвенных, ландшафтных и других факторов, важных для специфической возможности продукции сельскохозяйственных культур. Учитывая масштаб картирования (1 : 50 000), определенные единицы носят характер эхохоров, т. е. они представляют определенные типы почвенных и рельефных мозаик, содержание которых определено ассоциациями экотопов. В представленной статье коротко описывается характеристика почвенно-экологических единиц, их описание и цифровая обработка. Также приводится частная информация о страданиях земельного фонда и окружающей среды, а также о некоторых ограничениях сельскохозяйственного производства на территории района. С этого аспекта оценивается загрязнение воздуха, добыча песчано-гравийной смеси, водная и ветровая эрозия, дефицитные почвы и существование защитных полос водных ресурсов.

почвенно-географическое картирование; почвенно-экологическая единица; факторы, отрицательно влияющие на земельный фонд; окружающая среда

ZUSKA, V. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Soil and Site Mapping Scheme in the Mělník District*. *Rostl. Výroba*, 27, 1981 (3) : 321-331.

The soil and site mapping scheme in the Mělník district is another contribution to better knowledge of the natural conditions of agricultural production in this territorial and administrative unit. The scheme is based on the determination of the soil and ecological units and their localization enabling easy survey. These mapped units express, in our conception, the basic properties of the soil, ensuing from its genetic determination and nature of the soil-forming substrate, with respect to the relief — territory factor; the soils are included in the respective climatic zones. In a synthetic form they represent areas with relatively equal soil, terrain and other factors important for the specific possibilities of the production of agricultural crops.

In view of the scale of the maps (1 : 50 000), the determined units have the nature of ecochores, i. e. they represent specific types of soil and relief mosaics whose content is determined by the associations of ecotypes. The study contains brief characteristics of the soil and ecological units, their list and numerical evaluation. There is also partial information on the adverse effects influencing the land fund and the environment and on some limitation of agricultural production in the territory of the district. Air pollution, gravel-sand mines, water and wind erosion, deficient soils, and existence of the protective zones around water sources are evaluated from this viewpoint.

soil and site mapping; soil and ecological unit; factors affecting negatively land fund; environment

ZUSKA, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Boden-Standortskartierung im Kreis Mělník*. Rostl. Výroba, 27, 1981 (3) : 321-331.

Die Boden-Standortskartierung im Kreis Mělník ist ein weiterer Beitrag zur tieferen Erkenntnis von Naturbedingungen der Landwirtschaft in dieser administrativen Gebietseinheit. Boden-Standortskartierung beruht auf der Bestimmung boden-ökologischer Einheiten und ihrer Lokalisierung auf der Übersichtsunterscheidungsfähigkeit. Diese kartierten Einheiten stellen in unserer Begriffsbestimmung grundlegende Eigenschaften des Bodens dar, die durch ihre genetische Zugehörigkeit und den Charakter des bodenbildenden Substrats im Hinblick auf die Faktoren Relief — Gebiet gegeben und in klimatische Bereiche eingereiht sind. In synthetischer Form repräsentieren sie so Areale, wo eine relativ gleichen Gesamtheit von Boden-, Terrain- und anderen, für die spezifischen Möglichkeiten der Produktion landwirtschaftlicher Fruchtarten wichtigen Faktoren wirkt. Im Hinblick auf das Kartenmaßstab (1 : 50 000) weisen die begrenzten Einheiten einen Ökochores-Charakter auf, d. h., daß sie bestimmte Typen von Boden- und Reliefmosaiken vorstellen, deren Inhalt durch Ökotopenassoziationen bestimmt ist. In der vorgelegten Studie wird eine kurze Charakteristik boden-ökologischer Einheiten, ihr Verzeichnis und numerische Auswertung geboten. Es werden auch Teilinformationen über Beeinträchtigungen des Bodenfonds und der Lebensumwelt und über einige Beschränkungen der Landwirtschaft auf dem Gebiet des Kreises angeführt. Von diesem Gesichtspunkt werden die Luftverunreinigung, Schotterandsnutzung, Wasser- und Winderosion, Defizitböden und das Vorhandensein der Schutzzonen von Wasserquellen bewertet.

Boden-Standortskartierung; boden-ökologische Einheit; die den Bodenfonds negativ beeinflussende Faktoren; Lebensumwelt

Adresa autora:

Ing. Václav Z u s k a, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

JOUDRIER, M. P. — CAUDERON, Y.

C 23.522/190

Biochemie

Paris. b .n. 1979. S. 115-118, tab. Ex. C. R. Acad. Sc. Paris 282. (Pšenice — zrna — 3 amyláza — syntéza — geny — lokalizace — výzkum — Francie)

KONAREV, V. G.

D 70.712

Belki pšenicy.

Moskva, Kolos 1980. 350 s., 80 obr., 48 tab. (Pšenice — bílkoviny — příručka / Pšenice — bílkoviny — markéry — genetické systémy — použití — příručka)

D 70.432/77

A relationship between durum wheat quality and gliadin electrophoregrams.

Winnipeg, Grain res. lab. 1980. S. 427-432, tab. Repr. from Can. J. Plant. Sci. 77. (Pšenice tvrdá — jakost — gliadin — elektroforéza — vztahy — výzkum — Kanada)

KRUGER, J. E. — MARCHYLO, B.

D 67.287/11

Note on the presence of debranching enzymes in immature wheat kernels.

Winnipeg, The American association of cereal chem. 1978. S. 530-533, obr. (Pšenice — zrno — enzymy — výzkum — Kanada)

7. SVĚTOVÝ KONGRES O CHLEBU A OBILÍ

PRAHA, ČSSR, 28. 6.—2. 7. 1982

„Cereálie '82: chléb a mír pro všechny“ je ústředním motivem 7. světového kongresu o chlebu a obilí, který se bude konat v Praze ve dnech 28. 6.—2. 7. 1982.

Hlavní město ČSSR nebude hostit účastníky kongresu o chlebu a obilí poprvé — před 55 lety, v roce 1927 se v Praze konal první z řady kongresů. Další kongresy o chlebu a obilí byly v Římě v roce 1932, v Hamburku v roce 1955, ve Vídni v roce 1966, v Drážďanech v roce 1970 a ve Winnipegu v roce 1978.

Kongres je pořádán vládou ČSSR. Organizací kongresu byla pověřena Generální ředitelství mlýnského a pekárenského průmyslu v Praze a Bratislavě ve spolupráci s dalšími československými institucemi a organizacemi a Mezinárodní společností pro cereální chemii (IOC). Jednacími jazyky kongresu jsou angličtina, ruština, němčina, francouzština a čeština (slovenština).

Vědecký program kongresu bude zahrnovat dvě plenární zasedání (zahájení a závěr kongresu), jednání v sekcích, poster program, sympozia a panelové diskuse. Deset jednacích témat kongresu pokrývá všechny aspekty výzkumu, zpracování, využití a spotřeby obilovin a obilných výrobků:

1. Výroba obilí — šlechtění, biochemie, genetika a fyziologie
2. Skladování a ochrana obilí
3. Mlynářství
4. Pekařství — technologie, biochemie, mikrobiologie, výroby, přídavné látky, prodloužení trvanlivosti
5. Ostatní cereální výrobky a technologie
6. Obiloviny a výživa
7. Jakost — metody a přístroje
8. Řízení a automatizace technologických procesů, strojní technika
9. Vývojové trendy v cereální vědě, technologii a výživě
10. Krmivářství
 - a) Krmné směsi na bázi obilovin — technologie a zařízení
 - b) Cereálie ve výživě zvířat

Významnou součástí odborného programu bude výstava CEREALS '82: — mezinárodní výstava strojní techniky, přístrojů, surovin, výrobků, atd., doprovázená promítáním filmů, demonstrací přístrojů, atd.

Program rovněž zahrnuje exkurze do špičkových závodů čs. mlýnského, pekárenského a krmivářského průmyslu a zemědělských podniků. Vhodným doplňkem technického programu bude společenský a turistický program — atraktivní výběr kulturních, společenských a turistických akcí. Pro doprovod účastníků je připraven samostatný program.

Všechna kongresová jednání, výstava CEREALS '82 a některé akce společenského programu se budou konat v Paláci kultury v Praze.

Pro prezentaci v sekcích a poster program budou přijímány původní dosud nepublikované práce. Prosíme autory, aby vyznačili tematický okruh do něhož si přejí zařadit svůj příspěvek, event. uvedli další možnost. Podvýbor pro vědecký program si vyhrazuje právo zařadit příspěvek do jiného tematického okruhu než si přeje autor, event. přeargovat ze sekce do posteru.

Termíny uzávěrek pro zaslání:

autor + název příspěvku	31. 5. 1981
abstrakt	30. 9. 1981
kompletní text	30. 4. 1982

Příspěvky zasílejte na adresu:

7. světový kongres o chlebu a obilí
sekretariát
Na Pankráci 30
140 00 Praha 4

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

D 28.577/218

Mozliwość zwiększenia udziału roślin zbozowych w zmianowaniach.

Warszawa, PWN 1979. 278 s., obr., tab. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych 218. (Obilniny — oseední postupy — výzkum — Polsko — sborník)

D 27.978/84

Pšenica.

Leningrad, Akademija seľskochoz. nauk 1978. 79 s., tab. Bjulleten' Vsesojuz. ord. Lenina i ord. družby narodov inst. rastenijevodstva im. N. I. Vavilova 84. (Pšenice — výzkum — SSSR — sborník)

D 70.056

Pšenicata v Balgarija.

Sofija, Zemizdat 1979. 367 s., 126 tab. (Pšenice — pěstování — Bulharsko — příručka / Pšenice — šlechtění / Pšenice — choroby a škůdci — ochrana / Pšenice — sklizeň — Bulharsko — příručka)

D 53.407/162

Wheat symposium Pretoria.

Pretoria, Depart. of agric. techn. services 1979. 32 s. Technical communications 162. (Pšenice — pěstování — Afrika jižní — konference mezinárodní — Pretoria — 1974 — sborník)

PROGRESS IN BOTANY. MORPHOLOGY, PHYSIOLOGY, GENETICS, TAXONOMY, GEOBOTANY. VOL. 41. (FORTSCHRITTE DER BOTANIK. MORPHOLOGIE, PHYSIOLOGIE, GENETIK, SYSTEMATIK, GEOBOTANIK. VOL. 41.)

H. Ellenberg, K. Esser, K. Kubitzki, E. Schnepf, H. Ziegler (Eds.)

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1979, 356 s.

Ediční rada uspořádala ve čtyřicátém prvním dílu ročenky *Progress in Botany*, známé také pod německým názvem *Fortschritte der Botanik*, dvacet jedna přehledných článků o nových poznatcích v botanice do pěti oddílů.

Morfologii je v tomto dílu věnována pouze jediná kapitola zabývající se cytologií a morfogenezí u hub (M. Girbardt). Stejně jako převážná většina ostatních kapitol uvádí na počátku monografie review a dále pak přehled nových poznatků, publikovaných v původních pracích.

Do druhého oddílu knihy, věnovaného fyziologii, bylo zařazeno devět přehledných článků. První z nich je velmi obsáhlý přehled nových znalostí o vodním režimu rostlin (O. L. Lange a R. Lösch). Kapitoly na toto téma se v edici objevují pravidelně ve čtyřletých intervalech. Shrnují a na vysoké úrovni znalostí tohoto oboru hodnotí práce a poznatky publikované v uplynulém období. Další, poměrně stručná kapitola o absorpci a translokaci minerálních iontů u vyšších rostlin (A. Läuchli) navazuje na kapitoly publikované v části B druhého dílu *Encyclopedia of Plant Physiology New Series*. (Springer-Verlag 1976) a zdůrazňuje poznatky publikované po vydání zmíněné knihy. Rychlý vývoj znalostí o struktuře a funkci fotosyntetických membrán a pigment proteinového komplexu se odráží v přehledech vycházejících již delší dobu ve dvouletých intervalech (J. Ames). Metabolismu dusíku jsou věnovány dvě stručné, na sebe navazující kapitoly. První z nich se zabývá metabolismem anorganických sloučenin dusíku tj. jeho fixací, asimilací nitrátů a nitrifikací (E. Kessler), druhá je o metabolismu organického dusíku, asimilaci amoniaku a metabolismu aminokyselin (T. Hartman). Pokračováním přehledu o sekundárních substancích v rostlinném organismu z minulého dílu je kapitola o fenylpropanoidech (H.-R. Schütte). Pojednání o výskytu, biosyntéze, metabolismu a mechanismu působení giberelinů a cytokininů (N. Amrhein) je vystředáno přehledem o vývoji a klíčení semen a růstu klíčících rostlin (M. Bopp). Stručná, německy psaná, závěrečná kapitola oddílu o pohybech rostlin tj. indukci polarity, fototropismu, geotropismu a epinastii (W. Haupt) navazuje na nedávno vyšlý sedmý díl *Encyclopedia of Plant Physiology, Physiology of Movements* (Springer-Verlag 1979).

První ze šesti genetických kapitol shrnuje nové poznatky o iniciaci replikace DNA u eukaryontních chromozómů a jednotce replikace tj. replikonu (W. Nagl). Další přehledný článek pojednává o metodách izolace a možnostech indukce jejich fúzí a chování hybridních linií buněk (H. Binding a R. Nehls). Různé typy mutací, metody jejich indukce a praktická použitelnost jsou diskutovány v následující kapitole (W. Gottschalk) na níž navazuje přehled o organizaci a funkci eukaryontního genomu (F. Herzfeld a M. Kiper). Další německy psaná kapitola pojednává o mimojaderné dědičnosti, hlavně morfologii mimojaderných nositelů tj. mitochondrií a plastidů a jejich změnách v průběhu vývoje (C.-G. Arnold a K. P. Gaffal). Závěrečná kapitola oddílu podává přehled o pokroku populační genetiky (R. Lichter).

Kapitoly závěrečných dvou oddílů, věnované systematické a evoluci semenných rostlin (J. Grau), pokroku paleobotaniky v letech 1975–1978 (W. Jung a P. Schaarschmidt), flóristice (E. J. Jäger), flóry ve čtvrtohorách (B. Frenzel) a rostlinným společenstvům v různých oblastech světa (R. Knapp) jsou zajímavé jen pro poměrně úzký okruh čtenářů časopisu *Rostlinná výroba*.

Ofsetem velmi pěkně vytištěnou a s minimálními grafickými prostředky výborně upravenou knihu uzavírá užitečný, poměrně velmi podrobný věcný rejstřík.

Jarmila Solárová,

Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

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

D 57.814

New Zealand wheat review.

Christchurch, Depart. of sci. and industrial research. No 14. 1977-1979. (1979). 112 s., obr., tab. (Pšenice — pěstování — Nový Zéland — ročenka)

FRENSTER, C. R. — PETERSON, G. A.

C 4.162/289

Effects of no-tillage fallow as compared to conventional tillage in a wheat-fallow system.

Lincoln (Nebraska), Inst. of agric. and natural resources 1979. 28 s., 7 obr., tab. Research bulletin 289. (Pšenice — půda — obdělávání bez orby — výzkum — USA)

OVERČENKO, B. P.

E 39.909

Vysoka viddača pšenyčného polja.

Užhorod, Karpaty 1979. 52 s., 4 tab. (Pšenice ozimá — pěstování — výnosy — vztahy)

MASSEE, T. — MacKAY, H.

D 53.602/581

Improving dryland wheat production in Eastern Idaho with tillage and cropping methods.

Moscow, Idaho Agric. exp. station 1979. 13 s., obr., mp. Bulletin 581. (Pšenice — pěstování — suché oblasti — USA — Idaho východní — výzkum)

Kopecký M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v bramborářském výrobním typu	225
Zahradníček J., Ondráček M., Pavlíčková H., Staněk J., Jarý J.: Vliv diferencované dávky minerálního dusíku na tvorbu technologické jakosti cukrovky a změny v chemickém složení při skladování	239
Hudcová O., Fürst Z.: Korelační vztahy mezi formami draslíku a agrochemickými vlastnostmi půd	257
Křišťan F.: Zvýšení produkce hlavních polních plodin souborem agrotechnických opatření	267
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Testace vlivu dlouhodobého hnojení průmyslovými hnojivy na podmínky výživy rostlin	279
Hudcová O., Voplakal K.: Vliv vysokých dávek hnojiv na režim draslíku v půdě	289
Tan H. M., Šebánek J.: Topografické rozdělení endogenních giberelinů a cytokininů v klíčcích rostlinách lnu	299
Hýža V.: K problematice územní specializace pěstování potravinářské pšenice v ČSSR	305
Tyllová A.: Vliv vysychání půdy na intenzitu nitrifikace	315
Zuska V.: Půdně-stanovištní mapování na okrese Mělník	321
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
7. světový kongres o chlebu a obilí	333
RECENZE	
Solárová J.: Progress in Botany	335

СОДЕРЖАНИЕ

Копецкий, М.: Реакция новых сортов ярового ячменя на некоторые интенсификационные факторы в картофелеводческом производственном типе	236
Заградничек Й., Ондрачек М., Павличкова Г., Станек Я., Яры Й.: Влияние дифференцированной дозы минерального азота на формирование технологического качества сахарной свеклы и изменения химического состава при хранении	254
Гудцова О., Фюрст З.: Корреляционные отношения между формами калия и агротехническими свойствами почв	265
Кржиšťан Ф.: Повышение продукции основных культур путем комплекса агротехнических мероприятий	278
Баиер Я., Йелинек К., Кржиšťан Ф., Стрнад П.: Проверка влияния многолетнего удобрения минеральными удобрениями на условия питания растений	287
Гудцова О., Вoplakal К.: Влияние высоких доз удобрений на режим калия в почве	297
Тан Г. М., Шеванек Й.: Топографическое разделение эндогенных гиббереллинов и цитокининов в ростках льна	304
Гижа В.: Относительно проблематики территориальной специализации выращивания пищевого пшеницы в ЧССР	313
Тыллова А.: Влияние высыхания почвы на интенсивность нитрификации	318
Зуска В.: Почвенно-географическое картирование в районе Мельник	330

Kopecký M.: The Response of New Spring Barley Cultivars to some Intensification Factors in the Potato-Growing Region	237
Zahradníček J., Ondráček M., Pavlíčková H., Staněk J., Jarý J.: The Effect of Differentiated Mineral Nitrogen Application Rates on the Technological Quality of Sugar-Beet and on the Changes in Chemical Composition during Storage	255
Hudcová O., Fürst Z.: Correlations between Potassium Forms and the Agrochemical Properties of Soils	266
Křišťan F.: Increased Output of the Main Crops as a Result of Cultural Practices	278
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Testing the Effect of Long-Term Commercial Fertilizer Application on the Plant Nutrition Conditions	287
Hudcová O., Voplakal K.: The Effect of High Fertilizer Application Rates on the Potassium Regime in Soil	298
Tan H. M., Šebánek J.: The Topographic Distribution of Endogenous Gibberellins and Cytokinins in the Seedlings of Flax	304
Hýža V.: Regional Specialization of Growing Food Wheat in the CSSR	313
Tyllová A.: The Effect of Soil Drying on Nitrification Rates	319
Zuska V.: The Soil and Site Mapping Scheme in the Mělník District	330

INHALT

Kopecký M.: Reaktion neuer Sommergerstensorten auf einige Intensifikationsfaktoren in dem Kartoffelanbaugebiet	237
Zahradníček J., Ondráček M., Pavlíčková H., Staněk J., Jarý J.: Einfluß einer differenzierten Gabe des Mineralstickstoffs auf die Bildung technologischer Zuckerrübenqualität und Veränderungen der chemischen Zusammensetzung bei der Lagerung	255
Hudcová O., Fürst Z.: Korrelationsbeziehungen zwischen Kaliumformen und agrochemischen Bodeneigenschaften	266
Křišťan F.: Steigerung der Produktion der Hauptfruchtarten mit Hilfe eines Komplexes agrotechnischer Maßnahmen (E)	278
Baier J., Jelínek K., Křišťan F., Strnad P.: Testierung des Einflusses langfristiger Düngung mit Handelsdüngern auf Bedingungen der Pflanzenernährung	287
Hudcová O., Voplakal K.: Einfluß hoher Düngergaben auf das Kaliumregime im Boden (E)	298
Tan H. M., Šebánek J.: Topographische Verteilung endogener Gibberelline und Zytokine in Leinkeimpflanzen (E)	304
Hýža V.: Zur Problematik der Gebietsspezialisierung des Brotweizenanbaus in der CSSR	314
Tyllová A.: Einfluß der Bodenaustrocknung auf die Intensität der Nitrifikation	319
Zuska V.: Boden-Standortskartierung im Kreis Mělník	331

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