

ODBORNÁ KNIHOVNA
ministerstva zemědělství
a výživy ČSR
PRAHA 1 - TĚŠOV 2. 68

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

5

ROČNÍK 35 (LXII)
PRAHA
KVĚTEN 1989
CENA 18 Kčs
ROVYAM 35 (5)
449—560
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada: Prof. ing. Václav Fric, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. ing. František Hron, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Pavel Jamříška, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Jaroslav Krejčíř, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. RNDr. Jan Novák, CSc., prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., RNDr. Vladimír Škrdleta, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., doc. ing. František Vlček, CSc., doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., doc. ing. František Vrkoč, DrSc., ing. Ludmila Zeniščeva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. Václav Fric, CSc.

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH

Příkryl K.: Účinek rezervních látek v nadzemních částech rostlin a aplikace cukrů a dusíku na výnos zrna ozimé pšenice	449
Baier J., Brožová J.: Výživné podmínky vysokých výnosů ozimé pšenice	457
Kupka J., Fojtík L., Gréc L., Novák V.: Dynamika obsahu dusíku a fosforu v ontogenezi bobu obecného	463
Hochman M.: Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos semen hrachu (<i>Pisum sativum</i> L.)	477
Fábry A., Vašák J.: Příspěvek k metodě biologické kontroly ozimé řepky (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	483
Procházka J., Procházka I.: Vliv termínu výsevu na výnos a zaplevelení porostu ozimé řepky	491
Kosek Z., Filípek I.: Optimální termíny hnojení ozimé řepky kejdou vzhledem k dosahované úrovni výnosů	501
Bechyně M., Pazourek J., Souček J.: Hodnocení specifických vlastností žlutosemenné řepky (<i>Brassica napus</i> L.)	509
Zahradníček J., Duffek M., Prokúpek P., Švachula V., Koloušek V., Jakubec D., Jarý J., Novák J.: Biologické, chemické a technologické ukazatele cukrovky v závislosti na fyzikálních vlastnostech půdy	517
Daniel J.: Odrůdová citlivost bramborů vůči herbicidům	531
Maťátko J., Kopalová H.: Využití rozborů půd na obsah minerálního dusíku pro hnojení chmele	539
Dančík J.: Vplyv výsevkov a hnojenia dusíkom na úrodu rôznych medziplodín	545

ZE ZAHRANIČÍ

Maršálek L.: Problematika kukuřice na V. sjezdu Vsesvazové společnosti genetiků a šlechtitelů N. I. Vavilova	553
--	-----

Z ČINNOSTI ČSAZ

Kolářková M.: Nejlepší výzkumné práce	556
---------------------------------------	-----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Zahradníček J.: Vědecká konference o cizorodých látkách v zemědělství	557
Zahradníček J.: Celostátní vědecká konference o cukrovce	559
Zahradníček J.: Celostátní seminář o nové technologii sklizně cukrovky	560

СОДЕРЖАНИЕ

Прикрыл К.: Действие запасных веществ в надземных частях растений и применение сахаров и азота на урожай зерна озимой пшеницы	454
Байер Я., Брозова Я.: Условия питания высоких урожаев пшеницы озимой	462

ÚČINEK REZERVNÍCH LÁTEK V NADZEMNÍCH ČÁSTECH ROSTLIN A APLIKACE CUKRŮ A DUSÍKU NA VÝNOS ZRNA OZIMÉ PŠENICE

K. Příkryl

PŘÍKRYL, K. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Účinek rezervních látek v nadzemních částech rostlin a aplikace cukrů a dusíku na výnos zrna ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 449-455.

V polních pokusech VŠÚO v Kroměříži byl sledován vliv obsahu rezervních látek (cukrů) v období květu na výnos zrna. Vyšší obsah cukrů v tomto období pozitivně působil na výnos zrna. Vyšší množství rezervních látek bylo ovlivňováno nižší teplotou ve II. a III. dekádě května a v I. dekádě června a bylo rozdílné podle odrůd; bylo zjištěno, že může souviset s výrobní oblastí a dobou výsevu. Aplikace dusíku (12,0‰ roztok močoviny) a cukrů (3 kg Glukopuru a 3 kg řepného cukru ve 300 l vody na 1 ha) v období plného sloupkování ovlivňovala výnos zrna pozitivně jen za podmínek, kdy v období květu vykazovaly rostliny vyšší obsah rezervních látek (cukrů).

pšenice; obsah cukrů; aplikace cukrů, močoviny a Glukopuru

Na úspěšném rozvoji výroby obilnin se rozhodující měrou podílí ozimá pšenice. Pro dosahování vysokých a stabilních výnosů je nutno znát její biologické vlastnosti a fyziologické procesy (Linsér, 1972; Příkryl, 1981). Jen tak bude možno efektivně uplatňovat intenzifikační faktory, včetně genetického potenciálu výkonných odrůd.

Mimořádný význam v tomto směru sehrává dusíkato-glycidový metabolismus.

U jarního ječmene věnovali těmto otázkám během celé vegetace značnou pozornost Batygin et al. (1980), Klusák (1987).

U ozimé pšenice se nesčetné množství prací zabývá uplatněním dusíkaté výživy, případně morforegulačních přípravků k ovlivnění dynamiky růstu, odolnosti ke stresovým podmínkám prostředí a dusíkato-glycidového metabolismu ve prospěch výnosu zrna. Naproti tomu vlivu exogenní aplikace cukrů na kvalitu zrna ozimé pšenice (složení aminokyselin, frakční složení bílkovin apod.) se podrobněji zabýval jen Babenko (1973).

U výkonných odrůd ozimé pšenice je nutno věnovat zvýšenou pozornost raným etapám vývoje a pak období tvorby a nalévání zrna (Příkryl, Flašarová, 1985). Proto jsme se v předložené práci zaměřili u vybraných odrůd ozimé pšenice na studium vlivu dusíkato-glycidového metabolismu v období květu a mléčně-voskové zralosti a aplikaci roztoku močoviny a cukrů v období plného sloupkování na výnos zrna.

MATERIÁL A METODA

V letech 1981, 1983, 1984 a 1985 jsme ve VŠÚO v Kroměříži v polních pokusech u rozdílných genotypů pšenice ozimé sledovali vliv povětrnostních podmínek, dusíkaté výživy (12,0‰ roztok močoviny), glukózy (Glukopur) a sacharózy (řepný

I. Průměrné teploty vzduchu (°C) — Average air temperatures (°C)

Ročník	Ø března	Ø dubna	I. dekáda dubna	II. dekáda dubna	III. dekáda dubna
1981	7,3	8,4	10,8	15,8	16,9
1983	5,3	11,3	11,2	19,0	16,7
1984	2,9	8,6	13,3	12,9	13,6
1985	3,5	9,0	10,9	18,0	17,0

II. Suma srážek (v mm) — Precipitation sum (mm)

Ročník	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec
1981	45,3	23,5	70,4	66,7	80,4
1983	34,0	37,3	42,4	91,3	26,9
1984	23,6	25,3	79,6	51,3	72,2
1985	43,3	11,7	89,5	104,2	84,4

III. Nástup rozhodujících etap vývoje (odrůda Vala) — The onset of decisive developmental stages (Vala variety)

Ročník	Začátek sloupkování	Květ (sloupkování—květ)	Plná zralost (květ—plná zralost)
1981	10. 4.	4. 6. (45)	28. 7. (54)
1983	19. 4.	25. 5. (36)	11. 7. (47)
1984	18. 4.	6. 6. (49)	1. 8. (56)
1985	18. 4.	1. 6. (44)	27. 7. (56)

cukr) — v dávkách 3 kg/ha ve 300 l vody postřikem v období plného sloupkování — na obsah veškerých rozpustných cukrů (Klusák, 1982) v nadzemních orgánech rostlin v období květu a na výnos zrna. Pokus byl zakládán po vojtěšce při hnojení 80 kg N, 80 kg P₂O₅ a 100 kg K₂O v čistých živinách na 1 ha.

Průběh povětrnostních podmínek udávají tab. I a II. Ze sledovaných ročníků byl v období intenzivního růstu nejteplejší ročník 1983 s nerovnoměrně rozdělenými srážkami, které ovlivňovaly nástup jednotlivých fází růstu i dobu zrání. Výnosově nejúspěšnější byl ročník 1984, který byl během celé jarní vegetace nejchladnější. Uvedený ročník 1984 se vyznačoval nejnižšími srážkami v měsíci červnu, tzn. v období, kdy se rozhoduje nejen o počtu produktivních odnoží, ale také o jejich produktivitě — počet produktivních odnoží byl v tomto roce nejvyšší (tab. III a IV).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Povětrnostní podmínky během jarní vegetace, zejména v období intenzivního růstu, rozhodujícím způsobem ovlivňovaly [v nadzemních orgánech rostlin] v době květu obsah a poměr živin a zvláště obsah rezervních látek [veškerých rozpustných cukrů], a tím i výnos zrna [tab. V].

Ø května	I. dekáda května	II. dekáda května	III. dekáda května	Ø června	Ø července	Ø II. a III. dekády května a I. dekády června
14,6	10,6	15,7	17,6	18,0	17,8	17,7
15,6	18,5	15,3	18,4	17,4	21,5	18,6
13,3	15,9	15,7	14,6	15,4	16,6	14,1
15,4	15,6	12,7	15,2	14,5	18,8	16,8

IV. Struktura výnosu (odrůda Vala) — Yield structure (Vala variety)

Ročník	Výnos zrna (t. ha ⁻¹)	Počet klasů na 1 m ²	HTZ (g)	Produktivita klasu (g)	Počet zrn v klasu	Počet zrn na 1 m ²
1981	7,57	743	39,88	1,02	25,60	19 043
1983	7,73	699	43,20	1,11	25,64	17 941
1984	8,36	698	44,47	1,20	26,92	18 787
1985	8,03	664	43,50	1,21	27,87	18 501

Nejvyšší výnos zrna v roce 1984 souvisel v období květu s nejvyšším obsahem cukrů, který byl příznivě ovlivněn nízkými teplotami v období 14 až 21 dnů před květem, zejména v II. dekádě měsíce května. Naproti tomu při vyšších teplotách ve stejném časovém období a nejvyšších teplotách v I. dekádě června v roce 1981 bylo hromadění cukrů na 1 g sušiny ze sledovaných ročníků nejnižší. Nejzřetelněji se to projevilo v listech (u odrůdy Sava ve všech nadzemních orgánech). Obdobná závislost byla zjištěna také v roce 1983, kdy značná část cukrů z listů se spotřebovala na rychlejší přesun asimilátů do sušiny stébel a zvláště klasů (tab. VI) ve formě polysacharidů (škrobu) urychlující plnou zralost (11. 7.).

S nižším obsahem cukrů v období květu (v roce výnosově méně příznivém) souvisel i výrazně nižší obsah draslíku a zejména fosforu v listech a stéblech (tab. VII), zatímco obsah dusíku se pohyboval ve všech letech na přibližně stejné úrovni.

V. Vliv obsahu cukrů (v mg na 1 g sušiny) v období květu na výnos zrna (kontrolní varianta) — The influence of sugar content (mg per g dry matter) in the stage of anthesis on grain yield (control variant)

	1981			1983			1984			1985	
	Miro- novská zlepšená	Vala	Sava	Viginta	Vala	Ba- ranjka	Viginta	Vala	Ba- ranjka	Iris	Vala
Listy	68,0	52,0	72,0	70,0	39,0	60,0	187,7	151,0	154,0	144,0	115,0
Stébła	138,0	132,0	85,0	212,0	154,0	198,5	212,0	172,0	255,5	199,0	144,0
Klasy	129,0	115,0	53,0	163,5	198,0	168,0	257,0	222,0	215,0	168,0	158,0

VI. Procentuální obsah sušiny v období mléčně-voskové zralosti — Percent content of solids in the stage of milk-wax ripeness

Odrůda	Ročník	Stéblo	Klasy
Viginta	1984	30,29	51,99
	1983	34,19	53,83
Vala	1984	31,57	53,16
	1983	34,19	53,83

VII. Procentuální obsah fosforu a draslíku v jednotlivých orgánech v období květu — Percent content of phosphorus and potassium in the plant organs in anthesis

Odrůda	Ročník	N		P		K	
		listy	stébla	listy	stébla	listy	stébla
Viginta	1984	3,78	1,05	0,348	0,187	3,00	2,46
	1983	4,03	1,10	0,285	0,136	2,66	1,88
Vala	1984	4,04	1,21	0,396	0,220	2,73	2,55
	1983	4,06	1,20	0,300	0,130	2,80	1,74

VIII. Vliv exogenní aplikace dusíku a cukrů v období plného sloupkování (VII.EO) in the stage of finished shooting (VII.EO) on grain yields

Varianta	1981			1983	
	Mironovská zlepšená	Vala	Sava	Viginta	Vala
K	7,25	7,57	6,19	7,52	7,73
Mo	7,36	7,50	6,16	6,99	7,17
G	7,59	7,65	6,08	7,45	8,08
SA	7,78	8,09	6,56	8,02	6,66

K — kontrola

Mo — 12 % roztok močoviny

G — 3 kg Glukopuru

SA — 3 kg sacharózy

Vlivem vyšších teplot v kukuřičném výrobním typu (VTK) lze na začátku generativního růstu také předpokládat i rychlejší spotřebu rezervních látek (cukrů) a jejich předčasný deficit, stejně jako snížený obsah fosforu, který přechází do energeticky náročnějších dusíkatých látek — bílkovin. Proto nelze ve VTK počítat, že v každém roce dojde k plynulému a dokonalému naplňování obílek škrobem pro časté nouzové dozrávání. To při vyšších teplotách v období intenzivního růstu dokumentuje také rychlejší pokles obsahu draslíku ve stéblech, který se před plnou zralostí (na rozdíl od dusíku a fosforu) do značné míry přesouvá z nadzemních orgánů rostlin kořenovým systémem do půdy.

Aplikací močoviny byl výnos zrna ovlivněn příznivě z 11 variant pouze pětkrát (průkazně jen v roce 1984), zatímco Glukopurem a řepným cukrem osmkrát, nejvíce však také v roce 1984. Aplikace dusíku

a cukrů v období plného sloupkování byla neefektivní v roce 1983 [tab. VIII].

V průměru všech ročníků zvyšovala močovina aplikovaná v období plného sloupkování (VII. etapa organogeneze) výnos zrna pouze o 0,12 t/ha, ale Glukopur o 0,27 t/ha a řepný cukr o 0,26 t/ha. Největší efekt, ovlivňující příznivě výnos zrna, dala aplikace dusíku i cukrů v období plného sloupkování v roce 1984, kde u močoviny byl vyšší výnos o 0,99 t/ha, u Glukopuru o 0,88 t/ha a u cukru řepného o 0,80 t/ha. Naproti tomu, co se týká aplikace dusíku i cukrů, byl nejméně příznivý ročník 1983, charakteristický nejvyššími teplotami již v měsíci dubnu ($\bar{\varnothing}$ 11,3 °C). V tomto roce byla v období květu zjištěna i největší difference mezi obsahem cukrů v listech a dalšími orgány. Toto nerovnoměrné rozdělení rezervních látek signalizovalo předčasné zasychání listů a včasější plnou zralost.

Zjištěné rozdíly ve výnosu zrna na 1 ha mezi jednotlivými ročníky ($\bar{\varnothing}$ variant) byly statisticky vysoce průkazné. Oproti kontrole vykazovala průkazně vyšší výnos zrna varianta s aplikací Glukopuru (t-test, 0,951784).

Při minimálních hodnotách výnosu zrna na 1 ha (bez ohledu na ročník) byly mezi jednotlivými variantami zjištěny poměrně nízké výnosové rozdíly (do 0,48 t/ha), zatímco při maximálních výnosech byly rozdíly mezi variantami vysoké (až 1,78 t/ha). Největší rozdíly mezi mi-

na výnos zrna — The influence of exogenous application of nitrogen and sugars

Baranjka	1984			1985		Zvýšení výnosu zrna (t. ha ⁻¹)
	Viginta	Vala	Baranjka	Iris	Vala	
7,40	8,43	8,36	8,22	7,05	8,03	7,62
7,26	8,00	10,21	8,88	7,11	7,67	+0,12
7,45	8,98	9,36	9,30	7,61	7,33	+0,27
6,96	9,45	8,58	9,37	7,34	7,93	+0,26

nimálními a maximálními výnosy zrna na 1 ha vykazovala varianta s aplikací dusíku (12,5% močovina), a sice 4,05 t/ha, pak Glukopur (3,28 t/ha), řepný cukr (2,89 t/ha) a nejmenší rozdíly byly u kontroly (2,24 t/ha).

Jestliže v průměru sledovaných let představovalo uplatnění dusíku v období plného sloupkování jen 0,12 t/ha, a přitom vykazuje tato varianta maximální výnos (10,21 t/ha), pak je zřejmé, jak je pro efektivní dusíkatou výživu důležité znát v době aplikace stav porostu (procentuální obsah sušiny, koncentrace a poměry živin, z toho obsah nitrátového dusíku a obsah rezervních látek — cukrů).

Byl prokázán jednoznačný přínos přihnojení dusíkem v období sloupkování v roce 1984 při nižších teplotách v II. a III. dekádě a I. dekádě června (14 až 21 dnů před květem), které souvisí v době květu s vysokým obsahem rezervních látek — cukrů (v listech nad úrovní 150 mg na 1 g sušiny).

- BABENKO, V. I.: O vylučení různých exogenných sacharů v metabolismu ozimé pšenice při snížených teplotách. Fiziol. Rost., 20, 1973, č. 1, s. 32-34.
- BATYGIN, I. F. — POTAPOVA, S. M. — NIKITINA, L. I. — BEREŽINSKAJA, T. E.: Svaz rostových i biochemických procesů v ontogeneze jačmeně. Fiziol. Biochim. kult. Rost., 12, 1980, č. 6.
- KLUSÁK, H.: Stanovení obsahu cukrů a bílkovinného dusíku z jedné navážky sušiny rostlin. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 11, s. 1139-1142.
- KLUSÁK, H.: Hladina cukrů a dusíkatých látek v jarním ječmeni sladovnického a krmného typu ve vztahu k výnosu zrna a bílkovin. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 7, s. 719-725.
- LINSER, H.: Physiologie der Ertragsbildung. Wien, Hochschule für Bodenkultur 1972, sv. 3.
- PŘIKRYL, K. et al.: Fyziologie a biochemie tvorby výnosu obilnin. Stud. Inform. ÚVTI, 1981.
- PŘIKRYL, K. — FLAŠAROVÁ, M.: Vliv odrůdy a povětrnostních podmínek na obsah sušiny, živin a cukrů v období květu a mléčně-voskové zralosti ve vztahu k výnosu zrna ozimé pšenice. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 5, s. 495-506.

Došlo dne 21. 1. 1989

ПРЖИКРЫЛ, К. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Действие запасных веществ в надземных частях растений и применение сахаров и азота на урожай зерна озимой пшеницы. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 449-455.

В полевых опытах НИСИЗ в Кромержиже изучали влияние содержания запасных веществ (сахаров) в период цветения на урожай зерна. Более высокое содержание сахаров в данный период положительно влияло на урожай зерна. Больше количество запасных веществ находилось под влиянием более низкой температуры во второй и третьей декаде мая и в первой декаде июня; было различным в зависимости от сорта. Установили, что оно может находиться в зависимости от производственной области и срока посева. Применение азота (12,0% раствор мочевины) и сахаров (3 кг глюкопура и 3 кг виноградного сахара в 300 л воды на 1 га) в период полного стеблевания влияло на урожай зерна положительно только при условиях, когда в период цветения растения содержали большие количества запасных веществ (сахаров). пшеница; содержание сахаров; применение сахаров, мочевины и глюкопура

PŘIKRYL, K. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): The Effects of Reserve Substances in the Aboveground Parts of Plants and Sugar and Nitrogen Application on Grain Yield in Winter Wheat. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 449-455.

In field trials conducted in the Research and Breeding Institute of Cereal Growing at Kroměříž the influence was investigated of the content of reserve substances (sugars) in the stage of anthesis on grain yields. The higher content of sugars in this stage had positive effects on grain yields. The higher amount of reserve substances was influenced by lower temperatures in the 2nd and 3rd decades of May and in the first decade of June, it differed according to varieties and it was found out that it could be related to the type of production region and to the sowing date. Application of nitrogen (12.0% urea solution) and sugars (3 kg Glucopur and 3 kg beet sugar in 300 l water per ha) in the stage of shooting had positive effects on grain yield provided that the plants had the higher content of reserve substances (sugars) in the stage of anthesis.

wheat; sugar content; application of sugars, urea and Glucopur

PŘIKRYL, K. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): Wirkung der Reservestoffe in oberirdischen Pflanzenteilen sowie der Zucker- und Stickstoffapplikation auf den Kornertrag von Winterweizen. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 449-455.

Bei Feldversuchen des FZI f. Getreidebau in Kroměříž wurde der Einfluß des Gehalts an Reservestoffen (Zuckern) in der Phase der Blüte auf den Kornertrag untersucht. Ein höherer Zuckergehalt in diesem Zeitraum beeinflusste den Kornertrag positiv. Die höhere Menge der Reservestoffe wurde durch niedrigere Temperaturen in der II. und III. Maidekade und in der I. Junidekade beeinflusst, war je nach den Sorten unterschiedlich, und es wurde festgestellt, daß ein Zusammenhang mit dem Anbaugebiet und dem Aussattermin bestehen könnte. Eine Applikation von Stickstoff (12,0 %ige Harnstofflösung) und von Zuckern (3 kg Glukopur und 3 kg Rübenzucker in 300 l je 1 ha) in der Phase des vollen Schossens beeinflusste den Kornertrag in positivem Sinne nur dann, falls die Pflanzen in der Blütenphase einen höheren Gehalt an Reservestoffen (Zuckern) aufwiesen.

Weizen; Zuckergehalt; Zucker-, Harnstoff- und Glukopur-Applikation

Adresa autora:

Ing. Květoslav Přikryl, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Redakční rada vědeckého časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

připravuje pro rok 1990 tato tematická čísla:

Olejniny — luskoviny (č. 3)

Travní porosty (č. 5)

Kukuřice (č. 7)

Obilniny (č. 9)

Řepařství (č. 11)

J. Baier, J. Brožová

BAIER, J. — BROŽOVÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ružyně): *Výživné podmínky vysokých výnosů ozimé pšenice*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 457-462.

Retrospektivní analýza vlivu výživných podmínek na vysoké výnosy zrna ozimé pšenice (od 5,0 t.ha⁻¹ výše) byla provedena u 390členného souboru údajů, které byly získány ze stanovišť v rozmanitých agroekologických podmínkách v letech 1983 až 1986. Silné pozitivní souvislosti v rámci výnosových skupin byly nalezeny u půdní reakce a u zásoby přístupného fosforu a hořčíku. Průměrná intenzita hnojení průmyslovými hnojivy činila při průměrném výnosu zrna ozimé pšenice 7,01 t.ha⁻¹, u dusíku 136,4 kg.ha⁻¹, fosforu 34,3 kg.ha⁻¹ (77,9 kg P₂O₅) a draslíku 68,6 kg.ha⁻¹ (82,6 kg K₂O). Pozitivní souvislost mezi hnojením a výnosy v rámci skupin byly nalezeny pouze u celkové dávky dusíku a u základní dávky dusíku, aplikované při předsetové přípravě na podzim, popř. pozdní dávky dusíku. Hnojení fosforem a draslíkem k ozimé pšenici nemělo dominantní účinek. U nejvyšší výnosové skupiny (výnos zrna nad 8 t.ha⁻¹) se ukázala podmíněnost vysokých výnosů organickým hnojením předplodin nejdéle dva roky před zařazením ozimé pšenice.

ozimá pšenice; vysoké výnosy; půdní reakce; zásoba přístupných živin v půdě; intenzita hnojení

Cesta k vysokým výnosům polních plodin spočívá v optimalizaci biologických procesů fotosyntetické produkce výkonných odrůd racionálním využíváním a cílevědomou úpravou ekologických podmínek prostředí a vhodně volenými materiálně-technickými vstupy v přiměřeném množství a kvalitě.

Pokles nákladů na jednotku produkce při vysokých výnosech staví problematiku tzv. biologické maximalizace výnosů do popředí zájmu vědy a výzkumu nejen v zahraničí, ale i u nás.

Jednou z metod zkoumání podmínek tvorby vysokých výnosů je retrospektivní analýza charakteristických znaků rostlin a podmínek, které umožnily dosahování maximálních výnosů (Cooke, 1982). Tento metodický přístup vychází z postulátu, že maximální výnos může být výsledkem zčásti náhodné příznivé souhry podmínek, jejichž analýza může přispět k poznání procesu jeho tvorby. Komplexněji se touto problematikou zabývalo 16. kolokvium Mezinárodního ústavu pro výzkum draslíku, na němž řada autorů prezentovala práce na projektech maximalizace výnosů obilnin, cukrovky, olejnin a brambor. Nověji uvádí podrobnější analýzy tvorby maximálních výnosů např. Golisch (osobní sdělení, 1987).

K retrospektivní analýze vysokých výnosů ozimé pšenice byly použity údaje z 390 porostů v rozmanitých agroekologických podmínkách ČSR z let 1983 až 1986. Byly to výnosy zrna od 5 t. ha⁻¹ výše. Nejvyšší výnos činil 10,45 t. ha⁻¹, průměrný výnos sledovaného souboru byl 7,01 t. ha⁻¹. Do hodnocení bylo v roce 1983 zahrnuto 82 porostů, v roce 1984 125 porostů, v roce 1985 to bylo 101 porostů a v roce 1986 82 porostů.

Sledované faktory z oblasti půdních podmínek výživy rostlin zahrnovaly údaje o výměnné půdní reakci (pH/KCl) v orničním profilu a obsahu přístupného fosforu stanoveného v extraktu roztoku mléčnanu vápenatého (podle Egnera), obsahu přístupného draslíku stanoveného ve výluhu směsného roztoku octanu a šfavelanu amonného (podle Schachtschabela) a obsahu přístupného hořčíku stanoveného v extraktu roztoku chloridu vápenatého (podle Schachtschabela).

Intenzita hnojení průmyslovými hnojivy dusíkatými, fosforečnými a draselnými je vyjádřena v prvcích v kg. ha⁻¹ (resp. pro srovnání v přepočtu na kyslíčníky P₂O₅ a K₂O). Ve sledovaném souboru výrazně převažovaly nové výkonné odrůdy (Regina, Viginta, Zdar, Vala).

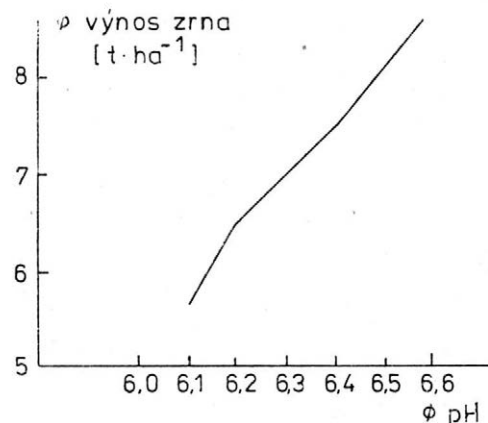
VÝSLEDKY

Výživné podmínky v půdě

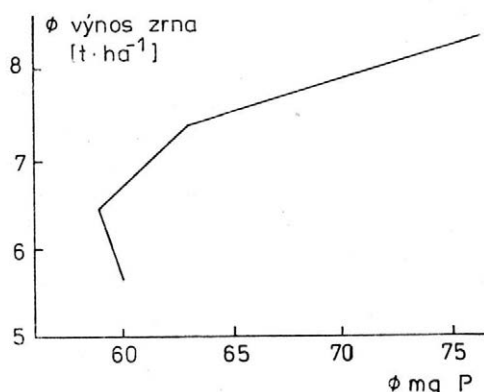
Na průměrech výnosových skupin jsme sledovali hodnoty a tendence souvislostí půdní reakce, obsahu přístupného fosforu, draslíku a hořčíku v půdě.

Hodnota pH/KCl, vyjadřující výměnnou půdní reakci, pozitivně souvisí s výnosovými hladinami (obr. 1). Korelační koeficient je vysoce průkazný ($r = 0,997$). Ve výnosové skupině nad 8,0 t. ha⁻¹ činila průměrná hodnota 6,6 pH, oproti skupině s výnosy od 5,0 do 6,0 t. ha⁻¹ byla o 0,5 pH vyšší. Průměrná hodnota půdní reakce činila ze zkoumaného souboru 6,31 pH.

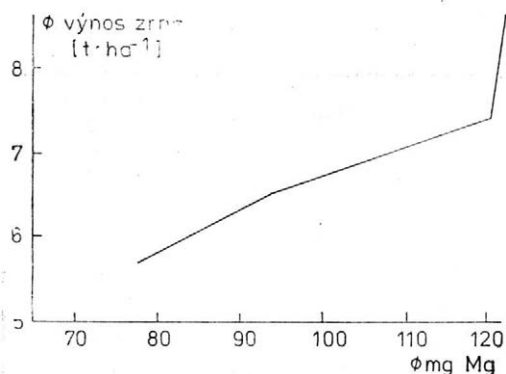
U obsahu přístupného fosforu byla nalezena obdobná tendence. Průměrná hodnota činila ve skupině nejvyšších výnosů (nad 8,0 t. ha⁻¹) 79 mg. kg⁻¹. Ve skupině výnosů od 7,1 do 8,0 t. ha⁻¹ byla hodnota půdního přístupného fosforu o 30 % nižší, činila 63 mg. kg⁻¹. K dalšímu poklesu došlo ve skupině s průměrným výnosem od 6,1 do 7,0 t. ha⁻¹.



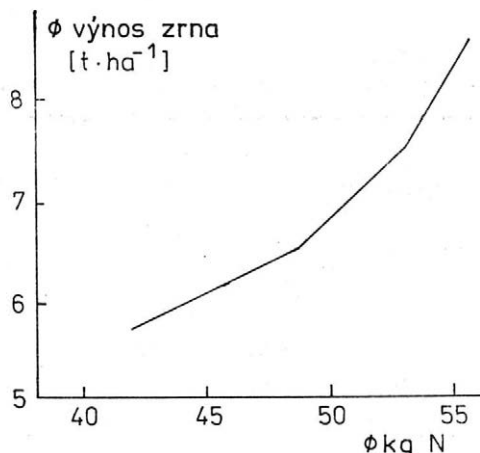
1. Výživné podmínky ozimé pšenice (1983 až 1986) — Nutritious conditions of winter wheat (1983—1986)



2. Výživné podmínky ozimé pšenice (1983 až 1986) — Nutritious conditions of winter wheat (1983—1986)



3. Výživné podmínky ozimé pšenice (1983 až 1986) — Nutritious conditions of winter wheat (1983—1986)



5. Základní dávka dusíku a průměrné výnosy čtyř výnosových skupin — Basal nitrogen rate and average yields of four yield groups

4. Podíl dusíku aplikovaného v průmyslových hnojivech v různých etapách u jednotlivých výnosových skupin — Proportions of nitrogen applied in fertilizers in different stages in the yield groups

Výnosová skupina [t·ha ⁻¹]	Základní	Regenerační	Produkční	Pozdní
nad 8,00	39 %	27 %	26 %	8 %
7,01 - 8,00	37 %	29 %	25 %	9 %
6,01 - 7,00	38 %	26 %	23 %	8 %
5,00 - 6,00	33 %	31 %	30 %	6 %

Průměrná hodnota obsahu fosforu 59 mg . kg⁻¹ se od výnosové skupiny 5,0 až 6,0 t . ha⁻¹ příliš neliší (obr. 2). Průměrná hodnota obsahu přístupného fosforu u celého sledovaného souboru činila 63 mg . kg⁻¹ půdy.

Hodnoty obsahu přístupného draslíku ve sledovaných výnosových skupinách jen slabě naznačují pozitivní tendenci. Průměrná zásoba přístupného draslíku činila ve skupině nejvyšších výnosů (nad 8,0 t . ha⁻¹) 210 mg . kg⁻¹ a ve skupině středních výnosů (od 5,0 do 6,0 t . ha⁻¹) 192 mg . kg⁻¹. Průměrný obsah přístupného draslíku byl 190 mg . kg⁻¹ půdy.

Jak je patrné z obr. 3, vykazuje obsah přístupného hořčíku v půdě rovněž dosti výraznou souvislost s výnosovou skupinou. Průměrný obsah hořčíku 122 mg . kg⁻¹ v nejvyšší sledované výnosové skupině (nad 8,0 t . ha⁻¹) je o 58 % vyšší než v nejnižší sledované výnosové skupině (5,0 až 6,0 t . ha⁻¹), kde dosáhl hodnoty pouze 77 mg . kg⁻¹. Průměrná hodnota obsahu hořčíku byla u celého sledovaného souboru 104,5 mg . kg⁻¹ půdy.

Hnojení průmyslovými hnojivy

Hnojení dusíkem bylo hodnoceno podle fenologických termínů jejich aplikace. Základní hnojení zahrnuje dávky dusíku aplikované v průmyslových hnojivech na podzim při přípravě půdy k setí ozimé pšenice.

Výnosová skupina	Interval výnosů zrna (t. ha ⁻¹)	Průměrný výnos zrna (t. ha ⁻¹)	n	Průměrná dávka N (kg. ha ⁻¹)	Podíl dodaného N připadající na 1 t vytvořeného výnosu zrna ozimé pšenice
I.	nad 8	8,63	50	143	16,5
II.	<7,01 ... 8,00>	7,46	144	143	19,2
III.	<6,01 ... 7,00>	6,48	146	131	20,2
IV.	<5,00 ... 6,00>	5,66	50	127	22,4
Průměr		7,01		136,4	19,5

Regenerační hnojení zahrnuje dávky použité na začátku jarní vegetace. Produkční dávky dusíku jsou aplikovány ke konci odnožování do začátku sloupkování. Za pozdní hnojení dusíkem považujeme dávky, jimiž přihnojujeme porosty v době metání. Grafické znázornění podílů dusíku aplikovaného v různých termínech (obr. 4) nesvědčí o výraznějších rozdílech v jednotlivých výnosových skupinách. Celková dávka aplikovaného dusíku v průmyslových hnojivech je v pozitivním souladu s výnosovými skupinami, jak je patrné z tab. I.

Z podílu celkové dávky dusíku dodané v průmyslových hnojivech je patrné, že při vyšších výnosech je sice potřeba hnojení dusíkem vyšší, ale v relaci k celkovému výnosu nižší. I základní hnojení dusíkem do určité míry koresponduje s výnosy, jak o tom svědčí grafické vyjádření průměrných hodnot sledovaných čtyř výnosových skupin (obr. 5).

Ve skupině velmi vysokých výnosů zrna ozimé pšenice (nad 8,0 t. ha⁻¹) činila průměrná dávka dusíku aplikovaného na podzim při předseťové přípravě 56 kg. ha⁻¹. V nejnižší sledované skupině (5,0 až 6,0 t. ha⁻¹) byla tato dávka o 25 % nižší (42 kg. ha⁻¹). V průměru bylo na podzim hnojeno základní dávkou dusíku 50,4 kg. ha⁻¹.

Dávky regeneračního hnojení dusíkem se pohybovaly ve skupinových průměrech od 34 do 42 kg. ha⁻¹ bez souvislosti s výnosovými skupinami. Průměrně bylo brzy z jara aplikováno 38,3 kg. ha⁻¹.

Skupinová intenzita produkčního hnojení dusíkem byla velmi vyrovnaná, pohybovala se od 35 do 38 kg. ha⁻¹ a v průměru činila 36,4 kg. ha⁻¹.

Pouze u výše pozdních dávek dusíku je naznačena jistá tendence, že v nejnižší výnosové skupině (od 5,0 do 6,0 t. ha⁻¹) bylo nejméně hnojeno (v průměru jen 8 kg. ha⁻¹), zatímco ve vyšších výnosových skupinách se průměrné pozdní dávky pohybovaly od 11 do 13 kg. ha⁻¹. Průměrná dávka pozdního hnojení dusíkem byla nízká. Činila pouze 11,4 kg. ha⁻¹.

Hnojení fosforečnými hnojivy nebylo v důsledku předzásobního hnojení předplodin prováděno na všech honech. Hnojeno bylo jen 86 % sledovaných pozemků. Mezi intenzitou fosforečného hnojení a výnosovými hladinami nebyla nalezena suvislost. Skupinové průměry měly interval hnojení fosforem od 33 do 38 kg. ha⁻¹.

Obdobná byla situace i u draselných hnojiv. Skupinové průměry aplikovaného draslíku se příliš nelišily (66 až 71 kg. ha⁻¹). Hnojeno draslí-

kem bylo pouze 75 % sledovaných pozemků osetých ozimou pšenicí.

Průměrná hodnota celého souboru činila u fosforu 34,3 kg . ha⁻¹ a u draslíku 68,6 kg . ha⁻¹ půdy.

Organické hnojení v rámci osevního postupu mělo pozitivní vliv na dosahování vysokých výnosů ozimé pšenice. Ve všech případech, kde byl dosažen výnos zrna vyšší jak 8,0 t . ha⁻¹, byl pozemek organicky hnojen nejdéle dva roky před zařazením ozimé pšenice.

DISKUSE

Výrazná podmíněnost vysokých výnosů ozimé pšenice příznivou půdní reakcí byla v odborné literatuře již nesčíslněkrát dokumentována (F o t y m a — cit. C z u b a a kol., 1986 a jiní). V našich podmínkách o tom nacházíme doklady např. v retrospektivní analýze pěstování ozimé pšenice v okrese Ústí nad Orlicí (B a i e r a kol., 1975). Dominantní závislost výnosu zrna ozimé pšenice na zásobě přístupného fosforu v půdě, nikoliv tedy na intenzitě fosforečného hnojení k této plodině, prokázali např. B a i e r, B y s t r á (1977). Také domácí a zahraniční pokusy s dosycovacím hnojením ukázaly, že lze při vyhnojení půdy fosforem u předplodiny dosahovat vysokých výnosů bez přímého hnojení ozimé pšenice (B a i e r, 1979; C z u b a a kol., 1986).

Silně podmíněná závislost vysokých výnosů ozimé pšenice zásobou přístupného hořčíku v půdě nasvědčuje tomu, že intenzifikací rostlinné výroby stoupá význam i těch existenčních faktorů, kterým systém hospodaření při nízké úrovni výnosů nemusí věnovat zvláštní pozornost. Na tuto skutečnost upozorňuje řada autorů. Např. B u c h n e r, S t u r m (1985) poukazují na to, že dosud uváděné spotřeby hořčíku jsou nízké a že již v letech 1970 až 1976 vykazovala celostátní bilance hořčíku v NSR schodek 16 kg Mg (26 kg MgO) na 1 ha.

Průměrná intenzita hnojení průmyslovými hnojivy je na úrovni 7 t . ha⁻¹ adekvátní té, kterou uvádí G o l i s c h (osobní sdělení, 1987) v podobné retrospektivní analýze z Hanoverska. Poznotek, že se stoupající výnosovou hladinou klesá podíl dodaného dusíku, připadající na jednotku vytvořeného výnosu, je v souladu s naší hypotézou, která předpokládá u vysokých výnosů (v důsledku vyvážené konstalace existenčních faktorů) vyšší stupeň využití přijatých živin pro tvorbu výnosu. Je však i dokladem toho, že vysoké výnosy, docílené hnojením, jsou podmíněny vyšším základním výnosem, jak bylo prokázáno v naší dřívější práci (B a i e r et al., 1985).

Literatura

- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979, 296 s.
BAIER, J. — BALÁŠ, J. a kol.: Uplatnění vědeckého řízení výživy rostlin v okrese Ústí nad Orlicí. Česká zemědělská společnost — Okresní rada Ústí n. Orl., 1975, 245 s.
BAIER, J. — BYSTRÁ, L.: Souvislost mezi zásobou přístupného fosforu v půdě a maximálními výnosy ozimé pšenice. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 6, s. 643-650.
BAIER, J. — JELÍNEK, K. — KŘÍŠTAN, F. — STRNAD, P.: Vliv stanoviště a dlouhodobého hnojení na výnosy ozimé pšenice. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 9, s. 935-945.
BUCHNER, A. — STURM, H.: Gezielte Düngen. Frankfurt (Main), DLG Verlag 1985, 381 s.
COOKE, G. W.: Fertilizing for maximum yields. III. ed. Granada, London, 1982.
CZUBA, R. a kol.: Nawożenie. II. vyd. Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne 1986, 564 s.

Došlo dne 2. 3. 1988

БАЙЕР, Я. — БРОЖОВА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Условия питания высоких урожаев пшеницы озимой. Rostl. Vým., 35, 1989 (5) : 457-462.

Ретроспективный анализ влияния условий питания на высокие урожаи зерна пшеницы озимой (свыше $5,0 \text{ т. га}^{-1}$) провели в совокупности данных, состоящей из 390 членов. Данные получили из местонахождений с различными агро-экологическими условиями в периоде 1983—1986 гг. Прочные положительные взаимосвязи в рамках групп по урожаю выявили у почвенной реакции и у запаса доступного фосфора и магния. Средняя интенсивность удобрения минеральными удобрениями составляла при среднем урожае зерна пшеницы озимой $7,01 \text{ т. га}^{-1}$; $136,4 \text{ кг. га}^{-1}$ азота; $34,3 \text{ кг. га}^{-1}$ фосфора ($77,9 \text{ кг P}_2\text{O}_5$) и $68,6 \text{ кг. га}^{-1}$ ($82,6 \text{ кг K}_2\text{O}$). Положительную зависимость между удобрением и урожаями в рамках групп выявили только в случае общей дозы азота и у основной дозы азота, примененной при допосевной обработке осенью, по случаю поздней дозы азота. Удобрение фосфором и калием под пшеницу озимую не влияло решающим образом. У группы с самым высоким урожаем (урожай зерна свыше 8 т. га^{-1}) проявилась обусловленность высоких урожаев органическим удобрением предшественников, не позднее двух лет до введения пшеницы озимой. пшеница озимая; высокие урожаи; почвенная реакция; запас доступных питательных элементов в почве; интенсивность удобрения

BAIER, J. — BROŽOVÁ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Nutritious Conditions of High Yields of Winter Wheat*. Rostl. Vým., 35, 1989 (5) : 457-462.

A retrospective analysis of the influence of nutritious conditions on high grain yields in winter wheat (from 5.0 t per ha and more) was made for a 390-component set of data which were collected from localities situated in different agroecological conditions in 1983—1986. Tight positive relationships within the yield groups were observed for soil reaction and the reserve of available phosphorus and magnesium. To provide for the average grain yield of 7.01 t per ha in winter wheat the average rates of fertilizers were 136.4 kg per ha nitrogen, 34.3 kg per ha phosphorus ($77.9 \text{ kg P}_2\text{O}_5$) and 68.6 kg potassium ($82.6 \text{ kg K}_2\text{O}$). Positive relationships between fertilizer rates and yields in the groups were observed only in total nitrogen rate and in basal nitrogen rate, applied during pre-sowing bed preparation in autumn, or in late-applied nitrogen rate. Phosphorus and potassium fertilizing of winter wheat did not exert any dominant effects. In the highest yield group (grain yield higher than 8 t per ha) the high yields depended on organic manuring of forecrops, but only two years before winter wheat sowing.

winter wheat; high yields; soil reaction; soil reserve of available nutrients; fertilizer rates

BAIER, J. — BROŽOVÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Ernährungsbedingungen der Höchsterträge bei Winterweizen*. Rostl. Vým., 35, 1989 (5) : 457-462.

Bei einer 390-teiligen Datensumme, die aus Standorten in verschiedensten agro-ökologischen Bedingungen in den Jahren 1983—1986 gewonnen wurde, wurde eine retrospektive Analyse des Einflusses der Ernährungsbedingungen auf hohe Korn-erträge des Winterweizens (von $5,0 \text{ t. ha}^{-1}$ höher) durchgeführt. Starke positive Zusammenhänge im Rahmen der einzelnen Ertragsgruppen wurden bei der Bodenreaktion und den Vorräten an verfügbarem Phosphor und Magnesium ermittelt. Die mittlere Düngungsintensität mit Mineraldüngern betrug bei einem durchschnittlichen Korn-ertrag des Winterweizens $7,01 \text{ t. ha}^{-1}$, beim Stickstoff $136,4 \text{ kg. ha}^{-1}$, beim Phosphor $34,3 \text{ kg. ha}^{-1}$ ($77,9 \text{ kg P}_2\text{O}_5$) und beim Kalium $68,6 \text{ kg. ha}^{-1}$ ($82,6 \text{ kg K}_2\text{O}$). Positive Zusammenhänge zwischen Düngung und Ertrag im Rahmen der Gruppen wurden ausschließlich in bezug auf die Gesamtstickstoffdosis und bei der zur Saatbettbereitung im Herbst applizierten Grundstickstoffdosis, evtl. der Stickstoffspätdosis, gefunden. Die Phosphor- und Kaliumdüngung zum Winterweizen wies keine dominante Wirkung auf. Bei der Gruppe der höchsten Erträge (über 8 t. ha^{-1} Korn-ertrag) kam die Abhängigkeit der hohen Erträge von der organischen Düngung der Vorfrüchte spätestens zwei Jahre vor dem Einreihen des Winterweizens an den Tag.

Winterweizen; Höchsterträge; Bodenreaktion; Vorrat an verfügbaren Nährstoffen im Boden; Düngungsintensität

Adresa autorů:

Ing. Jan Baier, DrSc., ing. Jaroslava Brožová, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

DYNAMIKA OBSAHU DUSÍKU A FOSFORU V ONTOGENEZI BOBU OBECNÉHO

J. Kupka, L. Fojtík, L. Gréc, V. Novák

KUPKA, J. — FOJTÍK, L. — GRÉC, L. — NOVÁK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Dynamika obsahu dusíku a fosforu v ontogenezi bobu obecného*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 463-476.

Během tří let jsme sledovali metodou anorganických rozborů rostlin dynamiku obsahu a distribuce dusíku a fosforu v nadzemní části bobu obecného (*Faba vulgaris* Moench), odrůda Chlumecký ve vztahu k tvorbě biomasy a v závislosti na meteorologických faktorech. Jejich vliv jsme hodnotili pomocí matematického modelu, který vychází z růstových charakteristik sledovaných znaků polního pokusu a spočívá v jedenáctinásobné korelační rovnici sestavené z experimentálních výsledků všech tří pokusných let. Pokusy proběhly na pozemcích Výzkumné stanice VŠZ Praha v Červeném Újezdě, která leží v oblasti mírně teplé a mírně suché, kde půdním typem je hnědozem na hlinité spraši. V ontogenezi bobu se výrazně projevují dvě rozdílná období. První období trvá od vzejití do fáze zelených lusků, kdy se tvoří vegetativní části rostlin a základy generativních orgánů. V druhém období od fáze zelených lusků do plné zralosti převládají procesy spojené s tvorbou semen. Pro tvorbu celkové sušiny nadzemní části rostlin a vytvoření předpokladů pro vysoký výnos semen byla jedním z nejdůležitějších faktorů velikost (a doba trvání) fotosynteticky aktivní asimilační plochy do fáze zelených lusků. Prodloužená doba činnosti asimilační plochy do dalších fází se projevila především zvýšením hmotnosti sušiny semen. Změny obsahu dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostliny korespondovaly se změnami nárůstu sušiny biomasy. Nejvíce byly ovlivněny fenologickými fázemi. Od počátku vegetace až do fáze zelených lusků byla převážná část dusíku a fosforu distribuována do vegetativních částí. V tomto období jsme zaznamenali kromě intenzivní tvorby biomasy též vysokou intenzitu dýchání listů. Od této fáze byl vyšší obsah uvedených prvků v generativních orgánech. Během zrání se začal postupně zvyšovat podíl dusíku a fosforu v semenech. Odběr dusíku a fosforu nadzemní částí rostliny v přepočtu na 1 m² půdy byl výrazně ovlivněn meteorologickými faktory, především nedostatkem vláhy a nízkými teplotami a též hustotou porostu.

biomasa; sušina; ontogeneze; dýchání; dusík; fosfor; dynamika; hustota

Příjem živin rostlinou je závislý na různých faktorech růstových, ontogenetických, ale i meteorologických a půdních. Tyto vztahy se realizují na pozadí příslušného genotypu a do značné míry určují dynamiku distribuce a utilizace živin v různých částech rostliny během ontogeneze a konečně i v celkové produkci její biomasy.

Z meteorologických faktorů jsou to hlavně dešťové srážky, teplota a světlo. Přesné určení vlivu teploty a vlhkosti na příjem živin rostlinou vede k poměrně složitým vztahům, které nelze zachytit statistickými metodami. V posledních letech se v literatuře objevují matematické modely (Fojtík — cit. Kupka, 1979; Sil-

berbush, Barber, 1983a,b; Dvořák et al., 1985), které by se mohly stát po dalším rozpracování základní pomůckou agronoma při řešení minerální výživy během vegetace.

Z vnitřních faktorů je do dýchání, které dodává potřebnou energii pro příjem živin v podobě makroergických fosfátových vazeb z molekuly ATP. Existence vztahu mezi dýcháním a příjmem živin kořeny byla již dříve prokázána mnoha autory (Lundeghard, 1955; Kursanov, 1962 a další), přesto však není tato problematika uspokojivě vyřešena.

Velmi náročný je i vzájemný vztah minerální výživy a fotosyntetické produkce. Bylo prokázáno, že aktivní příjem minerálních iontů je závislý na obou světelných reakcích fotosyntézy FS I a FS II (Okaněnko, 1971; Ničiporovič, 1972; Klarkson, 1978). U jednotlivých organismů však není energetická potřeba pro aktivní příjem stejná. Např. ve výkrojcích listů kukuřice (C₄-cyklus) nezávisí příjem iontu Cl⁻ bezprostředně na ATP, zatímco u rostlin skupiny s C₃-cyklem je ATP nezbytný. Vliv fotosyntézy na příjem fosforu jsme prokázali i v našich dřívějších pokusech (Kupka, 1970).

V rámci výše zmíněné problematiky jsme během tří let sledovali s využitím standardní metody anorganických rozborů rostlin (Baier, 1972) a metody růstové analýzy (Květ et al., 1971) dynamiku obsahu a distribuce dusíku a fosforu nadzemní části bobu obecného (*Faba vulgaris* Moench) odrůdy Chlumecký ve vztahu k tvorbě biomasy během ontogeneze v závislosti na některých meteorologických faktorech.

MATERIÁL A METODA

Pokusy byly založeny na Výzkumné stanici VŠZ v Červeném Újezdě, která je v oblasti mírně teplé a mírně suché, převážně s mírnou zimou. Průměrná roční teplota je 7,9 °C, za vegetační období je 14,1 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 549 mm, za vegetační období 361 mm. Půdním typem je hnědozem na hlinité spraši.

Pokusnou rostlinou byl bob obecný (*Faba vulgaris* Moench), odrůda Chlumecký. Varianty a opakování byly uspořádány metodou znáhodněných bloků. V roce 1976 byly zvoleny dvě varianty hustoty (30 a 50 rostlin na 1 m²), v roce 1977 a 1978 to byly tři varianty (30, 50 a 80 rostlin na 1 m²). Vlivem nepříznivých klimatických podmínek v roce 1976 vzešlo pouze 50 až 80 % semen. Podle stavu porostů byly tyto vyjednoceny v roce 1976 na 25, 40; v roce 1977 na 25, 40, 60; v roce 1978 na 30, 50, 75 rostlin na 1 m² (tab. I). Při stanovení příjmu prvků na 1 m² půdy, pro výpočet růstových charakteristik a při hodnocení vlivu meteorologických faktorů jsme uvažovali uvedené skutečné počty rostlin v jednotlivých variantách.

Vzorky rostlin jsme odebírali ve zvolených fenologických fázích (tab. I). Ze základních údajů hmotnosti sušiny jednotlivých orgánů a celé nadzemní části a jejich změn během ontogeneze, listové plochy a jejich změn jsme spočítali některé růstové charakteristiky. Sušinu jsme mineralizovali podle metody, kterou popsal Baier (1972), a podle předpisů ÚKZÚZ Praha. Dusík jsme stanovili destilační metodou titrací amoniaku, fosfor fotokolorimetricky, intenzitu dýchání Warburgovým manometrickým přístrojem přímo Warburgovou metodou.

Ze základních údajů jsme počítali průměr a střední chybu aritmetického průměru. Dále jsme vyhodnotili obsah dusíku a fosforu analýzou rozptylu (při trojnásobném třídění). Růstové charakteristiky jsme vyhodnotili korelační analýzou. Vliv klimatických faktorů jsme modelovali vícenásobnou korelační funkcí s jedenácti proměnnými, kde jednotlivé proměnné jsme zavedli na základě analýzy vzájemných vztahů mezi dobou odběru, hustotou porostu a průměrnou teplotou vzduchu a vlhkostí půdy v rozhodující vegetační fázi, tj. přibližně ve všech letech od 20. června do 20. srpna. Byl navržen matematický model vlivu vnějších podmínek, který vychází z růstových charakteristik sledovaných znaků polního pokusu a spočívá v jedenáctinásobné korelační rovnici sestavené z experimentálních výsledků všech tří let (podrobně matematický model uvádějí Kupka et al., 1979).

I. Uspořádání pokusu — Trial layout

Var.	Počet rostlin na 1 ha	Var.	Počet rostlin na 1 ha	Var.	Počet rostlin na 1 ha
30	300 000	50	500 000	80	800 000

Rok	Var.	Velikost parcel v m ²	Opa- kování	Skutečný počet na 1 m ² rostlin	Datum a způsob setí	Agrotechnika a hnojení
1976	30	17	3	25	8. — 10. 4., ruční, hl. 7–8 cm	předplodina: oves na zelené hnojení
	50	10		40		
1977	30	44	4	25	24. — 25. 3., strojní, hl. 7–8 cm	podzim: superfosfát 250 kg. ha ⁻¹ a 40 % draselná sůl 300 kg. ha ⁻¹
	50	31		40		
	80	15		60		
1978	30	35	4	30	6. 4., strojní, hl. 7–8 cm	jaro: startovací dávka dusíku - LAV, 20 kg N. ha ⁻¹ mšice: Metathion
	50	25		50		
	80	15		75		

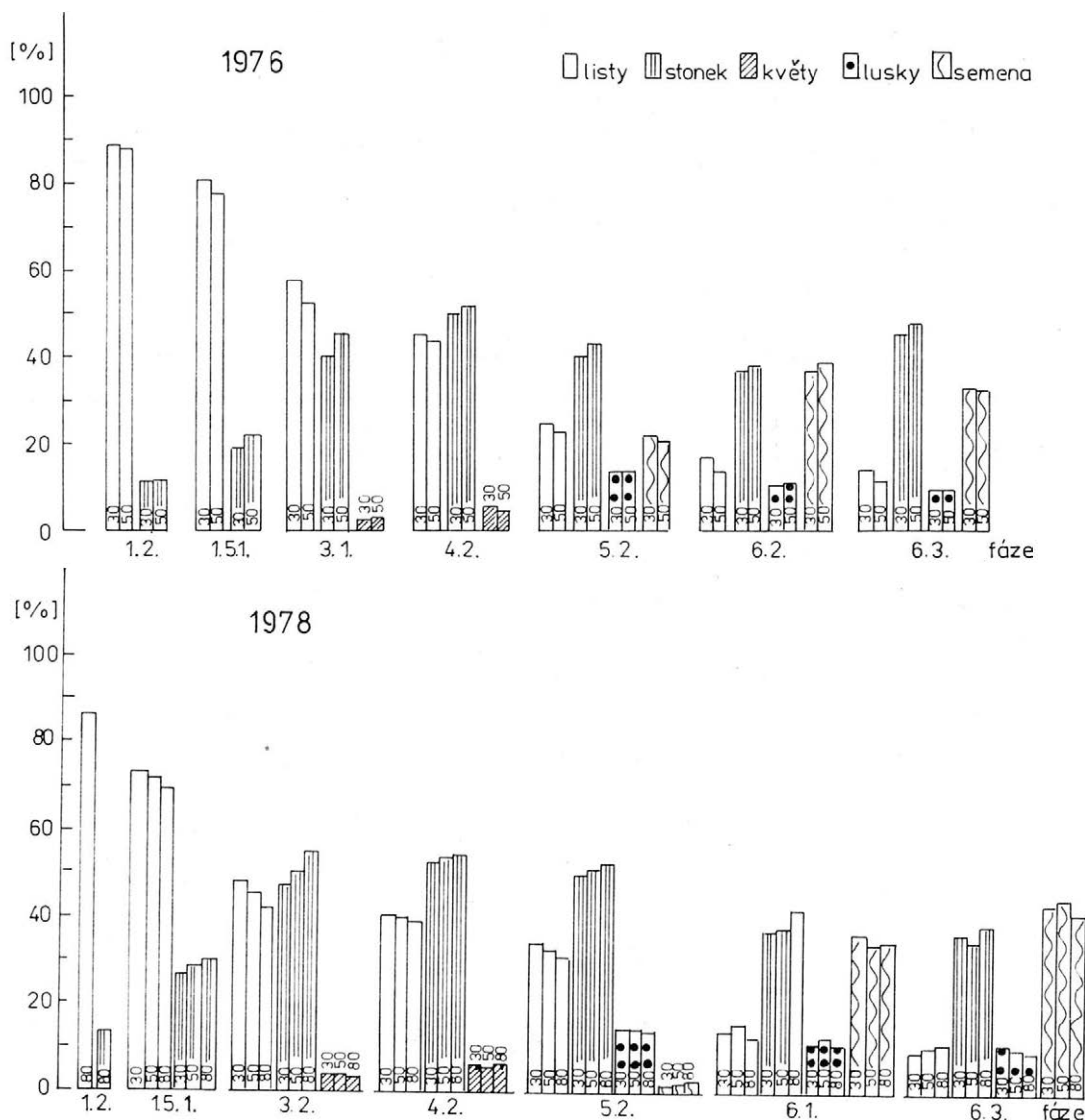
Rok		Odběr č.								
		0	1	2	2a	3	4	5	6	7
1976	datum fen. fáze		10. 5.	27. 5.		14. 6.	22. 6.	20. 7.	9. 8.	30. 8.
			1. 2.	1. 5. 1.		p. 3. 1.	4. 2.	5. 2.	6. 2.	6. 3.
1977	datum fen. fáze		13. 5.	27. 5.		10. 6.	23. 6.	14. 7.	9. 8.	6. 9.
			1. 3.	1. 5. 1.		p. 3. 1.	4. 2.	5. 2.	6. 1.	6. 3.
1978	datum fen. fáze	5. 5.	17. 5.	30. 5.	7. 6.	15. 6.	28. 6.	25. 7.	22. 8.	22. 9.
		1. 1.	1. 2.	1. 5. 1.	3. 1.	3. 2.	4. 2.	5. 2.	6. 1.	6. 3.
1976, 1977, 1978	výběrý průměrný počet rostlin pro stanovení N, P, K a sušina	20	20	20	20	20	10	10	10	10
	dýchání	20	20	20	20	20	20	20	20	20

(fenologické fáze dle Petr, Hosnedl, 1978) p — pokračování
 odběry: po 50 rostlinách z každé varianty a opakování, 1 řádek zůstal okrajem

VÝSLEDKY

Dynamika tvorby sušiny během ontogeneze

Po pozvolném počátečním růstu jsme zjistili větší přírůstky po rozvinutí pátého (pravého) listu. Velmi intenzivní růst jsme pozorovali od fáze zelených pupat do fáze zelených lusků. V tomto období vytvořily pokusné rostliny kolem 80 % celkové sušiny nadzemní části rostliny. Při zrání pak docházelo k jejímu poklesu (obr. 1). Hmotnost sušiny listů se zvyšovala až po rozvinutí pátých listů. Jejich intenzivní růst trval s výjimkou nepříznivého roku 1976 až do fáze zelených lusků. Sušina



1. Distribuce sušiny do jednotlivých orgánů nadzemní části rostliny během vegetace — Distribution of the solids into the aboveground organs of the plants during vegetation

stonků se zvyšovala na počátku vegetace pozvolněji, v období plného květu však převyšovala hmotnost sušiny listů. Nejvyšší hodnoty hmotnosti sušiny lusků jsme zjistili ve fázi zelených lusků, případně v zelené zralosti. Při dozrávání se jejich hmotnost snižovala. Hmotnost sušiny semen se zvyšovala od fáze zelených lusků do plné zralosti. Nejintenzivnější nárůst sušiny byl od fáze zelených lusků do zelené zralosti a v příznivých letech až do žluté zralosti.

Distribuce sušiny do jednotlivých orgánů během ontogeneze

Do fáze zelených poupat převládaly v sušině rostlin listy nad stonky (obr. 1). V dalším období (před kvetením) byla hmotnost sušiny listů a stonků přibližně stejná. V období plného květu byl již podíl sušiny stonků vyšší. Po vzniku reprodukčních orgánů došlo k výraznějšímu poklesu hmotnosti sušiny stonků. Pokud nedošlo k poškození reprodukčních orgánů, docházelo při dozrávání (žlutá zralost) k vyrovnání hmotnosti stonků a semen. V plné zralosti byl již podíl hmotnosti sušiny semen vyšší. V řidších porostech byl větší podíl listů a menší podíl stonků. Uvedená tendence byla patrná ve všech pokusných letech, ale rozdíly mezi jednotlivými variantami byly statisticky nevýznamné.

Vztah mezi tvorbou sušiny vegetativních a reprodukčních orgánů

Tvorba květů a vznik prvních lusků probíhal v určité závislosti na vývoji rostlin a patrně i na celkové hmotnosti vegetativních orgánů rostlin. Fází zelených lusků končí intenzivní nárůst sušiny rostlin. V období zelené, žluté a plné zralosti již převládaly procesy spojené s ukládáním asimilátů do reprodukčních orgánů, zvláště pak do semen. Z tohoto pohledu je pak možné rozdělit ontogenezi u rostlin bobu na dvě období:

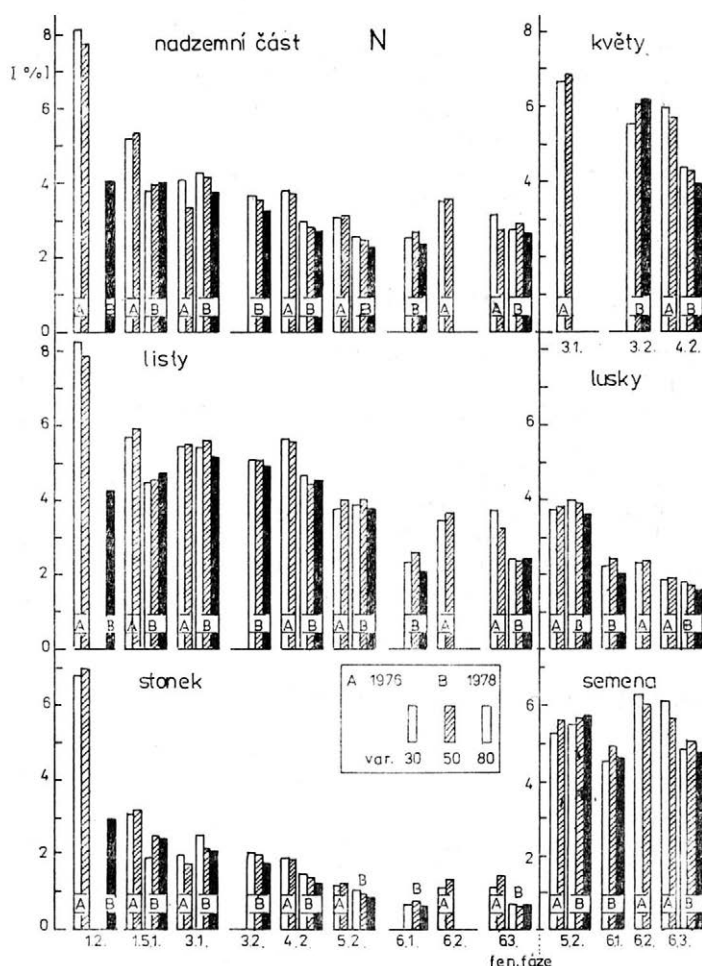
- v prvním, od vzejití do fáze zelených lusků, se v rostlinách tvoří vegetativní orgány a základy generativních orgánů;
- ve druhém, od fáze zelených lusků do plné zralosti, převládají procesy spojené s tvorbou semen.

Intenzita dýchání

Dynamika intenzity dýchání listů byla v období od fáze druhého pravého listu do fáze zelených lusků ve všech letech a ve všech sledovaných variantách obdobná. Výrazný vzestup intenzity dýchání byl ve fázi pátého pravého listu, který trval až do fáze zelených poupat. V dalším období došlo k postupnému poklesu. Ze změn intenzit dýchání vyplývá, že nejvyšší hodnoty byly zjištěny ve variantách 30 vzhledem k variantě 50, resp. 80, přičemž čím vyšší byla intenzita dýchání listů v období od fáze zelených poupat do fáze zelených lusků, tím vyšší byla i konečná tvorba sušiny semen i sušiny nadzemní části rostliny.

Obsah dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostlin

Koncentrace dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostlin byla v jednotlivých pokusných letech značně odlišná (obr. 2, 3). Výsledky pokusů prokazují, že zásadní změny v obsahu dusíku a fosforu v jed-



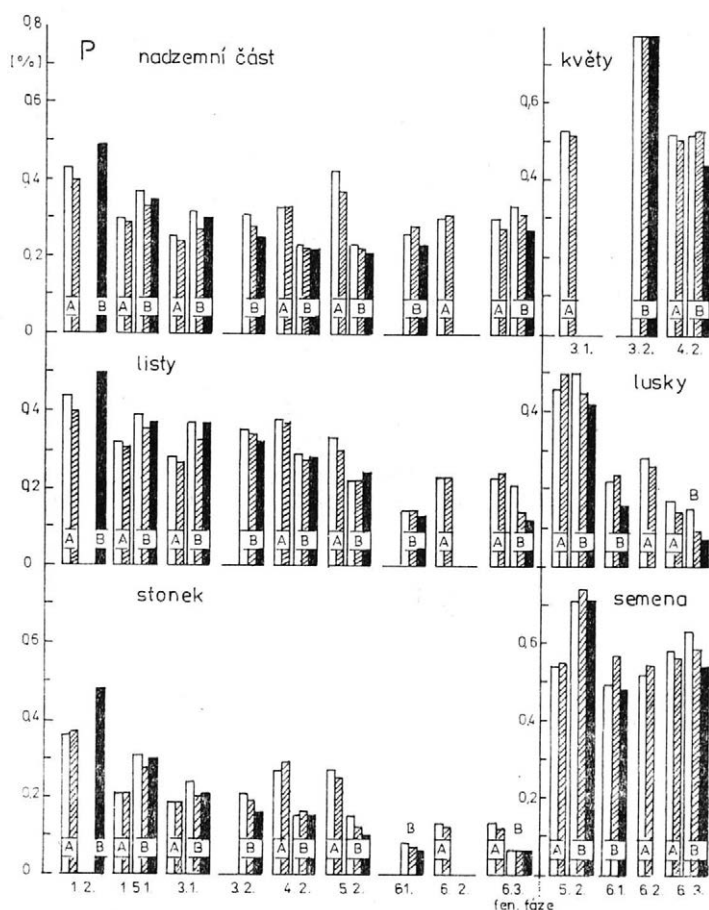
2. Obsah dusíku v nadzemní části rostliny a v jednotlivých orgánech během vegetace u bobu obecného — Nitrogen content in the aboveground parts of the plants and in the plant parts in horse bean during vegetation

notce sušiny nadzemní části rostliny jsou určovány fenologickými fázemi a meteorologickými vlivy. Mezi ročníky i mezi jednotlivými fázemi byly ve všech případech statisticky významné rozdíly. Největší podíl na rozdílu v obsahu dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostliny v jednotlivých letech měly dešťové srážky a teplota v době vegetace.

Dynamika obsahu dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostliny a v jednotlivých orgánech

Změny v obsahu dusíku a fosforu v sušině nadzemní části rostliny během vegetace měly ve všech pokusných letech a variantách v podstatě stejný charakter (obr. 2, 3). Vysoký obsah zmíněných prvků na počátku vegetace plynule klesal u dusíku až do fáze zelených lusků, u fosforu do fáze zelených pupat v letech 1976 a 1977, do fáze zelených lusků v roce 1978. Změny obsahu dusíku a fosforu v sušině vegetativních orgánů měly obdobný průběh jako u celé nadzemní části rostliny. Rozdíly v obsahu dusíku a fosforu v sušině listů a stonků v ročnících byly statisticky významné. Změny obsahu dusíku a fosforu v sušině květů, luskových chlopní a v semenech měly v podstatě stejný průběh ve všech ročnících i variantách. U květu prudce klesal obsah

3. Obsah fosforu v nadzemní části rostliny a v jednotlivých orgánech během vegetace u bobu obecného — Phosphorus content in the aboveground parts of the plants and in the plant organs in horse bean during vegetation

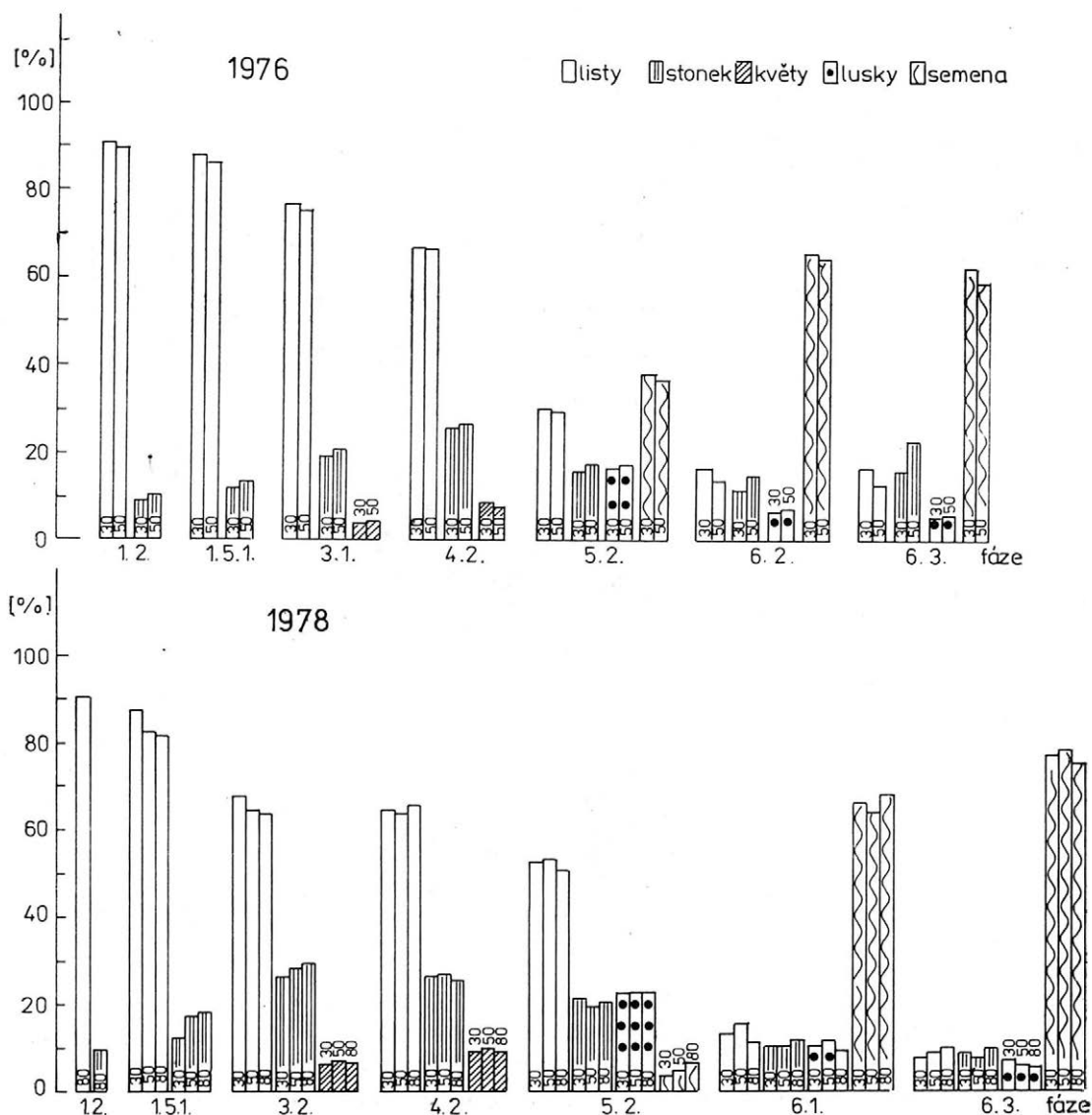


dusíku a fosforu v období od poupat do plného květu, u luskových chlopní od fáze zelených lusků do plné zralosti, u semen od fáze zelených lusků do začátku zrání. V průběhu zrání obsah obou prvků v sušině semene opět stoupal, nepřevyšoval však obsah dusíku a fosforu ve fázi zelených lusků (s výjimkou roku 1976).

Distribuce dusíku a fosforu do jednotlivých orgánů nadzemní části rostliny

U dusíku v počátečních fázích vegetace převažoval podíl listů (do fáze zelených lusků), pak podíl listů klesal a stoupal podíl stonků; rozdíly mezi variantami nebyly statisticky průkazné (obr. 4, 5). Během zrání začínal výrazně převyšovat podíl generativních orgánů. V plné zralosti byl podíl semen na obsahu dusíku v nadzemní části rostliny od 59 do 78 %.

Na obsahu fosforu se nejvíce podílely na počátku vegetace v nadzemní části rostliny listy (přibližně 80 %). S přibývajícím podílem stonků podíl listů klesal. Od fáze zelených lusků, až do konce vegetace převyšoval podíl stonků. Ve fázi zelených poupat až do plného květu se fosfor intenzívně hromadil v květech. V době intenzivní tvorby lusků měly zvýšený podíl na obsahu fosforu luskové chlopně (s výjimkou roku 1976). S postupující tvorbou semen klesal podíl luskových chlopní

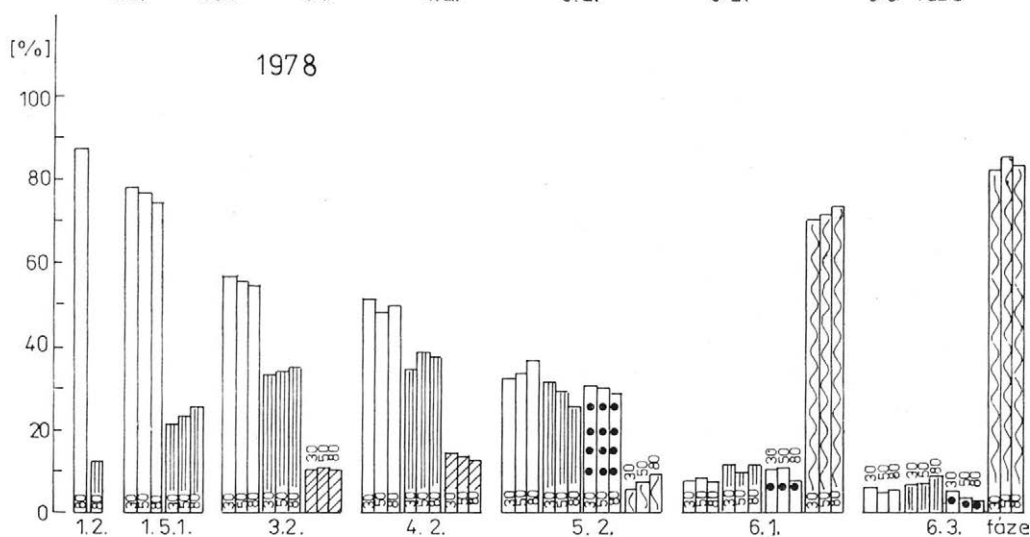
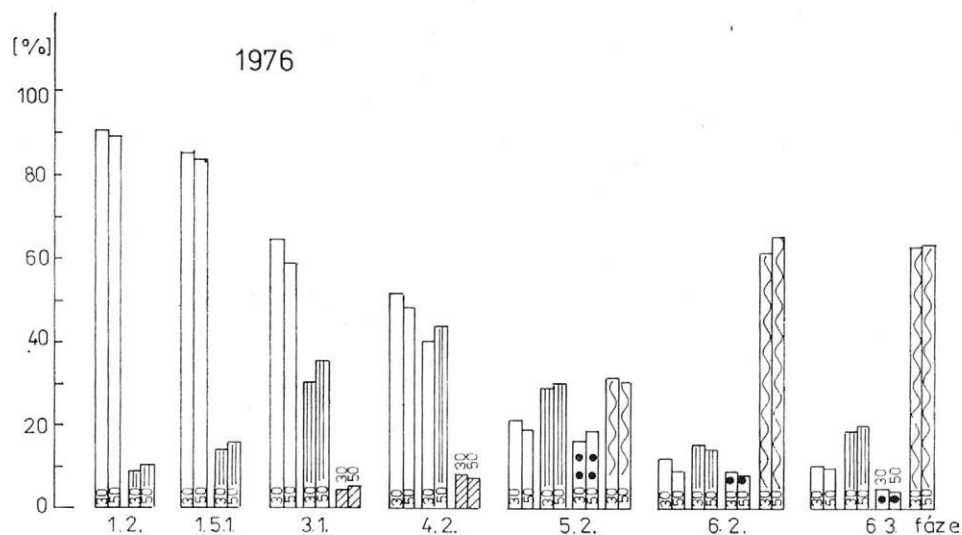


4. Distribuce dusíku do jednotlivých orgánů nadzemní části rostliny během vegetace — Distribution of nitrogen into the aboveground organs of the plants during vegetation

ve prospěch semen. Na konci vegetace činil podíl semen na celkovém obsahu fosforu v nadzemní části rostliny asi 65 až 85 %.

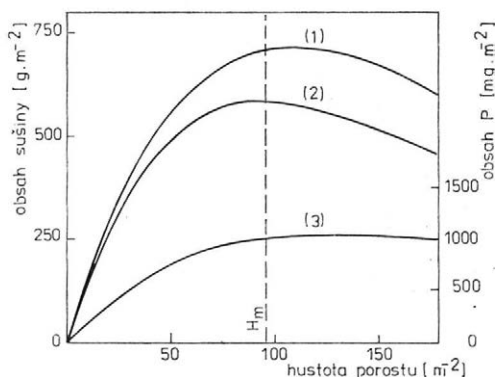
Vliv meteorologických faktorů na výnos sušiny nadzemní části rostliny a semene a na odběr fosforu

S využitím námi navrženého matematického modelu jsme se pokusili podrobněji charakterizovat vliv ročníku (vlhkosti půdy a teploty vzduchu) na výnos sušiny nadzemní části rostliny a semene a na intenzitu odběru fosforu. Vliv ročníku se projevil rozdílnými maximálními hodnotami výnosu sušiny nadzemní části rostliny a semene i obsahu fosforu v jedné rostlině (obr. 6). Ovlivněna byla i vegetační doba. V ne-



5. Distribuce fosforu do jednotlivých orgánů nadzemní části rostliny během vegetace — Distribution of phosphorus in the aboveground organs of the plants during vegetation

6. Teoretická závislost sušiny nadzemní části rostliny (1), sušiny semene (2) a obsahu fosforu (3) na hustotě porostu v roce 1976 — Theoretical dependence of the solids of the aboveground parts (1), the solids of the seeds (2) and phosphorus content (3) on stand density in 1976



příznivém roce 1976 byl vliv změn vlhkosti na maximální výnos sušiny asi desetkrát větší než vliv změn teploty, v příznivých letech 1977 a 1978 byly tyto vlivy vyrovnané. Podobně u fosforu převažoval v roce 1976 asi desetinásobně vliv vlhkosti, v roce 1977 převažoval vliv teploty (asi třikrát). Z výsledků vyplývá, že pokud nedocházelo k prudkému snížení vlhkosti půdy, byl vliv vlhkosti a teploty na výnos přibližně vyrovnaný. Zvýšení průměrné teploty za vegetační období o 1 °C nebo vlhkosti o 1 % způsobilo zvýšení výnosů asi o 5 až 6 %. Teplota a vlhkost ovlivňovaly významně též vliv hustoty na maximální výnosy sušiny i obsah fosforu. Pro výnos sušiny nadzemní části a semene obecně platí, že čím byla vyšší teplota a vlhkost půdy, tím byla závislost na hustotě menší a optimální hustota rostlin pro výnos z 1 m² se posouvala k vyšším hodnotám. Vliv vlhkosti byl však řádově menší než vliv teploty.

DISKUSE

Hmotnost sušiny biomasy jednotlivých částí rostlin byla ovlivněna meteorologickými podmínkami. Na jejich výrazný vliv na tvorbu sušiny biomasy rostliny i semen ukázali již Petr a kol. (1974). Distribuce sušiny byla však ovlivněna i hustotou porostu. Se zvyšující se hustotou porostu klesal až do fáze zelených lusků podíl hmotnosti sušiny listů. Podíl lusků na celkové sušině rostliny rovněž klesal s hustotou porostu. V suchém roce 1976 však nebyl vliv hustoty porostu na hmotnost sušiny lusků výrazný (vlivem jejich částečného opadu). Podíl hmotnosti sušiny stonků se v hustších porostech naopak zvyšoval. Tyto výsledky nejsou v rozporu s výsledky, které publikoval Šimon (1973), že v hustších porostech je sušina ukládána především do listů a stonků, méně do lusků. Od vzejití do fáze zelených lusků se u rostlin tvořily vegetativní orgány a základy generativních orgánů. Od fáze zelených lusků do plné zralosti se zvyšovala především hmotnost sušiny semen. Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky uváděnými v literatuře (Petr a kol., 1974; Fuciman, 1980).

Změny obsahu dusíku a fosforu v sušině vegetativních i generativních orgánů během vegetace korespondovaly se změnami nárůstu sušiny. V období od vzejití do fáze zelených lusků, kdy se tvoří převážně vegetativní orgány a probíhá intenzivní tvorba jejich sušiny, obsah dusíku a fosforu rychle klesá (tzv. zředování živin). Od fáze zelených lusků do plné zralosti se tvorba sušiny vegetativních orgánů zastavuje, růstové procesy jsou omezeny. Tzv. zředování prvků zvýšenou tvorbou sušiny tedy neprobíhalo, ale pokles obsahu dusíku a fosforu ve vegetativních orgánech pokračoval. Zřejmě docházelo k redistribuci obou prvků z vegetativních orgánů do semene, neboť jejich obsah v semenech narůstal.

Intenzita zředování živin nárůstem sušiny je ve většině růstových fází odlišná od intenzity tvorby sušiny biomasy. Obsah dusíku a fosforu nadzemní části rostliny v jednotlivých letech je zhruba ve stejném poměru jako hmotnost sušiny pouze v období maximální tvorby sušiny. Tyto poznatky svědčí o tom, že na zředování živin mají podíl kromě nárůstu sušiny i jiné procesy jako např. redistribuce dusíku i fosforu do semen, eventuálně kořenů, jejich vzájemná interakce, rozdíly v cha-

rakteru účasti v metabolických procesech, zvláště v energetickém metabolismu apod.

S příjmem (odběhem) živin do nadzemní části rostliny bobu velmi úzce souvisí distribuce iontů do jednotlivých orgánů v průběhu vegetace. Její charakter je závislý na fenologických fázích — tzv. poptávce jednotlivých orgánů v určité fázi růstu, ale také na meteorologických faktorech, vodním provozu rostlin i na fotosyntetické aktivitě rostliny, která pravděpodobně spolu s metabolismem indukuje poptávku živin jednotlivých orgánů v určité fázi růstu (Dvořák, Kupka, 1980).

Příjem (odběr) dusíku a fosforu nadzemní částí rostliny byl v pokusných letech výrazně ovlivněn meteorologickými faktory (ročníkem). Největší podíl na rozdílu v obsahu obou prvků měly v jednotlivých letech dešťové srážky a teplota během vegetace, zcela mimořádný byl rok 1976.

V jednotlivých letech byly zjištěny velké rozdíly v maximálním množství přijatých živin. Meteorologicky nepříznivý (suchý) rok 1976 snížil v přepočtu na 1 m² povrchu půdy odběr dusíku ve srovnání s rokem 1977 a 1978 přibližně o 50 %, fosforu též o 50 %. V přepočtu na jednu průměrnou rostlinu byl např. ve variantě 50 odběr dusíku a fosforu v roce 1976 ve srovnání s rokem 1977 přibližně dvakrát nižší, ve srovnání s rokem 1978 asi 1,4krát (Kupka et al., 1979, 1980).

Výsledky našich pokusů s bobem obecným zcela zřetelně prokázaly, že zásadní změny v příjmu dusíku a fosforu, vyjádřené obsahem (koncentrací) těchto prvků v jednotce sušiny nadzemní části rostliny, jsou určovány fenologickými fázemi a meteorologickými vlivy.

Literatura

- BAIER, J.: Sledování stavu výživy polních plodin anorganickými rozbory rostlin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1972.
- DVOŘÁK, M. a kol.: Vliv minerální výživy na růst a produkční potenciál rostliny. Rostlinná výroba 1985.
- DVOŘÁK, M. — KUPKA, J.: Dny rostlinné fyziologie II. In: Sbor. Ref. Brno, 1980, s. 18.
- FUCIMAN, L.: Vliv různé hustoty porostu a postupných termínů sklizně na výnos a kvalitu sušárenské suroviny koňského bobu. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1980.
- KLARKSON, D.: Transport iontov i struktura rastitelnoj kletki. Moskva, Mir 1978.
- KUPKA, J.: Příjem a metabolismus fosforu ve vztahu k fotosyntéze. [Habilitační práce.] Praha, 1970. Vys. Šk. zeměd.
- KUPKA, J. a kol.: Dynamika příjmu NPK ve vztahu k vodnímu stavu rostlin a využití světelné energie u bobu obecného. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1979.
- KUPKA, J. a kol.: Anorganické rozbory rostlin a některé další aspekty kontroly minerální výživy rostlin. In: Sbor. Ref. Fyziologické aspekty kontroly výživy rostlin I. Praha, 1980, s. 28.
- KURSANOV, A. L.: Metabolizm pervičnoj assimiljácii iontov i teorija kletočnych perenoščikov. Biologija, Izd. AN SSSR 1962, č. 5.
- KVĚT, J. — NEČAS, J. — ONDOK, J. P.: Metody růstové analýzy. Stud. Inform. ÚVTI, Základní vědy v zemědělství, 1971, č. 1.
- LUNDEGHARD, H.: Mechanism of absorption, transport, accumulation and secretion of ions. A. Rev. Pl. Physiol., 1955, č. 5.
- NIČIPOROVIC, A. A.: Srovnatelnaja ocenka vzajmosvjazi meždu fotosintezom i nekotorymi osobennostjami azotnogo metabolizma u kukuruzy i bobov. Fiziol. Rast., 19, 1972, s. 1066.

OKANĚNKO, A. S.: Puti povyšeniya intenzivnosti i produktivnosti fotosinteza. Kijev, Izd. ND 1971.

PETR, J. a kol.: Hrách a bob. Praha, SZN 1974.

PETR, J. — HOSNEDL, V.: Fenologická stupnice pro hrách a bob. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Řada A, 1978, č. 2, 265 s.

SILBERBUSH, M. — BARBER, S. A.: Sensitivity of simulated phosphorus uptake to parameters used by a mechanistic-mathematical model. Pl. and Soil, 74, 1983a, č. 1, s. 93-100.

SILBERBUSH, M. — BARBER, S. A.: Prediction of phosphorus and potassium uptake by soybeans with a mechanistic mathematical model. Soil Sci. Soc. Amer. J., 47, 1983b, č. 2, s. 262-265.

ŠIMON, J.: Bob obecný jako zdroj bílkovin. Zemědělec, 22, 1973, č. 43.

Došlo dne 7. 1. 1988

КУПКА, Й. — ФОЙТИК, Л. — ГРЕЦ, Л. — НОВАК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Динамика содержания азота и фосфора в онтогенезе боба конского. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 463-476.

В течении трех лет изучали методом неорганических анализов растений динамику содержания передвижения азота и фосфора в надземной части боба конского (*Faba vulgaris* Moench.), сорта Chlumecký по отношению к образованию биомассы и в зависимости от климатических факторов. Их влияние оценили при помощи математической модели, которая исходит из характеристик роста изучаемых признаков полевого опыта. Состоит в одиннадцатикратном корреляционном уравнении, составленном из экспериментальных результатов всех трех опытных годов. Опыты проходили на участках Научно-исследовательской станции Сельскохозяйственного института в Праге в Червеном Уезде. Эта станция находится в области умеренно теплой и сухой. Почвенным типом является бурозем на глинистой супеси. В онтогенезе боба выразительно проявляются два различных этапа. Первый этап длится от всходов до фазы зеленых бобов, когда образуются вегетативные части растений и основы генеративных органов. Второй этап от фазы зеленых бобов до полной спелости характеризуют преобладающие процессы связанные с образованием семян. Для синтеза общего сухого вещества надземной части растений и создания предпосылок для высокого урожая семян важнейшим фактором была величина (и срок существования) фотосинтетически активной ассимиляционной площади до фазы зеленых листьев. Продленный срок работы ассимиляционной площади до следующих фаз прежде всего проявился увеличением массы сухого вещества семян. Изменения содержания азота и фосфора в сухом веществе надземной части растений находились в связи с изменениями прироста сухого вещества биомассы. Больше всего находились под влиянием фенологических фаз. С начала вегетации по фазу зеленых бобов преобладающая часть азота и фосфора была перемещена в вегетативные части. В этом периоде выявили помимо интенсивного образования биомассы также высокую интенсивность дыхания листьев. С начала этой фазы более высокое содержание приведенных элементов находилось в генеративных органах. В ходе созревания постепенно начался увеличивать процент азота и фосфора в семенах. Вынос азота и фосфора надземной частью растений в пересчете на 1 м² почвы находился под выразительным влиянием климатических факторов, прежде всего недостатка влаги и низкой температуры, а также густоты посевов.

биомасса; сухое вещество; онтогенез; дыхание; азот; фосфор; динамика; густота

KUPKA, J. — FOJTÍK, L. — GRÉC, L. — NOVÁK, V. (University of Agriculture, Praha): Changes in the Contents of Nitrogen and Phosphorus during the Ontogenetic Development of Horse Bean. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 463-476.

In three-year trials the method of inorganic analyses was applied to investigate the changes in the contents and distribution of nitrogen and phosphorus in the aboveground parts of horse bean (*Faba vulgaris*, Moench), cv. Chlumecký, with respect to biomass production and in dependence on meteorological factors. Their influence was evaluated by means of a mathematical model, derived from the growth characteristics of the traits investigated in field trials and based on an

eleven-fold correlation equation constructed from the experimental results of the three experimental years. The trials were conducted on the plots of the Research Station at Červený Újezd, affiliated to the University of Agriculture in Prague; the station is situated in a moderately warm and moderately dry region, with the soil type grey-brown podzolic soil on loamy loess. Two periods can be distinguished in horse bean ontogenesis. The first period lasts from plant emergence to the stage of green pods, when the vegetative parts of plants and the bases of generative organs are formed. In the second period from the stage of green pods to full ripeness the processes associated with seed production take place. For the production of the total solids of aboveground parts and for creating the conditions for high seed yields, the size (duration) of photosynthetically active assimilating area till the stage of green leaves was one of the most important factors. The duration of the assimilating area activity prolonged until the subsequent stages reflected itself mainly in an increase in the seed solids weight. Changes in the nitrogen and phosphorus contents in the aboveground part solids were related to changes in increments of biomass solids. They were influenced to the highest degree by phenological stages. From the beginning of vegetation to the stage of green pods a major portion of nitrogen and phosphorus was distributed into the vegetation parts. The high respiration rate of leaves was recorded at this stage besides the intensive biomass production. Since this stage the content of the above elements in the generative organs was higher. During ripening the proportion of nitrogen and phosphorus in the seed was gradually increasing. The uptake of nitrogen and phosphorus by the aboveground parts of the plants, converted per 1 m^2 , was largely influenced by meteorological factors, especially by moisture deficit and low temperatures, and also by stand density.

biomass; solids; ontogenesis; respiration; nitrogen; phosphorus; changes; density

KUPKA, J. — FOJTÍK, L. — GRĚC, L. — NOVÁK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Dynamik des Stickstoff- und Phosphorgehalts in der Ontogenese der Ackerbohne*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 463-476.

Im Verlauf von drei Jahren untersuchten wir anhand der Methode anorganischer Pflanzenanalysen die Dynamik des Gehalts und der Distribution von Stickstoff und Phosphor in den oberirdischen Teilen der Ackerbohne (*Faba vulgaris* Moench), Sorte Chlumecký, mit Bezug auf die Bildung der Biomasse und in Abhängigkeit von meteorologischen Faktoren. Ihren Einfluß bewerteten wir mit Hilfe eines mathematischen Modells, das von den Wachstumscharakteristika der zu untersuchenden Merkmale des Feldversuchs ausgeht und auf einer elffachen, aus den experimentellen Ergebnissen aller drei Versuchsjahre zusammengestellten Korrelationsgleichung beruht. Die Versuche wurden auf Grundstücken der Forschungsstation der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Prag in Červený Újezd durchgeführt, die in einer mäßig warmen und mäßig trockenen Region liegen, wo den Bodentyp Braunerde auf Löß darstellt. In der Ontogenese der Ackerbohne kommen zwei ausgeprägt unterschiedliche Perioden an den Tag. Die erste Periode dauert vom Auflaufen bis zur Phase grüner Hülsen, wo sich die vegetativen Teile der Pflanze und die Grundlagen der generativen Organe bilden. In der zweiten Periode, von der Phase der grünen Hülsen bis zur Vollreife überwiegen die mit der Samenbildung verbundenen Prozesse. Für die Bildung der Gesamttrockenmasse der oberirdischen Pflanzenteile und für die Gestaltung der Voraussetzungen für einen hohen Samenreife war einer der wichtigsten Faktoren die Größe (und die Dauer) der photosynthetisch aktiven Assimilationsfläche bis zur Phase grüner Blätter. Eine in die weiteren Phasen ausgedehnte Tätigkeitsdauer der Assimilationsfläche kam insbesondere durch eine Erhöhung der Masse der Samentrockensubstanz zum Ausdruck. Veränderungen des Stickstoff- und Phosphorgehalts in der Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenteile korrespondierten mit Veränderungen des Anstiegs der Biomasse-Trockensubstanz. Diese wurden am stärksten durch die phänologischen Phasen beeinflusst. Vom Beginn der Vegetation an bis zur Phase grüner Hülsen wurde der überwiegende Teil des Stickstoffs und Phosphors in die vegetativen Teile distribuiert. In diesem Zeitraum konnten wir neben einer intensiven Bildung der Biomasse auch eine hohe Intensität der Blätteratmung verzeichnen. Von dieser Phase an war dann ein höherer Gehalt der genannten Elemente in den generativen Organen festzustellen. Im Verlauf der Reifung begann

sich allmählich der Stickstoff- und Phosphoranteil in den Samen zu vergrößern. Die Stickstoff- und Phosphoraufnahme durch die oberirdischen Teile der Pflanze umgerechnet auf 1 m² Boden war durch meteorologische Faktoren, vor allem durch Niederschlagsmangel und niedrige Temperaturen und ebenfalls durch die Bestandsdichte beträchtlich beeinflusst.

Biomasse; Trockensubstanz; Ontogenese; Atmung; Stickstoff; Phosphor; Dynamik; Bestandsdichte

Adresa autorů:

Doc. ing. Josef Kupka, CSc., RNDr. Ladislav Fojtík, doc. ing. Ludvík Gréc, CSc., doc. ing. Vratislav Novák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

VLIV STUPŇOVANÉHO HNOJENÍ DUSÍKEM NA VÝNOS SEMEN HRACHU (*PISUM SATIVUM* L.)

M. Hochman

HOCHMAN, M. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): *Vliv stupňovaného hnojení dusíkem na výnos semen hrachu (*Pisum sativum* L.)*. Rostl. Výr. 35, 1989 (5) : 477-482.

Se zvyšujícími se dávkami dusíku (30, 60, 90, 120 kg), aplikovaného při předseťové přípravě kapalným hnojivem DAM-390, při stejném PK-hnojení, klesal ve výrobním typu bramborářském výnos semene u odrůdy hrachu Bohatýr. Se vzrůstající dávkou dusíku se však zvyšoval výnos zelené hmoty i slámy. Nejvyššího výnosu semen bylo v průběhu tří let dosaženo u nehnojené varianty.

hrách; dusíkaté hnojení; výnos semene; výnos slámy

Ve výživě hrachu musíme respektovat několik zvláštností, z nichž nejproblematičtější je otázka zásobování rostlin dusíkem.

Nízké dávky dusíkatého hnojení mohou stimulovat modulaci (Oghoghorie, Pate, 1971; Pate, 1977) i rychlejší vývoj listové plochy (Mahon, Child, 1979).

Tato stimulace může mít vliv na větší objem symbiotické fixace dusíku v pozdějších růstových fázích. Proto je mnohými autory (Střída, 1962; Michailenko, 1971; Matkevič, 1979) doporučovaná předsetím tzv. startovací dávka dusíku (15 až 30 kg). Pokud jsou však v půdě přítomny výkonné kmeny rhizobií, pak hrách zřídka reaguje na startovací dávku dusíku zvýšením výnosu (Pate, 1977). Vyšší dávky dusíku podle některých autorů (Škrdleta, 1971; Houwaard, 1979; Mil, 1981) působí inhibičně na tvorbu hlízek.

Dusík, zejména dusičnanový, inhibuje symbiotickou fixaci mechanismem, za který z velké části odpovídá hostitelská rostlina. V této reakci na dusík jsou výrazné druhové rozdíly. Zatím není známo ani z literatury, zda existují rozdíly odrůdové, dřívější výsledky (Rubeš, 1984) naznačovaly určitou toleranci intermediárních odrůd hrachu k vyšším dávkám dusíku.

Cílem pokusu bylo zjistit optimální výživu hrachu dusíkem s ohledem na ekonomické využití minerálního dusíku, při plném využití výnosového potenciálu intermediární odrůdy hrachu Bohatýr.

MATERIÁL A METODY

Na pozemku ve výrobním typu bramborářském byl založen v letech 1985, 1986 a 1987 polní pokus se stupňovanými dávkami dusíku u odrůdy hrachu Bohatýr na jednotném PK-pozadí.

Charakteristika stanoviště

Pokusné místo se nachází v bramborářském výrobním typu (subtyp bramborářsko-pšeničný, nadmořská výška 315 m). Půda je illimerizovaná oglejená, hluboká až velmi hluboká, v dobrém fyzikálním stavu.

Klimatické podmínky pokusného místa: dlouhodobý průměr srážek 693 mm (400 mm v průběhu vegetace), průměrná teplota 7,45 °C, délka slunečního svitu 1317 hodin.

V 1 kg půdy byl zjištěn	1985	1986	1987
celkový N (Kjeldahl) v mg	3625	2842	2928
— NH_4^+ (hloubka odběru 0 až 40 cm)	11	13	13
— NO_3^- (hloubka odběru 0 až 40 cm)	9	14	17
P (Egner) v mg	76	64	61
K (Schachtschabel) v mg	112	81	83
pH/KCl	5,56	6,52	6,63

Schéma pokusu

1. nehnojená kontrola	3. N_1PK	5. N_3PK
2. PK	4. N_2PK	6. N_4PK

PK-hnojení 24 kg fosforu a 83 kg draslíku na 1 ha ve formě superfosfátu a síranu draselného a použité dávky dusíku 30, 60, 80, 120 kg/ha ve formě kapalného hnojiva DAM-390 byly aplikovány na jaře při předseťové přípravě.

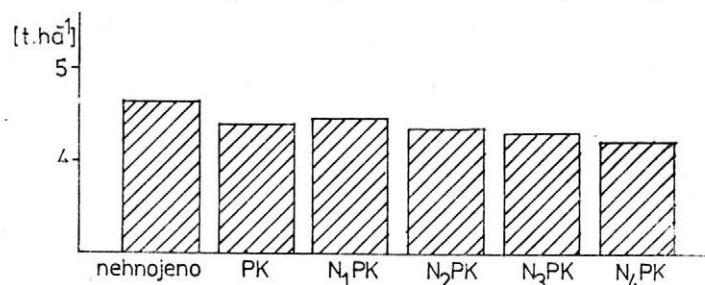
Pokusy proběhly ve čtyřech opakováních, velikost sklizňové parcely byla 20 m², norma výsevu 1 mil. klíčivých semen, jako předplodina byl použit ječmen jarní, šířka řádků činila 25 cm. Matematické hodnocení bylo provedeno analýzou rozptylu.

Průběh počasí v jednotlivých letech

- 1985: nadprůměrné množství srážek ve vegetačním období (535 mm), průměrná teplota se pohybovala v relaci dlouhodobého průměru, podobně i sluneční svit;
- 1986: nadprůměrné množství srážek ve vegetačním období (519,8 mm), srážky byly rozděleny nerovnoměrně, teplota i sluneční svit byly mírně nad dlouhodobým normálem;
- 1987: množství srážek ve vegetačním období bylo na úrovni normálu, teplota i sluneční svit pod dlouhodobým normálem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Reakce výnosu semen hrachu na stupňované dávky dusíku naznačuje určitou toleranci odrůdy hrachu Bohatýr vůči vyšším dávkám, což se projevilo statisticky neprůkaznými rozdíly mezi variantami (tab. I). Podobných výsledků s intermediárními odrůdami hrachu dosáhl Rubeš (1984). Jensen (1986), Oghoghoria, Pate (1971) uvádějí, že symbiotická fixace u hrachu je tolerantní k vysokým hladinám minerálního dusíku. I přes neprůkazné rozdíly ve výnosu semen je však u do-



1. Tendence poklesu výnosu (1985 až 1987) —
Tendency of yield drop (1985 to 1987)

I. Výnos semen v t/ha — Yield of seed in t/ha

Varianta	Výnos semen v t.ha ⁻¹			
	1985	1986	1987	Ø
Nehnojená varianta	3,68	4,86	5,25	4,60
PK	3,80	4,47	4,88	4,38
N ₁ PK	3,76	4,43	5,04	4,41
N ₂ PK	3,78	4,41	4,93	4,34
N ₃ PK	3,57	4,17	5,03	4,25
N ₄ PK	3,73	4,11	4,74	4,19
Ø	3,72	4,40	4,98	4,36

Hodnota variance: varianty 0,680 — opakování 0,902 — roky 22,295⁺⁺II. Výnos zelené hmoty v g/m² — Yield of green matter in g/m²

Varianta	Odběr ve fázi							
	3. pravého listu				plného květu			
	1985	1986	1987	Ø	1985	1986	1987	Ø
Nehnojená varianta	734	536	456	575	3696	2772	2320	2928
PK	804	552	476	610	4600	3244	2440	3428
N ₁ PK	818	604	520	647	5136	3500	2316	3648
N ₂ PK	785	580	472	612	4844	3228	2240	3436
N ₃ PK	884	592	440	636	4736	3308	2402	3480
N ₄ PK	950	544	528	674	5020	3636	2948	3868
Ø	829	568	482	625	4672	3281	3237	3464

III. Výnos slámy v g na rostlinu — Yield of straw in g per plant

Varianta	1985	1986	Ø
Nehnojená varianta	972,0	658,8	816,3
PK	953,1	673,2	812,7
N ₁ PK	1074,6	621,9	852,3
N ₂ PK	973,8	685,8	829,8
N ₃ PK	1148,4	697,5	922,5
N ₄ PK	1154,7	714,6	934,2
Ø	1045,8	672,3	861,3

IV. Výška rostlin v cm — Height of plants in cm

Varianta	1985	1986	Ø
Nehnojená varianta	121,13	71,47	96,30
PK	123,66	75,81	99,73
N ₁ PK	122,48	77,76	100,14
N ₂ PK	126,28	81,21	103,74
N ₃ PK	127,45	78,67	103,06
N ₄ PK	134,46	85,10	109,78
Ø	125,91	80,00	102,12

sažených výsledků patrná určitá výnosová deprese, která vzrůstá se zvyšující se dávkou dusíku (obr. 1).

Rozdíl ve výnosu v průběhu tří let mezi nejvýnosnější nehnojenou variantou a nejméně výnosnou variantou (120 kg dusíku) činí 0,41 t/ha, což je 9,33 %.

Dosažený výsledek potvrzuje výsledky prací řady autorů, kteří považují symbiotickou fixaci dusíku u luskovin za účinnější systém výživy než příjem minerálního dusíku (Weber, 1966; Jones et al., 1971; Karbachsch, 1972; Streeter, 1972; Verničenko, Miller, 1983). V pokusech s použitím ¹⁵N byla v semenech vždy nižší koncentrace ¹⁵N než ve slámě, což nasvědčuje tomu, že symbioticky fixovaný dusík má větší význam pro tvorbu semen, zatímco minerální dusík z půdy je lépe zhodnocován při tvorbě slámy (Rubeš, 1973, 1980). Pate (1977) uvádí, že hnojení minerálním dusíkem před setím podporuje vegetativní růst, nemá však vliv na konečný výnos.

Tyto závěry jsou v souladu s dosaženými výsledky. Zvyšování dávek dusíku mělo vliv na výnos zelené hmoty ve vegetaci, výnos sušiny slámy při sklizni (tab. II a III) i na výšku rostlin (tab. IV). Statisticky průkazné výsledky však nebyly zjištěny.

Dosažené výsledky u odrůdy hrachu Bohatýr potvrzují, že hrách dovede v optimálním poměru využívat symbioticky fixovaný dusík i živiny z půdní zásoby. Vyšší dávky dusíku se nepříznivě projevují nejen na statisticky neprůkazném snížení výnosu, ale negativně ovlivňují i zvyšování nákladů na hnojení hrachu.

Literatura

- HOUWAARD, F.: Effect of combined nitrogen on symbiotic nitrogen fixation in pea plants. [Dissertation (Ph.D.)] The Netherlands 1979. University of Wageningen, 95 s.
- JENSEN, ES.: The influence of rate and time of nitrate supply on nitrogen fixation and yield in pea. *Fertil. Res.*, 1986, č. 10, s. 193-202.
- JONES, W. P. — LANCASTER, J. D. — HURT, B. C. a kol.: Response of soybeans to nitrogen. *Miss. Fm Res.*, 1971, s. 34-37.
- KARBACHSCH, M.: Effect of mining *Rhizobium japonicum* with soil and different amounts of nitrogen fertilizers on soybean yield. *Iran. J. Pl. Path.*, 8, 1972, č. 2, s. 30-31.

- MAHON, JD. — CHILD, JJ.: Growth response of inoculated peas (*Pisum sativum*) to combined N. Can. J. Bot., 57, 1979, s. 687-693.
- MATKEVIČ, V. T.: Vlivanie ammiáčnoy vody na urožaj i kačestvo gorocha. Agrochimija, 1979, č. 3, s. 56.
- MICHAILENKO, M. A.: Goroch v Zapadnoj Sibiri, Omsk, Zap.-Sib. kniž. Izd. 1971, s. 52.
- MIL, M. van: Actual and potential nitrogen fixation in pea and field bean as affected by combined nitrogen. [Dissertation (Ph.D.)] The Netherlands 1981. University of Wageningen, 128 s.
- OGHOGHORIE, CGO. — PATE, JS.: The nitrate stress syndrome of the nodulated field pea (*Pisum arvense* L.). Techniques for measurement and evaluation in physiological terms. In: LIE, TA. and MULDER, EG. (eds.): Biological Nitrogen Fixation in Natural and Agricultural Habitats, Pl. and Soil, Spec. Vol. Martinus Nijhoff, The Hague, 1971, s. 185-202.
- PATE, JS.: Nodulation and nitrogen metabolism. In: SUTCLIFFE, JF. and PATE, JS. (eds.): The Physiology of the Garden Pea, London, Academic Press, 1977, s. 349-383.
- RUBES, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek fazolu (*Phaseolus vulgaris* L.). Rostl. Výr., 19, 1973, č. 2, s. 165-176.
- RUBES, L.: Dusíkaté hnojení při imobilizaci půdního dusíku u hrachu. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VŠÚTPL 1980.
- RUBES, L.: Příjem dusíku ^{15}N z hnojiva a využití hořčiku u hrachu setého (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výr., 30, 1984, č. 5, s. 505-514.
- STREETER, J. C.: Nitrogen nutrition of field grown soybean plants: I. Seasonal variations in soil nitrogen composition of stem exudate. II. Seasonal variations in nitrate reductase, glutamate dehydrogenase, nitrogen constituents of plant parts. Agric. J., 1972, č. 64, s. 311-314, 315-319.
- STRÍDA, J.: Pěstování luskovin. Praha, SZN 1962.
- ŠKRDLETA, V.: Vztah mezi minerálním dusíkem a symbiotickou fixací vzdušného dusíku u leguminóz. Stud. Inform. ÚVTI, 1971, č. 6.
- VERNIČENKO, L. J. — MILLER, J. M.: Usvojení molekulyazotného i mineralného azota gorochom pri raznykh normakh azotnykh udobrenij. Nauka s. biol., 1983, č. 2, s. 305-309.
- WEBER, C. R.: Nodulating and nonnodulating soybean isolines: I. Agronomic and chemical attributes. II. Response to applied nitrogen and modified soil conditions. Agric. J., 1966, č. 58, s. 43-46, 46-49.

Došlo dne 6. 1. 1988

ГОХМАН, М. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и зерново-бобовых, Шумперк-Теменице): Влияние ступенчатого удобрения азотом на урожай семян гороха (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výr. 35, 1989 (5) : 477-482.

С повышающими дозами азота (30, 60, 90, 120 кг), применяемыми при обработке до посева жидким удобрением DAM-390, при одинаковом РК-удобрении, понижался в производственном картофелеводческом типе урожай семян у сорта гороха Bohatýr. С возрастающими дозами азота однако увеличивался урожай зеленой массы и соломы. Самого высоко урожая семян было в ходе трех лет достигнуто у неудобренного варианта.

горох; азотистое удобрение; урожай семян; урожай соломы

HOCHMAN, M. (OSEVA — Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): Influence of the Graded Application of Nitrogen Fertiliser on the Yield of Pea Seed (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 477-482.

With increasing dosages of nitrogen (30, 60, 90, 120 kg), applied during seed-bed preparation in form of the liquid fertiliser DAM-390, with the same PK fertilising, there was a drop in the yield of seed in the Bohatýr variety of pea in the potato-growing region. With the increasing dosage of nitrogen, however, there was

an increase in the yield of green matter and straw. The highest yield of seed was achieved in the course of the three years in the variety to which fertiliser was not applied.

pea; nitrogen fertiliser; seed yield; straw yield

HOCHMAN, M. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für technische Kulturen und Leguminosen, Šumperk-Temenice): *Einfluß gesteigerter Stickstoffdüngung auf den Samenertrag der Saaterbse (Pisum sativum L.)*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 477-482.

Mit gesteigerten, bei der Saatbettbereitung in Form von Flüssigdünger DAM-390 applizierten Stickstoffgaben (30, 60, 90, 120 kg), bei unveränderter PK-Düngung, wurde im Kartoffelanbaugebiet ein Rückgang des Samenertrags der Erbsensorte Bohatýr verzeichnet. Mit den steigenden Stickstoffgaben erhöhte sich jedoch der Grünmasse- und der Erbsenstrohertrag. Der höchste Samenertrag wurde im Verlauf der drei Versuchsjahre bei der nichtgedüngten Variante erzielt.

Saaterbse; Stickstoffdüngung; Samenertrag; Erbsenstrohertrag

Adresa autora:

Ing. Miroslav H o c h m a n, OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 01 Šumperk-Temenice

PŘÍSPĚVEK K METODĚ BIOLOGICKÉ KONTROLY OZIMÉ ŘEPKY (*BRASSICA NAPUS* L. VAR. *ARVENSIS* F. *BIENNIS*)

A. Fábry, J. Vašák

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. Vysoká škola zemědělská, Praha): *Příspěvek k metodě biologické kontroly ozimé řepky (Brassica napus L. var. arvensis f. biennis)*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 483-490.

Pro potřebu biologické kontroly porostů ozimé řepky v ČSSR realizované komplexní pěstitelské technologie (Systém výroby řepky) byla na základě sledování kvalitativně nových odrůd — bez kyseliny erukové — přepracována původní fenologická stupnice o 18 růstových fázích. Na podkladě dlouhodobých pozorování většího souboru odrůd a syntézy zahraničních klasifikačních metod byla zpracována fenologická stupnice desetinného třídění pro ozimou řepku. Popis jednotlivých růstových fází je doplněn grafickým znázorněním. Lze předpokládat, že uvedená metodická pomůcka najde uplatnění při upřesnění pěstitelské technologie, v odrůdovém zkušebnictví, v ochraně rostlin, ve výzkumu a ve výuce předmětu rostlinná výroba.

ozimé olejniny; ozimá řepka; bezerukové odrůdy; biologická kontrola; fenologické fáze; makrofenologie

Intenzita výroby řepky měla v ČSSR v období let 1983 až 1987 jednoznačně vzestupnou tendenci. Tento pozitivní vývoj je vysvětlitelný zvýšenou výkonností pěstovaných odrůd, lepším materiálně-technickým zajištěním výroby a širokým uplatněním komplexního pěstitelského systému (V a š á k a kol., 1988).

Další zvyšování produkce a její stability je podmíněno prohloubením znalosti biologie ozimé řepky jako pokladu projektování pro různé podmínky adaptovaných pěstitelských technologií. Komplexní pěstitelská technologie současně vyžaduje stanovení vhodných kritérií pro hodnocení porostů, pro relativně přesnou definici a standardizaci z hlediska tvorby, resp. redukce výnosu. Pro uvedený záměr byla vytvořena metoda biologické, resp. biologicko-technické kontroly ozimé řepky (F á b r y a kol., 1976; H o s n e d l a kol., 1978).

Uplatnění biologické kontroly sehrálo významnou úlohu v oblasti pěstitelské technologie, výzkumu, šlechtění, odrůdového zkušebnictví a ochrany rostlin v podmínkách ČSSR, ale i v zahraničí — např. ve Francii (K o l e k t i v, 1980), NSR. MLR (E ö r i, 1986) a jinde.

Významnou metodickou pomůckou při hodnocení porostu řepky se stalo sledování organogeneze podle mikrofenologické stupnice ozimé řepky (F á b r y, 1963). Využití mikrofenologické stupnice bylo pro běžný zemědělský provoz obtížné, protože vyžadovala preparaci vzrostného vrcholu pod binokulární lupou. Z uvedeného důvodu byla vypracována pro ozimou řepku tzv. makrofenologická stupnice o 18 fázích (F á b r y,

H a n n i c h, 1975). Při zpracování této stupnice bylo využito zkušeností s fenologickou stupnicí u obilnin, vypracovanou Feeekesem v roce 1941. Cílem bylo vytvořit metodiku potřebnou pro běžnou agronomickou praxi, pro určitý typ vědecké, výzkumné a šlechtitelské práce a za účelem uplatnění při výuce rostlinné výroby (F á b r y, 1977).

Tvorba uvedené fenologické stupnice byla experimentálně založena na dlouhodobém pozorování klasických odrůd ozimé řepky s vysokým obsahem kyseliny erukové (1964 až 1975). Úplný přechod od roku 1980 na odrůdy s minimálním obsahem kyseliny erukové a na odrůdy tzv. dvounulové vyžaduje určité přepracování fenologické stupnice. Potřeba úpravy, resp. doplnění byla vyvolána i zpracováním Národního klasifikátoru řepky a řepice (V o š k e r u š a, 1984), dále uplatněním desetinného třídění u obilnin (Z a d o k s, 1972) a zpracováním tzv. vývojových, resp. fenologických stupnic na různé úrovni v zahraničí (M a k o w s k i, 1979; A n o n y m; K o l e k t i v, 1980). Přepracování makrofenologické stupnice bylo nutné i z toho důvodu, že růstové fáze se při klasifikaci porostů začaly používat, i když ne vždy v komplexní formě, také ve firemní literatuře v oblasti aplikace pesticidů. Cílem práce bylo na základě využití nových vegetačních pozorování přepracovat fenologickou stupnici z roku 1975 a převést ji na desetinné třídění s kódovými čísly pro možnost počítačového zpracování.

MATERIÁL A METODA

Za podkladový materiál při zpracování původní fenologické stupnice růstových fází sloužily vegetační záznamy získané sledováním odrůd ozimé řepky na katedře rostlinné výroby agronomické fakulty VŠZ v Praze v období let 1954 až 1975 (F á b r y, 1977).

Podkladem pro inovaci uvedené stupnice sloužily výsledky sledování růstu a vývoje v období let 1973 až 1979 u odrůd se sníženým obsahem kyseliny erukové (Sinus ze Švédska; Eurora, Lesira, Expander, Rapora z NSR; Primor z Francie a československého novošlechtění SLN-1) a klasických erukových odrůd Rapol z NSR a Brilland z PLR (F á b r y et al., 1979). Další experimentální podklady byly získány v období let 1977 až 1980 při sledování produkčních procesů a utváření pokryvnosti listové u tří odrůd bezerukových (Primor z Francie; Brink ze Švédska a Quinta z NSR) a jedné odrůdy erukové — Třebíčská z ČSSR (F á b r y et al., 1982). V období let 1980 až 1987 také proběhl velký počet pozorování s nosnou evropskou odrůdou Jet Neuf z Francie a dvounulovými odrůdami Librador, Tandem, Darmor, Rubín, SL 502 a SL 506. Základní metodou práce bylo sledování postupných výsevů uvedeného souboru odrůd, protože jsme vycházeli z toho poznatku, že rostliny při postupných výsevech jsou dobrým objektem pro sledování některých zvláštností z hlediska jejich růstu a vývoje.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Dlouhodobá pozorování naznačovala rychlejší růst listové plochy u bezerukových odrůd, které se současně vyznačovaly relativně nižším počtem listů ve srovnání s erukovými odrůdami, které i při tvorbě většího počtu listů měly menší pokryvnost listoví. První generace bezerukových odrůd se vyznačovala na podzim sklonem k prodlužování osní části ve srovnání s erukovými odrůdami a ve srovnání s druhou a třetí generací bezerukových odrůd, jako byla odrůda Primor a Jet Neuf a jiné. Z hlediska dynamiky tvorby a pokryvnosti listoví vytvářejí oba ty-

py odrůd typickou dvouvrcholovou křivku podzim — jaro s maximem v období jarní regenerace. Uvedené dva základní poznatky bylo nutno uplatnit při tvorbě růstové stupnice a při řadě pěstitelských doporučení. Tato pozorování také sloužila za základ při změně doporučení pro podzimní aplikace retardačního — morforegulačního přípravku Retacel (Metodická příručka pro ochranu rostlin za rok 1986 — MZVŽ ČSR). Jako kritérium pro aplikaci přípravku kvalitativně nových odrůd nastupuje místo kalendářního termínu určení počtu jedinců na 1 m², jejich délka a výnos biomasy.

Na základě řady pozorování se za optimální typ ozimé řepky na podzim považují rostliny s poměrně skromnějším olistěním, s pokryvností listoví okolo 2 LAI a po jarním období regenerace 3 až 4 LAI. Výsledky uvedených pozorování byly uváženy při tvorbě nově přepracované fenologické stupnice ozimé řepky.

Významnou změnou byl přechod na desetinné třídění; analogicky jako u obilnin bylo nahrazeno původní Feekeesovo třídění. Navrhované desetinné třídění růstových fází u ozimé řepky svojí větší detailností lépe splňuje i náročnější pozorování a specifikaci konkrétních operativních vstupů do porostu. Současně bylo účelné metodicky se opřít o desetinné třídění růstových fází u řepky z důvodu porovnatelnosti údajů v domácí i zahraniční literatuře.

Přepracovaná fenologická stupnice prvních růstových fází se opírá o desetinné třídění u obilnin z roku 1979, které se u řepky objevilo ve firemní literatuře (BASF). U dalších fází byly uplatněny zásady původního třídění (Fábry, Hannich, 1975) a výsledky pozorování u souboru bezerukových odrůd.

Na rozdíl od řady zahraničních autorů jsme považovali za účelné pro růstovou klasifikaci vyhradit termín fáze a pojem etapy ponechat pro stupnici vytvořenou na základě sledování organogeneze vzrostného vrcholu (Fábry, 1963; Fábry et al., 1976). U přepracované fenologické stupnice uvádíme jak desetinné třídění, tak i odpovídající původní třídění. Uvedený popis je doplněn grafickým znázorněním (tab. I, obr. 1).

I. Makrofenologie ozimé řepky a řepice podle původního třídění (Fábry, Hannich, 1975) a podle navrhovaného desetinného třídění — Macrophenology of winter rape and turnip rape according to the original classification (Fábry, Hannich, 1975) and according to the proposed decimal classification

Číslo kódu	Původní třídění	Fenologická charakteristika
Klíčení		
00		Suché osivo.
03		Nabobtnalé osivo (16—20 % vody).
05	(0)	Objevení kořínku.
07		Klíček dosahuje poloviny délky semene.
09		Klíček dosahuje dvojnásobné délky semene.
Vzcházení		
10		Objevuje se zahnutá osní část (hypokotyl) se složenými děložními lístky.
11		Děložní lístky se objeví nad povrchem půdy.

Číslo kódu	Původní třídění	Fenologická charakteristika
12	(1)	Děložní lístky se rozvíjejí.
13		Objevuje se základ epikotyly (nadděložní část) a vzrostného vrcholu. Dlouhý, tenký hypokotyl (podděložní část) s pigmentací nebo bez ní.

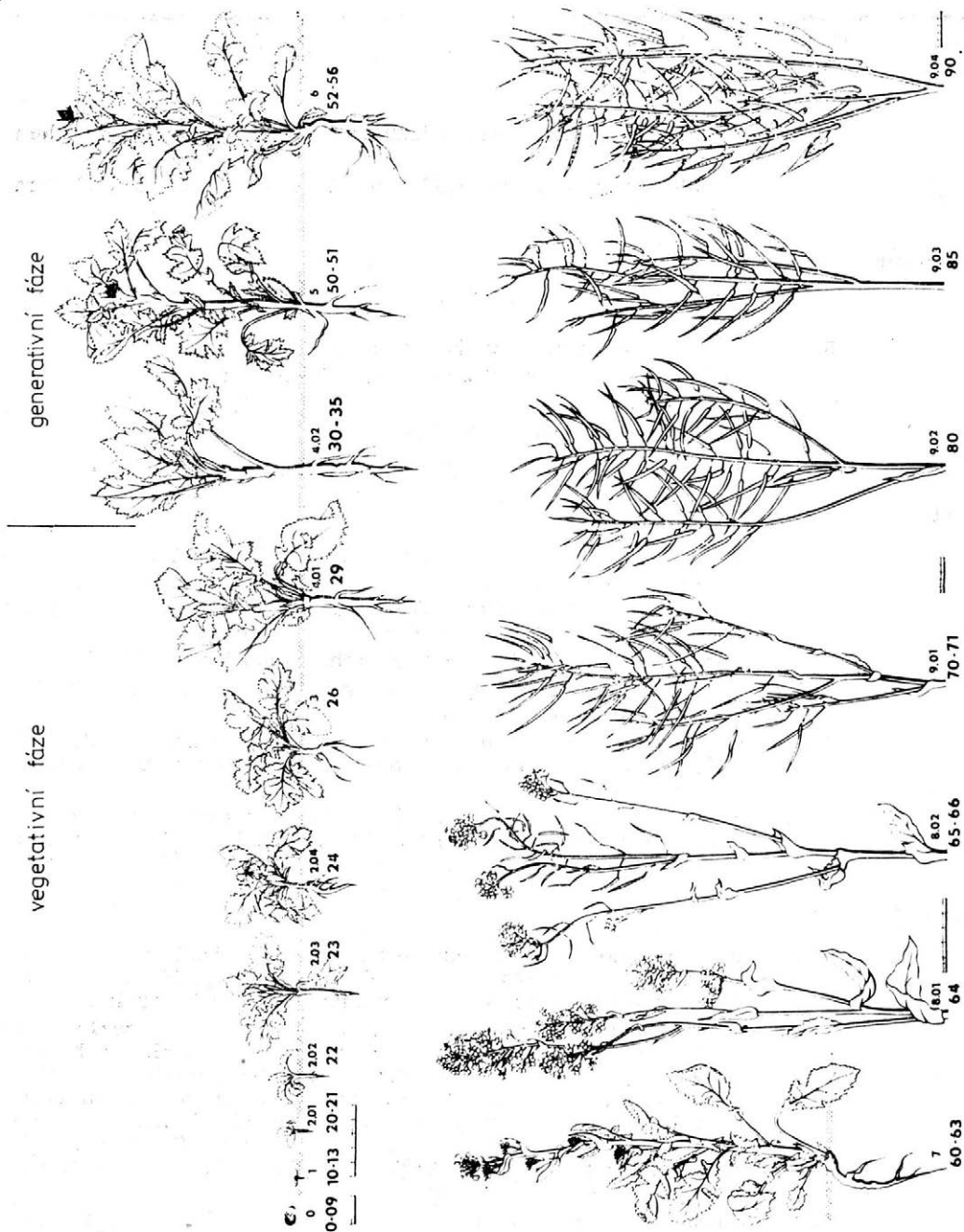
Růst vegetativních orgánů — tvorba růžice listové

20	2.01	Rozvinutí prvních dvou pravých listů, tmavozelené, rozmístěné v různých rovinách. Na bázi epikotyly se objevují zřetelné základy dalších pravých listů.
22	2.02	Rozvinutí čtyř pravých listů — listy a hypokotyl pokryté řídce chloupky.
23	2.03	Rozvinutí šesti pravých listů — u některých odrůd řepky se výrazněji projevuje šedomodré voskové ojnění, které je doposud méně vyhraněné u odrůd bezerukových a se sníženým obsahem glukosinolátů. V závislosti na odrůdě, stanovišti, ročníku, fyzikálního stavu půdy a výživy fialové-athokyanové zabarvení.
24	2.04	Rozvinutí osmi a více pravých listů — vyvinuté listy jsou stopkaté, lyrovitě-peřenodílné, široko vykrajované nebo nepravidelně zobkované. Podle ročníku a stanoviště zežloutnutí a odumírání starších listů a objevení inzercí listových.
26	3	Vytváření přízemní, k zemi přitlačené růžice listové — jako důležitý ukazatel ozimosti a předpoklad přezimování. Opak růžicovitěho habitu v tomto období je prodlužování osní části a tvorba tzv. vysokonohých jedinců. Tvorba k zemi přitlačené růžice listové je vlastnost odrůdová, podmíněná pěstitelskými zásahy (normou výsevu, hnojením, dobou výsevu) a průběhem počasí daného roku. V letech s chladnějším a sušším podzimem v podmínkách krátkého dne je růžice vyhraněnější. Je značná variabilita tvorby listové plochy (200 až 1200 cm ²). Je obdobím vtahování (kontrakce) kořenového systému do půdy, které spolu s tvorbou růžice listové je příznakem adaptace před nástupem zimního období. Hmotnost kořenové hmoty a délka kořene představují již asi polovinu maximálních hodnot. V období mezi vytvářením růžice listové na podzim (číslo kódu 26 — podle původního třídění 3) a jarní regenerací přízemních listů (číslo kódu 29 — podle původního třídění 4.01) se objevují jako první viditelné známky jarního růstu bělavé kořínky.
29	4.01	Jarní regenerace přízemních listů — po odumření většiny listů s výjimkou listů tvořících srdéčko a úžlabné pupeny. Nově vytvořené listy připomínají tvarem listy podzimní růžice listové.

Období rychlého růstu

30		Začátek dlouhivého růstu.
31		Intenzivní dlouhivý růst osní části. Začátek tvorby pro generativní fázi typických listů. Listy lodyžní jsou celokrajné, polobjímavé, a svým srdčitým spodkem objímají lodyhu ze dvou třetin.
32	4.02	Vzdálenost mezi inzercí děložních listů a vzrostným vrcholem 5—10 cm.
33		Vzdálenost mezi inzercí děložních listů a vzrostným vrcholem 10—20 cm.

Číslo kódu	Původní třídění	Fenologická charakteristika
34		Vzdálenost mezi inzercí děložních listů a vzrostným vrcholem 20—30 cm.
35		Vzdálenost mezi inzercí děložních listů a vzrostným vrcholem nad 30 cm.
Butonizace		
43		Poupata vrcholového květenství částečně zakryta lodyžními listy.
50	5	Objevují se poupata vrcholového květenství.
53		Objevují se základy větví 1., 2. a dalších řádů.
54		Objevují se poupata na větvích 1., 2. a dalších řádů.
55	6	Prodłużování vrcholového květenství.
56		První dorostlé pupeny vrcholového květenství.
Kvetení		
60		Prosvítání plátků korunních vrcholového květenství.
62	7	První květy se otevírají.
		Poupata u řepky začínají rozkvétat od spodu, nerozvitá poupata jsou zpravidla nad hroznem rozvinutých květů.
63		Začátek kvetení u 10 % květů vrcholového květenství.
64	8.01	Plný květ — kvete 75 % květů vrcholového květenství, tvorba šesulí na spodu květenství.
65	8.02	Odkvět — kvete méně než 10 % květů, převažují šesule nad počtem květů, šesule na spodní části květenství mají vytvořená semena.
66		Kvetení ukončeno — ojedinělé květy, u převážné části šesulí jsou semena dorostlá do normální velikosti. Spodní listy jsou žlutozelené a postupně opadávají.
Zrání		
70	9.01	Zelená zralost — listy opadávají i v horní části rostliny, celý porost je zelený, šesule jsou zelené, hladké, ještě neúplně diferencované, semena světle zelená, bez náznaku červenání.
80	9.02	První technická (vazačová) zralost — listy až na vrchní lodyžní odpadlé, ještě pružná lodyha má zelenožlutou barvu. Barva šesulí prochází od zelené do žluté, povrch je hladký, ještě bez zřetelné hlavní nervatury. Semena ve střední části vrcholového květenství jsou lesklá, přechod od tmavozeleného zbarvení do červená (tzv. červené tvářičky). Semeno se při tlaku pūlí a obsahuje 25—40 % vody. Na řezu semene je patrné zelené zbarvení chlorofylem.
85	9.03	Druhá technická (kombajnová) zralost — všechny listy opadaly, lodyha je žlutohnědá, ve spodní čtvrtině až pětina je pružná — živá. Šesule jsou tmavozluté, mírně hrbolaté, se zřetelnou hlavní nervaturou a při tlaku se otevírají. Semena jsou tmavohnědá až černá. Na řezu semene jsou dělohy převážně bez zeleného zbarvení. Vlhkost činí v průměru 14—19 %.
90	9.04	Plná zralost — lodyha je hnědá nebo hnědošedá, celá přeschlá, dřevnatělá a lámavá, šesule tmavohnědé a šedé, v závislosti na odrůdové charakteristice a vzdušné vlhkosti i bez mechanického tlaku se lehce otevírají a objevují se blanité přepážky, vlhkost pod 14 %.
94		Přezrálost.



1. Makrofenologie ozimé řepky podle původního třídění (Fábry, Hannich, 1975) a podle desetinného třídění — Macrophenology of winter rape according to original classification (Fábry, Hannich, 1975) and according to decimal classification

(Popis jednotlivých fází udává tab. I)

Za grafické zpracování děkujeme E. Sazimové, prom. ped.

Literatura

- ANONYM: Řepka — olejní úspěšná dnes i v budoucnosti. BASF, Ludwigshafen.
 EÖRI, I.: A repce termesztése. Budapest, 1986.
 FÁBRY, A.: Použití mikrofénologické metody při provozně biologické kontrole ozimé řepky a řepice. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1963, s. 223-230.
 FÁBRY, A.: Makro- a mikrofénologie u ozimé řepky a řepice [*Brassica napus* L. var. *arvensis* (Lam.) Thell f. *biennis* a *Brassica rapa* var. *silvestris* (Lam.) Purch et Ley f. *biennis*]. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 1, s. 101-112.
 FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Biologické podklady pro uplatnění biologické kontroly u ozimé řepky. Úroda, 1975, č. 4, s. 141-143.
 FÁBRY, A. — SAZIMOVÁ, E. — ZUKALOVÁ, H.: Studium vybraného sortimentu odrůd ozimé řepky s nízkým obsahem kyseliny erukové. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 5, s. 467-480.
 FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. — FAMĚRA, O.: Vliv termínu výsevu na utváření produkčních procesů u ozimé řepky. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 8, s. 755-804.
 FÁBRY, A. a kol.: Biologická kontrola v agrotechnice ozimé řepky. Praha, ÚVTIZ 1976.
 HOSNEDL, V. a kol.: Metody biologicko-technologické kontroly v rostlinné výrobě. Praha, Inst. Vých. Vzděl. MZV ČSR, 1979.
 KOLEKTIV: Stades repes du cobza-Cetiom-INRA. Paris, 1980.
 MAKOWSKI, N.: Entwicklungsstadien des Winterrapses. Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde, 23, 1979, č. 4, s. 265-269.
 VAŠÁK, J. a kol.: Systém výroby řepky. Praha, Inst. Vých. Vzděl. MZV ČSR, 1988.
 VOŠKERUŠA, J. a kol.: Národní klasifikátor řepky a řepice. Opava, 1984.
 ZADOKS — CHANG — KOZAK: Eucarpia-Bulletin, 1972, č. 7.

Došlo dne 10. 2. 1988

ФАБРЫ, А. — ВАШАК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага): К методике биологического контроля озимого рапса (*Brassica napus* L. var. *arvensis* f. *biennis*). Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 483-490.

Для нужды биологического контроля посевов озимого рапса в ЧССР реализуемой комплексной технологии выращивания (Система производства рапса) на основании наблюдения качественно новых сортов — без кислоты эруковой — вновь разработали исходную фенологическую шкалу. Данная шкала состоит из 18 фаз роста. На основании долгосрочного наблюдения многочисленной совокупности сортов и синтеза зарубежных методов классификации разрабатывали фенологическую шкалу десятичной классификации для рапса озимого. Описание отдельных фаз роста дополнено графическим изображением. Можно предполагать, что приведенное методическое пособие найдет применение при уточнении технологии выращивания, в сортовом испытании, в защите растений, в исследовании и при преподавании дисциплины — растениеводство.

озимые масличные культуры; озимый рапс; безэруковые сорта; биологический контроль; фенологические фазы; макрофенология

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (University of Agriculture, Praha): A Method of the Biological Control of Winter Rape (*Brassica napus* L. var. *arvensis* f. *biennis*). Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 483-490.

The original phenological scale with 18 growth stages was revised applying the results of observation of new-quality — erucic-free — varieties to the practices of the biological control of winter rape stands in Czechoslovakia, where the complex cultivation technology (Rape Production System) is being implemented.

A phenological scale of decimal classification for winter rape was elaborated applying the results of long-term observation of a large set of varieties and making a synthesis of foreign classification methods. Description of the growth stages is accompanied by graphical representation. It can be assumed that the above-mentioned methodical aid will help to specify the cultivation technology, and it will be made use of in the course of varietal tests, in plant protection, in research and during teaching the subject crop production.

winter oil crops; winter rape; erucic-free varieties; biological control; phenological phase; macrophenology

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Beitrag zur Methode der biologischen Kontrolle von Winterraps (Brassica napus L. var. arvensis f. biennis)*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 483-490.

Für den Bedarf der für die biologische Kontrolle von Winterrapsbeständen in der ČSSR realisierten Komplex-Anbautechnologie (Rapsproduktionssystem) wurde anhand einer Untersuchung von qualitativ neuen Sorten — ohne Erukasäure — die ursprüngliche phänologische Skala von 18 Wachstumsphasen umgearbeitet. Aufgrund langjähriger Beobachtungen einer größeren Sortenkollektion sowie einer Synthese ausländischer Klassifikationsmethoden wurde eine phänologische Skala mit Dezimaleinteilung für den Winterraps ausgearbeitet. Die Beschreibung einzelner Wachstumsphasen ist durch eine graphische Darstellung ergänzt. Es ist anzunehmen, daß das angeführte methodische Hilfsverfahren bei der Präzisierung der Anbautechnologie, im Sortenprüfwesen, im Pflanzenschutz, in der Forschung sowie im Studiengegenstand Pflanzenproduktion Anwendung finden wird.

Winterölfrüchte; Winterraps; erukafreie Sorten; biologische Kontrolle; phänologische Phasen; Makrophänologie

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, DrSc., doc. ing. Jan Vašák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha-Suchbát

VLIV TERMÍNU VÝSEVU NA VÝNOS A ZAPLEVELENÍ POROSTU OZIMÉ ŘEPKY

J. Procházka, I. Procházka

PROCHÁZKA, J. — PROCHÁZKA, I. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; OSEVA — Koncernový semenářský podnik, Brno): *Vliv termínu výsevu na výnos a zaplevelení porostu ozimé řepky*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 491-499.

V období 1982 až 1985 probíhaly pokusy u dvou odrůd ozimé řepky se sníženým obsahem kyseliny erukové (Jet Neuf) a glykosinolátů (Librador). Výsevy se uskutečnily každoročně v jednom předčasném termínu v první dekádě srpna, v jednom termínu optimálním v druhé dekádě srpna a v jednom termínu opožděném, tj. začátkem září. Cílem pozorování bylo ověřit vliv různé doby výsevu na hektarový výnos a na zaplevelení porostu ozimé řepky v bramborářském výrobním typu. Z výsledků pozorování vyplývá, že u obou odrůd ozimé řepky bylo dosaženo nejvyšších hektarových výnosů při optimálním termínu setí, v tomto případě v druhé dekádě srpna. Z výsledků dále vyplývá vliv termínu setí na intenzitu zaplevelení porostu ozimé řepky. Při opožděném termínu setí byla intenzita zaplevelení nejnižší a při předčasném termínu setí nejvyšší. S ohledem na hektarový výnos a intenzitu zaplevelení porostu ozimé řepky je nejvhodnějším termínem pro její výsev v bramborářském výrobním typu druhá dekáda srpna.

ozimá řepka; odrůdy; doba setí; hektarový výnos; intenzita zaplevelení

Vztah doby výsevu k růstu, vývoji, přezimování a výnosnosti u klasických odrůd ozimé řepky byl sledován v produkčních oblastech střední Evropy již od první poloviny minulého století (F á b r y, 1965). Tento autor považuje dobu výsevu ozimé řepky za jeden z rozhodujících pěstitelských zásahů, který ovlivňuje komplex zimovzdornosti a utváření výnosové schopnosti porostu, protože podmiňuje utváření a životnost asimilačního povrchu. F á b r y et al. (1981) uvádějí jako optimální dobu výsevu ozimé řepky v bramborářském výrobním typu (BVT) období od 20. 8. do 25. 8. a v BVT ovesném od 15. 8. do 20. 8. O s m i k (1978) udává nejvyšší pokles produktivity porostů při výsevu ozimé řepky v září kdy dochází k snížení výnosu každým dnem o 0,13 t. ha⁻¹. Nejvyšších výnosů dosáhl při setí ozimé řepky v podmínkách Státního statku Tačov v období od 16. 8. do 21. 8.

Vztahem doby výsevu k výnosnosti ozimé řepky se zabývala i řada zahraničních autorů. Např. S c o t t et al. (1973) porovnávali optimální termín výsevu s výsevem dva až tři týdny před a dva až tři týdny po agrotechnickém termínu. Při výsevu ozimé řepky v agrotechnickém termínu dosáhl průměrného výnosu 3,15 t. ha⁻¹, při setí dva až tři týdny před 2,96 t. ha⁻¹ a při setí dva až tři týdny po optimálním termínu pouze 1,47 t. ha⁻¹. N i c o l a i s e n (1973) a H o p p e (1960) vytyčili

Výsev	1982/83	1983/84	1984/85
I. časný	10. 8.	11. 8.	10. 8.
II. optimální	21. 8.	22. 8.	22. 8.
III. pozdní	1. 9.	2. 9.	2. 9.

šlechtitelský cíl řepky, a to vytvoření takových forem řepky, které by snášely pozdější setí o sedm až 14 dní bez snižování hodnot výnosotvorných prvků, a tím hektarového výnosu.

Uvedené práce jsou zaměřeny na obecné vztahy mezi výnosností a dobou výsevu ozimé řepky. Fábry et al. (1981) uvádějí, že v důsledku specializace a koncentrace se v pěstitelských oblastech rozšířilo zaplevelení odolnými pleveli, zvláště heřmánkovcem přímořským a heřmánkem pravým. Proti těmto plevelům je třeba využít agrotechnické ochrany, tj. předseťové přípravy půdy, dodržování zásad pro výsev apod. Jako doplňkovou ochranu je třeba volit herbicidy (Procházková et al., 1988). V ochraně proti ostatním plevelům je rozhodující dobře zapojený a včas regenerující porost ozimé řepky, který je schopen konkurence (Fábry et al., 1981).

Cílem předkládané práce je ověření vlivu termínu výsevu na hektarový výnos a na zaplevelení porostu ozimé řepky v bramborářském výrobním typu.

MATERIÁL A METODA

Pozorování se uskutečnilo na Pokusné stanici VÚRV Praha-Ruzyně ve Stříteži, okres Třebíč. Pokus byl založen ve výrobním typu bramborářském s průměrnou nadmořskou výškou 480 m, na hlinité půdě o pH v rozmezí 6,0 až 6,2. Klimaticky jde o mírně teplou oblast s průměrnou roční teplotou 7,03 °C a s průměrnou teplotou 12,50 °C za vegetační období. Průměrný roční úhrn srážek je 606,6 mm, s úhrnem 374 mm za vegetační období.

Pokus byl založen v roce 1982 metodou znáhodněných bloků, kdy dvě odrůdy ozimé řepky byly vysety ve třech termínech (tab. I) a čtyřech opakováních na parcely se sklizňovou plochou 20 m².

K výsevu bylo použito osivo ve stupni originál (OR). Byly vysety dvě odrůdy se sníženým obsahem kyseliny erukové (Jet Neuf) a glykosinolatů (Librador).

V průběhu vegetace byla prováděna pozorování metodou biologické kontroly a zaplevelení bylo stanoveno početně hmotnostní metodou (ks — g. 0,25 m²). Počet plevelů a hmotnost sušiny plevelů se zjišťovaly u jednotlivých plevelných druhů. Pro tyto účely byly plevelné druhy odebírány na jednotlivých opakováních ve dnech 30. 6. 1983, 3. 7. 1984 a 1. 7. 1985. Získaný materiál byl zpracován na Pokusné stanici ve Stříteži. Po sklizni ozimé řepky byl stanoven výnos na všech parcelách a přepočítán na 1 ha.

VÝSLEDKY

Vliv termínu výsevu na hektarový výnos ozimé řepky

Z tab. II vyplývá, že výnos ozimé řepky byl podstatně ovlivněn ročníkem, odrůdou a termínem výsevu.

U odrůdy Jet Neuf (tab. II) v roce 1982/83 nastalo statisticky prů-

II. Průměrný výnos zrna v jednotlivých letech a v termínech výsevu ($t \cdot ha^{-1}$) — Average grain yields in the test years and on the dates of sowing (t per ha)

Hodnoty nejmenšího průkazného rozdílu d ($t \cdot ha^{-1}$)

$d - P = 95 \%$
 $d - P = 99 \%$

Jet Neuf			Librador		
82/83	83/84	84/85	82/83	83/84	84/85
0,17	0,18	0,57	0,29	0,18	0,37
0,25	0,27	0,87	0,44	0,27	0,57

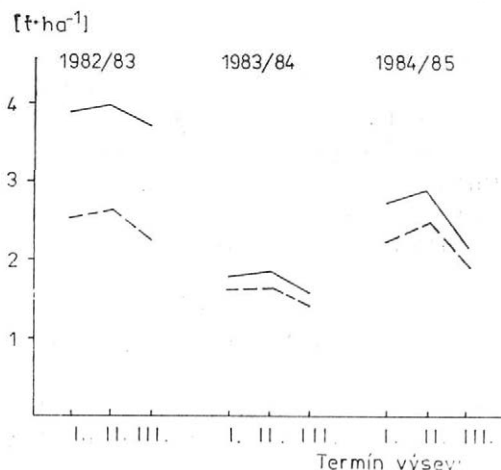
Termín výsevu	Rok	Odrůda	
		Jet Neuf	Librador
I.	1982/83	3,86	2,47
	1983/84	1,74	1,64
	1984/85	2,67	2,22
II.	1982/83	3,92	2,62
	1983/84	1,79	1,64
	1984/85	2,84	2,40
III.	1982/83	3,70	2,23
	1983/84	1,56	1,43
	1984/85	2,10	1,90

kazné zvýšení hektarového výnosu v II. termínu výsevu o $0,22 t \cdot ha^{-1}$ oproti III. termínu. V roce 1983/84 se zvýšil hektarový výnos v II. termínu výsevu o $0,23 t \cdot ha^{-1}$ oproti III. termínu, což je průkazné zvýšení. V tomto roce došlo k průkaznému zvýšení hektarového výnosu i mezi I. a III. termínem výsevu o $0,18 t \cdot ha^{-1}$. V roce 1984/85 se průkazně zvýšil hektarový výnos v II. termínu výsevu o $0,74 t \cdot ha^{-1}$ v porovnání s III. termínem. I v tomto roce byl statisticky průkazně nejnižší hektarový výnos při III. termínu výsevu, v porovnání s I. termínem o $0,57 t \cdot ha^{-1}$. Mezi ostatními termíny výsevu nebyly difference statisticky významné.

U odrůdy Librador (tab. II) v roce 1982/83 se průkazně zvýšil hektarový výnos v II. termínu výsevu o $0,39 t \cdot ha^{-1}$ oproti III. termínu. V roce 1983/84 bylo průkazné zvýšení hektarového výnosu v I. a II. termínu výsevu o $0,21 t \cdot ha^{-1}$ oproti III. termínu. V roce 1984/85 se průkazně zvýšil hektarový výnos v II. termínu výsevu o $0,50 t \cdot ha^{-1}$ v porovnání s III. termínem. Mezi ostatními termíny nebyly průkazné difference.

Grafické znázornění vlivu termínu výsevu na hektarový výnos ozimé řepky uvádí obr. 1.

1. Průměrný výnos zrna ozimé řepky — Average grain yield in winter rape
 — Jet Neuf — — — Librador



III. Průměrné hodnoty počtu plevelů v jednotlivých letech a v termínech výsevu
sowing (plants per m²)

Odrůda	Jet Neuf					
Rok	1982/83			1983/84		
Termín výsevu	I.	II.	III.	I.	II.	III.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	6	7	5	12	10	9
<i>Fagopyrum convolvulus</i> L. H. Gross	4	3	3	9	7	6
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	7	6	7	5	4	4
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	3	5	4	9	8	7
<i>Thlapsi arvense</i> L.	4	4	5	16	14	12
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	0	0	0	8	8	7
<i>Veronica arvensis</i> L.	4	2	3	5	4	3
Ostatní druhy	5	5	6	6	4	4
Celkem	33	32	33	70	59	52

Hodnoty nejmenšího průkazného
rozdílu d (ks.m⁻²)

Jet Neuf	1982/83	$d - P = 95 \%$	1,07
		$d - P = 99 \%$	1,59
	1983/84	$d - P = 95 \%$	13,41
		$d - P = 99 \%$	20,30
	1984/85	$d - P = 95 \%$	9,84
		$d - P = 99 \%$	14,90

Vliv termínu výsevu na zaplevelení porostu ozimé řepky

V tab. III a IV je vyhodnoceno zaplevelení porostu ozimé řepky. Statistické hodnocení bylo provedeno analýzou rozptylu. Hodnoty nejmenšího průkazného rozdílu d platí pro celkový počet plevelů na 1 m² (tab. III) a pro celkovou hmotnost sušiny plevelů na 1 m² (tab. IV).

Druhovému zaplevelení je stanoveno průměrným počtem plevelů jednotlivých druhů na 1 m² (tab. III) a průměrnou hmotností sušiny plevelů jednotlivých druhů na 1 m² (tab. IV). Druhovému zaplevelení porostu ozimé řepky nebylo statisticky hodnoceno.

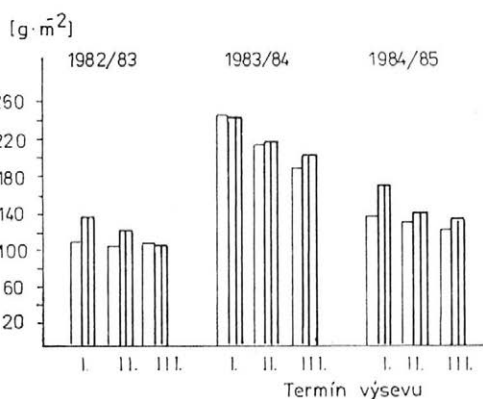
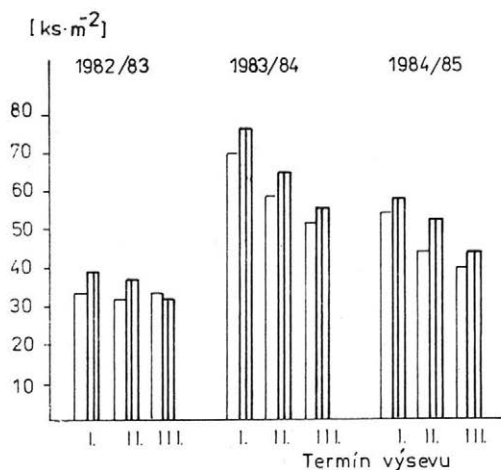
U odrůdy Jet Neuf (tab. III) v roce 1982/83 nebyly difference mezi termíny výsevu statisticky významné v počtu plevelů na 1 m². V roce 1983/84 bylo v III. termínu výsevu průkazné snížení počtu plevelů oproti I. termínu výsevu o 18 ks.m⁻². V roce 1984/85 byl průkazně nižší počet plevelů v III. termínu výsevu o 13 ks.m⁻² oproti I. termínu. Mezi ostatními termíny výsevu nebyly rozdíly statisticky významné.

U odrůdy Librador (tab. III) v roce 1982/83 bylo průkazné snížení počtu plevelů v III. termínu výsevu oproti I. termínu o 7 ks.m⁻². V roce 1983/84 se průkazně snížil počet plevelů v III. termínu výsevu o 21 ks.m⁻² oproti I. termínu. V roce 1984/85 nastalo statisticky průkazné sní-

(ks.m⁻²) — Average numbers of weeds in the test years and on the dates of

Jet Neuf			Librador								
1984/85			1982/83			1983/84			1984/85		
I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
9	7	6	7	7	6	14	12	12	11	9	8
6	5	5	5	6	5	10	9	8	7	7	6
6	5	4	8	6	4	6	4	4	7	5	5
7	6	5	2	5	4	5	8	7	3	6	5
12	10	9	6	4	4	18	15	11	13	11	9
4	4	3	0	0	0	10	8	6	6	5	4
4	3	3	5	4	4	7	5	3	6	5	3
5	4	5	6	5	5	6	4	4	5	4	4
53	44	40	39	37	32	76	65	55	58	52	44

Librador	1982/83	$d - P = 95 \%$	5,33
		$d - P = 99 \%$	8,07
	1983/84	$d - P = 95 \%$	15,52
		$d - P = 99 \%$	23,50
	1984/85	$d - P = 95 \%$	10,38
		$d - P = 99 \%$	15,71



2. Průměrný počet plevelů v porostu ozimé řepky — Average number of weeds in the winter rape stand

3. Průměrná hmotnost sušiny plevelů v porostu ozimé řepky — Average solids weight of weeds in the winter rape stand

Vysvětlivky k obr. 2 a 3: □ Jet Neuf ▨ Librador

IV. Průměrné hodnoty hmotnosti sušiny plevelů v jednotlivých letech a termínech
dates of sowing (g per m²)

Odrůda	Jet Neuf					
Rok	1982/83			1983/84		
Termín výsevu	I.	II.	III.	I.	II.	III.
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	13,80	12,03	12,19	99,11	88,50	84,15
<i>Fagopyrum convolvulus</i> L. H. Gross	4,63	2,11	2,59	10,75	10,54	9,12
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	69,05	72,05	69,91	10,63	8,12	7,29
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	4,09	4,19	4,55	5,12	2,69	2,45
<i>Thlapsi arvense</i> L.	8,99	11,18	12,15	78,11	72,09	60,91
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	0	0	0	28,80	24,62	22,11
<i>Veronica arvensis</i> L.	8,63	2,08	6,99	7,37	6,32	4,58
Ostatní druhy	4,92	6,15	6,28	4,88	3,17	3,02
Celkem	113,84	109,79	114,66	244,77	216,05	193,63

Hodnoty nejmenšího průkazného
rozdílu d (g.m⁻²)

Jet Neuf	1982/83	$d - P = 95 \%$	4,88
		$d - P = 99 \%$	6,83
	1983/84	$d - P = 95 \%$	37,87
		$d - P = 99 \%$	57,35
	1984/85	$d - P = 95 \%$	16,21
		$d - P = 99 \%$	26,06

žení počtu plevelů v III. termínu výsevu oproti I. termínu o 14 ks.m⁻². Mezi ostatními termíny výsevu nebyly difference statisticky významné.

Z obr. 2 je zřejmé vyšší početní zaplevelení porostu ozimé řepky odrůdy Librador v porovnání s odrůdou Jet Neuf.

U odrůdy Jet Neuf (tab. IV) v roce 1982/83 nebyly mezi termíny výsevu rozdíly v hmotnosti sušiny plevelů statisticky významné. V roce 1983/84 bylo v III. termínu výsevu průkazné snížení hmotnosti sušiny plevelů oproti I. termínu o 51,14 g.m⁻². V roce 1984/85 se průkazně snížila hmotnost sušiny plevelů v III. termínu výsevu o 16,26 g.m⁻² v porovnání s I. termínem. Mezi ostatními termíny výsevu nebyla difference hmotnosti sušiny plevelů statisticky významná.

U odrůdy Librador (tab. IV) v roce 1982/83 bylo průkazné snížení hmotnosti sušiny plevelů v III. termínu výsevu oproti I. termínu o 30,51 g.m⁻². V roce 1983/84 se průkazně snížila hmotnost sušiny plevelů v III. termínu výsevu o 35,83 g.m⁻² oproti I. termínu. V roce 1984/85 bylo průkazné snížení hmotnosti sušiny plevelů v III. termínu výsevu oproti I. termínu o 30,95 g.m⁻². Mezi ostatními termíny výsevu nebylo statisticky průkazné snížení hmotnosti sušiny plevelů.

Z obr. 3 je zřejmá vyšší hmotnost sušiny plevelů v porostu ozimé řepky odrůdy Librador v porovnání s odrůdou Jet Neuf.

Jet Neuf			Librador								
1984/85			1982/83			1983/84			1984/85		
I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.
45,24	41,76	40,03	14,80	13,83	11,99	98,11	90,00	85,63	48,47	39,74	39,44
6,87	6,34	6,08	5,22	3,69	3,22	11,54	10,49	8,08	7,98	6,54	6,49
29,45	27,18	26,05	89,03	79,69	70,01	9,99	7,20	8,93	37,51	30,76	30,53
4,05	3,74	3,58	4,85	4,08	3,81	3,80	2,88	2,69	3,97	3,25	3,22
31,96	29,49	28,27	14,11	12,12	10,65	77,09	73,10	70,51	41,90	34,35	34,09
12,40	11,44	10,96	0	0	0	29,91	23,69	22,81	13,36	10,95	10,87
7,00	6,46	6,19	8,21	7,11	6,72	8,15	6,89	5,42	7,98	6,54	6,49
3,90	3,60	3,45	6,62	6,23	5,93	4,29	3,09	2,98	4,86	3,98	3,95
140,87	130,01	124,61	142,84	126,75	112,33	242,88	217,34	207,05	166,03	136,11	135,08

Librador	1982/83	$d - P = 95 \%$	22,55
		$d - P = 99 \%$	34,15
	1983/84	$d - P = 95 \%$	27,26
		$d - P = 99 \%$	41,27
	1984/85	$d - P = 95 \%$	25,97
		$d - P = 99 \%$	39,33

DISKUSE

Výsledky uvedené v této práci ukazují, že hektarový výnos ozimé řepky byl výrazně ovlivněn ročníkem, což koresponduje s údaji, které uveřejnil Osmik (1978), dále odrůdou a termínem výsevu, což potvrzují výsledky, které uvádějí Fábry et al. (1981).

Nejvyššího hektarového výnosu bylo dosaženo při optimálním termínu výsevu; v tomto případě v termínu od 21. 8. do 22. 8. Tyto výsledky se shodují s údaji, které publikovali Fábry et al. (1981).

Při pozdním termínu výsevu nastal pokles hektarového výnosu, což je v souladu s výsledky, které uvádějí Osmik (1978) a Scott et al. (1973).

Další naše výsledky prokázaly, že termín výsevu ovlivnil intenzitu zaplevelení porostu ozimé řepky. Při pozdním termínu výsevu bylo oproti časnému termínu výsevu početně nižší hmotnostní zaplevelení porostu ozimé řepky. Toto snížení intenzity zaplevelení porostu ozimé řepky bylo ovlivněno agrotechnickými zásahy při zpracování půdy, kterými v III. i v II. termínu výsevu byly mechanicky ničeny plevelé. V I. termínu výsevu, v době předseťové přípravy a setí ozimé řepky ve srovnání s II. a III. termínem bylo méně vzešlých plevelů. Při optimálním

termínu výsevu (II. termín) bylo zaplevelení průměrné a nebylo zaznamenáno statisticky průkazné zvýšení počtu plevelů ani hmotnosti sušiny plevelů v porovnání s pozdním termínem výsevu (III. termín).

S ohledem na hektarový výnos a na intenzitu zaplevelení porostu ozimé řepky je nejvýhodnějším termínem výsevu v bramborářském výrobním typu období od 20. 8. do 25. 8.

Poděkování

Autoři děkují pracovníkům Pokusné stanice ve Stříteži za zpracování odebraného materiálu a za spolupráci.

Literatura

FÁBRY, A.: Vliv doby výsevu na přezimování ozimé řepky a ozimé řepice. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1965, s. 341-352.

FÁBRY, A. — TÁBORSKÝ, V. — VAŠÁK, J.: Agrotechnika kvalitativně nových odrůd ozimé řepky. Inst. Vých. Vzděl. MZVŽ ČSR, 1981, s. 95-120.

HOPPE, W.: Zur Züchtung ertragreicher Winterrapsformen mit relativer Spätsaatverträglichkeit. Dtsch. Landwirtschaft., 11, 1960, s. 321-333.

NICOLAISEN, W.: Züchtung von Raps. Z. Pfl.-Zücht., A 25, 1973, s. 362-379.

OSMIK, A.: Zkušenosti s uplatňováním koncentrace na okrese Tachov. Intenzifikace pěstování ozimé řepky. Tachov, 1978.

PROCHÁZKA, I. — DVOŘÁK, J. — PROCHÁZKA, J.: Porovnání herbicidů Benazalox a Labrax v ozimé řepce. Agrochémia, 28, 1988, s. 54-57.

SCOTT, R. K. — OGUNREMI, E. A. — IVINS, J. D. — MENDHAM, N. J.: The effect of fertilizer and harvest date on growth and yield of oilseed rape sown in autumn and spring. J. agric. Sci. (Cambridge), 81, 1973, s. 283-293.

Došlo dne 17. 2. 1988

ПРОХАЗКА, Й. — ПРОХАЗКА, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; ОСЕВА — Семеноводческое предприятие — концерн, Брно): Влияние срока посева на урожай и засоренность посева рапса озимого. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 491-499.

В периоде 1982—1985 гг. проходили опыты по двум сортам озимого рапса со сниженным содержанием эруковой кислоты (Jet Neuf) и гликозинолатов (Librador). Посевы проводили ежегодно в одном преждевременном сроке в первой декаде августа, в одном оптимальном сроке во второй декаде августа и в позднем сроке, т. е. в начале сентября. Целью наблюдения было проверить влияние разного срока посева на гектарный урожай и на засоренность посева озимого рапса в картофелеводческом производственном типе. Из результатов наблюдений можно заключить, что у обоих сортов рапса озимого получили самые высокие гектарные урожаи при оптимальном сроке посева, в том случае, если посев проводили во второй декаде августа. Далее из результатов вытекает влияние срока посева на интенсивность засоренности посева озимого рапса. В случае позднего срока посева интенсивность засоренности была самой низкой и в случае преждевременного срока посева интенсивность засоренности самой высокой. Учитывая гектарный урожай и интенсивность засоренности посева озимого рапса самым подходящим сроком для его посева в картофелеводческом производственном типе является вторая декада августа.

озимый рапс; сорта; срок посева; гектарный урожай; интенсивность засоренности

PROCHÁZKA, J. — PROCHÁZKA, I. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; OSEVA — Seed Production Concern Enterprise, Brno): *The Influence of Sowing Date on the Yield and Weed Infestation of Winter Rape Stand*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 491-499.

In 1982—1985 trials were conducted with two varieties of winter rape with lower contents of erucic acid (Jet Neuf) and glycosinolates (Librador). The winter rape varieties were sown every year on one early date in the first decade of August, on one optimal date in the second decade of August and on one delayed date, i. e. in early September. The objective of the trials was to investigate the influence of different sowing dates on the per-hectare yield and on the weed infestation of winter rape stand in a potato-production region. It follows from the results of investigation that the highest per-hectare yields were reached on optimal sowing dates in both winter varieties, in this case in the second decade of August. The results also indicated the influence of sowing date on the rate of weed infestation of the winter rape stand. On the delayed sowing date, the rate of weed infestation was lowest and on the early sowing date it was the highest. With respect to the per-hectare yield and rate of weed infestation of the winter rape stand, the second decade of August is the most suitable term of rape sowing in a potato production region.

winter rape; varieties; sowing date; per-hectare yield; weed infestation rate

PROCHÁZKA, J. — PROCHÁZKA, I. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; OSEVA — Konzern-Saatgutproduktionsbetrieb, Brno): *Einfluß des Aussaattermins auf den Ertrag und die Verunkrautung von Winterrapsbeständen*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 491-499.

Im Zeitraum 1982 bis 1985 verliefen Versuche mit zwei Winterrapsorten u. zw. mit herabgesetztem Gehalt der Eruksäure (Jet Neuf) und der Glykosinolates (Librador). Die Aussaaten erfolgten jedes Jahr zu einem vorgeschobenen Termin in der ersten August-Dekade, zu einem optimalen Termin d. h. in der zweiten August-Dekade und zu einem verspäteten Termin d. h. Anfang September. Das Ziel der Beobachtungen war, den Einfluß der verschiedenen Aussaattermine auf den Hektarertrag und auf den Verunkrautungsgrad des Winterrapsbestands in einem Kartoffelanbaug Gebiet zu prüfen. Aus den Beobachtungsergebnissen geht hervor, daß bei den beiden Winterrapsorten die höchsten Hektarerträge beim optimalen Aussaattermin erreicht wurden, in diesem Fall also in der zweiten August-Dekade. Aus den Ergebnissen ergibt sich ferner der Einfluß des Aussaattermins auf die Intensität der Verunkrautung des Winterrapsbestands. Die niedrigste Verunkrautungsintensität wurde bei dem späten Aussaattermin, die höchste beim vorgeschobenen Termin verzeichnet. Im Hinblick auf den Hektarertrag und die Intensität der Verunkrautung von Winterrapsbeständen in Kartoffelanbaugebieten erscheint die zweite August-Dekade als der geeignetste Aussaattermin.

Winterraps; Sorten; Aussaattermin; Hektarertrag; Verunkrautungsintensität

Adresy autorů:

Ing. Josef Procházka, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně, Pokusná stanice Střítež 7, 674 01 Třebíč

Ing. Ivan Procházka, OSEVA — Koncernový semenářský podnik, Brno, Okresní semenářské středisko, Gottwaldovo náměstí 40, 674 01 Třebíč

- ANDRÁSSY, I. — FARKAS, K.: **Kertészeti növények fonálféreg kártevői.**
Budapest 1988. D 80.747
- BÖRNGEN, S.: **Pflanzen helfen heilen.**
Berlin 1988. E 46.595
- BRAUNER, L. — BUKATSCH, F.: **Praktikum z fizjologii rošlin.**
Warszawa 1987. D 80.729
- Erfassung und Bewertung Anthrogener Vegetationsveränderungen.** Wissenschaftliche Beiträge 1987/46.
Halle 1987. D 66.868/1987/46(P31)
- FÖRSTER, C. — RÜMPLER, T.: **Handbuch der Kakteenkunde.**
Leipzig 1987. D 80.724
- FOTYMA, M.: **Nawozy mineralne i nawożenie.**
Warszawa 1987. D 80.734
- HAAGE, W.: **Das praktische Kakteenbuch.**
Leipzig 1988. D 80.742
- Házikerti kézikönyv.** D 80.744
- JAKUBIEC, A. — JAKUBIEC, J.: **Uprawa ziemniaków o różnym przeznaczeniu.**
Warszawa 1988. D 80.739
- KACZYŃSKI, J.: **Inżynieria ogrodnicza.**
Warszawa 1988. D 80.740
- KANISZEWSKI, S.: **Nawadnianie warzyw.**
Warszawa 1987. E 46.594
- MARKIN, M.: **Kultura vinograda na pestach.**
Moskva 1988. D 80.719
- Melioracija i ispolzovaniye orošajemych zemel'stepnnojzony.**
Moskva 1988. D 80.721
- Pesticide labelling legislation.** FAO Legislative study 43.
Rome 1988. C 24.445/43 angl.
- Die Pflanzen schützen den Menschen nützen.**
Karlsruhe 1987. D 80.716
- Resistenz von Kulturpflanzen gegen tierische Schaderreger.**
Jena 1988. D 80.741
- RHEINHEIMER, G.: **Mikrobiologia wod.**
Warszawa 1987. D 80.733
- Soubor návodů k ochraně zemědělských plodin proti škodlivým činite-
lům.**
Brno 1987. D 80.828
- Sravnitel'no-fiziologičeskiye issledovanija vegetativnyh funkcij.**
Alma-Ata 1988. D 80.718
- Tagungsbericht 261. Fruchtfolgeforschung und Fruchtfolgegestaltung.**
Berlin 1988. D 30.331/261
- Wissenschaftliche Beiträge 1987/25. Erfassung und Bewertung anthropo-
gener vegetations.**
Halle 1987. D 66.868/1987/25(P28)

OPTIMÁLNÍ TERMÍNY HNOJENÍ OZIMÉ ŘEPKY KEJDOU VZHLEDEM K DOSAHOVANÉ ÚROVNI VÝNOSŮ

Z. Kosek, I. Filípek

KOSEK, Z. — FILÍPEK, I. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Optimální termíny hnojení ozimé řepky kejdou vzhledem k dosahované úrovni výnosů*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 501-508.

Tříleté poloprovozní ověřování možnosti využití kejdy k hnojení porostů ozimé řepky prokázalo efektivnost aplikace tohoto organického hnojiva a současně potvrdilo, že hnojivá účinnost kejdy skotu a prasat úzce souvisí s její kvalitou. Nejvyšší účinnost z hlediska dosahované úrovně výnosů byla zaznamenána při podzimním hnojení kejdou, a to jak před setím, tak i na list ve fázi čtyř až šesti pravých listů řepky. Jarní hnojení porostů, zvláště v počátečních stadiích vývoje, při aplikaci kejdy s obsahem sušiny nad 5 % může znamenat významnou úsporu průmyslových dusíkatých hnojiv.

ozimá řepka; kejda skotu; kejda prasat; hnojení během vegetace; hnojení před setím; výnos

Značné problémy s hnojením kejdou v praxi jsou způsobené vedle nevyhovující aplikační techniky především její špatnou kvalitou. Vysoký podíl technologické vody znásobuje potřebnou (většinou již nedostačnou) skladovací kapacitu a negativně ovlivňuje ekonomiku hnojení. Přesto u nás nejsou výjimkou bezstelivové provozy s produkcí kejdy se standardním normativem sušiny 7,5 % u dojníc; 7,2 % u telat; 8,1 % u jalovic; 9,0 % u býků; 7,1 % u prasat ve výkrmu; 6,3 % v produkčních stanicích prasat a 11,8 % u slepic, brojlerů a kuřic (Š k a r d a, K o s e k, 1982). Takovou kvalitní kejdou lze v osevním postupu doplnit či nahradit hnůj při současné úspoře průmyslových hnojiv (Š k a r d a, 1978; Š k a r d a, K o s e k, 1982). Uvedení autoři doporučují hnojit kejdou především plodiny s dlouhou vegetační dobou, náročné na živiny. Obecně lze nahradit kejdou 50 až 100 % celkové dávky dusíku. Nejkomplexněji problematiku využití kejdy řeší např. Š k a r d a et al. (1974); Š k a r d a (1978), Š k a r d a, K o s e k (1982). Přestože byla u nás publikována řada dlouholetých výsledků v oblasti hnojení kejdou v různých osevních postupech, konkrétní údaje týkající se využití kejdy k hnojení porostů řepky jak na podzim, tak i na jaře během vegetace nejsou. V NSR se hnojením ozimé řepky kejdou skotu a prasat zabývali v posledním období S c h u l t z (1984), S c h u l t z, H o r n i g (1987), T h a m s e n (1985). Zmínění autoři doporučují v podmínkách Šlesvicko-Holštýnska hnojit kejdou v dávce 25 t.ha⁻¹ kejdy prasat, eventuálně 35 t.ha⁻¹ kejdy skotu před setím. Současně však upozorňují na nebezpečí přerůstání a snížení zimovzdornosti. S c h u l t z, H o r n i g

(1987) nedoporučují hnojení kejdou při předčasném výsevu v první polovině srpna. V jarním období doporučují titíž autoři aplikaci kejdy do dávky 20 t. ha⁻¹, v příznivých půdních podmínkách i dvakrát, a to během celého jara až do období butonizace. Možnost úspory průmyslových dusíkatých hnojiv uvádí K o s e k (1987).

Cílem této práce je ověřit a doporučit nejvhodnější termín aplikace kejdy skotu, prasat a drůbeže v porostech ozimé řepky.

MATERIÁL A METODA

K ověření optimálního termínu aplikace kejdy skotu a prasat byly založeny poloprovozní pokusy v různých půdně-klimatických podmínkách: JZD Koloveč (okres Domažlice), JZD Lesonice (okres Třebíč), JZD Zálší (okres Ústí nad Orlicí) a Státní statek Karlovy Vary — OZ Sedlec (okres Karlovy Vary). Základní agrotechnické údaje o založení porostu jsou uvedeny v tab. I.

I. Základní agrotechnické údaje o založení porostů na jednotlivých stanovištích —
The basic agrotechnical data on the establishment of stands at the test sites

Stanoviště	Vegetační rok	Termín setí	Výsevok (kg. ha ⁻¹)	Odrůda	Půdní druh	Půdní typ	Velikost pokusných parcel (ha)
JZD Koloveč	1985/86	25. 8.	6,0	Jet Neuf	střední	—	0,5
JZD Koloveč	1986/87	22. 8.	6,0	Jet Neuf	střední	—	0,25
JZD Lesonice	1985/86	26. 8.	6,5	Jet Neuf	střední	HP (g)	—
JZD Lesonice	1986/87	23.—27. 8.	6,5	Jet Neuf	střední	HM	0,5
JZD Zálší	1986/87	7.—8. 9.	6,0	Jet Neuf	lehká	HP (g)	—
OZ Sedlec	1984/85	25. 8.	7,0	Jet Neuf	střední	HP	1,0
OZ Sedlec	1985/86	29. 8.	6,5	Jet Neuf	střední	HP (g)	0,5
OZ Sedlec	1986/87	27. 8.	7,0	Jet Neuf	střední	HP	1,0

K pokusům byla použita kejda skotu a prasat produkovaná v bezsteličkových provozech JZD Zálší, Státního statku Karlovy Vary, VKK Lesonice, SZP Martínkov (JZD Lesonice). Rozbory použité kejdy provedly ZOL Třebíč, ZOL Zámberk a VÚRV Praha-Ruzyně (tab. II). V tab. III jsou uvedeny jednotlivé varianty pokusů, pro jejichž založení byly vybírány vyrovnané pozemky, minimálně po dva roky nehnojené kejdou. Velikost pokusných parcel byla volena od 0,25 do 1 ha. Výnos byl zjišťován buď průjezdem kombajnu středem každé varianty a přepočten na 1 ha, nebo sklizní celých pokusných parcel. Varianty byly bez opakování. Vedle výnosu byl sledován i vliv hnojení kejdou na podzim (před setím či na list) na přezimování rostlin ozimé řepky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky z jednotlivých pokusných lokalit uvedené v tab. IV až VII dokazují, že kejdou lze při respektování určitých zásad efektivně využít při hnojení porostů ozimé řepky. Na všech třech stanovištích mělo použití kejdy před setím (ca tři týdny) pozitivní vliv na zvýšení výnosů. Přestože zahraniční literatura uvádí možnost snížení zimovzdorností, způsobené přerůstáním porostů v klimaticky příznivých (teplý,

II. Výsledky rozborů kejdy skotu a prasat použité ke hnojení — The results of analyses of cattle and pig slurry used for stand treatment

Stanoviště	Rok	Termín použití	Obsah (%)				
			sušina	N	P	K	pH
JZD Koloveč	85/86	KjS před setím	9,90	0,33	0,10	0,33	7,7
		KjS	6,70	0,46	0,12	0,34	7,9
JZD Lesonice	85/86	KjS podzim na list	4,50	0,19	0,04	0,23	6,6
		KjP podzim na list	4,10	0,39	0,04	0,17	6,7
		KjS jaro	7,80	0,55	0,11	0,50	6,7
		KjP jaro	6,70	0,49	0,32	0,16	7,8
JZD Koloveč	86/87	KjS podzim	údaje nejsou dosud k dispozici				
		KjS jaro	údaje nejsou dosud k dispozici				
JZD Zálší	86/87	KjS před setím	údaje nejsou dosud k dispozici				
		KjS podzim	6,05	0,35	0,08	0,26	8,0
		KjS březen	5,95	0,51	0,07	0,28	8,1
		KjS duben	6,21	0,37	0,06	0,24	8,1
JZD Lesonice	86/87	KjS podzim na list	4,89	0,25	0,06	0,23	7,3
		KjP podzim na list	7,42	0,24	0,07	0,18	7,9
		KjS březen	4,04	0,19	0,04	0,30	6,6
		KjP březen	6,76	0,60	0,13	0,34	6,8
		KjS duben	4,28	0,18	0,04	0,24	6,5
		KjP duben	8,60	0,58	0,20	0,28	6,8
OZ Sedlec	84/85	KjP jaro	2,33	0,37	0,64	0,14	
		KjS jaro	8,62	0,33	0,10	0,27	
		fugát jaro	2,00	0,32	—	—	
OZ Sedlec	85/86	KjP jaro	3,01	0,47	0,06	0,17	
		KjS jaro	8,34	0,35	0,06	0,37	
		fugát jaro	3,00	0,42	0,09	0,15	
OZ Sedlec	86/87		údaje nejsou dosud k dispozici				

vlhký podzim) letech, nebylo ve vegetačním roce 1985/1986 a 1986/1987 na variantách hnojených kejdou před setím pozorováno snížení počtu jedinců na 1 m² v důsledku vyzimování (tab. IV). Přitom v obou vegetačních letech byly klimatické podmínky během zimy nepříznivé (mrazy —28 °C i více, pozdní březnové mrazy s malou sněhovou pokrývkou). Porosty byly před zimou sytě zelené s optimální šířkou kořenového krčku od 0,7 do 0,9 cm. Kontrolní plocha, na podzim nehnojená kejdou ani průmyslovými hnojivy, byla při vizuálním hodnocení před zimou světlejší barvy, šířka krčku byla však stejná, resp. jen o málo (0,1 cm) menší než na hnojených variantách (tab. IV). Stejně dobrých výsledků bylo dosaženo na variantách, kde vedle hnojení kejdou před setím byla zaorána sláma. V JZD Koloveč byla zaznamenána na této variantě jistá výnosová deprese, kterou lze vysvětlit tím, že sláma nebyla před zaoráním rozdrčena (tab. IV).

III. Přehled pokusných variant — A survey of test treatments

Varianta			Dávka kejdý (t. ha ⁻¹)	Termín aplikace	Dávka průmyslových N-hnojiv (kg. ha ⁻¹)	
					podzim	jaro
JZD Koloveč	1985/1986	kontrola	0	0	0	160 ve 3 dávkách
		KjS (p)	40	před setím	0	160 ve 3 dávkách
		N _E	0	0	120	160 ve 3 dávkách
		KjS + Sl	40	před setím	0	160 ve 3 dávkách
		KjS (p)	30	říjen 4. — 6. list	0	160 ve 3 dávkách
		N _E	0	0	70	160 ve 3 dávkách
		KjS (j)	30	duben	0	160 ve 3 dávkách
	1986/1987	kontrola	0	0	0	160 ve 3 dávkách
		KjS (p)	40	před setím	0	160 ve 3 dávkách
		N _E	0	0	100	160 ve 3 dávkách
		KjS (p)	40	říjen 4. — 6. list	0	160 ve 3 dávkách
		KjS (j)	40	březen	0	160 ve 3 dávkách
JZD Lesonice	1985/1986	kontrola	0	0	0	125 ve 2 dávkách
		KjS (p)	40	před setím	0	125 ve 2 dávkách
		KjS + Sl	40	před setím	0	125 ve 2 dávkách
		KjP (p)	40	před setím	0	125 ve 2 dávkách
		KjP + Sl	40	před setím	0	125 ve 2 dávkách
		KjS (p)	30	říjen 4. — 6. list	0	125 ve 2 dávkách
		KjP (p)	30	říjen 4. — 6. list	0	125 ve 2 dávkách
		KjS (j)	40	březen	0	125 ve 2 dávkách
		KjP (j)	40	březen	0	125 ve 2 dávkách
	1986/1987	kontrola	0	0	0	156 ve 3 dávkách
		KjS (p)	30	říjen 4. — 6. list	0	156 ve 3 dávkách
		KjP (p)	30	říjen 4. — 6. list	0	156 ve 3 dávkách
		KjS (j)	40	březen	0	60 (8. 5.)
		KjP (j)	40	březen	0	60 (8. 5.)
		KjP (j)	40	duben	0	80 (26. 4.)
		KjP (j)	40	duben	0	80 (16. 4.)
		KjP (j)	40	duben	0	80 (16. 4.)
JZD Zálší	1986/1987	kontrola	0	0	0	136 ve 3 dávkách
		KjS (p)	40	před setím	0	136 ve 3 dávkách
		KjS (p)	40 + 40	před setím + + listopad	0	136 ve 3 dávkách
		KjS (j)	40	březen	0	136 ve 3 dávkách
		KjS (j)	40	duben	0	136 ve 3 dávkách
OZ Sedlec	1984, 1985, 1986, 1987	kontrola	0	0	0	160 ve 3 dávkách
		KjP	50	26. — 28. 4.	0	80 — 100 ve 2 dávkách
		KjS	50	26. — 28. 4.	0	80 — 100 ve 2 dávkách
		fugát	50	26. — 28. 4.	0	80 — 100 ve 2 dávkách

IV. Výsledky s hnojením kejdou skotu při různých termínech aplikace (JZD Koloveč) — The results of cattle slurry treatment on various dates of application (Koloveč Cooperative Farm)

Rok	Varianta	Průměr rostlin v krčku (cm)	Počet rostlin na 1 m ²		Výnos	
			podzim	jaro	t. ha ⁻¹	%
1985 — 1986	kontrola (160 kg N ve 3 dávkách)	0,8	56	53	3,43	100
	N _E 120 kg N (SA) před setím	0,9	51	50	3,41	99,5
	40 t KjS před setím	0,8	46	44	3,66	107
	40 t KjS + sláma před setím	0,8	52	52	3,06	89
	30 t KjS podzim 4. — 6. list	0,7	64	60	3,70	108
	N _E 70 kg (LAV) podzim 4. — 6. list	0,7	56	56	3,50	102
	30 t KjS jaro — duben	0,7	60	59	3,47	101
1986 — 1987	kontrola (160 kg N ve 3 dávkách)	0,8	68	63	3,14	100
	N _E 100 kg N (LAV) před setím	0,9	72	69	3,20	102
	40 t KjS před setím	0,9	62	60	3,26	104
	40 t KjS podzim 4. — 6. list	0,8	64	64	3,17	101
	40 t KjS jaro — březen	0,8	69	68	2,92	93

Při hodnocení efektivnosti hnojení kejdou skotu a prasat během vegetace se lépe osvědčila podzimní aplikace ve fázi čtyř až pěti prvních listů než aplikace během jara. Hnojení kejdou na list, a to jak na podzim, tak i na jaře v období regenerace kořenového systému (ca první dekáda března), eventuálně i v období regenerace nadzemní hmoty (až do 30. 4.) potvrdilo, že hnojivá účinnost kejdy závisí na její kvalitě. Rozhodující vliv má především obsah sušiny a s ním úzce související obsah dusíku a ostatních živin. Při aplikaci nekvalitní kejdy s nízkým obsahem sušiny a dusíku nejen, že musíme počítat s nízkou účinností, ale nekvalitní kejda může působit i negativně (jak je uvedeno v tab. II: JZD Koloveč — K_jS podzim 1985 — 0,19 % N, JZD Lesonice — K_jS jaro 1986 — 0,18 % N a 0,19 % N).

Naproti tomu aplikace kejdy s normativním obsahem sušiny během vegetace může znamenat významnou úsporu průmyslových dusíkatých hnojiv při udržení vysoké úrovně výnosů. V JZD Zálší (tab. VI) bylo na všech variantách hnojených kejdou navíc použito 136 kg dusíku na 1 ha ve třech dávkách. Vysoké úrovně dusíkatého hnojení (kejda + průmyslová hnojiva) odpovídají i dosahované výnosy (tab. VI). V JZD Lesonice byly ve vegetačním roce 1986/1987 vynechány při hnojení kejdou na jaře dvě dávky dusíku v průmyslových hnojivech (tab. III, V). Přesto byl větší pokles výnosu (tab. V) zaznamenán jen na variantách hnojených kejdou až koncem dubna (var. 6 a 7).

V. Výsledky s hnojením kejdou skotu a kejdou prasat (JZD Lesonice) — The results of treatment with cattle and pig slurry (Lesonice Cooperative Farm)

Rok	Varianta	Výnos	
		t. ha ⁻¹	%
1985—1986	kontrola (125 kg N ve 2 dávkách)	2,74	100
	40 t KjS před setím	3,28	120
	40 t KjS před setím + sláma	3,44	126
	40 t KjP před setím	3,68	134
	40 t KjP před setím + sláma	3,28	120
	30 t KjS podzim 4.—6. list	2,46	89
	30 t KjP podzim 4.—6. list	3,13	114
	40 t KjS jaro—březen	2,89	106
	40 t KjP jaro—březen	2,74	100
1986—1987	kontrola (156 kg N ve 3 dávkách)	2,96	100
	30 t KjS podzim 4.—6. list	3,32	112
	30 t KjP podzim 4.—6. list	3,43	116
	40 t KjS březen—regenerace kořenů	2,90	98
	40 t KjP březen—regenerace kořenů	3,02	102
	40 t KjS duben—počátek růstu	2,72	92
	40 t KjP duben—počátek růstu	2,63	89

Nejvýhodnějším jarním termínem aplikace kejdy z hlediska dosahovaných výnosů je počátek března, eventuálně celý měsíc březen. Čím je termín aplikace pozdější, tím dochází k jistému poklesu výnosů. Ten je způsoben především poškozením porostů přejezdy nevhodnou aplikační technikou, kterou má naše zemědělská praxe k dispozici. Autocisterny CAS 10, P-V3S, eventuálně i IFA a T-148 nejsou vhodné vzhledem k úzkému záběru, vysokému měrnému tlaku na půdu a nezpůsobilostí nastavit dávku kejdy na 1 ha pro hnojení porostů během jara. Při

VI. Výsledky s hnojením kejdou skotu v různých termínech aplikace (JZD Zálší) — The results of treatment with cattle slurry on various dates of application (Zálší Cooperative Farm)

Rok	Varianta	Výnos	
		t. ha ⁻¹	%
1986—1987	kontrola (136 kg N ve 3 dávkách)	2,66	100
	40 t KjS před setím	3,57	134
	40 t KjS před setím + 40 t KjS podzim 4.—6. list	3,98	150
	40 t KjS jaro 5. 3.	4,02	151
	40 t KjS jaro 9. 4.	3,44	129

VII. Vliv pozdního jarního přihnojení porostů ozimé řepky kejdou (OZ Sedlec — průměr let 1985 až 1987) — The effects of late spring treatment of winter rape stands with slurry (OZ Sedlec — average values over 1985—1987)

Varianta	Termín aplikace			Výnos	
	1985	1986	1987	t. ha ⁻¹	%
Kontrola				4,53	100
50 t KjP	26. 4.	30. 4.	28. 4.	4,09	90
50 t KjS	26. 4.	30. 4.	28. 4.	4,26	94
50 t KjP fugát	26. 4.	30. 4.	28. 4.	4,70	104

přejezdch dochází k poškození či úplnému úhynu rostlin v kolejích. Při poškození rostlin na podzim porost v dalším období dobře regeneruje. Při aplikaci kejdy časně na jaře během měsíce března se díky vynikající regenerační schopnosti řepky porost ve většině případů zapojil v období plného květu, eventuálně do sklizně tak, že nedošlo ke snížení výnosu. Čím je termín jarní aplikace pozdější (26. až 30. 4. — OZ Sedlec), tím má řepka méně času na regeneraci a přejezdy jsou patrné až do sklizně (tab. VII). Poškozené rostliny v kolejích později kvetou a dozrávají a při aplikaci kejdy chudé na živiny byl zaznamenán výnosový pokles až o 10 % ve srovnání s kontrolní variantou hnojenou průmyslovými hnojivy (OZ Sedlec).

Použité zkratky

KjS — kejda skotu
 KjP — kejda prasat
 SA — síran amonný
 LAV — ledek amonný s vápencem
 DA — dusičnan amonný
 NE — ekvivalentní dávka dusíku dodaná v průmyslových hnojivech

Literatura

- KOSEK, Z.: Využití kejdy k hnojení ozimé řepky. *Úroda*, 1987, č. 9, s. 376-377.
 SCHULTZ, H.: Gülledüngung zu Raps. *Raps*, 1984, č. 1.
 SCHULTZ, H. — HORNIG, M.: *DLG Mitteilungen* 1987, č. 13.
 ŠKARDA, M. a kol.: Hnojení kejdou skotu. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1974, č. 23-24.
 ŠKARDA, M.: Organická hnojiva. *Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR* 1978.
 ŠKARDA, M. — KOSEK, Z.: Hnojení kejdou drůbeže. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1982, č. 10.
 ŠKARDA, M. — JOKEŠOVÁ, J.: Hnojení kejdou prasat. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1982.
 THAMSEN, R.: Vergleich der bestehenden Gülletechniken speziell für den Einsatz in Raps. *Raps*, 1985, č. 1.

Došlo dne 7. 1. 1988

КОСЕК, З. — ФИЛИПЕК, И. (Сельскохозяйственный институт, Прага): **Оптимальные сроки удобрения озимого рапса навозной жижей по отношению получаемого уровня урожая.** Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 501-508.

Трехлетнее полупроизводственное аттестирование возможностей использования навозной жижи для удобрений посевов озимого рапса подтвердило эффективность применения данного органического удобрения и одновременно подтвердило, что эффект от удобрения навозной жижи к. р. с. и свиней узко связан с ее качеством. Самая высокая эффективность с точки зрения получаемого уровня урожая была установлена при осеннем удобрении навозной жижей. Причем до посева примененной, а также примененной в фазе 4—6 настоящих листьев рапса. Весеннее удобрение посевов, особенно в начальных фазах развития, при применении навозной жижи с содержанием сухого вещества на 5 % может представлять значительную экономию минеральных азотных удобрений.

озимый рапс навозная жижа к. р. с.; навозная жижа свиней; удобрение в ходе вегетации; удобрение до посева; урожай

KOSEK, Z. — FILÍPEK, I. (University of Agriculture, Praha): *Optimal Dates of Slurry Treatment of Winter Rape Stands in view of the Yields.* Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 501-508.

Three-year pilot trials with slurry application to winter rape stands demonstrated the effectiveness of treatment with this organic manure and they also confirmed that the manuring efficiency of cattle and pig slurry was tightly related with its quality. Considering the yield level, the highest efficiency was recorded at autumn application of slurry, both before sowing and in form of top dressing at the stage of four to six true leaves in the rape plants. Spring treatment of the stands, mainly at the initial developmental stages when the slurry with a solids content above 5 % is used, can imply significant savings of commercial nitrogen fertilizers.

winter rape; cattle slurry; pig slurry; fertilizer treatment during vegetation; fertilizer treatment before sowing; yield

KOSEK, Z. — FILÍPEK, I. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Optimale Termine der Düngung von Winterraps mit Gülle in bezug auf das erreichte Ertragsniveau.* Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 501-508.

Eine dreijährige halbertechnische Testung der Einsatzmöglichkeiten von Gülle zum Düngen von Winterraps bestätigte die Effektivität der Applikation dieses organischen Düngers und erwies gleichzeitig, daß der Düngungseffekt der Rinder- sowie Schweinegülle mit ihrer Qualität eng zusammenhängt. Die vom Gesichtspunkt des erreichten Ertragsniveaus höchste Effektivität wurde bei Herstdüngung mit Gülle verzeichnet u. zw. sowohl vor der Aussaat als auch in Form von Blattdüngung in der Phase von vier bis sechs Primärblättern des Rapses. Eine Frühjahrsdüngung der Bestände, insbesondere in den Anfangsstadien der Entwicklung, bei Applikation von Gülle mit einem Trockensubstanzgehalt um 5 %, kann eine beträchtliche Ersparnis mineralischer Stickstoffdünger bedeuten.

Winterraps; Rindergülle; Schweinegülle; Düngung während der Vegetation; Düngung vor der Aussaat; Ertrag

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Kosek, CSc., RNDr. Ivo Filípek, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

HODNOCENÍ SPECIFICKÝCH VLASTNOSTÍ ŽLUTOSEMENNÉ ŘEPKY (BRASSICA NAPUS L.)

M. Bechyně, J. Souček, J. Pazourek

BECHYNĚ, M. — SOUČEK, J. — PAZOUREK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Univerzita Karlova, přírodovědecká fakulta, Praha): *Hodnocení specifických vlastností žlutosemenné řepky (Brassica napus L.)*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 509-516.

K přesnému mikroskopickému proměření osemení různě zbarvených semen řepky a k měření jednotlivých vrstev osemení byla získána a ověřena zvláštní metoda, která byla využita k porovnání vrstev osemení šesti různých barevných odstínů. Mezi světlými a tmavými semeny byly zjištěny významné rozdíly v tloušťce osemení i v jednotlivých vrstvách. Prakticky se tyto rozdíly projeví ve zlepšení některých užitkových znaků žlutých a světlých semen, jako je nižší obsah hrubé vlákniny a větší obsah oleje a bílkovin, a vhodnou barvou extrahovaného šrotu. Mikroskopická měření osemení dokazují vhodnost dalšího šlechtění žlutých semen ozimé řepky, která již vykazuje příznivou zimovzdornost, avšak ještě plně nedosahuje výnosu semene odrůdy Jet Neuf. Zároveň je třeba překonat určitou nestálost a variabilitu v odstínu žluté barvy semen.

ozimá řepka; žlutá semena; vrstvy osemení

Barva osemení jednotlivých druhů brukvovitých olejnin má celou řadu odstínů od bělavě žluté do modročerné, s celou řadou přechodných forem. Závisí to hlavně na barevných pigmentech ve vrstvě palisádových buněk pod epidermální vrstvou osemení a částečně i na tloušťce této vrstvy. Většinu těchto barevných odstínů lze nalézt u semen hořčice habešské, ale také u sareptské hořčice a řepice lze najít semena žlutá, hnědá, tmavohnědá až černá, zatímco u bílé hořčice se až na jednu výjimku vyskytují semena žlutá. Řepka a brukev zelná jsou na barevné odstíny chudé. Vyskytují se u nich semena tmavá s různými barevnými nádechy. Geny pro světlou barvu semene u brukve zelné jsou ve velmi nízké frekvenci a u dosavadních druhů řepky světlá semena neexistují.

První žlutá semena se objevila až po řízeném mezidruhovém křížení (Schwetka, 1981; Liu-Hou-Li et al., 1983; Bechyně, Aslam, 1985).

I když jsou osemení a k němu přiléhající vrstvička endospermu tvořeny jen několika vrstvami buněk, mají důležitý význam pro celkový obsah oleje, proteinu a vlákniny v semeni (Stringam et al., 1974; Bechyně, 1979; Vangheesdaele, Fournier, 1980; Shirzadegan, Röbbelen, 1985). Slabší osemení příznivě ovlivňuje kvalitu semene, a je proto ekonomicky žádoucí.

Kvalita semen s ohledem na osemení se dá zlepšit dvojím způsobem. Buď technickou cestou odslupkováním semen, nebo vyšlechtěním žlutosemenných forem. Za nejefektivnější cestu se považuje cesta šlechtění (Downey, 1978), kterou jsme pro získání žlutosemenné řepky zvolili i my. Vzdáleným křížením mezi druhy *Brassica campestris* a *Brassica oleracea* se podařilo vyšlechtit formy řepky (*Brassica napus*) se žlutým, žlutohnědým a hnědým semenem (Bechyně, Aslam, 1985; Bechyně, 1986). Účelem této práce je objasnit hospodářsko-biologické přednosti, vyplývající ze světlé barvy semene, jeho složení a zvýšené kvality, na podkladě vyjádření rozdílů v osemení zralých semen.

MATERIÁL A METODA

K rozborům byla použita semena, sklizená vždy v plné zralosti, dobře vybarvená. Linie vybrané ke sledování byly podle barvy osemení rozděleny do kategorií I až VI: žlutá, okrová, žlutohnědá, světlehnědá, tmavohnědá, černá.

K přesnému mikroskopickému měření osemení bylo zvoleno několik postupů, zahrnujících celý postup dehydratace alkohol-*n*-butanolovou řadou a pozvolné zalití do parafínu, až po umístění celých semen do roztaveného parafínu. Nejvíce se osvědčil tento postup:

Odvodněná semena, prosycovaná přímo v směsi etanol-*n*-butanol v poměru 15 : 85 po dobu 12 až 24 h, byla prosycena bezvodým čistým *n*-butanolem, pozvolna převedena do parafínu a zalita. Semena byla zpracovávána jednak celá, jednak půlená. Již při jejich půlení a později také při řezání se odtrhávalo osemení od embrya, takže v preparátech bylo izolované. Tato skutečnost nebyla při měření na závalu, a proto postup nebyl dále z tohoto hlediska upravován. Důležité bylo semena měkkat při řezání. Objekty v parafínu byly tlustými řezy nařezány až do jejich střední části. Potom byla na jejich povrch asi po dvou nanesena kapka vody. Potom byla zhotovena páska složená z osmi až devíti řezů, tlustých 10 μ m, v některých případech až 7 μ m. Na skličko přilepené řezy byly barveny Ehrlichovým hematoxylinem a běžným způsobem uzavřeny do pryskyřice (Solakryl).

Na odtržené části osemení je nejnápadnější vrstva buněk, jejichž antikliny a vnitřní perikliny jsou silně ztlustlé, takže se na řezu projevují jako nápadné ztlustliny vrstvy palisádových buněk. K této vrstvě se připojuje druhá vrstva, aleuronová, která je v převážné části obvodu semen jednovrstevná, jen v místě hypokotylu je tvořena více vrstvami buněk. Pokožka není rozlišitelná (Černohorský, 1947). Z praktického hlediska je nejdůležitější vrstva tlustostěnných buněk. Proto byla měřena jejich tloušťka, ale současně byla měřena i tloušťka aleuronové vrstvy.

U jednotlivých barevných odstínů bylo proměřeno minimálně 500 semen, ca po 50 semenech z deseti náhodně vybraných rostlin. Naměřené hodnoty byly porovnávány s užitkovými vlastnostmi semen, získanými z rozborů rostlin ze čtyřletých pokusů z pokusného pole VŠZ v Praze-Suchbale. Pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních při velikosti parcel 3 × 2 m, založených a obdělávaných podle běžných pokusnických pravidel, s přihlédnutím na termíny a zásady velkovýrobní agrotechniky. Také posklizňové rozborů plodů a semen nevybočovaly z běžných metod posklizňové analýzy.

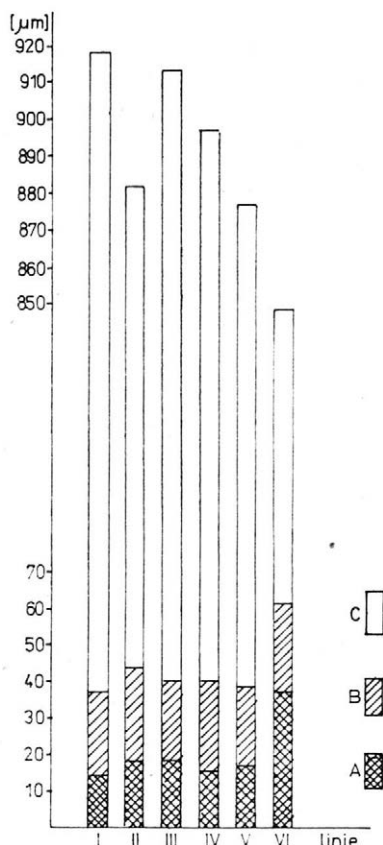
Hodnoty získané mikroskopickým měřením osemení byly vyhodnoceny analýzou variance, významnost rozdílů byla zjišťována Scheffeho metodou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z naměřených údajů tloušťky palisádové vrstvy, aleuronové vrstvy a poloměru semene byly vypočteny hodnoty dalších sledovaných parametrů: poměr tloušťky palisádové vrstvy a aleuronové vrstvy, tloušťky palisádové vrstvy v osemení, tloušťky osemení k poloměru semene a tloušťky palisádové vrstvy k poloměru semene (tab. I). V hodnocení

I. Hodnoty znaků osemení v šesti odlišných barvách — The values of seed coat traits in the seed of six hues

Linie	¹⁾ $\bar{x}$	s	V_k	$\bar{x}$	s	V_k	$\bar{x}$	s	V_k	$\bar{x}$	s	V_k
	poloměr semene (μm)			tloušťka osemení (μm)			tloušťka palisádové vrstvy (μm)			tloušťka aleuronové vrstvy (μm)		
I	917,90	17,534	1,91	36,80	4,770	12,96	14,66	1,728	11,79	22,14	3,859	17,42
II	882,00	19,241	2,18	43,66	6,091	13,95	17,58	1,798	10,23	26,08	4,590	17,60
III	913,95	19,271	2,11	39,63	4,295	10,84	16,78	1,174	6,99	22,85	3,431	15,02
IV	896,55	5,325	0,59	40,28	5,360	13,31	16,62	2,233	13,38	23,56	3,734	15,85
V	876,55	12,540	1,43	38,11	4,526	11,88	17,17	1,434	8,35	20,94	3,417	16,32
VI	849,30	7,390	0,87	60,32 ⁺⁺	5,796	9,61	35,86 ⁺⁺	3,199	8,92	24,46	4,091	16,73
	poměr palisádové a aleuronové vrstvy			tloušťka palisádové vrstvy v % osemení			tloušťka osemení v % poloměru semene			tloušťka palisádové vrstvy v % poloměru semene		
I	0,677	0,117	17,35	40,089	4,177	10,491	4,011	0,541	13,48	1,596	0,180	11,29
II	0,682	0,071	10,41	40,512	2,607	6,436	4,949	0,673	13,60	1,995	0,201	10,06
III	0,748	0,091	12,24	42,561	2,895	6,802	4,339	0,504	11,61	1,836	0,141	7,69
IV	0,714	0,097	13,66	41,418	3,578	8,639	4,491	0,585	13,03	1,854	0,242	13,03
V	0,832	0,098	11,82	45,279	2,927	6,465	4,348	0,522	12,01	1,995	0,155	7,94
VI	1,493 ⁺⁺	0,231	15,45	59,581 ⁺⁺	3,810	6,395	7,108 ⁺⁺	0,702	9,88	4,223 ⁺⁺	0,391	9,25



1. Tloušťka palisádové a aleuronové vrstvy osemení v poloměru semena šesti linií řepky (I až VI) — The thickness of palisade and aleuronic layers of seed coat at the seed radius of six rape lines (I—VI)

A — palisádová vrstva, B — aleuronová vrstva, C — poloměr semen

II. Hodnoty korelačního indexu závislosti tloušťky palisádové a aleuronové vrstvy — The values of correlation index of the function of the thickness of palisade and aleuronic layers

Rostlina	Linie					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0,3538 ⁺⁺	0,2050	0,2849	0,1650	0,1778	0,5864
2	0,4460 ⁺⁺	0,1463	0,1654	0,3570	0,4578 ⁺⁺	0,5538 ⁺⁺
3	0,2727	0,5164 ⁺⁺	0,3250	0,4877 ⁺⁺	0,1628	0,4356 ⁺⁺
4	0,4107 ⁺⁺	0,6650 ⁺⁺	0,4380 ⁺⁺	0,1155	0,1140	0,2700
5	0,4969 ⁺⁺	0,5435 ⁺⁺	0,5011 ⁺⁺	0,5534	0,2822	0,2101
6	0,2057	0,5257 ⁺⁺	0,2703	0,1037	0,4160 ⁺⁺	0,5377 ⁺⁺
7	0,5594 ⁺⁺	0,2041	0,4949 ⁺⁺	0,2135	0,4029 ⁺⁺	0,1650
8	0,5688 ⁺⁺	0,1822	0,2979 ⁺	-0,0898	0,2966 ⁺	0,3216 ⁺
9	0,1676	0,5803 ⁺⁺	0,2137	0,2579	-0,1434	0,3323
10	0,1308	0,5100 ⁺⁺	0,1048	0,3541	0,2497	0,4092 ⁺
1-10	0,3172 ⁺⁺	0,4609 ⁺⁺	0,3077 ⁺⁺	0,3131 ⁺⁺	0,3128 ⁺⁺	0,2445 ⁺⁺

(+ $P = 0,05$ ++ $P = 0,01$)

poloměru semene byly zjištěny průkazně vyšší hodnoty u linií 1 až 5 se světlejším semenem (876,55 až 917,90 μm) oproti linii 6 se semenem černým (849,30 μm). Naopak u parametrů sledujících tloušťku osemení a jeho vrstev (obr. 1) byly zjištěny průkazně vyšší hodnoty u linie 6 s černým semenem. Výjimkou je tloušťka aleuronové vrstvy, kde byly zjištěny průkazné rozdíly mezi rostlinami v rámci jednotlivých linií. Průměrné hodnoty linií však byly prakticky shodné (20,94 až 26,08 μm). Jako rozhodující pro vznik rozdílů v tloušťce osemení mezi liniemi (36,80 až 43,66 μm u linií 1 až 5 a 60,32 μm u linie 6) je tloušťka palisádové vrstvy (14,66 až 17,58 μm u linií 1 až 5 ku 35,86 μm u linie 6), která tvoří v poloměru semene u linie 6 s černým semenem 4,22 % ve srovnání s necelými 2 % u linií světlesemenných. Nejprůzračnější hodnoty dosahuje linie 1 se žlutým semenem (1,596 %), která má zároveň mezi sledovanými liniemi největší poloměr semene (917,90 μm). Hodnocení vztahu tloušťky palisádové vrstvy a aleuronové vrstvy osemení ukázalo vysoce průkaznou kladnou závislost, a to s parabolickým průběhem (tab. II, III a obr. 2). Rovněž v této charakteristice se linie 6 s černým semenem zřetelně odlišuje od ostatních linií se světlejším semenem (obr. 3 a 4).

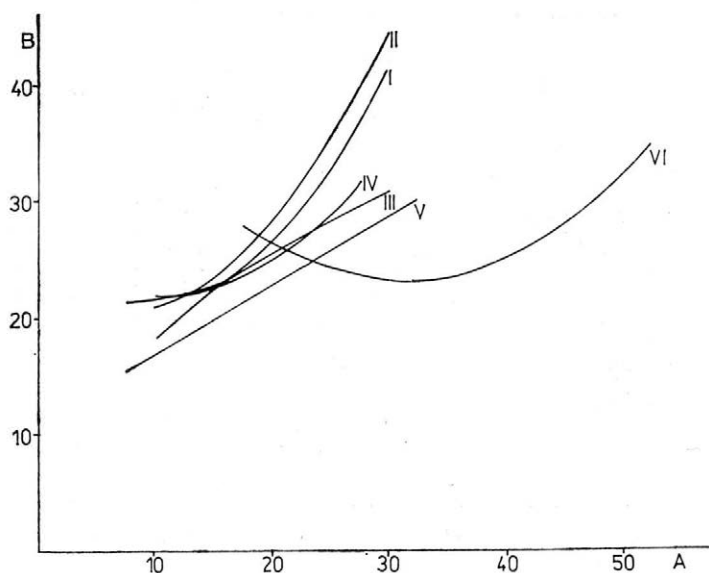
Výsledky polních pokusů (tab. IV) ukazují některé přednosti semen se světle zbarveným osemením. Je to především snížený obsah hrubé

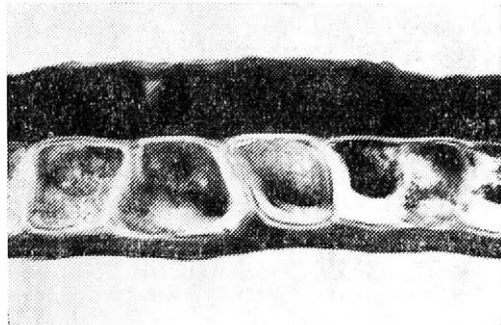
III. Průkaznost rozdílů poloměru semen — The significance of differences in seed radius

	2	3	4	5	6
1	++	0	0	++	++
2		--	0	0	++
3			0	++	++
4				0	++
5					++

(++ $P = 0,01$)

2. Korelační závislost tloušťky palisádové (A) a aleuronové (B) vrstvy osemení u šesti linií řepky (I až VI) — The correlations of the thickness of palisade (A) and aleuronic (B) layers of seed coat in six rape lines (I—VI)





3. Průřez osemením řepky se žlutým semenem — The seed coat of yellow-seed rape in cross-section
Foto Pazourek

4. Průřez osemením řepky s černým semenem — The seed coat of black-seed rape in cross-section
Foto Pazourek

vlákniny a zvýšený obsah oleje a bílkovin. Cenná je i snížená výška rostlin oproti odrůdě Jet Neuf. Co se týká počtu šeslů na rostlině, v obsahu oleje i výnosu semen, vyžadují rostliny další šlechtění, aby dosáhly vynikajících vlastností odrůdy Jet Neuf.

Nutnost dalšího šlechtění dokazuje i částečná variabilita v barvě světle zbarvených semen. Odlišné odstíny zbarvení semen se asi v 10 % semen objevují i uvnitř téže šesle. Častá jsou tmavší zbarvení světlých semen kolem hilu nebo drobné, ojedinělé tmavší skvrnky v ostatní části osemení. Podobné změny na semenech uvádí i Hawk (1982). Liu-Hou-Li a Wang (1987, ústní sdělení) připisují jejich výskyt působení klouzavých genů. Závěry, které publikoval Xiao (1982), že čím je tenčí osemení, tím je vyšší obsah oleje v semeni brukvovitých olejnin, se v naší práci plně neprojeví, naše výsledky jsou však v souladu

IV. Biologické a užitkové vlastnosti rostlin s odlišnou barvou semene — Biological and commercial properties of the plants with different seed colours

Znak	Barva osemení					
	žlutá	okrová	žluto- hnědá	světle- hnědá	tmavo- hnědá	černá (Jet Neuf)
Výška rostlin (mm)	123,5 ^a	129,2 ^b	126,7 ^b	127,1 ^b	130,9 ^b	137,9 ^c
Počet primárních větví	5,4 ^a	5,6 ^a	5,6 ^a	5,7 ^a	5,6 ^a	6,2 ^b
Počet šeslů na 1 rostlině	121,0 ^a	123,7 ^a	120,6 ^a	125,0 ^a	125,3 ^a	131,3 ^b
Počet semen v šesli	15,7 ^a	15,5 ^a	16,0 ^a	15,6 ^a	15,6 ^a	16,3 ^a
Hmotnost 1000 semen	4,4 ^a	4,4 ^a	4,3 ^a	4,4 ^a	4,5 ^a	4,6 ^a
Obsah oleje (%)	44,8 ^a	44,6 ^a	44,9 ^a	44,8 ^a	44,9 ^a	45,2 ^b
Obsah oleje + bílkovin (%)	67,6 ^b	67,1 ^b	65,2 ^a	65,9 ^a	66,0 ^a	65,3 ^a
Hrubá vláknina (%)	10,2 ^a	10,5 ^a	10,6 ^a	11,8 ^b	12,9 ^b	13,2 ^b
Výnos semene (t.ha ⁻¹)	2,56 ^b	2,59 ^b	2,52 ^b	2,60 ^b	2,44 ^a	2,78 ^c

Průměrné hodnoty v řádcích označené různými písmeny byly významně statisticky odlišné ($P = 0,05$)

s výsledky uvedeného autora, co se týká obsahu oleje a bílkovin. Zimovzdornost žlutých semen se během posledních čtyř let výběru podstatně zlepšila. V roce 1983 a 1984 byla oproti odrůdě Jet Neuf o 5,3 a 6,3 % nižší, v roce 1985 byla nižší již jen o 2,4 % a v roce 1986 o 1,2 %.

Literatura

- BECHYNĚ, M.: Výskyt světle zbarvených semen řepky. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 5, s. 481-486.
- BECHYNĚ, M. — ASLAM, J.: Šlechtění žlutosemenné jarní řepky. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Řada A, 1985, č. 43, s. 185-193.
- BECHYNĚ, M.: Žlutá barva semene u ozimé řepky. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd., Fak. agron., Řada A, 1986, č. 45, s. 199-205.
- ČERNOHORSKÝ, Z.: Graines de Crucifères de Bohême. Opera bot. cech., 1947.
- DOWNEY, R. K.: Breeding for quality. In: Proc. 5th int. Rapeseed Conf., Malmö, Sweden, 1978, s. 106-112.
- HAWK, J. A.: Single gene control of seed color and hypocotyl color in turnip rape. Can. J. Pl. Sci., 62, 1982, s. 331-334.
- LIU-HOU-LI et al.: Studies on the breeding of yellow-seeded *Brassica napus*. In: Proc. 6th int. Rapeseed Conf., Paris, 1983, s. 637-641.
- STRINGAM, G. R. — Mc GREGOR, D. I. — PAWLOWSKI, S. H.: Chemical and morphological characteristics associated with seedcoat color in rapeseed. In: Proc. 4th int. Rapeseed Conf., Giessen, 1974, s. 99-108.
- VANGHEESDAELE, G. — FOURNIER, N.: Composition chimique de la *Brassica juncea*. Rev. franç. Crops Gras, 27, 1980, s. 15-20.
- XIAO, DAR.: Analysis on the correlations between seedcoat color and oil content of *B. napus*. L. Acta agron. sin., 8, 1982, s. 245-254.
- SCHWETKA, A.: Samenfarbe bei Kohl und Rübsen und deren Einfluss auf die Samenfarbe synthetischer Rapsformen. [Disertace.] 1981, 81 s. Georg-August-Universität zu Göttingen.
- SHIRZADEGAN, M. — RÖBBELEN, G.: Influence of seed color and hull proportion on quality properties of seeds in *Brassica napus* L. Fette Seifen Anstrichm., 87, 1985, č. 6, s. 235-237.

Došlo dne 7. 1. 1988

БЕХИНЕ, М. — СОУЧЕК, Й. — ПАЗОУРЕК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага; Карлов Университет, Биологический факультет, Прага): Оценка специфических свойств желтосемянного рапса (*Brassica napus* L.). Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 509-516.

Для точного микроскопического промеривания семенной кожуры разно окрашенных семян рапса и для измерения отдельных слоев семенной кожуры разработали и проверили специальный метод. Метод использовали для сравнения слоев семенной кожуры шести различных цветковых оттенков. Между светлыми и темными семенами были установлены знаменательные разницы в толщине семенной кожуры и в отдельных слоях. Данные разницы практически проявились в улучшении некоторых полезных признаков желтых и светлых семян, к которым можно отнести содержание грубой клетчатки и большее содержание масла и белковых веществ, а также подходящую окраску экстрагированного шрота. Микроскопическое измерение семенной кожуры подтверждает правильное направление дальнейшей селекции желтых семян озимого рапса. Это направление характерно благоприятной зимостойкостью, однако еще не достаточно полно дает получать урожаи семян сорта Jet Neuf. Одновременно следует переодолеть определенную непостоянность и вариабильность в оттенке желтой окраски семени.

озимый рапс; желтые семена; слои семенной кожуры

BECHYNĚ, M. — SOUČEK, J. — PAZOUREK, J. (University of Agriculture, Charles University, Faculty of Science, Praha): *Evaluation of Specific Properties of Yellow-Seed Rape (Brassica napus L.)*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 509-516.

A special method was acquired and verified for exact microscopic measurements of seed coats of rape seed of different colours and for measurements of the layers of seed coat; this method was applied to compare the seed coat layers of six hues. Significant differences in seed coat thickness and in seed coat layers were observed between the light and dark seeds. These differences manifested themselves practically in improvement of some commercial traits of yellow and light seeds, such as a lower content of crude fibre and higher contents of oil and protein, and a suitable colour of rapeseed meal. The microscopic measurements of seed coat demonstrated a suitability of further breeding of yellow seeds in winter rape, which has already achieved good winter hardiness, but its yield does not still equal the seed yield of cv. Jet Neuf. It is also necessary to overcome certain unstability and variability of the yellow hue of the seeds.

winter rape; yellow seeds; seed coat layers

BECHYNĚ, M. — SOUČEK, J. — PAZOUREK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Karlsuniversität, Naturwissenschaftliche Fakultät, Praha): *Bewertung spezifischer Eigenschaften des gelbsamigen Rapses (Brassica napus L.)*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 509-516.

Zu präzisen mikroskopischen Messungen der Testa (Samenschale) unterschiedlich verfärbter Rapssamen und zur Messung der einzelnen Schichten der Testa wurde eine spezielle Methode gewonnen und überprüft, die zum Vergleich der Testaschichten von sechs verschiedenen Farbnuancen angewandt wurde. Zwischen den hellen und dunkeln Samen wurden bedeutsame Unterschiede in bezug auf die Dicke der Testa sowie der einzelnen Schichten festgestellt. Diese Unterschiede kamen praktisch in der Verbesserung einiger Nutzleistungsmerkmale der gelben und hellen Samen zum Ausdruck, wie z. B. in einem niedrigeren Gehalt an Rohfaserstoff und höherem Öl- und Eiweißgehalt sowie in entsprechender Farbe des Extraktionsschrots. Die mikroskopischen Messungen der Testa bestätigen die Zweckmäßigkeit einer weiteren Züchtung gelber Samen des Winterrapses, der bereits eine befriedigende Frosthärte aufweist, im Samenertrag jedoch der Sorte Jet Neuf immer noch nicht voll gleichkommt. Gleichzeitig ist auch eine gewisse Instabilität der Abstufung der gelben Farbe der Samen zu überwinden.

Winterraps; gelbe Samen; Testaschichten

Adresy autorů:

Doc. ing. Miroslav Bechyně, CSc., ing. Jiří Souček, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

Doc. RNDr. Jaroslav Pazourek, CSc., Univerzita Karlova, přírodovědecká fakulta, Viničná 7, 120 00 Praha 2

BIOLOGICKÉ, CHEMICKÉ A TECHNOLOGICKÉ UKAZATELE CUKROVKY V ZÁVISLOSTI NA FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTECH PŮDY

J. Zahradníček, M. Duffek, P. Prokůpek, V. Švachula, V. Koloušek,
D. Jakubec, J. Jarý, J. Novák

*Věnováno vzpomínce na prof. RNDr. ing. Karla Šanderu, DrSc., bývalého
ředitele Výzkumného ústavu cukrovarnického v Praze, prorektora Vysoké školy che-
micko-technologické v Praze a člena korespondenta ČSAV (* 25. 1. 1903 † 8. 7. 1959)*

ZAHRADNÍČEK, J. — DUFFEK, M. — PROKŮPEK, P. — ŠVACHULA, V. —
KOLOUŠEK, V. — JAKUBEC, D. — JARÝ, J. — NOVÁK, J. (Výzkumná
a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, Praha; Vysoká škola země-
dělská, Praha; Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Biologické, che-
mické a technologické ukazatele cukrovky v závislosti na fyzikálních vlast-
nostech půdy*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 517-529.

V rámci regionu významného pěstitele cukrovky — Státního statku Posto-
loprty jsme v letech 1985 až 1987 experimentálně sledovali hlavní fyzikální
parametry řepářských půd a jejich přímý a nepřímý vliv na vývoj a kvalitu
porostů cukrovky, kvalitu sklizně, její technologickou jakost a skladovatel-
nost. Výsledky penetrometrického měření stupně a hloubky zhuštění půdy,
rozšířené na některých honech o rozboru vlhkosti, pórovitosti, měrné a obje-
mové hmotnosti půdy, dokládají, že většina půd je středně a silně zhutněných
a má nepříznivé fyzikální vlastnosti. Zjistilo se, že stupeň zhuštění půdy, pod-
míněný penetračním odporem, úzce koreluje se specifickou a objemovou hmot-
ností půdy a pórovitostí. Zajímavé poznatky byly zjištěny o negativním vlivu
vyššího penetračního odporu půdy na vývoj řepy, morfologii bulev, práci skli-
zečů a chemicko-technologické ukazatele cukrovky při sklizni a skladování.
Prokázalo se, že vystouplost bulev nad povrchem ornice a příznaky celerova-
tění řepy jsou čtenější s úměrně se zvyšujícím penetračním odporem a stup-
něm zhuštění půdy. Penetrační odpor v meziřádcích byl zhruba o 0,45 až
0,85 MPa vyšší než mezi bulvami v řádku. Přibližně o tuto hodnotu byl rovněž
penetrační odpor vyšší na souvrátích než na ostatní ploše. Průkazně negativní
vliv zhuštění půdy byl shledán na výnos bulev a na jejich chemické složení
při sklizni. Se zvyšujícím se stupněm zhuštění se snižovala cukernatost a zvy-
šoval obsah dusíkatých látek (amidů a volných aminokyselin) a alkalických
melasotvorných prvků (K, Na). Zvláště záporně se vliv zhuštění projevil na
zvýšených ztrátách řepné hmoty při sklizni, a to lomem, mechanickým po-
škozováním bulev a celkovým snížením kvality sklizně. Na zdravotní stav
řepy během vegetace a obsah redukujících cukrů při sklizni se vliv zhuštění
půdy neprojevil. Významně se však projevil na horším zdravotním stavu řepy
v posklizňovém období při skladování, kde výskyt skládkových chorob byl
výrazně vyšší.

cukrovka; technologická jakost řepy; penetrometrické měření; zhuštění půdy;
fyzikální vlastnosti půdy

Závažným aktuálním problémem našeho zemědělství je neuspokojivý stav základního výrobního prostředku, kterým je půda. Jde konkrétně o její fyzikální, biologické a chemické vlastnosti, mezi které patří hlavně: zvýšené zhuštění (utuženost) půdy, zvýšená objemová hmotnost půdy, zhoršená struktura, pórovitost, nízký obsah humusu v půdě, nízké pH a jiné kvalitativní parametry podmiňující úrodnost půdy. V případě cukrovky jako vysoce kulturní hlubokokořenící plodiny s mohutným bioenergetickým potenciálem jsou jmenované kvalitativní vlastnosti půdy zvláště důležité [Stehlík, 1982; Kudrna, 1979; Lüdecke, 1961]. Regrese technologické jakosti cukrovky v ČSSR v posledních 20 až 30 letech úzce souvisí s degradací kvality řepářských půd.

Hlavní příčinu zhoršování kvality půd u nás představuje zhušťování půdy, které je podmíněno používáním těžké mechanizace, vysokými tlaky na půdu, velkým počtem přejezdů na poli (nadměrným počtem pracovních operací) a také přílišnou mineralizací půdy (vyšší obsah peptizačních jednomocných kationtů v půdě). Jde konkrétně o vysokou hladinu draslíku v půdě. Jak uvádějí Čen et al. (1983), intenzivní draselné hnojení (100 kg čistých živin draslíku na 1 ha) na jílovitohlinitých půdách s vysokou hladinou přístupného draslíku (200 mg.kg⁻¹) má za následek intenzivní tvorbu mikroagregátů menších než 2 mm, které se dezintegrují a ucpávají i póry větších průměrů, čímž prakticky snižují propustnost půdy na nulu. Poznatky jmenovaných autorů jsou v souladu s výsledky analogických agrochemických zkoušek, které prováděli v SSSR Lesík, Jumagulov (1986) a v USA Winter (1983).

Vzhledem k tomu, že u nás i v zahraničí o vlivu zhuštění půdy a jejích diferencovaných fyzikálních vlastností na technologickou jakost cukrovky je velmi omezené množství informací, zaměřili jsme naše experimentální pozorování právě na tuto problematiku.

MATERIÁL A METODA

Experimentální sledování se vztahuje na katastr Státního statku Postoloprty, který je největším pěstitelem cukrovky v Severočeském kraji. Nachází se v obvodu Žatecké pánve. Nadmořská výška území se pohybuje od 190 m na březích Ohře do 300 m v okolí Velemyševse.

Z genetických půdních typů jsou zde zastoupeny černozemě, a to především černozem degradovaná, místy černozem karbonátová. Na šterkopískových terasách se nacházejí půdy drnové. V údolích řek Ohře, Chomutovky a Hutné se vytvořila nivní půda.

V zastoupení půdních druhů převládají půdy hlinité s jílovito-hlinitou spodinou. Ojedinelé se vyskytuje půda písčito-hlinitá, jílovitá a jílovito-hlinitá.

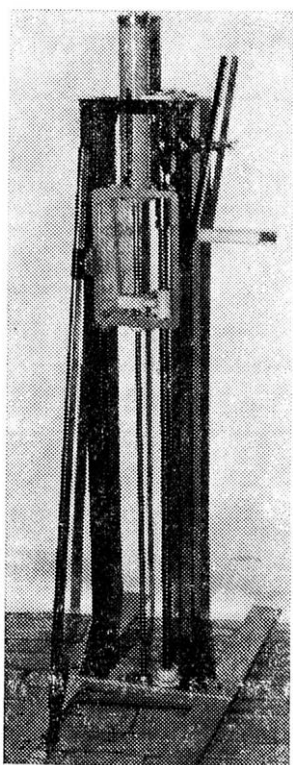
Po bioklimatické stránce jde o jednu z nejsušších oblastí v ČSSR. Celé území leží v deštovém stínu Krušných hor. Podle 50letého průměru činí průměrný roční úhrn srážek 441 mm, úhrn srážek za vegetační období (duben až září) je 298 mm. Nejbohatší je červenec (64 mm).

Průměrná roční teplota vzduchu je 8,0 °C, průměrná teplota za vegetační období je 14,0 °C. Nejteplejší měsíc je červenec s teplotou 18,4 °C.

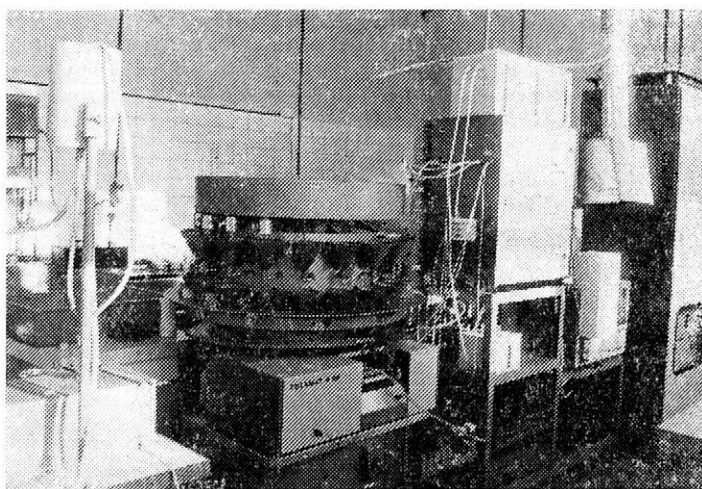
Statek obhospodaruje 6862 ha zemědělské půdy, z toho 6195 ha orné. Podíl cukrovky na orné půdě v roce 1985 byl 9,25 %.

Náplní naší experimentální práce byly tyto pokusy, zkoušky a analýzy:

1. fyzikální rozbory půdy (objemová hmotnost, kapilarita, aerace, pórovitost);
2. penetrometrické měření zhuštění půdy;
3. měření vlhkosti půdy;
4. sledování kvality porostů cukrovky (agrobiologická kontrola) na různě zhuštěných půdách;



1. Mechanický registrační penetrometr pro stanovení stupně a hloubky zhuštění půdy — Mechanical recording penetrometer for determining the degree and depth of soil compactness



2. Částečný pohled na analytickou linku v laboratoři VVZ CP Praha — Detail of an analytic line in the laboratory of the Research and Development Centre of Sugar Industry, Prague

5. sledování kvality sklizně cukrovky a měření sklizňových ztrát;
6. chemicko-technologické rozborů řepy při sklizni a po dlouhodobém skladování včetně hodnocení zdravotního stavu cukrovky.

Fyzikální rozborů půdních vzorků na stanovení objemové hmotnosti půdy, pórovitosti, plné vodní a maximální kapilární kapacity, vlhkosti a jiné fyzikální zkoušky se prováděly podle metod Kopeckého a metodik VÚZP Praha (Lhot-ský et al., 1984).

Pro měření penetračního odporu půdy, stupně a hloubky zhuštění půdy bylo použito mechanického registračního penetrometru (obr. 1). Měření se provádělo na příslušném honu minimálně třikrát v rámci jednoho stanoviště (rozptýl vpichů 2 m) současně s odebíráním půdního vzorku pro stanovení vlhkosti. Po vyhotovení průměrného penetrogramu byl stanoven kritický odpor půdy včetně korekce na vlhkost a zjištěna hloubka zhuštění podle metody Lhotského (Zahradníček et al., 1987). Penetrometrické měření se uskutečnilo na 11 řepářských honech. Počet stanovišť — sond se na příslušném honu podle jeho velikosti pohyboval od pěti do 12. Měření se provádělo na podzim a v průběhu vegetace cukrovky. Chemicko-technologické rozborů řepy (obr. 2) se prováděly v souladu s metodickými návody (Friml, Tichá, 1977; Zahradníček et al., 1987; Schmidt et al., 1973). V souladu s citovanými metodickými pokyny byly prováděny klasifikační zkoušky kvality sklizně (sřez, mechanické poškození bulev a ztráty řepné hmoty na poli) a pokusy se skladováním řepy na tovární akumulaci ukládce cukrovaru v Postolprtech.

VÝSLEDKY

Penetrometrické měření v roce 1985

Uskutečnilo se v září na devíti honech. Zhuštění se zjišťovalo pouze do hloubky 40 cm, neboť následkem vysokého odporu půdy nebylo možno měřit do větší hloubky. Na každém honu bylo provedeno pět až deset

I. Penetrační odpor půdy (v MPa) zjištěný v porostech cukrovky v září 1985 na devíti honech — Penetration resistance of soil (MPa) determined in the stands of sugar beet in September 1985 in nine sugar beet fields

Hloubka (cm)	Za kravinem Blažim	U skladu jedů	Farské	Nad cihelnou	Křižovatka Vele-myšleves	Cvičák	Vrbka u tratě	U Gorja	Pod Chlumem
5	3,7	1,8	4,8	1,6	1,8	3,8	0,7	1,6	1,8
10	5,6	4,4	6,0	2,2	3,2	3,6	2,1	1,7	0,9
15	3,1	2,3	—	2,6	2,1	3,3	2,3	1,3	1,7
20	2,8	2,3	—	3,6	2,2	4,1	1,9	2,0	3,1
25	3,4	2,3	—	3,7	3,3	5,7	1,8	2,1	4,4
30	3,1	5,3	—	4,2	5,7	5,8	4,8	4,2	4,4
35	4,3	4,4	—	5,2	—	—	4,7	4,8	4,1
40	4,6	4,1	—	4,9	—	—	4,0	4,3	3,6
45	—	4,4	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	—	—	—	—	—	—	—

měření. Naměřené hodnoty penetračních odporů půdy vyjádřených v MPa jsou v průměrných hodnotách uvedeny v tab. I.

Jak z hodnot v tab. I vyplývá, vykazuje prvních sedm honů již v hloubce 10 cm penetrační odpor vyšší než 2,1 MPa. Zvláště kritický stupeň ztuhnutí půdy má hon Farské, kde v 10 cm činí penetrační odpor 6,00 MPa.

V návaznosti na penetrometrická měření byla cukrovka na jmenovaných honech, uvedených v tab. I, v průběhu sklizně vzorkována a klasifikována. Klasifikační zkoušky kvality sklizně, při nichž se sledoval také podíl celerovitých řep a jiné ukazatele, se časově vztahují na období od 10. října do 16. listopadu 1985. Výsledky zkoušek uvádíme v průměrných hodnotách v tab. II.

II. Výsledky klasifikačních zkoušek kvality sklizně (10. 10. až 16. 11. 1985) — Results of the classification tests for the quality of the crop (Oct. 10 to Nov. 16, 1985)

Hon	Procento celerovitých řep	Procento řep mechanicky poškozených			Ztráty řepné hmoty
		slabě	středně	silně	
I	24,1	16,3	22,1	46,0	12,1
II	21,5	22,6	19,0	37,2	10,9
III	36,2	16,2	20,6	60,8	22,1
IV	28,0	19,0	24,7	54,3	11,7
V	23,1	20,6	18,0	38,1	10,8
VI	30,8	19,1	22,6	49,8	16,4
VII	19,6	21,2	26,8	32,6	13,1
VIII	16,9	39,6	30,8	22,8	9,2
IX	17,8	34,2	28,2	20,4	10,7

Z provedených zkoušek můžeme vyvodit jistou závislost sledovaných ukazatelů na penetračním odporu půdy. Relativně vysoký penetrační odpor na honu III a ostatních honech s výjimkou honů VIII a IX se záporně promítá ve výrazně vyšších ztrátách řepné hmoty na poli, úměrně vyšším podílu silně mechanicky poškozených bulv a vyšší četnosti celerovitých bulv. Nejvyšší podíl těchto bulv (36,2 %) byl zjištěn na honu III, který je v tab. I vyhodnocen jako extrémně zhutnělý. Řepné bulvy při sklizni na tomto honu vykazovaly i značné morfologické deformace.

Zajímavé poznatky byly shledány při chemických rozborech a odděleném dlouhodobém (42denním) skladování řepy pocházející z honů III a VIII. Oba hony oseté stejnou odrůdou (Domona) byly sklizeny na přelomu října a listopadu. Výsledky srovnávacích rozborů řepy a zkoušek jsou analogicky vyhodnoceny v tab. III.

III. Výsledky srovnávacích rozborů řepy a zkoušek — Results of the comparative analyses of the beets and the tests

Ukazatel	Hon III (extrémně zhutnělý)	Hon VIII (nezhutnělý)
Cukernatost při sklizni (%)	15,18	15,41
Biologický výnos bulv (t. ha ⁻¹)	36,85	43,92
α — aminodusík (mg/100 g)	55,00	35,00
Popel konduktometrický (%)	0,81	0,57
Redukující cukry (%)	0,210	0,198
Denní úbytek při skladování (%):		
— na hmotnosti řepy	0,064	0,059
— na cukernatosti	0,028	0,023
— na polarizačním cukru	0,131	0,116
% kontaminovaných řep plísní	31,2	12,6

Z uvedených hodnot vyplývá, že řepa pocházející ze silně zhutnělého pozemku má nižší biologický výnos a s výjimkou malého rozdílu v obsahu redukujících cukrů (invertu) i výrazně horší chemicko-technologické složení.

Při sledování skladovatelnosti cukrovky nejsou ztráty cukru mezi oběma variantami tak výrazné. Zřetelné rozdíly však byly zjištěny ve zdravotním stavu řepy po skladování. Výskyt skládkových chorob (hlavně plísní) byl u řepy z honu III zhruba trojnásobně vyšší. Obsah alkalických melasotvorných prvků draslíku a sodíku, sledovaný po skladování v konečných analýzách, byl u řepy z honu III oproti honu VIII relativně o 23 až 28 % vyšší.

Penetrometrická měření a fyzikální vlastnosti půdy v roce 1986

Penetrometrické měření půdy se v roce 1986 uskutečnilo na třech honech: I. hon U Chomutovky, II. hon Pod Chlumem, III. hon U polního letiště.

IV. Penetrační odpor půdy; Postoloprty, hon U Chomutovky, říjen 1986 (průměr pěti měření, v MPa) — Penetration resistance of the soil; Postoloprty, field "U Chomutovky", October 1986 (average values of five measurements, in MPa)

Hloubka (cm)	Sonda				
	1	2	3	4	5
5	3,2	0,5	1,9	2,8	1,5
10	4,1	1,3	2,7	3,4	2,0
15	3,4	1,7	3,1	2,9	2,3
20	3,2	2,4	3,1	2,4	1,5
25	5,2	2,2	2,9	2,6	1,5
30	6,0	2,1	3,5	2,8	2,5
35	—	2,9	3,4	2,9	3,0
40	—	3,8	3,1	2,6	3,7
45	—	3,2	3,6	2,5	4,1
50	—	3,6	3,6	2,4	3,8

Zvlášť rozsáhlé měření, rozšířené o sledování pórovitosti půdy, její měrné a objemové hmotnosti, bylo provedeno na honech II a III. Uvedené dva hony byly testované již na podzim po sklizni předplodiny (říjen 1985) a během vegetace cukrovky 1986 ve čtyřech termínech.

Výsledky penetrometrického měření na honu I U Chomutovky jsou zhodnoceny v tab. IV. Vztahují se pouze na stav půdy těsně před sklizením cukrovky. Podrobnější a rozsáhlejší výsledky měření provedeného na honech II a III, v němž je postihnuta dynamika penetračního odporu půdy, obsahují tab. V a VI. Z průměrných hodnot je v časovém úseku vegetace cukrovky zřejmý nárůst penetračního odporu půdy ve větší vrstev horizontu, zejména v hloubce nad 25 cm. Současně výsledky

V. Změny penetračního odporu půdy na honu Pod Chlumem, Postoloprty (v MPa, bez korekce na vlhkost) — Changes in the penetration resistance of the soil in the field "Pod Chlumem", Postoloprty (in MPa, without correction for moisture content)

Hloubka (cm)	15. 10. 1985	20. 6. 1986	24. 8. 1986	20. 9. 1986	10. 10. 1986
5	3,1	0,7	0,8	0,6	1,3
10	3,6	1,6	1,7	1,6	2,7
15	4,9	2,2	2,3	1,9	3,2
20	5,1	2,0	2,5	1,9	3,1
25	5,6	2,1	2,4	2,3	3,2
30	6,4	1,9	2,8	3,1	3,4
35	6,5	2,1	3,0	3,7	3,8
40	6,5	2,5	3,2	4,0	4,3
45	6,5	3,0	3,5	4,3	4,7
50	6,5	3,4	3,6	4,4	4,9

VI. Změny penetračního odporu půdy na honu U polního letiště; Postoloprty (v MPa, bez korekce na vlhkost) — Changes in the penetration resistance of the soil in the field "U polního letiště"; Postoloprty (in MPa, without correction for moisture content)

Hloubka (cm)	15. 10. 1985	20. 6. 1986	24. 8. 1986	20. 9. 1986	10. 10. 1986
5	2,3	0,1	0,3	1,0	1,5
10	2,7	0,7	1,2	2,0	2,0
15	2,9	1,2	1,4	1,7	2,2
20	3,4	1,1	1,5	2,0	2,5
25	4,1	1,3	1,3	1,8	2,9
30	4,1	1,4	1,3	2,1	3,2
35	4,8	1,7	1,8	2,8	3,8
40	5,2	1,8	1,9	2,8	4,1
45	5,5	1,9	2,3	2,7	4,6
50	5,8	2,1	2,4	2,8	4,4

VII. Stanovení vlhkosti při penetrometrickém měření; Postoloprty 1986 (‰) — Determination of moisture contents during the penetrometric measurements; Postoloprty 1986 (‰)

Hloubka (cm)	Pod Chlumem				U polního letiště			
	20. 6.	24. 8.	20. 9.	10. 10.	20. 5.	24. 8.	20. 9.	10. 10.
10	16,85	14,05	12,95	13,28	16,15	13,95	12,64	13,48
20	17,03	14,85	13,72	14,56	16,38	14,65	13,15	14,05
30	17,10	15,35	14,08	14,73	16,54	14,58	14,02	14,48

VIII. Stanovení pórovitosti půdy v roce 1986 (‰) — Determination of soil porosity in 1986 (‰)

Hloubka (cm)	Pod Chlumem				U polního letiště			
	20. 9.		10. 10.		20. 9.		10. 10.	
15	48,25	49,05	50,40	49,35	52,10	54,65	52,45	50,75
35	43,35	43,85	42,00	45,60	45,05	44,80	43,65	43,25
50	28,00	29,45	30,95	29,75	35,65	33,55	34,80	30,90

dokládají vyšší stupeň zhutnění na honu II. Z dynamiky penetračního odporu vyplývá i zlom (pokles) v zimním období, který je následkem vápnění a hluboké orby provedené začátkem listopadu 1985.

V tab. VII až X jsou vyhodnoceny výsledky fyzikálních rozborů půdních vzorků odebraných na honech II a III v různých časových termínech vegetace cukrovky 1986. Posuzujeme-li naměřené hodnoty, je při jisté proměnlivosti číselných dat patrné, že hon II má vyšší objemovou

IX. Stanovení měrné hmotnosti půdy v roce 1986 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) — Determination of the specific density of the soil in 1986 (g per cm^3)

Hloubka (cm)	Pod Chlumem				U polního letiště			
	20. 9.		10. 10.		20. 9.		10. 10.	
15	2,64	2,71	2,61	2,70	2,58	2,64	2,65	2,67
35	2,77	2,74	2,72	2,78	2,70	2,68	2,72	2,73
50	2,88	2,90	2,75	2,84	2,83	2,84	2,80	2,86

X. Stanovení objemové hmotnosti; Postoloprty 1986 ($\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$) — Determination of the bulk density of the soil; Postoloprty 1986 (g per cm^3)

Hloubka (cm)	Pod Chlumem				U polního letiště			
	20. 9.		10. 10.		20. 9.		10. 10.	
15	1,35	1,30	1,25	1,30	1,15	1,05	1,15	1,25
35	1,50	1,50	1,55	1,40	1,40	1,40	1,45	1,45
50	2,05	2,00	1,95	1,95	1,85	1,90	1,85	1,95

XI. Stanovení cukernatosti řepy ($\%$) — Determination of sugar content in the beets ($\%$)

Vzorek	Pod Chlumem		U polního letiště	
	20. 9.	10. 10.	20. 9.	10. 10.
1	13,46	15,24	13,69	15,55
2	13,36	15,32	13,75	15,84
3	—	15,28	—	16,05
$\bar{x}$	13,41	15,28	13,72	15,65

a měrnou hmotnost půdy a nižší pórovitost než hon III, který vykazuje nižší stupeň zhutnění. Všechny zjištěné fyzikální vlastnosti půdy na sledovaných honech II a III v zásadě navzájem dobře korespondují, s výjimkou hodnot objemové a měrné hmotnosti a pórovitosti, zjištěných v hloubce 0,5 m, které jsou velmi nepříznivé. Tento nesoulad ve vztahu k penetračnímu odporu půdy v uvedené hloubce lze vysvětlit relativně malým počtem penetrometrických zkoušek provedených v roce 1986.

Kvantitativní a kvalitativní ukazatele cukrovky v roce 1986

Paralelně se sledováním výše uvedených fyzikálních ukazatelů půdy na honech II a III se v průběhu vegetace cukrovky prováděla orientační agrobiologická kontrola porostů a před sklizní cukrovky se ve dvou termínech u odebraných vzorků řepy (1 vzorek představuje 100 bulev)

XII. Biotechnologické a technologické ukazatele cukrovky při sklizni a po skladování (36 dnů) — Biotechnological and technological parameters in sugar beet during harvest and after 36 days of storage

Ukazatel	Hon II (Pod Chlumem)	Hon III (U polního letiště)
Biologický výnos bulev (t/ha)	39,2	41,6
Cukernatost řepy (%)	15,42	15,78
α -aminodusík (mg/100 g)	40,0	35,0
Redukující látky — invert. (%)	0,177	0,179
Popel konduktometrický (%)	0,62	0,54
Obsah alkalokovů (mmol/100 g)		
K	5,64	5,10
Na	2,46	2,17
Sklizňové ztráty řepné hmoty (%)	9,85	8,26
Procento hrubě poškozených bulev	54,2	41,6
Denní ztráty při skladování (%)		
— na hmotnosti řepy	0,063	0,059
— na cukernatosti	0,023	0,018
— na polarizačním cukru	0,137	0,104
Zdravotní stav řepy po skladování		
— procento řep zdravých	72,0	88,5
— procento řep kontaminovaných plísní slabě	10,8	9,0
— procento řep kontaminovaných plísní silně	17,2	2,5

zjišťovala cukernatost (tab. XI). Podrobnější posuzování technologické jakosti cukrovky se uskutečnilo při její sklizni, která se prováděla na obou honech stejným typem sklizeče (KS-6B).

Při agrobiologickém sledování porostů cukrovky byla shledána na honu II výrazně vyšší vystouplost bulev nad povrchem půdy. Částečně vyšší se jevila v průběhu vegetace i morfologická deformace bulev, zejména na souvratích, která však v klasifikačních zkouškách na celerovitost řepy při sklizni nebyla průkazná. Podíl celerovitých bulev byl při sklizni na obou honech zhruba stejný. Pokud jde o zdravotní stav porostů cukrovky, byl po celou dobu vegetace na obou honech i na honu I dobrý a nebyly shledány žádné zřetelné difference. Rozdíly byly však zjištěny ve zdravotním stavu vzorků řepy po skladování, kde opět řepa pocházející z honu II (vyšší stupeň zhutnění) vykazala vyšší náchylnost vůči plísním a jiným skládkovým chorobám.

Jak dokládá tab. XI, cukernatost řepy sledovaná v závěrečné fázi vegetace (20. 9. a 10. 10.) byla na honu II oproti honu III absolutně o 0,3 % nižší. Uvedený rozdíl v cukernatosti řepy mezi těmito hony byl v podstatě stejný i při sklizni (tab. XII).

Výsledky chemicko-technologických rozborů řepy při sklizni, uvedené v průměrných hodnotách v tab. X, se opírají o 20 vzorků (po 20 bulvách). Se stejným počtem vzorků proběhly i skladovací pokusy. Klasi-

fikační zkoušky kvality sklizně se vztahují u každého honu na pět stanovišť. Analogicky jako v roce 1985 i tyto výsledky v převážně většině sledovaných ukazatelů dokumentují negativní vliv vyššího stupně zhutnění půdy na technologickou jakost a skladovatelnost cukrovky.

DISKUSE

Výsledky penetrometrického průzkumu řepářských půd Státního statku Postoloprty, rozšířené na některých honech o rozborů vlhkosti, pórovitosti, měrné a objemové hmotnosti půdy, dokládají, že převážná většina půd je středně až silně zhutnělá a má nepříznivé fyzikální vlastnosti. Stupeň zhutnění půd, podmíněný penetračním odporem, úzce koreluje se specifickou a objemovou hmotností půdy a pórovitostí. Zajímavé zjištění je ve zvyšování penetračního odporu půdy během vegetace cukrovky, které je v souladu s názorem, který publikoval L h o t s k ý (1984).

Zvlášť zajímavé a cenné poznatky se týkají negativního vlivu vyššího penetračního odporu půdy na vývoj řepy, kvalitu sklizně cukrovky a její technologické ukazatele při sklizni a skladování. Všeobecně se v provedených pokusech a zkouškách prokázaly tyto závěry:

- Vystouplost bulv nad povrchem ornice a příznaky celerovatění řepy jsou četnější s úměrně se zvyšujícím penetračním odporem a stupněm zhutnění půdy.
- Na lokalitách, kde byl penetrační odpor v hloubce 30 cm vyšší než 5,8 MPa, byl podíl celerovitých bulv vždy vyšší než 30 %.
- Průkazně nepříznivý vliv zhutnění půdy se projevil ve snížení výnosu řepy bez zatím výrazného vlivu na její zdravotní stav během vegetace.
- Průměrné hodnoty penetračních odporů v meziřádcích byly o 0,45 až 0,85 MPa vyšší než mezi bulvami v řádku.
- Zhutnění na souvratích bylo o 0,50 až 0,65 MPa vyšší než na ostatních plochách.
- Závažný negativní vliv zhutnění půdy se projevil na ztrátách řepné hmoty při sklizni a mechanickém poškozování bulv.
- Se zvyšujícím se stupněm zhutnění půdy se snižovala cukernatost, přičemž obsah redukujících cukrů se neměnil.
- Cukrovka pocházející ze zhutnělé půdy měla výrazně vyšší obsah škodlivých necukrů (α -aminodusíku, amidů, volných aminokyselin a alkalických prvků draslíku a sodíku).
- Zdravotní stav skladované cukrovky ze zhutnělé půdy byl výrazně horší (byl zjištěn relativně větší výskyt skládkových chorob).
- Rozdíly ve ztrátách při skladování řepy a v úbytcích na hmotnosti řepy v závislosti na penetračním odporu půdy byly výrazné.

Naše poznatky jsou v souladu s výsledky tříletých polních pokusů, které v NSR provedli M e r k e r s, M ü l l e r (1986). Autoři zjistili, že výnos cukrovky se na zhutnělých půdách snižuje o 30 %. Současně se při tom snižuje cukernatost a kvalita bulv a dochází k morfologic-

kým deformacím (celerovatění) bulv. V podílu ulpělé zeminy na bulvách se vliv ztuhlé půdy neprojevil.

Závěrem je možno říci, že uvedené výsledky experimentálního pozorování dokumentují skutečnost, že cukrovka velmi citlivě reaguje ve svém vývoji, chemickém složení bulvy a tvorbě technologické jakosti na utuženost půdy, nedostatek vzduchu a jiné fyzikální vlastnosti půdy. Lze ji tedy považovat za modelovou plodinu a biologického indikátora fyzikální degradace půdního fondu.

Literatura

- CEN, J. — BANIN, A. — BOROCHOVITCH, A.: Effect of potassium on soil structure in relation to hydraulic conductivity. *Geoderma*, 1983, č. 1-4, s. 135-147.
- FRIML, M. — TICHÁ, B.: Laboratorní kontrola cukrovarnické výroby. Praha, VÚPP STIPP 1977.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. 2. dopl. vyd. Praha, SZN 1979.
- LESIK, B. V. — JUMAGULOV, F. B.: Kalijnye udobrenija, kačestvo ležkost korneplodov sacharnoj svekly. *Sach. Prom.*, 1986, č. 12, s. 36-37.
- LHOTSKÝ, J. et al.: Soustava opatření k zúrodnování ztuhlých půd. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1984, č. 14.
- LÜDECKE, H.: Zuckerrübenbau. Parey in Berlin und Hamburg 1961.
- MERKERS, R. — MÜLLER, A. von: Einfluss einer Bodenverdichtung unter dem Saatbett auf Wuchsform und Erdanhang der Zuckerrübe. *Zuckerindustrie*, 111, 1986, s. 19.
- SCHMIDT, L. — BERNARDOVÁ, H. a kol.: Řepařskocukrovarnické pokusnictví (Metodiky). Praha, ČAZ VÚPP 1973.
- STEHLÍK, V.: Biologie druhů, variet a forem řep rodu *Beta* L. Praha, Academia 1982.
- WINTER, S. R.: Efficient deep tillage for sugarbeets on Pillmann clay loam. *J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol.*, 22, 1983, s. 29-34.
- ZAHRADNÍČEK, J. et al.: Zlepšování technologické jakosti cukrovky zkvalitněním půdního fondu, sklizně a ochranou při skladování. [Výzkumná zpráva.] Praha, VVZ CP 1987.

Došlo dne 1. 2. 1988

ЗАГРАДНИЧЕК, Й. — ДУФЕК, М. — ПРОКУПЕК, П. — ШВАХУЛА, В. — КОЛОУШЕК, В. — ЯКУБЕЦ, Д. — ЯРЫ, Й. — НОВАК, Я. (Научно-испытательная база сахарной промышленности, Прага; Сельскохозяйственный институт, Прага; Химико-технологический институт, Прага): Биологические, химические и технологические показатели сахарной свеклы зависящие от физических свойств почвы. *Rostl. Výr.*, 35, 1989 (5) : 517-529.

В рамках региона знаменательного предприятия выращивающего сахарную свеклу — Госхоза Постолоптры в 1985—1987 гг. экспериментально изучали основные физические параметры свекловодческих почв и их прямое и косвенное влияние на развитие и качество посевов сахарной свеклы, качество уборки, ее технологическое качество и хранимость. Результаты пенетрометрического измерения степени и глубины уплотненной почвы расширенные на некоторых участках о анализы влажности, пористости, удельной и объемной массы почвы подтверждают, что большинство почв средние и сильно уплотненные имеет неблагоприятные физические свойства. Установили, что степень уплотнения почвы обусловленная пенетрометрическим сопротивлением узко коррелирует со специфической и объемной массой почвы и пористостью. Интересные познания установили о негативном влиянии большего пенетрометрического сопротивления почвы на развитие сахарной свеклы, морфологию корнеплодов, работу уборочных машин

и химико-технологические показатели сахарной свеклы при уборке и хранении. Было доказано, что выступающая свекла над поверхностью пахотного горизонта и признаки схожести с сельдереем сахарной свеклы более частые и пропорционально увеличивающемуся пенетрационному сопротивлению и степени уплотнения почвы. Пенетрационное сопротивление в междурядьях было приблизительно на 0,45—0,85 мПа большее, чем между корнеплодами в рядке. Приблизительно на такое же значение было одинаковое пенетрационное сопротивление большим на поворотных полосах, чем на остальном участке. Доказуемо негативное влияние уплотнения почвы установили в случае урожая корнеплодов и на их химический состав при уборке. С увеличивающейся степенью уплотнения понижалась сахаристость и увеличивалось содержание азотистых веществ амидов и свободных аминокислот и алкалических мелассосоздающих элементов калия и натрия. Особо отрицательно влияние уплотнения проявилось на повышенных потерях сахарной массы при уборке, изломе, механическим повреждением корнеплодов и общим снижением качества уборки. На стояние здоровья свеклы в ходе вегетации и содержание редуцируемых сахаров при уборке влияние уплотнения почвы не проявилось. Знаменательно однако проявилось на худшем состоянии здоровья сахарной свеклы в послеуборочном периоде при хранении, когда появление болезней хранилищ было выразительно более высокое.

сахарная свекла; технологическое качество сахарной свеклы; пенетрометрические измерения; уплотнение почвы; физические свойства почвы

ZAHRADNÍČEK, J. — DUFFEK, M. — PROKŮPEK, P. — ŠVACHULA, V. — KOLOUŠEK, V. — JAKUBEC, D. — JARÝ, J. — NOVÁK, J. (Research and Development Centre of the Sugar Industry, Praha; University of Agriculture, Praha; Institute of Chemical Technology, Praha): *The Biological, Chemical and Technological Parameters of Sugar Beet as Depending on the Physical Characteristics of the Soil*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 517-529.

In 1985 to 1987, the main physical parameters of beet-growing soils and their direct and indirect effects on the development and quality of sugar beet stands, on the quality of the harvested beets and on their technological value and storability were studied in trials conducted in the area farmed by the important sugar beet producer, the Postoloprty State Farm. The trials included penetrometric measurements of the degree and depth of soil compacting, complemented in some fields by the analyses of moisture content, porosity, and the specific and bulk densities of the soil. It has been derived from the results of these measurements that the majority of the soils are medium- to severely compacted and that they have unfavourable physical characteristics. The degree of soil compactness, conditioned by penetration resistance, was found to be closely correlated with the specific and bulk densities of the soil and with porosity. Interesting findings were obtained, concerning the negative effects of the higher penetration resistance of the soil on the development of beets, on the morphology of roots, on the work of harvesters, and on the chemico-technological parameters of sugar beet during harvest and storage. The occurrence of beet roots protruding above the soil surface and the occurrence of celery-like degradation of beet roots were found to be more frequent where the penetration resistance and soil compactness degree were higher. In the space between the rows the penetration resistance was higher by about 0.45 to 0.85 MPa than between the beets in the rows. In the headland the penetration resistance was higher by about the same value when compared with the remaining areas. Soil compactness had a significant adverse effect on beet root yield and on the chemical composition of the beets at harvest time. Sugar content decreased and the contents of crude protein (amides and free amino acids) and alkaline molasses-forming elements (K, Na) increased with increasing soil compactness. The high soil compactness leads to high harvest losses of beet matter (losses by root breaking, mechanical damage, and general decrease in the quality of harvested material). The soil compactness had no influence on the health condition of the plants during the growing season and on the content of reducing sugars at harvest. However, it significantly worsened the health condition of the beet roots after harvest, during storage: the occurrence of storage diseases was significantly higher in the stored beets grown in compacted soils.

sugar beet; technological quality; penetrometric measurement; soil compactness; physical properties of soil

ZAHRADNÍČEK, J. — DUFFEK, M. — PROKÚPEK, P. — ŠVACHULA, V. — KOLOUŠEK, V. — JAKUBEC, D. — JARÝ, J. — NOVÁK, J. (Forschungs- und Entwicklungsbasis der Zuckerindustrie, Praha; Landwirtschaftliche Hochschule, Praha; Hochschule für chemische Technologie, Praha): *Biologische, chemische und technologische Parameter der Zuckerrübe in Abhängigkeit von physikalischen Bodeneigenschaften*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 517-529.

Im Rahmen der Region eines bedeutenden Zuckerrübenzüchters — des VEG Postoloprty — untersuchten wir in den Jahren 1985 bis 1987 versuchsweise die wichtigsten physikalischen Parameter der Rübensorten und ihren direkten oder indirekten Einfluss auf die Entwicklung und Qualität der Zuckerrübenbestände, auf die Erntequalität, auf die technologische Erntequalität und auf das Lagerungsvermögen der geernteten Rüben. Die Ergebnisse der penetrometrischen Messung der Stufe als auch der Tiefe des verdichteten Bodens, die auf einigen Schlägen auf die Analyse der Feuchtigkeit, Porosität und des spezifischen und Volumengewichtes des Bodens erweitert worden waren, zeugen davon, dass die meisten Böden durchschnittlich oder stark verdichtet sind und ungünstige physikalische Eigenschaften aufweisen. Wir stellten fest, dass die Bodenverdichtungsstufe, bedingt durch die Penetrationsresistenz, in einer engen Korrelation mit dem spezifischen und Volumengewicht des Bodens und mit der Porosität steht. Interessante Erkenntnisse konnten über den negativen Einfluss einer höheren Penetrationsresistenz des Bodens auf die Entwicklung der Rübe, auf die Morphologie der Wurzeln, auf die Arbeit der Erntemaschinen und schliesslich auch auf die chemisch-technologischen Parameter der Zuckerrübe bei der Ernte und der Lagerung gewinnen. Es zeigte sich, dass die hervorgetretenen Wurzeln über der Ackerkrumenoberfläche und die Symptome des Sellerieus der Rübe mit der zunehmenden Penetrationsresistenz und mit der Bodenverdichtungsstufe einhergehen. Die Penetrationsresistenz war im Zwischenreihenraum um ungefähr 0,45 bis 0,85 MPa höher als zwischen den Rüben in der Reihe; Etwa um den gleichen Wert war die Penetrationsresistenz auf den Pflugwenden höher als auf der übrigen Fläche. Ein signifikant negativer Einfluss der Bodenverdichtung konnte beim Rübenantrag und bei ihrer chemischen Zusammensetzung bei der Ernte beobachtet werden. Mit der zunehmenden Bodenverdichtungsstufe nahm der Zuckergehalt ab, der Gehalt an N-Stoffen, an Amidn, an freien Aminosäuren und an alkalischen melassebildenden Elementen, an K und an Na nahm hingegen zu. Besonders negativ wirkte sich der Einfluss der Bodenverdichtung auf Ernteverluste bei der Rübenantrag aus; es kam zu Brüchen, zu mechanischen Beschädigungen der Wurzeln und zur Verminderung der gesamten Erntequalität. Auf den Gesundheitszustand der Rübe während der Vegetation und auf den Gehalt an Reduktionszuckern zur Erntezeit wirkte sich die Bodenverdichtung nicht aus. Sie beeinflusste hingegen den Gesundheitszustand der Rübe in der Nachernteperiode bei der Lagerung, wo das Auftreten von Lagerungskrankheiten bedeutend grösser war.

Zuckerrübe; technologische Qualität der Rübe; penetrometrische Messungen; Bodenverdichtung; physikalische Bodeneigenschaften

Adresy autorů:

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc., ing. Miroslav Duffek, Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, 143 19 Praha 4 - Modřany
Ing. Petr Prokůpek, doc. ing. Vladimír Švachula, DrSc., ing. Vladimír Koloušek, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát
Ing. Dan Jakubec, prof. ing. Jiří Jarý, DrSc., ing. Jaroslav Novák, Vysoká škola chemicko-technologická, Suchbátarova 5, 166 28 Praha 6 - Dejvice

- Advances in Soil Science.** Vol. 8.
Berlin, 1988. D 77.159/8
- Annual Review of Phytopathology.** Vol. 26.
Palo Alto, 1988. ND 423/26
- BAIER, J.: **Jak hnojit na zahrádce.**
Praha, 1988. D 80.932
- BOLF, J.: **Metodologické problémy biologického experimentu.**
Bratislava, 1988. D 80.938
- Ekologická syntéza.**
Praha, 1988. C 30.789
- Genetic Differentiation and Dispersal in Plant.**
Berlin, 1986. D 79.797/5
- HOMOLOVÁ, L.: **Základy vinohradnictva a zelinárstva.**
Bratislava, 1988. D 80.918
- Handbuch der Kaktenkunde.**
Leipzig, 1987. D 80.724
- KAHNT, G.: **Biologischer Pflanzenbau.**
Stuttgart, 1986. D 80.933
- Parasitic Flowering Plants.** Proceedings of the 4th ISFPF.
Marburg, 1987. C 30.788
- Plant Growth Regulatives for Higher Plants 1979—1988.** Citations from
Agricola. Washington, 1988. C 25.908/64
- The 5. Regional Wheat Workshop.**
Mexico, 1988. C 30.785
- REJNÍČ, J.: **Ovocinárstvo a včelárstvo.**
Bratislava, 1988. D 80.919
- SZEGI, J.: **Cellulose Decomposition and Soil Fertility.**
Budapest, 1988. D 80.936
- Šľachtenie strukovín.**
Horná Streda, 1988. D 80.920
- ŠTEFANOVIČ, M.: **Právne rady zahrádkárom.**
Bratislava, 1988. D 80.944
- UHLMANN, D.: **Hydrobiologie.**
Jena, 1988. D 80.657
- ZUBRICKÝ, J.: **Základy rastlinnej výroby a krmivárstva.**
Bratislava, 1988. D 80.643

† J. Daniel

† DANIEL, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Odrůdová citlivost bramborů vůči herbicidům*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 531-538.

U velmi rané odrůdy Resy, u rané odrůdy Karin a pozdní odrůdy Boubín byla hodnocena míra selektivity preemergentně aplikovaných herbicidů Topogardu, Afalonu S, Sencoru a Selektinu Kombi. Herbicidy s výjimkou Selektinu Kombi se projevily jako vysoce selektivní, bez poškození natě, s nepatrnou fytotoxicitou. V rámci zkoušených odrůd se odrůda Resy ukázala při použití všech zkoušených přípravků jako nejtolerantnější bez průkazného vlivu jak přípravků, tak i ročníku. Na Selektin Kombi nejvíce reagovala odrůda Karin, a to do dvou týdnů po aplikaci. Odrůda Boubín pouze v roce 1981 vykazovala po aplikaci zbrzdění růstu s ojediněle poškozenými listy.

brambory; herbicidy; fytotoxicita; selektivita

Výzkum a zejména praktické uplatnění herbicidů v bramborách již od 60. let ve všech bramborářsky vyspělých zemích umožnilo změnu pěstitelské technologie po výsadbě při spolehlivějším odplevelení.

Souběžně s opracováním diferencované doplňkové kultivace podle charakteru půd a rozsahu spektra zaplevelení (Daniel, 1980a) byla především testována účinnost nově vyvíjených přípravků na plevele a vliv na výnos u nás i v zahraničí (Daniel, Jun, 1967; Burghausen, 1968; Daniel, 1980b; Daniel, Chloupek, 1972). Kromě screeningových laboratorních metod u výrobců se studiu selektivity věnuje dosud malá pozornost. To vyplývá z podrobné literární rešerše (Daniel, Chloupek, 1972; Daniel, 1980c).

Dílič výsledky výzkumu vlivu použitých herbicidů na stolní hodnotu a reziduální účinky v půdě (Daniel, 1970) potvrdily účinnost komplexní testace jednotlivých herbicidů nejen s ohledem na spektrum účinnosti, ale i s ohledem na plné uspokojení náročných hledisek selektivity. Nutnost komplexní testace selektivity v rozdílných půdně-klimatických podmínkách i u preparátů již registrovaných k použití doporučuje v orientaci dalšího výzkumu Wegler (1970).

Daniel (1974) zjišťuje na základě studia ovlivnění stolní hodnoty vysoké parametry polní selektivity u Maloranu a posléze i u Topogardu při neuspokojivé selektivitě herbicidů s obsahem simazinu. Vedle testace stolní hodnoty a hodnocení míry ovlivnění výnosu a výťažnosti sadbových a konzumních hlíz (Daniel, 1978) začínají být v zahraničí jako významné faktory selektivity sledovány rozdíly v projevech fytotoxicity přímo v porostech bramborů po aplikaci herbicidů. Steets (1979) a Courtney (1981) potvrzují v rozdílných půdně-

-klimatických podmínkách rozdíly ve fytotoxicitě použitých přípravků. O s m e r (1982) zdůrazňuje nutnost testace fytotoxicity zejména v současném období, kdy se škála herbicidních preparátů velmi rozšiřuje a nastupují přípravky se specifickým účinkem zejména proti odolnějším a odolným plevelům. V čs. podmínkách D a n i e l (1981) při zkoumání vztahu fytotoxicity a výnosu hlíz prokázal, že fytotoxicita je významnou složkou výzkumu selektivity, a to ve vztahu k výnosu hlíz. V rámci zkoumaných herbicidů byla v zahraničí dosud potvrzena v polních podmínkách vysoká selektivita Sencoru, a to až do 1,2 kg/ha (F r e e m a n, 1982).

Cílem práce je zhodnotit podle intenzity projevů fytotoxicity a délky jejich trvání také míru selektivity v ČSSR dosud registrovaných preemergentních herbicidů pro hubení dvouděložných plevelů v bramborách a posoudit citlivost tří rozdílných odrůd čs. sortimentu.

MATERIÁL A METODA

V letech 1979 až 1981 byly každoročně zakládány a hodnoceny maloparcelkové pokusy s odrůdami Resy (velmi raná stolní), Karin (raná stolní) a Boubín (polo-pozdní průmyslová). V rámci kolmo dělených dílců se třemi opakováními byly dva až čtyři dny před vzejitím aplikovány herbicidy Topogard (3 kg/ha), Afalon S (3 kg/ha), Sencor (1,2 kg/ha) a Selektin Kombi (3 kg/ha). Zařazení Selektinu Kombi pouze v dvouletém sledování pro jeho registraci až od roku 1980 se jevílo žádoucí s ohledem na předchozí poznatky o rizikovitosti obdobných přípravků na bázi simazinu.

Pokusy byly umístěny na hnědých půdách s geologickým podkladem krystalika v nadmořské výšce 460 až 480 m na stanici Výzkumného a šlechtitelského ústavu bramborářského ve Valečově.

Pokusné pozemky s hlinitopísčitými až písčitohlinitými půdami jsou ekologicky (půdně i klimaticky) a spektrem zaplevelení reprezentativními lokalitami bramborářské oblasti Českomoravské vrchoviny. Při jednotné agrotechnice a hnojení (hnoje 35 t/ha + fosforu 150 kg/ha + draslíku 200 kg/ha na podzim a dusíku 120 kg/ha před výsadbou — udáno v čistých živinách) i dalších pěstitelských opatření (jednotný termín výsadby do sponu 75 × 30 cm, ochrana proti plísni atd.) byly podle stupnice EWRC (tab. I) každoročně testovány projevy fytotoxicity.

Projevy fytotoxicity byly hodnoceny za 7, 14, 21 a 28 dní po aplikaci herbicidů a u jednotlivých přípravků byla sledována celková délka projevů fytotoxicity

I. Bonitační stupnice EWRC pro testaci účinku přípravků na kulturní plodiny — EWRC assessment scale for testing the effect of preparations on cultivated crops

Účinek přípravků na kulturní plodiny	Fytotoxicita	
	v %	v bodech
Bez jakéhokoliv poškození	0	1
Jednotlivé listy nepatrně poškozeny	do 2,5	2
Ojedinelé poškozené listy, nepatrné zbrzdění růstu	do 5,0	3
Většina listů poškozených, zřetelné zbrzdění růstu	do 10,0	4
Silné poškození listů	do 15,0	5
Celá rostlina je poškozená	do 25,0	6
Částečné odumírání listů	do 35,0	7
Listy odumřely, částečně odumírají rostliny	do 67,5	8

od počátku až do úplného vymizení příznaků poškození bramborových rostlin. Ucelený soubor tří odrůd rozdílné vegetační doby a čtyř přípravků v letech 1980 a 1981 umožnil statisticky hodnotit alespoň v dvouletém období vliv přípravků a ročníků u jednotlivých odrůd dvoufaktorovou analýzou rozptylu.

VÝSLEDKY

Přehled výsledků hodnocení fytotoxicity u sledovaných odrůd ve všech čtyřech termínech uvádí tab. II. Pro komplexní posouzení stupně rozdílnosti citlivosti odrůd je v tab. III uvedena celková délka trvání fytotoxických příznaků. Pro posouzení významnosti zjištěných rozdílů je využita statistická metoda dvoufaktorové analýzy rozptylu při hodnocení jednotlivých odrůd. V tab. IV jsou uvedeny *F*-hodnoty a označena průkaznost rozdílů.

Odrůda Resy

V roce 1979 byly u Topogardu a Sencoru pozorovány největší projevy fytotoxicity ve druhém termínu hodnocení, u Afalonu S v prvním termínu. Všechny hodnoty se však pohybovaly pouze v rozsahu 0,2 až 1,8 % a byly ve čtvrtém termínu již nepatrné.

V roce 1980 byly patrnější projevy fytotoxicity pozorovány shodně u Topogardu, Afalonu S, Sencoru i Selektinu Kombi v prvním termínu hodnocení při nejnižší úrovni Topogardu (pouze 0,8 %). V tomto roce nebyly již pozorovány žádné příznaky poškození v druhém termínu u Topogardu a nepatrné u dalších přípravků (0,2 až 0,3 %). V dalších termínech nebyla již fytotoxicita vůbec zjištěna.

II. Vliv rozdílných herbicidů na průběh fytotoxicity v letech 1979 až 1981 (Valečov, odrůdy Resy, Karin a Boubín) — Influence of different herbicides on the phytotoxicity in the years 1979 to 1981 (Valečov, varieties Resy, Karin and Boubín)

Rok	Průběh fytotoxicity (v %) za	Resy				Karin				Boubín			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1979	7 dní	0,5	1,3	0,9	—	0,0	0,0	0,0	—	0,0	0,0	0,0	—
	14 dní	1,8	1,2	1,4	—	2,0	1,2	2,8	—	3,6	3,0	2,1	—
	21 dní	1,2	1,0	1,0	—	1,3	0,7	1,7	—	2,3	1,8	1,6	—
	28 dní	0,2	0,3	0,3	—	0,2	0,0	0,2	—	0,0	0,0	0,0	—
1980	7 dní	0,8	1,6	1,7	1,4	1,0	1,1	1,0	5,0	0,3	0,6	0,5	0,4
	14 dní	0,0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	1,7	0,1	0,2	0,2	0,0
	21 dní	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	28 dní	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1981	7 dní	0,8	1,0	1,5	1,2	0,3	0,4	0,4	3,3	0,4	0,4	0,4	4,7
	14 dní	1,5	1,2	2,0	2,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	4,7
	21 dní	0,0	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
	28 dní	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

1 — Topogard, 2 — Afalon S, 3 — Sencor, 4 — Selektin kombi

III. Celková délka trvání fytotoxických příznaků u zkoušených přípravků a odrůd (Valečov, 1979 až 1981) — Total duration of phytotoxic symptoms in the test preparations and varieties (Valečov, 1979 to 1981)

Odrůda	Přípravek	Ročník		
		1979	1980	1981
Resy	Topogard	32	10	16
	Afalon S	34	18	30
	Sencor	33	16	29
	Selektin kombi	—	17	31
Karin	Topogard	25	16	9
	Afalon S	17	9	16
	Sencor	18	10	17
	Selektin kombi	—	16	10
Boubín	Topogard	24	16	8
	Afalon S	22	16	10
	Sencor	19	11	17
	Selektin kombi	—	10	26

V roce 1981 byly obdobně jako v roce 1979 nejvíce pozorovány projevy fytotoxicity až v druhém termínu hodnocení (1,5 až 2,0 %). Obdobně jako v roce 1980 v dalších termínech projevy fytotoxicity buď již vůbec zmizely (u Topogardu), nebo byly již nepatrné (0,1 až 0,3 %).

Rozdíly v délce trvání fytotoxických příznaků se lišily více v rámci ročníků (10 až 34 dnů) než mezi jednotlivými přípravky. Nejkratší doba trvání byla zjištěna ve všech letech u Topogardu (tab. III). Celkově trvaly ve sledovaném období příznaky fytotoxicity u odrůdy Resy 10 až 32 dní. Jelikož nebyla u žádného ze sledovaných přípravků zjištěna fy-

IV. Přehled výsledků statistického hodnocení metodou analýzy rozptylu (čtyři přípravky v letech 1980 až 1981) — Survey of the results of statistical evaluation by an analysis of variance (four preparations in the years 1980 to 1981)

Termín	Resy		Karin		Boubín	
	F-hodnota					
	roky	přípravky	roky	přípravky	roky	přípravky
1.	4,33	6,67	11,64 ⁺⁺	42,36 ⁺⁺	0,91	0,95
2.	41,44 ⁺⁺	1,11	0,87	0,82	0,89	0,89
3.	8,00	1,00	bez fytotoxicity		0,94	1,00
4.	5,64	1,00	bez fytotoxicity		bez fytotoxicity	

+ — statisticky významná průkaznost

++ — statisticky vysoce významná průkaznost

totoxicita u odrůdy Resy nad 2,5 % [včetně Selektinu Kombi], lze účinek všech přípravků na bramborové rostliny při bodové stupnici EWRC 1 — 2 (tab. I) klasifikovat od nepoškození jen do nepatrného poškození.

Statistické hodnocení prokázalo statistickou nevýznamnost rozdílu mezi přípravky. V rámci sledovaných ročníků byly rozdíly hodnot projevů fyto toxicity statisticky průkazně vyšší pouze v druhém termínu hodnocení v roce 1981 oproti roku 1980.

Souhrnně je vedle nízké fyto toxicity zkoušených přípravků u odrůdy Resy významné i to, že i projevy fyto toxicity nebyly již ve třetím a čtvrtém termínu buď vůbec zjištěny, nebo pouze v nepatrném rozsahu (již obtížněji pozorovatelném).

Odrůda Karin

Obdobně jako u odrůdy Resy byly největší projevy fyto toxicity u Topogardu a Sencoru pozorovány v roce 1979 v druhém termínu hodnocení a na rozdíl od odrůdy Resy i přípravek Afalon S se v tomto roce nejvíce fyto toxicky projevil rovněž až v druhém termínu. U odrůdy Karin se však zjištěné hodnoty v druhém termínu v rozsahu 1,2 až 2,8 % v třetím termínu mírně snížily (0,7 až 1,7 %). Ve čtvrtém termínu byly však již nepatrné.

Na rozdíl od roku 1979 byly v dalších letech (1980 a 1981) zjištěny projevy poškození listů již týden po aplikaci, a to v roce 1980 v rozsahu 1,0 až 1,1 % u Topogardu, Afalonu S a Sencoru. Mimořádně vysoká hodnota však byla zjištěna u Selektinu Kombi (5 %). V roce 1981 při zjištěném nepatrném poškození od prvního termínu hodnocení při použití Topogardu, Afalonu S a Sencoru (0,3 až 0,4 %) byla opět zjištěna vysoká hodnota poškození při použití Selektinu Kombi, a to 3,3 %. Jelikož shodně v obou sledovaných letech Selektin Kombi přesáhl 2,5 % poškození, a tudíž hodnotu 2 stupnice EWRC, nutno jej hodnotit jako přípravek s neuspokojivou selektivitou (i když délka trvání fyto toxických příznaků byla prakticky stejná jako u Topogardu a činila 16 dní v roce 1980 a 10 dní v roce 1981). Celkový rozsah trvání fyto toxických příznaků byl u odrůdy Karin 18 až 25 dní v roce 1979, 9 až 16 dní v roce 1980 a 9 až 17 dní v roce 1981.

Přestože s výjimkou roku 1979 a přípravku Selektin Kombi v roce 1980 (v druhém termínu) projevy fyto toxicity u odrůdy Karin poměrně rychle mizely a nebyly již v letech 1980 a 1981 prakticky pozorovány, potvrdilo statistické hodnocení citlivost této odrůdy. Toto hodnocení totiž u zmíněné odrůdy jako jediné ze tří hodnocených odrůd potvrdilo statisticky vysoce průkaznou významnost rozdílů v hodnotách fyto toxicity mezi Selektinem Kombi oproti ostatním přípravkům (v prvním termínu hodnocení). To plně odpovídá vizuálnímu hodnocení prováděnému v rámci vegetačního sledování.

Odrůda Boubín

V rámci tříletých hodnocení přípravků Topogard, Afalon S a Sencor byly rovněž jako u předchozích odrůd největší projevy pozorovány v roce 1979, a to rovněž v druhém termínu testace. Pohybovaly se v rozmezí 2,1 až 3,6 % a pozvolna se snižovaly. V třetím termínu kolísaly

hodnoty v rozsahu 1,6 až 2,3 % a ve čtvrtém termínu již nebyly vůbec pozorovány. Celková doba trvání fytotoxicity v tomto roce činila 19 až 24 dní. V dalších letech se hodnoty u těchto přípravků pohybovaly pouze v rozmezí 0,1 až 0,6 %. Toto nepatrné poškození bylo pozorováno v rozsahu 11 až 19 dní.

Podstatně vyšší projevy poškození vykázal v roce 1981 Selektin Kombi, a to v prvních dvou termínech hodnocení (4,7 %) při podstatně delším trvání fytotoxických příznaků (oproti Topogardu o 18 dní). Oproti odrůdě Karin šlo o podstatně sníženou selektivitu pouze v jednom ze sledovaných ročníků.

Statistické hodnocení na rozdíl od odrůdy Karin neprokázalo statisticky významný rozdíl v projevech fytotoxicity mezi přípravky Topogardem, Afalonem S a Sencorem a mezi Selektinem Kombi a nebyla prokázána ani statistická rozdílnost v rámci ročníků.

DISKUSE

Výsledky potvrdily, že i přípravky s vysokou selektivitou v laboratorních podmínkách nutno v konkrétních půdně-klimatických podmínkách prověřit. V tom směru poznatky, které publikoval Wegler (1970), o nutnosti komplexní testace zkoušených herbicidů před jejich použitím v praxi v rozdílných ekologických podmínkách rozšiřujeme v tom smyslu, že již rozdílné projevy fytotoxicity na bramborových rostlinách jsou jednou z velmi významným složek komplexní testace herbicidů. V návaznosti na předchozí výsledky (Daniel, 1981) byly prohloubeny poznatky o odrůdové citlivosti i u dalších odrůd československého sortimentu a potvrzeny rozdíly v odrůdové citlivosti i podle rozdílnosti v projevech fytotoxicity a délce jejich trvání. Účelnost studia fytotoxicity v polních podmínkách i při dodržení optimálního dávkování a termínu aplikace je o to důležitější, že byl již dříve zjištěn vztah mezi fytotoxicitou a mírou ovlivnění výnosu (Daniel, 1981). Na rozdíl od výsledků, které uveřejnil Freeman (1982), jsme však zjistili, že při použití přípravků na bázi metribuzinu (Sencor) je účelné v československých podmínkách pro vyšší jistotu žádoucí selektivity srovnatelné s Topogardem snížit mezní dávku na 1 kg/ha. Snížení dávky nesníží v našich podmínkách plevelohubnou účinnost, jak to bylo již prokázáno (Daniel, 1979; Daniel, 1980b). Výhodně k tomu přispívá spolu s rozšířením spektra zničených plevelů doplňková kultivace v technologii, jak doporučuje Daniel (1983). Naše výsledky potvrzují poznatky (Steets, 1979; Courtney, 1981) o možnosti značných rozdílů ve fytotoxicitě i již v praxi používaných přípravků.

Naše zjištění o zvýšených projevech fytotoxicity zejména u odrůdy Karin v roce 1981 i u odrůdy Boubín i potvrzení statisticky významného zhoršení selektivity při použití Selektinu Kombi (i kdž pouze u odrůdy Karin) při markantně zhoršující se tendenci u odrůdy Boubín potvrzují problematičnost využití Selektinu Kombi. Tato problematičnost je potvrzena i předchozími zjištěními o rizikovosti použití přípravků s obsahem simazinu jak s ohledem na stolní hodnotu (Daniel, 1974), tak i na nežádoucí reziduální účinky v půdě a snížení výnosu (Daniel, 1978).

Prohloubení poznatků odrůdové citlivosti i významnosti sledování jejich projevů již na bramborových rostlinách obohacuje dosud skromné poznatky získané v tomto směru, jak vyplývá z rešerše nejen naší, ale zejména zahraniční literatury (Daniel, Chloupek, 1972; Daniel, 1980c).

Literatura

- BURGHAUSEN, R.: Moderne Kartoffelpflege auf schweren Böden unter besonderer Berücksichtigung der chemischen Unkrautbekämpfung. Wiss. Z. Univ. Friedrich-Schiller, Jena/Thür., Math.-naturwiss. R., 17, 1968, č. 5, s. 539-554.
- COURTNEY, A. D.: Soil acting herbicides and weed control in the potato. Crop. Agric. hort. ir., 55, 1981, č. 12, s. 378-381.
- DANIEL, J.: Możliwość ograniczenia mechanicznego pielęgnowania ziemniaków przy zastosowaniu herbicydów i narzędzi rotacyjnych w warunkach CSR. Biul. Inst. Ziemn., 5, 1970, s. 73-77.
- DANIEL, J.: Soustava hubení plevelů v bramborách. In: Sbor. ČVTS Vsetín — Soc. Akad. Soustava hubení plevelů v zemědělství, 1974, s. 56-63.
- DANIEL, J.: Výsledky použití herbicidů v bramborách. Agrochémia (Bratislava), 18, 1978, č. 6, s. 133-136.
- DANIEL, J.: Účinnost přípravků proti jednoděložným plevelům v bramborách. In: Věd. Práce Výzk. šlecht. Úst. bramb. Havl. Brod, 7, 1979, s. 27-34.
- DANIEL, J.: Selective herbicides in large-scale technology of potato growing. Proc. 8th Czechoslovak Pl. Protect. Conf., Praha 9th-11th September, 1980a, s. 425-426.
- DANIEL, J.: Účinnost některých herbicidů na dvouděložné plevele v porostech bramborů. Rostl. Výr., 26, 1980b, č. 9, s. 995-1002.
- DANIEL, J.: Agrotechnické a fytosanitární otázky pěstování a skladování brambor. Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr., 1980c, č. 4.
- DANIEL, J.: Vztah fytotoxicity a výnosu hlíz při použití některých herbicidů. In: Věd. Práce Výzk. šlecht. Úst. bramb. Havl. Brod, 1981, s. 167-174.
- DANIEL, J.: Plevelohubná účinnost doplňkové kultivace v porostech bramborů. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 2, s. 199-205.
- DANIEL, J. — CHLOUPEK, O.: Chemické hubení plevelů v bramborách. Stud. Inform. ÚVTIZ, Ochr. Rostl., 1972, č. 1.
- DANIEL, J. — JUN, J.: Kartoffellegen und Kultivation einschliesslich Herbizidanwendung. Wiss.-Techn. Fachtg. Agrotechnik im Kartoffelbau, März, Rostock, 1967.
- FREEMAN, J. A.: The influence of weather on the response of potato cultivars to metribuzin. J. Amer. Soc. hort. Sci., 107, 1982, č. 2, s. 189-194.
- OSMERS, K.: Gezielte Unkraut- und Ungras-Bekämpfung. Kartoffelbau, 33, 1982, č. 3, s. 72-74.
- STEETS, R.: Praxisgerechte Unkrautbekämpfung im Kartoffelbau, Kartoffelbau, 30, 1979, č. 5, s. 164.
- WEGLER, R.: Chemie der Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag 1970.

Došlo dne 29. 4. 1988

† ДАНИЕЛ, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт картофеляводства, Гавличув Брод): Сортовая чувствительность картофеля против гербицидов. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 531-538.

У очень раннего картофеля сорта Resy, у раннего сорта Karin и у позднего сорта Voubin оценивалась мера селективности довсходового примененных гербицидов топогарда, афалона S, сенкора и селектина комби. Гербициды за исключением селектина комби проявились как высокоселективные, без повреждения ботвы, с небольшой фитотоксичностью. В рамках испытываемых сортов сорт Resy проявился при приме-

нении всех испытываемых препаратов как самый толерантный без доказуемого влияния препаратов и года. По отношению селектина комби наиболее чувствительно реагировал сорт Karin и причем до двух недель после применения. Сорт Boubín только в 1981 году показывал после применения задержку роста с единично поврежденными листьями.

картофель; гербициды; фитотоксичность; селективность

† DANIEL, J. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Potato Growing, Havlíčkův Brod): *Variety Sensitivity of Potatoes to Herbicides*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 531-538.

In the very early variety Resy, the early variety Karin and the late variety Boubín we assessed the extent of selectivity in the pre-emergence applied herbicides Topogard, Afalon S, Sencor and Selektin Kombi. The herbicides, with the exception of Selektin Kombi, proved to be highly selective, without damaging the haulms and with negligible phytotoxicity. Within the framework of the test varieties, the variety Resy proved to be the most tolerant to the use of all preparations, with no significant influence either of the preparations or of the year. The greatest reaction to Selektin Kombi was that of the variety Karin, within two weeks after application. The variety Boubín only in 1981 showed growth retarding after application and isolated damage to leaves was observed in this variety.

potatoes; herbicides; phytotoxicity; selectivity

† DANIEL, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Sortenspezifische Empfindlichkeit der Kartoffeln gegenüber Herbiziden*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 531-538.

Bei der sehr frühreifenden Sorte Resy, bei der frühreifenden Sorte Karin und bei der spätreifenden Sorte Boubín untersuchten wir die Selektivität der präemergent eingesetzten Herbizide Topogard, Afalon S, Sencor und Selektin Kombi. Die Herbizide mit Ausnahme von Selektin Kombi waren hochselektiv, sie beschädigten nicht das Kraut und wiesen nur eine geringe Phytotoxizität auf. Im Rahmen der geprüften Sorten wies die Sorte Resy die höchste Toleranz gegenüber allen getesteten Mitteln ohne jeden signifikanten Einfluss sowohl der Mittel als auch des Jahrganges auf. Auf das Mittel Selektin Kombi reagierte am meisten die Sorte Karin und zwar binnen zwei Wochen nach der Applikation. Die Sorte Boubín wies im Jahre 1981 eine Wachstumsverzögerung auf, mit vereinzelt beschädigten Blättern.

Kartoffeln; Herbizide; Phytotoxizität; Selektivität

Adresa autora:

† Ing. Jaroslav Daniel, CSc., OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Dobrovského 2366, 580 03 Havlíčkův Brod

VYUŽITÍ ROZBORŮ PŮD NA OBSAH MINERÁLNÍHO DUSÍKU PRO HNOJENÍ CHMELE

J. Mařátko, H. Kopalová

MAŘÁTKO, J. — KOPALOVÁ, H. (Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Žatec): *Využití rozborů půd na obsah minerálního dusíku pro hnojení chmele*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 539-544.

V letech 1983 až 1986 byl v průběhu vegetace sledován obsah minerálního dusíku ($N_{\min}$) v půdě na pokusných chmelnicích s odstupňovanými dávkami dusíku aplikovaného na jaře ve formě síranu amonného (0, 65, 130 a 260 kg/ha). Půdní vzorky byly odebírány do hloubky 40 cm. Největší zásobenost $N_{\min}$ byla zjištěna u varianty s dvojnásobnou dávkou dusíku (50 až 70 mg/kg) a u nehnojené varianty (25 až 30 mg/kg). Byl sledován také výnos a kvalita chmele. Nejvyšší výnos za dobu pokusného sledování byl zjištěn u varianty s aplikací dávky dusíku v čistých živinách 65 kg/ha, kdy bylo dosaženo výnosu 1,55 t/ha. Z praktického hlediska to znamená, že vysoké dávky dusíku nejsou rostlinou plně využity. Dávky dusíku u Osvaldových klonů by se měly pohybovat od 80 do 120 kg čistých živin na ha. Navrhované dávky je třeba určovat podle půdní zásobenosti $N_{\min}$ a množství srážek. Rostlinami nevyužité dávky dusíku mají negativní vliv na kvalitu chmele a životní prostředí.

chmel; vliv hnojení; výnos chmelových hlávek; dávky dusíku

Jedním z významných faktorů, ovlivňujících výnos a kvalitu chmele, je hnojení dusíkem. V praxi se stále setkáváme se zvyšováním dávek dusíkatých hnojiv, ale výnos chmele se nezvyšuje. Přesné zjištění efektivního využití dusíku chmelovou rostlinou činí zatím značné problémy. Příčinou jsou nesnadno ovladatelné procesy přeměny dusíku v půdě a mineralizací vzniklé formy půdního dusíku.

Formou lyzimetrických pokusů bylo zjištěno, že vyplavování dusíku ovlivnila plodina, ročník (srážky), hloubka půdního profilu a hnojení (Slepíčka, 1982). Pro stanovení dávky dusíkatého hnojení vinic jsou směrodatné tyto faktory: obsah humusu v půdě, obsah minerálního dusíku v půdě v únorovém termínu — krátce před hnojením a typ půdy (Müller, 1982).

Obsah nitrátů má jistou afinitu k větším změnám vlhkosti v půdním profilu. Nadměrné dávky dusíkatých hnojiv zvyšují pohybový potenciál nitrátů půdním profilem (Fack, 1982).

Úloha dusíku je i ve chmelařské praxi přeceňována a někdy se této živiny používá neuváženě ve vysokých dávkách a v nevhodnou dobu. V současné době se stav výživy dusíkem hodnotí podle listové diagnostiky v době vegetace. V poloprovodním pokusu jsme při použití odstupňovaných dávek dusíku sledovali obsah $N_{\min}$ v půdě.

MATERIÁL A METODY

Pokus proběhl v letech 1983 až 1986 na pokusné chmelnici účelového hospodářství VŠUCH ve Stekníku, kde se od roku 1972 aplikují odstupňované dávky dusíku a sleduje se výnos a kvalita chmele.

Pokusné stanoviště je v nadmořské výšce 200 m, v těsné blízkosti řeky Ohře. Geologický podklad území tvoří třetihorní útvar, kryté nánosy toku Ohře s uloženinami sprašových a svahových hlín a štěrků. Pokusné stanoviště leží v oblasti dešťových stínů Krušných hor. Průměrná roční teplota je 8,4 °C a průměrný roční úhrn srážek je 441 mm.

Přehled pokusných variant:

1. nehnojeno ani průmyslovými, ani organickými hnojivy;
2. $N_0P_1K_1$;
3. $N_{0,5}P_1K_1$;
4. $N_1P_1K_1$;
5. $N_2P_1K_1$.

Variety 2 až 5 byly jednou za tři roky (1984) hnojeny chlévským hnojem.

V označení variant znamená index:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 0 — bez dodání živiny; | 1 — základní dávka živiny; |
| 0,5 — poloviční dávka živiny; | 2 — dvojnásobná dávka živiny. |

Použili jsme tyto základní dávky živin:

dusíku 130, fosforu 57,2 a draslíku 130 kg/ha ve formě síranu amonného (21 % N), superfosfátu (6 % P) a síranu draselného (42 % K).

Chlévský hnůj v dávce 50 t/ha byl vyjma varianty 1 zaorán na podzim 1981. Průmyslová hnojiva byla aplikována na jaře před řezem chmele. Odběr vzorků byl prováděn ve 14denních intervalech do hloubky 0 až 40 cm. Rozbory se prováděly podle platných metodik ÚKZÚZ. Přehled atmosférických srážek v dubnu až srpnu pokusných let, na nichž rozhodující mírou závisí jak příjem a využívání živin, tak i růst a vývoj chmele, uvádí tab. I. Stav zásobenosti půd dusíkem u jednotlivých parcel v počátku sledování N_{min} (1983) udává tab. II.

VÝSLEDKY

Dosažené výsledky obsahu N_{min} v půdě v jednotlivých letech jsou zachyceny v tab. III. Odběr vzorků pro stanovení N_{min} byl prováděn v horní vrstvě 0 až 40 cm. V průběhu sledování se prováděl také odběr půdních vzorků do hloubky 90 cm. Vzorky se odebíraly a analyzovaly po vrstvách 0 až 30 cm, 30 až 60 cm a 60 až 90 cm. Při tom bylo zjištěno,

I. Přehled klimatických podmínek v jednotlivých letech — A survey of climatic conditions in individual years

Rok sledování	1983	1984	1985	1986	Ø 20 let
Srážky (mm)	299	205	278	262	228
Ø teplota (°C)	16,6	14,2	13,8	15,3	15,0

II. Agrochemický rozbor půdy na počátku pokusu (1983) — Agrochemical soil analysis at the start of the trial (1983)

Varianta		Přístupné živiny (mg.kg ⁻¹)				%	
		pH/KCl	P	K	Mg	CaCO ₃	Humus
1.	nehnojeno	6,00	41	71	153	0,08	1,86
2.	$N_0P_1K_1$	6,45	74	200	146	0,08	2,33
3.	$N_{0,5}P_1K_1$	7,10	69	172	137	0,36	1,73
4.	$N_1P_1K_1$	7,10	186	288	128	0,28	1,89
5.	$N_2P_1K_1$	6,15	147	312	112	0,31	2,21

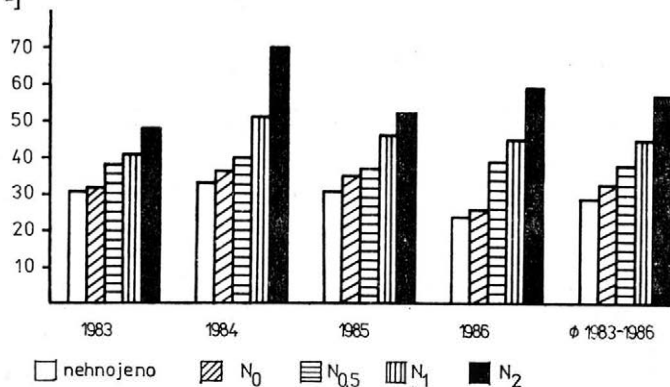
III. Stanovení půdního dusíku (mg/kg ve 100% sušině) — Determination of soil nitrogen (mg/kg in 100% dry matter)

Ročník	Varianta	Vegetační měsíc								
		4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	Ø
1983	nehnojeno	25	39	35	35	28	25	29	32	31
	N ₀ P ₁ K ₁	38	41	39	33	30	24	25	28	32
	N _{0,5} P ₁ K ₁	35	40	39	47	42	34	30	38	38
	N ₁ P ₁ K ₁	45	25	69	40	33	39	32	40	41
	N ₂ P ₁ K ₁	40	59	66	56	42	38	39	49	48
1984	nehnojeno	29	42	37	40	30	31	30	26	33
	N ₀ P ₁ K ₁	26	23	47	30	29	39	55	40	36
	N _{0,5} P ₁ K ₁	50	30	37	35	34	36	50	47	40
	N ₁ P ₁ K ₁	50	33	36	35	32	40	77	102	51
	N ₂ P ₁ K ₁	114	65	35	47	51	55	104	86	70
1985	nehnojeno	38	35	28	35	34	30	28	25	31
	N ₀ P ₁ K ₁	31	40	34	39	44	38	30	26	35
	N _{0,5} P ₁ K ₁	38	36	32	40	46	39	35	30	37
	N ₁ P ₁ K ₁	37	34	38	39	54	50	55	50	46
	N ₂ P ₁ K ₁	43	45	50	62	59	58	50	45	52
1986	nehnojeno	17	25	34	38	25	20	18	20	24
	N ₀ P ₁ K ₁	18	22	29	35	30	28	25	26	26
	N _{0,5} P ₁ K ₁	40	25	43	50	42	38	37	35	39
	N ₁ P ₁ K ₁	48	41	53	56	45	40	39	34	45
	N ₂ P ₁ K ₁	56	57	64	70	62	58	50	55	59
Ø 1983–1986	nehnojeno	27	35	33	37	29	26	26	25	29
	N ₀ P ₁ K ₁	28	32	37	34	33	32	34	30	33
	N _{0,5} P ₁ K ₁	41	32	37	43	41	36	38	37	38
	N ₁ P ₁ K ₁	45	33	49	45	41	42	50	56	45
	N ₂ P ₁ K ₁	63	56	54	58	53	52	61	58	57

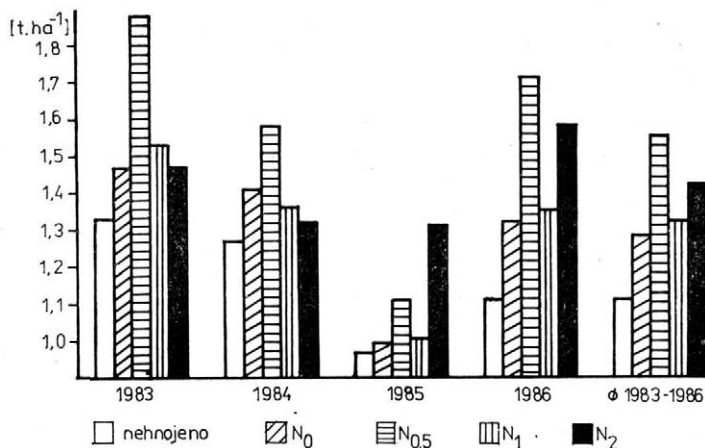
že v horní vrstvě 0 až 30 cm a také ve střední a spodní vrstvě do hloubky 90 cm bylo stejné množství dusíku. Pro naše ověřování byla proto zvolena hloubka odběru do 40 cm.

U sledovaných variant s odstupňovanými dávkami dusíku se projevilo rozdíly v obsahu N_{min}. Největší obsah byl ve všech letech sledování zjištěn u varianty, kde byla aplikována dávka dusíku v čistých živinách 260 kg/ha, kdy se obsah pohyboval od 40 do 70 mg/kg. U varianty s dávkou dusíku 130 kg/ha byl nalezen obsah od 30 do 50 mg/kg. Na obsah N_{min} v půdě měl vliv také průběh povětrnostních podmínek.

Obr. 1 znázorňuje průměrné hodnoty N_{min} dosahované v jednotlivých letech sledování. Nejvyšší hodnota byla naměřená u varianty s dvoj-



1. Průměrné hodnoty N_{min} dosahované v letech 1983 až 1986 u jednotlivých variant s odstupňovanými dávkami dusíku — The average values of N_{min} obtained in 1983 to 1986 in the individual variants with graduated nitrogen application rates



2. Dosahovaný výnos suchého chmele (t/ha) v letech 1983 až 1986 při odstupňovaných dávkách dusíku — The yield of dry hops (tons per ha) obtained in 1983 to 1986 at graduated nitrogen application rates

násobnou dávkou dusíku, kdy průměrný obsah byl 57 mg/kg a nejnižší u nehnouené varianty (29 mg/kg). Celkový efekt dusíkatého hnojení znázorňuje obr. 2, kde je uveden dosahovaný výnos suchého chmele. Nejvyšší výnos byl zaznamenán u varianty s poloviční dávkou dusíku, také kvalita a zdravotní stav chmele byly nejlepší. U varianty s dvojnásobnou dávkou dusíku bylo dosaženo nižšího výnosu a také kvalita chmele a obsah alfa-hořkých kyselin byly nízké. Z praktického hlediska to znamená, že vysoké dávky dusíku nejsou rostlinou plně využity a že naopak toto přehnojování má negativní vliv na kvalitu a zároveň na životní prostředí. Je třeba zvažovat i otázku ekonomickou s ohledem na náklady týkající se dusíkatých hnojiv.

Ze sledovaných roků byl jen v jednom roce (1985) u varianty s dvojnásobnou dávkou dusíku zjištěn nejvyšší výnos. Výsledky listových analýz rovněž dokládají, že rostlina neodčerpá větší dodávané množství dusíku. Rozdíly v obsahu dusíku v listech u jednotlivých variant jsou minimální a neprůkazné, vyjma nehnouené varianty.

DISKUSE

Výsledky čtyřletého sledování ukázaly, že dochází k přehnojování chmelnic dusíkem a efekt vyšších dávek dusíku se v podobě vyššího výnosu nedostavuje. Navrhované dávky je třeba v jednotlivých letech určovat podle půdní zásobenosti, půdních poměrů, průběhu počasí, hlavně úhrnu a intenzity srážek v jednotlivých měsících a letech.

Dávky a načasování aplikace dusíkatých hnojiv jsou důležité nejen pro uspokojování potřeby dusíku, ale mohou rovněž ovlivnit množství dusíku ztraceného vyplavováním a denitrifikací. Rozbory půdy a rostlinných pletiv mohou zabezpečit údaje nezbytné pro dosažení efektivního a ekonomického využití dusíkatých hnojiv (Carter et al., 1975).

Zajímavé jsou také výsledky, které uveřejnil Slepíčka (1982). Autor zjistil vyšší vyplavování dusíku v profilu 0 až 25 cm než v profilu 0 až 50 cm a vyšší hodnoty dusíku pod úhorem u hnojené i nehnojené varianty v porovnání s plochou, která je pod porostem. Tímto je možno vysvětlit i otázku vyrovnané zásoby na podzim a na jaře v ošetřovaných variantách ve chmelnici, která je pravděpodobně zajištěna bohatým aktivním kořenovým systémem chmele. Hnojení chmele podle obsahu minerálního dusíku $N_{\min}$ ověřovali Rossbauer, Zwack (1982) a doporučují podle odrůd hnojit dávkami dusíku 180 až 220 kg/ha. Vyšší dávky dusíku jsou spojeny se ztrátami výnosu a nižší kvalitou chmele.

Wehrman, Scharpf (1980) zjistili u ovocných stromů, že v porovnání s jednoletými plodinami zůstává množství minerálního dusíku v půdě během vegetace téměř stejné. Pokud srovnáme naše údaje o množství minerálního dusíku v půdě u jednotlivých variant v průběhu vegetace (duben až srpen), dojdeme k podobným závěrům.

Dávky dusíku používané ke hnojení chmele by se měly pohybovat od 80 do 120 kg/ha v čistých živinách. Tyto dávky je možné uplatnit u Osvaldových klonů a využít tak výnosový efekt při neúměrném zvyšování dusíkatých hnojiv. Dvě třetiny celkové dávky dusíku je třeba aplikovat na jaře a při první přiorávce chmele zbylou část celkové dávky dusíku.

Literatura

- CARTER, J. N. — WESTERMANN, D. T. — JENSEN, M. E. — BOSNA, S. M.: Predicting nitrogen fertilizer needs for sugarbeet from residual nitrate and mineralizable nitrogen. J. Amer. Soc. Sug. Beet Technol., 18, 1975, č. 3, s. 332-344.
- FACEK, Z.: Vliv hnojení na koncentraci nitrátů v půdním profilu. Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 10, s. 1010-1023.
- MÜLLER, K.: Der pflanzenverfügbare Stickstoff in Weinbergsböden und die jährliche N-Düngung. Dtsch. Weinbau, 37, 1982, č. 8, s. 330-334.
- ROSSBAUER, G. — ZWACK, F.: Stickstoffdüngung im Hopfen nach N-min Gehalt. Hopfen-Rdsch., 33, 1982, č. 4, s. 58-61.
- SLEPIČKA, J.: Vyplavování dusíku ze dvou půdních profilů na hnědé půdě v osevním postupu s maximální pokryvností. Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 10, s. 1057-1065.
- WEHRMAN, J. — SCHARPF, H. C.: Nitrogen fertilizer requirements of fruit trees as related to soil mineral nitrogen content in spring. In: Stud. Agric. Fd Sci., 1980.

Došlo dne 6. 1. 1988

МАТЯТКО, Я. — КОПАЛОВА, Г. (Научно-исследовательский и селекционный институт хмелеводства, Жатец): Использование анализов почв по содержанию минерального азота для удобрения хмеля. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 539-544.

В 1983—1986 гг. в ходе вегетации изучалось содержание минерального азота ($N_{\min}$) в почве на опытных хмельниках со ступенчатыми дозами азота, применяемого весной в форме сернокислого аммония (0, 65, 130 и 260 кг/га). Почвенные образцы отбирались до глубины 40 см. Самая большая обеспеченность $N_{\min}$ была установлена у варианта с двухкратной дозой азота (50—70 мг/кг) и у неудобренного варианта (25—30 мг/кг). Также изучался урожай и качество хмеля. Самый высокий урожай за период опытных наблюдений был установлен у варианта с применением дозы азота в чистых питатель-

ных элементах 65 кг/га, когда было получено 1,55 т/га. С практической точки зрения это значит, что высокие дозы азота растением полностью не используются. Дозы азота у клонов Оствальда бы было целесообразно применять в интервале 80—120 кг чистых питательных элементов на 1 га. Рекомендуемые дозы следует определять по обеспеченности почвы N_{min} и количеству осадков. Растениями не используемые дозы азота имеют негативное влияние на качество хмеля и окружающую среду.

хмель; влияние удобрения; урожай хмелевых головок; дозы азота

MAŤÁTKO, J. — KOPALOVÁ, H. (Research and Breeding Institute of Hop Growing, Žatec): *Hop Fertilization and the Use of Soil Analyses for Mineral Nitrogen Content*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 539-544.

During the growing seasons of the years 1983 to 1986, the content of mineral nitrogen (N_{min}) in soil was studied in the experimental hop gardens dressed with graduated amounts of nitrogen applied in spring as ammonium sulphate (0, 65, 130, and 260 kg per ha). The soil samples were taken to the depth of 40 cm. The highest N_{min} reserve was found in the variant with the double nitrogen application rate (50 to 70 mg per kg) and in the non-fertilized variant (25 to 30 mg per kg). Hop yield and quality were also studied. The highest yield for the whole investigation period was recorded in the variant with the application of 65 kg p. n. N per ha: 1.55 t of hops per ha. In practice this means that the plants are not able to utilize fully the high nitrogen application rates. In hop gardens with Osvald's clone, the nitrogen application rates should range from 80 to 120 kg p. n. N per ha. The proposed application rates should be determined on the basis of the analyzed N_{min} reserves and the rainfall rates. The fertilizer nitrogen not utilized by the plants has an undesirable influence on the quality of hops and on environment.

hop; effect of fertilization; yield of hop cones; nitrogen application

MAŤÁTKO, J. — KOPALOVÁ, H. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Hopfenbau, Žatec): *Ausnutzung der Bodenanalyse auf Mineralstickstoffgehalt für die Hopfendüngung*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 539-544.

Von 1983 bis 1986 untersuchten wir im Verlauf der Vegetation den Gehalt der Böden der Versuchshopfengärten an Mineralstickstoff anhand der abgestuften im Frühjahr in Form von Ammoniumsulfat (0, 65, 130, 260 kg/ha) angewendeten N-Gaben. Die Bodenproben wurden bis in eine Tiefe von 40 cm entnommen. Der höchste Vorrat an N_{min} wurde bei der Variante mit einer Doppelstickstoffgabe (50—70 mg/kg) und bei der ungedüngten Variante (25—30 mg/kg) ermittelt. Es wurden auch die Hopfenqualität und der Hopfenertrag untersucht. Der höchste Ertrag während der Versuchsperiode konnte bei der Variante mit der Applikation der N-Gabe in Reinnährstoffen von 65 kg/ha erreicht werden, wo 1,55 t/ha erzielt wurde. Aus der praktischen Sicht bedeutet es, dass die hohen N-Gaben von der Pflanze nicht vollkommen ausgenutzt und verwertet werden. Die N-Gaben bei der Sorte Osvaldův klon sollten 80 bis 120 kg Reinnährstoffe je ha enthalten. Die vorgeschlagenen Gaben sollen entsprechend dem Bodenvorrat an N_{min} und der Niederschlagsmenge festgelegt werden. Die von den Pflanzen nicht verwerteten und nicht ausgenutzten N-Gaben wirken sich negativ auf die Hopfenqualität und auf die Umwelt aus.

Hopfen; Einfluss der Düngung; Zapfenertrag; N-Gaben

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Maťátko, ing. Helena Kopalová, Výzkumný a šlechtitelský ústav chmelařský, Kadaňská 2525, 438 46 Žatec

VPLYV VÝSEVKOV A HNOJENIA DUSÍKOM NA ÚRODU STRNISKOVÝCH MEDZIPLODÍN

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv výsevkov a hnojenia dusíkom na úrodu strniskových medziplodín*. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 545-552.

Za štyri roky pestovania piatich druhov strniskových medziplodín sme dosiahli priemernú úrodu $2,13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ sušiny, z čoho len v roku 1985 nízku ($1,39 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) pre nedostatočnú sumu zrážok (51 mm) a neskorú sejbu (21. 8.). Z druhov bol najúrodnejší ($2,52 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) kríženec ozimnej repice Perko pred okrúhlicou Tyfon a menej úrodná ozimná repka Silesia a redkev siata Leveleš ($1,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$). Ich nepatrne vyššie úrody z výsevku 1,5 mil. semien na 1 ha v dvojriadkoch $125 \times 250 \text{ mm}$ oproti 1 mil. v riadkoch 250 mm širokých prevyšovali úrodu kontrolného výsevku 2 mil. na 1 ha v 250 mm riadkoch, alebo sa mu takmer vyrovnali v 125 mm riadkoch. Priemerný prírastok úrod sušiny ($0,49 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$) troch druhov medziplodín z hnojenia dusíkom ($80 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) oproti polovičnému sa dosiahol len pri krížencoch repice a okrúhlice, kým pri horčici nepatrný až žiadny pre skorší jej zber. Väčšie rozdiely vo vzchádzavosti medzi niektorými druhmi aj rokmi a menšie medzi ich výsevkami sa len nepatrne prejavili v hustote rastlín vplyvom konkurencie a väčšieho uhynutia lepšie vzídených rastlín.

strniskové medziplodiny; kapustovité; výsevky; hnojenie dusíkom

V našich starších pokusoch na ťažkých pôdach sme zistili za 11 rokov až 45,5% riziko neúrody alebo veľmi nízkej úrody do $6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ zeleného krmu (Dančík, 1968, 1985), resp. v novších pokusoch len 33,3%. Pri kapustovitých druhoch sa používajú výsevky 1,8 až 2 mil. na 1 ha klíčivých semien (Blažek, 1981), čím sa osejú nižšie oseedné plochy. Pritom nižšie výsevky medziplodín 1 až 1,5 mil. semien odporúčajú Lüddecke (1976), Holliday (1960), pri skoršej sejbe aj Fulkerson (1971) v širokých riadkoch bez ujmy na úrode.

Pfannkuchen (1975) aj Novotný et al. (1985) uvádzajú z kapustovitých ako najproduktívnejšiu strniskovú medziplodinu redkev siatu aj najskoršiu — 45 vegetačných dní. Simon, Herman (1978) považujú za najvhodnejšiu čínsku kapustu, hybrid ozimnej repice a horčice, pre ich odolnosť voči jesenným mrazom (do -7°C).

Sheldrick et al. (1981) získali ich najvyššie úrody zo sejby do polovice júla, dokedy sa prírastky úrod z oneskorenia znižovali o $41,5 \text{ kg}$ denne, avšak po tomto termíne až o 118 až 136 kg . Veneni, Balla (1985) uvádzajú optimálne termíny v prvej dekáde augusta pri závlahe. Novotný et al. (1985) považujú hnojenie medziplodín dusíkom v dávke $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ za optimálne, hoci Gromadzinskí (1976) zistil, že úrody sa nezvyšovali už pri dávkach dusíka nad $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Vyššie dávky dusíka pri nízkej úrode však zvyšujú obsah nitrátov v krmive.

Cieľom práce bolo zistiť možnosti ďalšieho zníženia výsevkov pri kapustovitých druhoch a ich vplyvu na výšku úrody vrátane dvoch hladín dusíkatého hnojenia.

I. Varianty medziplodín — Variants of catch-crops

Medziplodiny	Šírka riadkov v mm pri výsevku na 1 ha		N-hnojenie (kg .ha ⁻¹)	
	1,5 mil.	1 mil.		
Ozimná repka Silesia	125 × 250	250	35	
Križenec ozimnej repice Perko	125 × 250	250	35	
Horčica biela Zlata	125 × 250	250	35	
Redkev Leveleš	125 × 250	250	35	
Križenec okrúhlice Tyfon	125 × 250	250	35	
Križenec repice	250		40	80
Križenec okrúhlice	250		40	80
Horčica biela	250		40	80

MATERIÁL A METÓDA

V poľných pokusoch rokov 1984 až 1987 sme sledovali úrody piatich druhov strniskových medziplodín pri dvoch výsevkoch a troch druhov pri dvoch hladinách dusíkatého hnojenia (tab. I). Poľné pokusy sme zakladali v blokoch pri štvornásobnom opakovaní parciel 10 m² veľkých.

Základné výsevky sme stanovili podľa štandardnej HTS a zistenej úžitkovej hodnoty (80 %) na 1,5 mil. klíčivých semien na 1 ha do 250 × 125 mm širokých dvojriadkov a na 1 mil. semien do 250mm riadkov. Ako kontrolu sme vysiali križenec repice s 2 mil. semien do 125mm a 250mm riadkov.

Predzásobné hnojenie fosforom a draslíkom k medziplodinám sa vykonalo k predplodine pšenici — len hnojenie dusíkom pred sejbou v dávke 35 kg .ha⁻¹, resp. 40 a 80 kg .ha⁻¹ pri troch druhoch medziplodín.

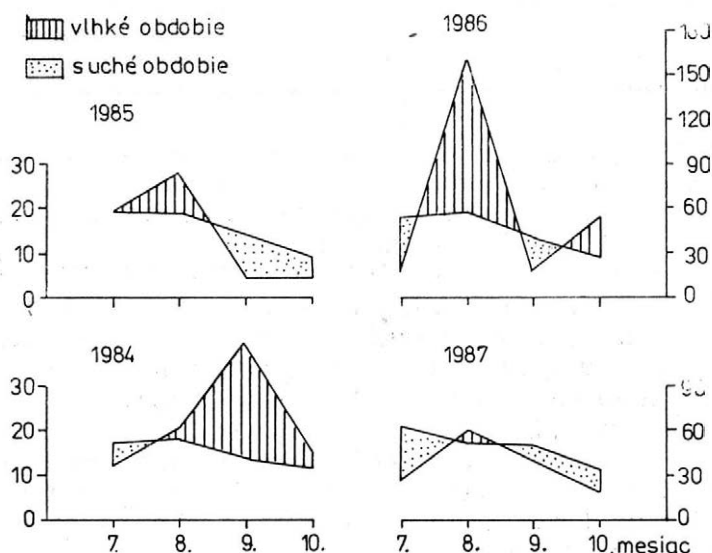
Po zbere pšenice a jej slamy sme do troch dní pripravili pôdu (plytšie) podmietacím pluhom, lúčnym valcom a ťažkými bránami (1 až 2X). Za jeden až štyri dni sme vysiali strniskové medziplodiny maloparcelkovou sejačkou OYORD' do hĺbky 20 až 30 mm. Po sejbe sme pole zavalcovali kotúčovým valcom a po vzídení chemicky ošetrili Elocronom alebo Metationom proti skočkám. Po prudkých dažďoch sme vzniknutý prísušok rozrušili ježkovým valcom (tab. II).

Zber ozimných druhov sme vykonali do polovice novembra a jarných druhov pri začiatku kvitnutia, po ktorom už porasty obyčajne nedorástli do druhej kosby. Získané úrody sme prepočítali na sušinu podľa zisteného jej obsahu a vzchádzavosť podľa počtu vzídených rastlín. Číselné výsledky sme hodnotili variačno-štatisticky.

Stanovište pokusov v Borovciach (170 m n. m.) je v klimaticky teplej a miernej suchej oblasti s priemerom celoročných zrážok 625 mm a s priemerom teplôt 9,2 °C. Pôdy sú hlinité, resp. degradované černoze na aluviálnom sprašovom nánose s pH 6,0 až 7,0 a hĺbkou podzemnej vody 35 m. Obsahujú 1,4 až 2 % humusu, strednú zásobu draslíka a fosforu v ornici.

Ovzdušné zrážky za august až október prekročili vysoko v roku 1984 a mierne v roku 1986 dlhodobý priemer (167 mm), avšak v roku 1985 a 1987 ho nedosiahli (51 až 99 mm). Pritom v roku 1985 boli lepšie rozdelené po mesiacoch než v ostatných rokoch (obr. 1). Nedostatočné zrážky boli v septembri 1985 až 1987, resp. aj v októbri 1985 a 1987.

Ukazovateľ	Strniskové po pšenici			
	1984	1985	1986	1987
Zber ozimnej pšenice	27. 7.	17. 8.	1. 8.	5. 8.
Príprava pôdy po zbere	30. 7.	19. 8.	4. 8.	6. 8.
Sejba medziplodín	1. 8.	21. 8.	8. 8.	10. 8.
Vzchádzanie medziplodín	11. 8.	26. 8.	14. 8.	16. 8.
Zber medziplodín	11. 10.	25. 10.	8. 10.	1. 10.
	6. 11.	12. 11.	10. 11.	10. 11.



1. Walterov klimato-gram v Borovciach za roky 1984 až 1987 — Walter's climatic diagram at Borovce in 1984—1987

Priemerné teploty boli pre medziplodiny najviac podnormálne v roku 1985 pred rokom 1986 a v ostatných rokoch blízke normálu, čo vplývalo na termíny žatvy, ich sejbu, ale i na evapotranspiráciu. Pritom nižšie teploty boli v auguste 1987 aj v septembri—októbri 1985, 1986 a naopak vyššie v septembri—októbri 1987. Slniečny svit bol vysoký počas rastu medziplodín v roku 1986 a relatívne nízky roku 1987.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na rozdiely vo vzchádzavosti v rokoch 1984 až 1987 vysoko preukazne vplývali druhy plodín, výsevky aj roky. V rokoch 1984 až 1987 lepšie vzišla redkev (93,5 %) a repica (87,9 %) a horšie len horčica biela (79,8 %), pričom takmer všetky druhy priemerne o 1,4 % lepšie z nižšieho výsevu 1 mil. semien na 1 ha do 250mm riadkov než vyššieho 1,5 mil. semien do dvojriadkov 125 × 250 mm. Pritom vzchádzavosť bola nadpriemerná roku 1985 a 1986, resp. podpriemerná roku 1984 (tab. III).

Pomerne vysoká vzchádzavosť kapustovitých druhov strniskových medziplodín súvisí s ich drobným semenom a malou potrebou vlhky na ich napučanie a v roku 1985 a 1986 i s vyššími zrážkami pred a po sejbe.

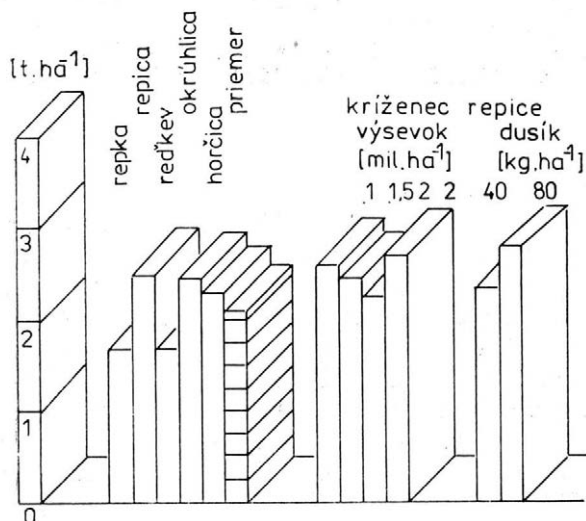
Varianty	Vzhádzavosť v %									
	1984	1985	1986	1987	$\bar{x}$	1984	1985	1986	1987	$\bar{x}$
	výsevok na 1 ha									
	1,5 mil. do 125 × 250 mm					1 mil. do 250 mm				
Ozimná repka Silesia	82,6	90,6	82,3	74,0	82,0	85,5	80,5	95,5	93,0	88,6
Ozimná repica Perko	91,3	90,6	67,3	92,7	85,7	82,2	96,2	90,5	96,0	91,2
Horčica biela	46,0	97,7	89,0	75,0	76,8	93,3	96,2	97,5	85,0	93,0
Redkev Leveš	94,6	97,1	94,3	90,0	94,0	74,0	86,5	97,5	87,0	86,2
Okrúhlica Tyfon	66,8	98,1	95,8	91,3	88,1	54,0	94,7	98,0	86,0	83,2
$\bar{x}$	76,0	94,9	85,8	84,5	85,4	77,8	90,8	95,8	89,4	88,5

Zistené rozdiely vo vzhádzavosti sa postupne znížili v zisťovanej klesajúcej hustote rastlín pri zbere vplyvom uhynutia rastlín, konkurujúcich si v riadku o vlahu, prípadne živiny pri obmedzených až nedostatočných zrážkach v septembri a októbri.

V rokoch 1984 až 1987 bol najúrodnejší kríženec repice pred okrúhlicou a najmenej úrodná repka a redkev. Pritom skôr zberaná redkev i horčica (pri zakvitnutí) poskytli len jednu kosbu (tab. IV a obr. 2). Úrody všetkých druhov z oboch výsevkov a širok riadkov sa vzájomne len málo odlišovali (o 0,10 t. ha⁻¹ sušiny) v prospech výsevu 1,5 mil. semien na 1 ha.

Zo skúšaných nižších výsevkov kríženca repice boli vyššie úrody (2,61 až 2,43 t. ha⁻¹) než z jeho kontrolného plného výsevu 2 mil. semien na 1 ha v 250mm riadkoch (2,27 t. ha⁻¹), avšak o málo nižšie než v 125mm riadkoch (2,72 t. ha⁻¹).

Pomerne dobré úrody z nižších výsevkov vysiatych do dvojriadkov



2. Dosiiahnuté úrody sušiny rôznych druhov strniskových medziplodín pri znížených výsevkoch a dvoch úrovniach dusíkatého hnojenia — The solids yields in different species of stubble catch-crops at reduced sowing rates and two levels nitrogen fertilizing

Druh	Úroda v sušine (t.ha ⁻¹)							$\bar{x}$ rel. v %
	1984	1985	1986	1987	$\bar{x}$	z toho pri výsevku		
						1,5 mil.	1 mil.	
Repka ozimná	1,90	0,48	2,18	2,16	1,68	1,62	1,75	78,9
Križenec repice	2,88	1,46	3,37	2,36	2,52	2,43	2,61	118,3
Redkev olejná	1,69	1,42	2,39	1,35	1,71	1,91	1,53	80,3
Križenec okrúhlice	2,28	1,16	3,95	2,39	2,44	2,55	2,35	114,6
Horčica biela	1,85	2,44	3,25	1,62	2,29	2,40	2,18	107,5
$\bar{x}$	2,12	1,39	3,02	1,98	2,13	2,18	2,08	100,0
Hd	0,43	0,35	0,48	0,42	0,19	0,33		
Z toho $\bar{x}$ pri výsevku								
1,5 mil.	2,18	1,51	2,90	2,13	2,18			102,3
1 mil.	2,07	1,28	3,16	1,82	2,08			97,7
Hd pre druhy pri 0,05	0,19	0,15	0,21	0,19	0,09			
						40 kg N	80 kg N	
Križenec repice	2,89	0,97	3,96	2,77	2,65	2,31	2,99	101,5
Križenec okrúhlice	2,74	1,16	4,66	3,34	2,97	2,72	3,23	113,7
Horčica biela	2,01	2,01	3,28	1,59	2,22	2,20	2,25	85,0
$\bar{x}$	2,54	1,38	3,96	2,57	2,61	2,41	2,82	100
Hd	0,45	0,23	0,42	0,34	0,17			
Z toho $\bar{x}$ pri								
40 kg N na 1 ha	2,38	1,17	3,79	2,30	2,41			92,3
80 kg N na 1 ha	2,72	1,59	4,15	2,84	2,82			108,0
Hd	0,81	0,41	0,74	0,59	0,29			
Kontrola s výsevkom 2 mil. ha ⁻¹								
Križenec repice do 250 mm	2,57	1,40	2,50	2,62	2,27			86,9
Križenec repice do 125 mm	3,47	1,69	3,27	2,47	2,72			104,2

alebo do 250mm riadkov, sú podobné, ako publikoval Holliday (1960), a to 50 až 100 rastlín pri skoršej sejbe, resp. aj našim skorším výsledkom (Dančík, 1985). Prítom sa nepoužilo takej šírky riadkov, akú mal Fulkerson (1971).

Vyššie úrody troch druhov strniskových medziplodín spolu pri vyššej hladine dusíkatého hnojenia (o 0,49 t.ha⁻¹ sušiny) boli hlavne v roku 1985, resp. len pri repici a okrúhlici, a to i v ďalších rokoch okrem roku 1984. Naopak pri horčici boli len nepatrne vyššie a roku 1986 dokonca aj nižšie pre skorší zber pri zakvitnutí.

Hoci Novotný a kol. (1985) uplatnili v úrodách ako optimálnu dávku dusíka 120 kg.ha⁻¹, naopak Gromadzinski (1976) udáva, že sa tieto už nezvyšujú pri polovičnej dávke dusíka.

Prímerane vysoké úrody boli v roku 1984 a 1986, avšak nízke v ostatných rokoch s podnormálnymi zrážkami. Nízke úrody v roku 1985 boli

V. Počet zberaných rastlín na 1 m² pri medziplodinách — The number of plants harvested per 1 m² in catch-crops

Druh	Počet zberaných rastlín na 1 m ² z výsevkov 1/1,5 mil. na 1 ha			
	1985	1986	1987	$\bar{x}$
Repka	59/84	86/67	95/83	80/78
Repica	62/66	62/67	74/94	66/76
Horčica biela	77/108	77/116	100/98	85/107
Reďkev	63/80	93/110	100/95	85/95
Okrúhlica	54/57	68/92	74/78	65/76
$\bar{x}$	63/79	77/90	88/89	76/86

pre neskorý termín sejby (21. 8.) a veľmi nízke zrážky počas ich rastu a naopak priemerné v roku 1987 tiež pri nižších zrážkach a vysokých teplotách v septembri a októbri, ale zo skoršej sejby.

Počet rastlín pri zbere klesol oproti stavu po vzídení priemerne o 60 na 1 m², pričom najviac v roku 1985 a 1986 (priemer 45 až 28 rastlín na 1 m²), okrem roku 1984, kedy naopak mierne stúpol. Pokles rastlín bol v dôsledku ich uhynutia pre suchu, prípadne i buriny a vzájomnej konkurencie hlavne o vlahu alebo živiny pri nahustení v riadku i na ploche. Medzi výsevkami 1 a 1,5 mil. semien na 1 ha sa počet zberaných rastlín priblížil na 76 až 86 na 1 m², pričom z nižšieho výsevku 1 mil. semien na 1 ha bol v priemere o 10 ks menší na 1 m² než z výsevku 1,5 mil. semien na 1 ha, resp. väčší pri horčici (o 22 ks) a menší pri repke (o 2 ks), ako udáva tab. V.

Medzi piatimi druhmi najväčšiu výšku porastu za štyri roky dosiahli horčica biela (0,67 m) a kapusta sitinová (0,59 m) pred reďkvou a naopak najnižšiu ozimná repka odroda Silesia (0,31 m). Do väčšej výšky narástli kapustovité v roku 1984 a 1986.

Množstvo koreňov, zisťované po zbere úrody bolo hmotnosťou najväčšie po okrúhlici pred repkou a najmenšie po reďkve a horčici bielej pre ich skoršiu prvú kosbu, keďže do druhej kosby už nedorástli, hoci

VI. Obsah sušiny v medziplodinách (v %) — The solids yield in catch-crops (in %)

Druh	1984		1985		1986		1987		$\bar{x}$	
	pri výsevu v mil. ha ⁻¹									
	1,6	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0
Repka	11,6	11,6	15,1	15,1	13,5	14,3	15,4	16,6	13,9	14,4
Repica	12,9	12,9	14,5	15,0	12,0	11,9	14,4	14,8	13,5	13,7
Red'kev	8,4	8,1	13,8	14,1	14,5	10,3	14,6	12,3	12,8	11,2
Okrúhlica	9,9	9,1	12,3	11,5	12,5	11,4	14,0	12,4	12,2	11,1
Horčica biela	10,0	9,6	15,7	16,4	17,9	13,8	13,6	13,4	14,3	13,3

redkev tvorí koreňovú bulvu. Pri dvoch hladinách dusíkatého hnojenia bola takmer rovnaká úroda koreňových a strniskových zvyškov.

Pri strniskových medziplotinách bol nižší obsah sušiny aj nižšie jej kolísanie v jednotlivých rokoch, napr. pri repici od 10,7 po 14,5 %, repke od 11,0 po 15,4 %, avšak vyššie kolísanie pri redkve 7,5 až 14,6 % aj okrúhllici od 7,6 po 14 % (tab. VI). Pritom o málo vyšší obsah sušiny bol z nižšieho výsevu než z vyššieho všetkých druhov okrem repky.

Pri vyššom dusíkatom hnojení (80 kg. ha⁻¹) repice a okrúhllice sme zistili o 38,3 % vyšší obsah nitrátov z úrod v roku 1987 a pri okrúhllici aj v roku 1985 než pri polovičnom hnojení. Pritom vyšší obsah nitrátov bol v okrúhllici než v repici a tiež vyšší v roku 1985 pre nižšiu úrodu oproti roku 1987, hoci v oboch rokoch boli veľmi nízke až nízke zrážky pre medziplotiny.

Zo skorších augustových termínov sejby boli vyššie úrody než z neskorších (21. 8.), čo súhlasí s údajmi, ktoré publikovali Veneni, Balla (1985), hoci ešte vyššie by boli z druhej polovice júla (Dančík, 1985).

Literatúra

- BLAŽEK, F.: Význam meziplodin z podzimních a letních výsevů. Úroda, 1981, č. 8, s. 358-404.
- DANČÍK, J.: Zhodnotenie výskumu pestovania letných medziplotín, podsevoj a strniskových medziplotín v kukuričnej výrobnjej oblasti. Rostl. Výr., 14, 1968, č. 11-12, s. 1069-1079.
- DANČÍK, J.: Porovnanie produktívnosti štyroch druhov letných a strniskových medziplotín. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 2, s. 115-124.
- FULKERSON, R. S.: Agronomic studies with fodder rape *Brassica napus* var. *biennis*. Can. J. Pl. Sci., 51, 1971, č. 4, s. 305-308.
- GROMADZINSKI, A.: Wpływ terminu siewu i nawożenia azotowego na plonowanie roślin uprawianych w poplonie ścierniskowym: Pamięt. pulaw., 66, 1976, s. 155-156.
- HOLLIDAY, R.: Plant population and crop yield. Field Crop Abstr., 13, 1960, s. 247-254.
- LÜDDECKE, F.: Ackerfutter. Berlin, DLV 1976.
- NOVOTNÝ, F. — SLAVÍK, J. — PELIKÁN, J.: Vliv hnojení dusíkem na výnos a kvalitu strniskových brukvovitých meziplodin. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 2, s. 125-135.
- PFANNKUCHEN, S.: Bedeutung und Agrotechnik einiger neuen Kruziferen als Stoppel- und Winterzwischenfrucht. Berlin, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Ber. Pfl.-Prod. Diss., 14, 1975, s. 226.
- SHELDRIK, R. D. et al.: Variation in forage yield and quality of three cruciferous catch crops grown in southern England. Grass and Forage Sci., 36, 1981, s. 179-187.
- SIMON, W. — HERRMANN, J.: Anbau und Futternutzung von Kruziferen-Stoppel-früchten. Feldwirtschaft, 19, 1978, č. 3, s. 125-126.
- VENENI, M. — BALLA, J.: Vplyv termínu sejby na úrody zavlažovaných kapustovitých medziplotín po zbere ozimnej pšenice. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 2, s. 137-146.

Došlo dňa 3. 3. 1988

ДАНЧИК, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние норм высева и удобрения азотом на урожай разных промежуточных культур. Rostl. Výr., 35, 1989 (5) : 545-552.

За чотири роки вирощування п'яти видів пожнивних проміжних культур отримали середній урожай 2,13 т. га⁻¹ сухого вещества. Из данных лет в 1985 году низкий (1,39 т. га⁻¹). Этот низкий урожай был вызван низкой суммой осадков (51 мм) и поздним сроком посева (21. 8.). Из видов самым урожайным (2,52 т. га⁻¹) была помеся черака озимого Perko. На втором месте турнепс Tyfon. Меньший урожай давал рапс озимый сорта Silesia и редис Levelš (1,7 т. га⁻¹). Их несколько более высокие урожаи при норме высева 1,5 милл. семян на 1 га в два ряда по схеме 125 X X 250 мм в противоположность 1 милл. в рядки с расстоянием междурядий 250 мм

превосходили урожай контрольной нормы высева 2 милл. на 1 га в рядки с расстоянием междурядий 250 мм, или же были почти выравненными по отношению той же нормы высева в рядки с расстоянием междурядий 125 мм. Средний прирост урожая сухого вещества ($0,49 \text{ т.га}^{-1}$) трех видов промежуточных культур из удобрения азотом (80 кг.га^{-1}) в противоположность половинной дозе азота получился только в случае помесей турнепса и рапса озимого, в том случае когда у горчицы маленький — никакой, из-за ее ранней уборки. Большие различия в прорастании между отдельными видами и годами и меньшие среди их нормами высева только незначительно проявились в густоте растений. Это было вызвано конкуренцией и большей гибелью лучше проросших растений.

пожнивные промежуточные культуры; капустные; нормы высева; удобрение азотом

DANČÍK, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *The Influence of Sowing Rates and Nitrogen Rates on the Output of Different Catch-Crops*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 545-552.

Over four years of growing five species of stubble catch-crops, the average solids output was 2.13 t per ha; the solids output was low only in 1985 (1.39 t per ha) when there was recorded a precipitation deficit (51 mm) and another reason was a late sowing date (Aug. 21). As to the species, the highest yield was recorded in a hybrid of the Perko winter turnip rape, the second ranked the Tyfon rape, lower yield was obtained in the Silesia winter rape and Leveleš radish (1.7 t per ha). Their slightly higher yields from the sowing rate of 1.5 mil. seeds per ha sown in double rows 125 X 200 mm, in comparison with 1 mil. seed in 250mm rows, exceeded the yield from the control sowing rate of 2 mil. seed per ha in 250mm rows or they almost equalled the yield in 125mm rows. The average increment of solids yield (0.49 t per ha) in three species of catch-crops fertilized by a nitrogen rate of 80 kg per ha, in comparison with half the rate, was recorded only in the hybrids of turnip rape and rape, while the yield increment in mustard was minute or zero due to a later harvest date. Greater differences in emergence between certain species and years, and smaller ones between sowing rates, manifested themselves only slightly in plant density as a result of plant competition and higher mortality of plants in plots with better emergence.

stubble catch-crops; *Brassicaceae*; sowing rates; nitrogen fertilizing

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einfluß von Saatmenge und Stickstoffdüngung auf den Ertrag verschiedener Zwischenfrüchte*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (5) : 545-552.

In vier Jahren Zwischenfruchtanbau von fünf Stoppelfruchtarten erreichten wir Durchschnittserträge von $2,13 \text{ t. ha}^{-1}$ Trockensubstanz, wovon nur die des Jahres 1985 u. zw. infolge unzureichender Niederschlagsmenge (51 mm) und verspäteter Aussaat (21. 8.) niedrig war ($1,39 \text{ t. ha}^{-1}$). Von den einzelnen Arten wiesen den höchsten Ertrag der Winterrübsen-Bastard Perko ($2,52 \text{ t. ha}^{-1}$) vor der Stoppelrüse Tyfon auf. Weniger ertragsreich waren der Winterraps Silesia und der Ölrettich Leveleš ($1,7 \text{ t. ha}^{-1}$). Ihre mäßig höheren Erträge aus Saatmengen von 1,5 Mill. Samen pro 1 ha in Doppelreihen von 125 X 250 mm gegenüber der 1 Mill. Samen in 250 mm breiten Reihen übertrafen den Ertrag der Kontrollsaatmenge von 2 Mill. Samen pro 1 ha in 250 mm-Reihen oder kamen diesem in 125 mm-Reihen nahezu gleich. Der mittlere Anstieg der Trockensubstanzerträge ($0,49 \text{ t. ha}^{-1}$) von drei Zwischenfruchtarten aufgrund Stickstoffdüngung (80 kg. ha^{-1}) gegenüber der Hälfte wurde nur bei den Rübsen-Kreuzungen und bei der Stoppelrüse erreicht, während er beim Weißen Senf geringfügig bzw. kleiner war u. zw. infolge später Ernte. Größere Unterschiede im Aufgang zwischen den einzelnen Arten sowie Jahrgängen und geringere Unterschiede zwischen deren Saatmengen kamen nur geringfügig in der Bestandsdichte u. zw. durch Einfluß der Konkurrenz und einer höheren Absterbensrate der besser aufgegangenen Pflanzen, zum Ausdruck.

Stoppelsaaten; Kreuzblütengewächse; Saatmengen; Stickstoffdüngung

Adresa autora:

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

PROBLEMATIKA KUKUŘICE NA V. SJEZDU VŠESVAZOVÉ SPOLEČNOSTI GENETIKŮ A ŠLECHTITELŮ N. I. VAVILOVA

Ve dnech 25. až 28. listopadu 1987 probíhal v Moskvě V. sjezd Všesvazové společnosti genetiků a šlechtitelů při příležitosti stého výročí narození geniálního vědce akademika N. I. Vavilova.

Pracovní jednání bylo tematicky rozděleno do sekcí: I. obecná a molekulární genetiky, II. genetiky a šlechtění rostlin, III. genetiky a šlechtění hospodářských zvířat, IV. genetiky člověka a lékařská genetiky, V. genetiky a selekce mikroorganismů, VI. problémy kosmické genetiky. Z aspektů rostlinné výroby byla významná druhá sekce genetiky a šlechtění rostlin s podsekcemi: genetické principy šlechtění rostlin, experimentální mutagenese, vzdálená hybridizace, polyploidie a cytogenetika rostlin, genetiky kultivovaných buněk orgánů a pletiv rostlin, genetiky imunity ve šlechtění na rezistenci k nepříznivým podmínkám a biochemická genetiky a šlechtění.

Kukuřici byla věnována velká pozornost, o čemž svědčí téměř 70 referátů a posterů zasvěcených řadě šlechtitelských i genetických problémů. V tomto informativním článku není prostor pro podrobný rozbor všech příspěvků, a proto se zaměříme jenom na některé, z praktického zemědělského pohledu nejzajímavější. U autora článku jsou k dispozici pro zájemce abstrakta všech příspěvků ze sjezdu i těch, které se týkají ostatních zemědělsky významných druhů.

Genetická sbírka vzorků kukuřice ve VIR (Všesvazový vědecko-výzkumný ústav rostlinné výroby N. I. Vavilova v Leningradě) je unikátní ve svém kvantitativním i kvalitativním složení a zahrnuje markery podle všech deseti chromozómů, mnohočetně jsou markerovány i testovací linie; obsahuje tetraploidní formy, trisomiky; hetero- a homozygoty podle translokací, inverzí, linie s jadernou i cytoplazmatickou samčí sterilitou různého typu; velký počet biochemických mutantů se zvýšeným obsahem bílkovin, oleje, glycidů, esenciálních aminokyselin; linie nesoucí geny rezistence k různým chorobám a rovněž celou řadu syntetiků a donorů hospodářsky hodnotných znaků, které mají velký význam jako výchozí materiál pro vyšlechtění nových odrůd a hybridů. Sběrka je stále doplňována novými markery genů a rovněž i různými zdroji genů s perspektivním využitím ve šlechtění jako jsou *oz*, *or*, *su2*, *wx*, *lg1*, *lg2*, *bm3*, *br2* aj. Genetická sbírka slouží pro rozpracování a řešení důležitých otázek genetiky a šlechtění rostlin. Markery různých vazbových skupin se využívají pro identifikaci nových zdrojů genů, trisomiky a rovněž i linie s translokovanými chromozómy pro mapování nových genů, cytologické markery pro výzkum mechanismu mitózy, meiózy a oplozovacího procesu (Podolskaja, A. P., VIR Leningrad).

Největší význam mají geneticky markerované linie kukuřice využívané jako donory vysokého obsahu lyzínu v bílkovině (geny *oz*), nízkého obsahu ligninu ve stéblech (geny *bm*), erektoidního postavení listů (gen *lg*), semidwarf typu (gen *br2*), rezistence k chorobám (geny *rhmi*, *Ht1*, *HtN*, *Rp*), různých typů CMS (*T*, *M*, *C*, *B*), změněného glycidového složení endospermu (gen *wx* — amylopektinový škrob, geny *su2*, *du1*, *ae1* — obsah amylozy ve škrobu zvýšen o 35,40 a 60 % podle pořadí genů; gen *su1* — zvýšený obsah rozpustných polysacharidů) atd. Zdroje těchto genů jsou aktivně zahrnovány do šlechtitelských procesů. Při využití donoru vysokého obsahu lyzínu (*oz*) ze světového genofondu kukuřice VIR byly vyšlechtěny a rážonovány vysokolyzínové hybridy: Gerkulas L, Dneprovskij 247 MVVL, Krasnodarskij 82 VL, Krasnodarskij 303 VL, Krasnodarskij 333 L, Kubanskij P 304TVVL, Moldavskij 423 L. Při použití genu *wx* byl rážonován hybrid Krasnodarskij 303 VK a Majkopskij 84. Na Krymské pokusné stanici VIR bylo vyšlechtěno a rážonováno značné množství hybridů cukrové kukuřice (gen *su1*), které zaujímají základní plochy v zemědělské výrobě (Šmarajev, G. J., VIR Leningrad).

Vavilovův zákon homologických řad v dědičné proměnlivosti je významný i pro pochopení indukované mutagenese u kukuřice. Byla zjištěna shodná homologie spekter indukovaných mutantů po účinku mutagenů a modifikátorů blízkých v chemické struktuře, obsahu funkčních skupin, místa specifity i podle mecha-

nismu jejich reakce. Byla pozorována identita v homologických řadách ve spektrech fenomutací a chromozómových a chromatidových aberací. Určitá analogie byla odhalena v topografii bílkovinných frakcí elektroforeogramů. Při opakovaném ošetření mutageny se tvoří shodná alelická spektra u jednotlivých genů. Výzkum homologických řad spekter mutací umožní usměrňovat tvorbu užitečných mutantů a získání neznámých hodnotných forem pro šlechtitelsko-genetické účely (Il'vickij, V. A., Kišinevskij gosud. univ. im. V. I. Lenina). V rámci mutací zaujímají význačné místo projevy a praktické využití cytoplazmatické samčí sterility (CMS) ve šlechtění heterózních hybridů. Za účelem odhalení nových zdrojů samčí sterility byla v Moldavském vědecko-výzkumném ústavu kukuřice a čiroku (Paškany) prostudována široká kolekce vzorků kukuřice zahrnující 1518 forem, v podstatě odrůd-populací. Byly zjištěny a popsány 44 zdroje sterility, včetně 24 zdrojů z 506 vzorků z Moldávie. Většina zdrojů CMS (35 ze 44) bylo detekováno mezi formami se sklovitou konzistencí zrna. Byla provedena genetická analýza těchto nových zdrojů. Ve čtyřech vzorcích byla identifikována CMS moldavského typu a u ostatních bylo dokázáno, že je určena recesívními geny. Identifikované zdroje mohou být využity ve šlechtění (Miku, V. J.; Partas, J. K.; Vrynčan, N. G.).

V řadě příspěvků byla věnována zvýšená pozornost studiu podstaty heterózního efektu. Tak Achmetov, R. R. a Ibragimov, R. I. (Otdel biochemii i citochimii BF ANSSSR Ufa) zkoumali aktivitu a heterogenost inhibitorů proteináz (trypsin) v semenech heterózních hybridů kukuřice a jejich rodičovských forem. Na základě výsledků pokusu učinili závěr, že optimální poměr aktivit enzymů a jejich bílkovinných inhibitorů u hybridních rostlin je jedním z mechanismů vytvoření heterózního stavu.

V poslední době se hromadí stále více údajů ve prospěch toho názoru, že fytohormony hrají podstatnou úlohu v expresi genomu u rostlin. Kudojarova, R. G.; Gjuli-Zade, V. Z.; Jerkejev, M. I.; Veselov, S. J. (Inst. biologie BF ANSSSR Ufa) u hybrida Slava a rodičovských linií VIR 44 a VIR 38 dokázali, že obsah auxinů při klíčení semen kukuřice se mění a tyto změny probíhají s určitou periodicitou. Ve fázi s maximálním obsahem auxinů hybrid v tomto ukazateli převyšoval dvojnásobně výchozí formy. Tedy projev heterózního efektu u hybridu Slava koreluje s obsahem nativního auxinu v počátečních fázích růstu, což může být podle autorů využito ve šlechtitelském procesu pro ranou diagnostiku heterózního efektu. Marčenko, M. M.; Chlus, L. N.; Oplačko, L. T. a Grigorjeva, N. F. (Černovickij gosud. univ.) stanovili, že vysoce heterózní hybridy v úrovni začlenění radioaktivní značky do RNA klíčků průkazně převyšují výchozí inbrední linie. Aktivitu syntézy RNA dědí vysoce heterózní hybridy po mateřské formě. Analýza experimentálních údajů umožňuje připustit, že ve funkci činnosti jaderného aparátu náleží podstatná úloha cytoplazmatickým faktorům. Výzkum funkční činnosti biosyntetického aparátu buňky svědčí o zvýšené aktivitě tohoto procesu, rovněž tak rychlejší počátek u hybridních forem, což je podmíněno zvýšením množství polyzómů v celkovém ribozómovém aparátu, zvýšením jejich aktivity syntézy bílkovin i zvětšením obsahu endogenních aminoacyl-t-RNA v hybridním potomstvu rostlin. Při spojení genetické informace rodičovských forem v buňkách hybridu vznikají podmínky měnící aktivitu syntézy RNA a rychlost procesu translace.

Rusinov, O. V. (Inst. genetiky i citologii ANSSSR, Minsk) na základě pokusů vyvozuje, že buňky koleoptile a rostoucí části kořínků heterózních forem mají mohutnější systém nikotinamidových kofermentů než rodičovské formy.

Po stránce nutriční a krmné hodnoty u kukuřice vystupuje do popředí stále problematika zvýšení obsahu bílkovin i kvality. Galjejev, G. S.; Taova, L. A. (Kubanskaja opyt. stanc. VIR, Krasnodarskij kraj) uvedli program šlechtění linií kukuřice se zvýšeným obsahem bílkovin v obilce a se zlepšenou kvalitou obilky. Vysokobílkovinné linie obyčejného typu a na mutantní bázi (opaque-2) byly vyšlechtěny použitím donoru vysokobílkovitosti (Illinoiská forma s vysokým obsahem bílkovin) metodou nasycujícího křížení, podle schématu předem určeného různého podílu vysokobílkovinného zdroje (od 25 do 75 %) a rovněž i metodou pedigree z předběžně vytvořených populací, v nichž podíl zdroje vysokého obsahu bílkovin činil 50 %. Polygenní charakter dědičnosti znaku obsah bílkovin, který je regulován velkým počtem základních genů a genů-modifikátorů, komplikuje práci s vytvořením výchozího materiálu, spojujícího vysoký obsah bílkovin a esenciálních aminokyselin, a podmiňuje nutnost stálé biochemické kontroly. Při šlechtění linií se provádí výběr nejenom na zvýšený obsah bílkovin, ale i na produktivitu a rezistenci vůči napadení rostlin chorobami stébla. Tímto postupem bylo získáno již

35 vysokobílkovinných linií obyčejného typu S7—S9 s obsahem bílkovin v zrna 13,7 až 18,3 % a 24 linií opaque-2 se zvýšenou úrovní bílkovin od 13,2 do 15,7 % a s obsahem lyzínu od 3,9 do 5,5 g na 100 g bílkoviny.

Zagnitko, CH. A. (Kišiněvskij selskochozj. inst. im. P. V. Frunze) obrátil pozornost na možnosti zvýšení obsahu bílkovin v zrně metodou vzdálené hybridizace s *Tripsacum dactyloides*. Nejlepší výsledky byly získány po trojnásobném zpětném křížení mezirodových hybridů s rekurentními liniemi a po následujícím samoopylení a individuálním výběru. Byly vyšlechtěny nové konstantní samoopylené linie s obsahem bílkovin 18,5 % a oleje 8 %. Rovněž byly získány zajímavé linie vzdálených hybridů, tvořící velké množství zelené hmoty, rané, s více palicemi, odnožující. Byla vyšlechtěna kolekce linií s vysokým obsahem bílkovin, u nichž jsou ve vazbě takové znaky jako vysoký výnos a velká obilka.

Cyganaš, D. A.; Cyganaš, V. I. (Opytnaja stanc. selekcii i genetiki polevych kultur, Kišiněv) se zabývali samoopylením a výběrem na základě řady perspektivních opaque-2 linií a dvou donorů s vysokým obsahem oleje i obyčejných linií s obsahem 8 až 11 % oleje v obilce a 3,40 až 4,50 % lyzínu v bílkovině. Mutace opaque-2 vykazuje pleiotropní efekt na koncentraci oleje v anatomických částech obilky. Výsledky potvrzují možnost vyšlechtění forem kukuřice se zvýšeným obsahem oleje i lyzínu v obilce.

Zlepšení kvality hybridů silážní kukuřice je možno provést šlechtitelskou cestou využitím genu *bms* (Prilipskoj, N. I.; Zacharova, N. V.; Žmakina, O. A. — Krasnodarskij NII sel. choz. im. P. P. Lukjanenko). Tento gen působí na snížení obsahu ligninu (15—20 %), a tím na zvýšení stravitelnosti vegetativní hmoty.

Dzjubeckij, B. V.; Kostjučenko, V. I.; Vološina, L. I. (VNII kukuzy, Dnepropetrovsk) vyčlenili ze světové kolekce i z originálních linií laboratoře šlechtění kukuřice formy různé ranosti, a to v podmínkách závlahy, lišící se rychlou ztrátou vody v obilce při zrání. K nim náležejí linie P502, M4, GK26, DK325, DK223, DK39/55, DK92/23 aj. Za jejich účasti byly syntetizovány vysoce produktivní hybridy intenzivního typu s vlhkostí zrna při sklizni o 5 až 8 % nižší než současně s nimi kvetoucí hybridy, které neobsahují geny determinující rychlé vysychání zrna. Příkladem hybridů této série je středně raný trojliniový hybrid Dneprovskij 273M a středně raný dvojitý mezinilový hybrid Dneprovskij 350MB.

Zabirova, E. R. (Krasnodarskij NII sel. choz. im. P. P. Lukjanenko) zdůraznila, že v současném šlechtění kukuřice má prvořadý význam vyhledávání a vytváření nového výchozího materiálu. Jedním z možných řešení tohoto problému je zvětšení genetické různotvárnosti pomocí introgrese zárodečné plazmy z latinskoamerických ras kukuřice. Zahrnutí do hybridizačních programů vzorků z Mexika a Peru, odlišujících se maximální expresí jednotlivých znaků palice a obilky, umožnilo zlepšit řadu elitních linií v komponentech struktury výnosu. Vedlo to ke zvýšení produktivity a kombinační schopnosti linií. Nejlepšími donory pro znak délka palice se ukázaly mexické odrůdy Harinoso de Ocho a Long Ear Synthetic, pro znaky délka obilky — mexický vzorek Puebla 58, počet řad zrn — High Row Synthetic a hmotnost tisíce zrn — peruánská odrůda Cuzco.

Doc. ing. Ladislav Maršálek, CSc.

Z ČINNOSTI ČSAZ

NEJLEPŠÍ VÝZKUMNÉ PRÁCE

Československá akademie zemědělská a ústřední výbor Socialistického svazu mládeže udělily společné ceny ČSAZ a ÚV SSM za nejlepší vědecké práce mladých výzkumníků ukončené v roce 1988 v oblasti zemědělství, potravinářského průmyslu a ochrany biosféry.

VIII. ročníku soutěže se zúčastnilo 130 mladých odborníků, kteří přihlásili nejvíce prací mj. i v rostlinné výrobě. V odborné skupině rostlinná výroba získali:

Plaketu ÚV SSM a ČSAZ za první místo ing. Pavel Tlustoš, ing. Daniela Pavlíková (Vysoká škola zemědělská, Praha), za práci *Agrochemická účinnost pozvolna působících dusíkatých hnojiv*; RNDr. Jan Nedělník (Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna), za práci *Netradiční metody selekce v systému Trifolium pratense L. × Fusarium solani (Mart.) Secc.*

Stříbrnou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za druhé místo ing. Igor Matejovič (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Piešťany), za práci *Simultánní sledování absorpce hlavních anorganických živin kořeny rostlin v jediném fyziologickém experimentu*; ing. Jela Tvrdoňová (Výzkumný ústav tabákového průmyslu, Báb), za práci *Genetická podmíněnost obsahu dusíku bílkovin a aminokyselin v zrna kukuřice*.

Bronzovou medaili Za rozvoj vědeckotechnické tvořivosti mládeže za třetí místo ing. Ferdinand Marko (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Piešťany), za práci *Vliv základního obdělávání půdy na výnos a fyzikální vlastnosti zrna ozimé pšenice*; ing. Milan Pavlík (Vysoká škola zemědělská, Praha), za práci *Využití chemotaxonomie v zemědělské praxi*.

(Kol)

VĚDECKÁ KONFERENCE O CIZORODÝCH LÁTKÁCH V ZEMĚDĚLSTVÍ

Mezi významné události ve vědeckém životě zemědělsko-potravinářského komplexu v roce 1989 jistě patří Celostátní vědecká konference s ústředním tématem *Cizorodé látky v zemědělství*, která se konala ve dnech 24. a 25. ledna 1989 na Vysoké škole zemědělské v Brně. Pořadateli tohoto záslužného sympozia byla Československá společnost pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV, Vysoká škola zemědělská v Brně a Československá vědeckotechnická společnost — pobočka na agronomické fakultě VŠZ v Brně. Záštitu nad konferencí měl prof. ing. Stanislav Procházka, DrSc., člen korespondent ČSAV, rektor VŠZ v Brně a předseda Kolegia teoretických základů zemědělství ČSAV.

Organizačně a technicky bylo toto vědecké sněmování ze strany pořadatelů velmi dobře zajištěno. Zúčastnilo se ho celkem 250 registrovaných specialistů, většinou z vědeckých pracovišť ČSAV, vysokých škol, resortních výzkumných ústavů i z praxe.

Na plenárním zasedání v první den konference bylo významnými představiteli naší vědy předneseno následujících šest přednášek: V. Baruš — K úkolům ČSAV (SAV) v oblasti ekologických problémů v ČSSR; F. Hron — Dvacet let činnosti Československé společnosti pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV; E. Hadač — Cizorodé látky ovlivňující životní prostředí a rovnováhu biosféry; E. Halva — Cizorodé látky ovlivňující zemědělské kultury, vysokou zeleň a ostatní vegetaci; S. Zima — Dynamika rizikových prvků v ekosystému živočišné výroby; Z. Matyáš — Cizorodé látky ovlivňující lidskou výživu a organismus člověka.

Druhý den pracovního jednání konference probíhal v šesti sekcích a byly v nich předneseny tyto přednášky:

Sekce 1A — Cizorodé látky působící v oblasti výživy a fyziologie rostlin

M. Sánka — Kontaminace zemědělské produkce některými těžkými kovy vlivem atmosférické depozice; R. Richter, J. Hlušek — Vztah zinku v půdě k výnosu a obsahu dusíku, olova a kadmia v rostlinách jílku jednoletého; J. Zimolka, F. Belan — Příspěvek ke studiu vlivu imisí na vybrané polní kultury; V. Benko, L. Vnuk — Vliv průmyslových hnojiv na akumulaci kadmia a chromu v rostlinách a půdě; O. Chloupek — Proměnlivost obsahu nitrátů v pícei vojtek a jetele lučního; J. Procházka — Působení olova na některé charakteristiky růstu a vývoje vojtek seté; E. Halva — Studium obsahu těžkých kovů v nadzemní píce lučních porostů v oblasti Beskyd; L. Vacek — Změny struktury ligninocelulózového podílu sušiny luční biomasy vlivem průmyslových imisí; F. Hrabě — Těžké kovy v podzemní fytomase lučních společenstev; J. Vincenc — Příspěvek ke studiu některých cizorodých látek v semeni a šrotu řepky.

Sekce 1B — Cizorodé látky ovlivňující oblast zelenin, ovocných dřevin a léčivých rostlin

K. Kopecký — K problematice cizorodých látek v zelenině; B. Jáša — Vliv prášných exhalátů zinku na růst a výnos vybraných zahradních plodin; J. Prugar — Studium akumulace dusičnanů v zeleninách ve VCPÚ v Bratislavě; V. Rezníček — Prášný spad zinku a jeho vliv na vybrané druhy bobulového ovoce; I. Malý — Vliv skladování na obsah dusičnanů u vybraných druhů zeleniny; F. Starý — Cizorodé látky v pěstovaných léčivých a aromatických rostlinách; B. Kordoš — Kontaminace léčivých rostlin toxickými prvky.

Sekce 2 — Cizorodé látky působící v ochraně rostlin

V. Bojňanský — Ochrana rostlin jako nejpalčivější problém přestavby zemědělství; M. Hauerland — Zavádění nových pesticidů a jejich rezidua; V. Růžicka — Interakce mezi hnojením, činností půdní mikroflóry a obsahem atrazinu v půdě; J. Královič — Produkční a zdravotní aspekty přehnojení půd draslíkem; V. Marcin — Efektivnost účinnosti fungicidů v porostech ozimé pšenice proti houbovým chorobám; V. Králová — Odolnost rostlin a přehnojení půd draslíkem.

Sekce 3 — Cizorodé látky ovlivňující zemědělské a lesní půdy a stav vysoké zeleně

J. Němeček — Diferenciace mezi zatížením půd vybranými mikroprvky; F. Kunc — Mikrobiální rozklad xenobiotických látek v půdě; Z. Facek — Vztahy herbicidů na základní vlastnosti kambizemě; J. Šarman — Akumulace olova podél dálnice D-1 v půdě; V. Adamec — Monitoring technogenně znečištěných zemědělských půd Příbramska; N. Malingerová — Vliv různých tenzidů na povrchové napětí vod; K. Kaňák — Vliv cizorodých látek na genetiku lesních ekosystémů; I. Chudík — Kumulování těžkých kovů lesní zvěří; B. Fanta — Zajíc polní — bioindikátor zemědělské rostlinné výroby.

Sekce 4 — Dynamika rizikových prvků v ekosystému živočišné výroby

B. Rittich — Využití kvantitativních vztahů mezi biologickou aktivitou a strukturou látek při hodnocení vlivu cizorodých látek na životní prostředí; J. Rožnovský — Hodnocení znečištění ovzduší zemědělské krajiny; L. Vrzgula — Negativní vliv exhalátu ze závodu na výrobu mědi na zdraví a produkci ovcí; J. Šálek — Vliv využívání kejdy na dusičnanové znečištění podzemních vod; J. Dvořáček — Problematika reziduí cizorodých látek při konzervaci objemných krmiv; P. Doležal — Problematika aplikace konzervačních přípravků ve vztahu k pracovnímu a životnímu prostředí.

Sekce 5 — Cizorodé látky ovlivňující oblast lidské výživy a organismus člověka

M. Kovář — Cesty zmírňování nepříznivých dopadů chemie na kvalitu suroviny; F. Barančič — Vliv konzervačního přípravku SILOSTAN na obsah nitrosaminů v živočišných produktech; V. Lednický — Obsah kovů v prašném spadu v příměstské oblasti; M. Mergl — Cizorodé látky v mléce a mléčných výrobcích; L. Fukal — Dlouhodobé ověřování nezávadnosti mléka z nasávací oblasti nového závodu pro kojeneckou výživu z hlediska obsahu aflatoxinu M_1 ; J. Bláha — Studium tvorby ochratoxinu A a kyseliny penicillové u skladovaných obilnin; A. Hera — Rezidua léčivých substancí ve tkáních zvířat s ohledem na dodržování stanovených ochranných lhůt; L. Kolář — Berylium v půdách a rostlinách z hygienického aspektu; P. Breza — Hlavní úkoly ochrany životního prostředí z hlediska helmintóz ve velkochovech ovcí; K. Šiviková — Účinky dimetylnitrosaminu v periferní krvi hospodářských zvířat; J. Dianovský — Příspěvek k hodnocení mutagenity prostředí na hospodářských zvířatech; P. Šimko — Vliv technologických procesů na přítomnost vybraných cizorodých látek v potravinách a možnosti jejich eliminace; K. Hruška — Průkaz aflatoxinu a polychlorovaných bifenyly a jejich vlivu na organismus radioimunoanalýzou.

Abstrakta všech výše jmenovaných přednášek jsou vhodně uspořádána ve vydaném sborníku, který vlastní všichni účastníci konference. Pro omezený okruh zájemců má sborník k dispozici doc. ing. Lubomír Minx, DrSc., VŠZ Brno.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

CELOSTÁTNÍ VĚDECKÁ KONFERENCE O CUKROVCE

Ve dnech 1. a 2. prosince 1988 se na Štrbském Plese ve Vysokých Tatrách uskutečnila celostátní vědecká konference s mezinárodní účastí „Cukrová repa 88“. Pořadatelé této významné akce byli: ČSVTS — SVČSVTSP Bratislava, Státní cukrovarský podnik Trnava, Výzkumný a šlechtitelský ústav semenných okopanin a priemyselných plodín Bučany, JRD Lehnice a Dom techniky ČSVTS Košice.

Zahraničními hosty byli přední odborníci ze SSSR, PLR, MLR, NDR, NSR a Jugoslávie, mezi nimiž i známí specialisté doc. dr. K. Németh (autor metody EUF z Univerzity v Giessenu), prof. dr. S. Manojlovič (Jugoslávie), prof. dr. J. Trzebinski (PLR). Na konferenci bylo předneseno 30 přednášek:

F. Kováč — Cíle a úkoly cukrovarnického průmyslu ve SSR, J. Heřmanský — Ověřování projektu technologie pro maximalizaci výnosu cukru v ČR, J. Ciglar — Vliv krajinného prostoru na tvorbu výnosů cukrovky v nejproduktivnějších oblastech Západoslovenského kraje, J. Šimon — Vztahy mezi výší a jakostí kořene cukrovky a některými agrotechnickými faktory v závislosti na lehkých půdách, J. Hlaváček — Nároky velkovýrobních technologií pěstování cukrovky na kvalitu osiva, R. Motyčková — Zásady agrobiologické kontroly pěstování cukrovky a výroby osiva řepy, F. Belan — Agroekologické aspekty produkčního procesu cukrovky v řepářských oblastech Moravy, J. Zahradníček — Vliv fyzikálních, biologických a chemických vlastností půdy na tvorbu technologické jakosti cukrovky, K. Németh — Zkušenosti s metodou EUF v Německu a Rakousku, J. Chochola — Výživa a jakost cukrovky v ČR, P. Strnad — Vztahy výživy a hnojení k produkci a jakosti cukrovky, A. Čumakov — Vztah mezi výnosem cukrovky, hnojením a živinami v půdě, J. Trzebinski — Optimalizace dávek dusíkatých hnojiv při pěstování cukrovky v PLR, J. Bízik — Význam hořčíku a vápníku při formování kvalitativních ukazatelů cukrovky, D. Miklovič — Dynamika přístupného draslíku v ornici degradované černozemě pod cukrovkou, I. Buzás — Doporučení pro použití hnojiv při pěstování cukrovky na základě EUF metody, její výhody dokázané pomocí kinetického modelu zásobování půdními živinami, I. Tichý — Agronomická účinnost nově vyvinutého hnojiva Granomag I na cukrovku, A. Čumakov — Optimální parametry pěstování cukrovky na Slovensku, J. Šroller — Možnosti modelování výnosů cukrovky, P. Vaškovský — Aplikace faktorové analýzy při hodnocení výrobního procesu cukrovky, L. Minx — Matematický model pro řízení organizace porostů cukrovky, J. Pulkrábek — Vliv regulátoru růstu na množství a jakost sklizně cukrovky, P. Ryšánek — Nebezpečí výskytu rizomie, závažného onemocnění v ČSSR, I. Konečný — Vliv pesticidů na biologickou hodnotu osiva cukrovky, V. Římsa — Význam virových žloutenek u cukrovky a současné možnosti ochrany proti nim, M. Šottník — Odrůdy cukrovky, současnost a perspektiva, J. Krouský — Význam biologické a technologické kvality osiva při pěstování cukrovky, J. Mydlilová — Ekonomická efektivnost velkovýrobních technologií pěstování cukrovky, S. Manojlovič — Vliv některých mikroelementů na výnos a kvalitu cukrovky, L. Žila — Některé výsledky ze sledování obsahu cizorodých látek v cukrovce a rafinádě.

Abstrakta všech přednášek jsou vhodně zpracována ve vydaném sborníku, který je k dispozici u jednotlivých účastníků konference a v Domě techniky ČSVTS Košice.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CS.

Mezi významné akce zaměřené na intenzifikaci výroby cukrovky u nás, pořádané v roce 1988, patří celostátní seminář na téma Technologie sklizně cukrovky bez ořezávání a sklizně chrástu, který se uskutečnil v Gottwaldově dne 29. září 1988. Pořadatelem semináře byla pobočka ČSVTS JZD Gottwaldov - Tečovice. Organizačně a technicky byl seminář ze strany pořadatelů velmi dobře zajištěn. Zúčastnilo se ho téměř 400 specialistů převážně z cukrovarů a zemědělských podniků zaměřených na pěstování cukrovky. V dopolední, výhradně teoretické části semináře po úvodním hlavním referátu ředitele odboru zemědělské výroby FMZVŽ ing. J. Břenka následovaly odborné přednášky na tyto tematické okruhy:

J. Skalický (VÚZT Praha) — Další vývoj pracovních postupů sklizně cukrovky v ČSSR, E. Strouhal (VÚZT Praha) — Sklizeň a doprava cukrovky, J. Heřmanský (VŠUR Semčice) — Agronomické předpoklady hospodárné sklizně cukrovky, J. Peterová (VŠZ Praha) — Ekonomické hodnocení různých technologií sklizně cukrovky a jejího zpracování, V. Tomášek (JZD Gottwaldov - Tečovice) — Výsledky ověřování nových technologií sklizně cukrovky „ometáním“ v JZD Gottwaldov, H. Herrmann (VÚŽV Praha) — Silážované cukrovarské skrojky z hlediska krmivářského, I. Zaoralová (VÚZZP Praha, odb. Brno) — Proces zhutňování orných půd, jeho příčiny a důsledky, J. Zahradníček (VVZCP Praha) — Vliv kvality a způsobu sklizně cukrovky na její technologickou jakost.

Abstrakta všech jmenovaných přednášek jsou vhodně uspořádána ve sborníku, který obdržel každý registrovaný účastník semináře.

Zdařilý průběh tohoto celostátního odborného sympozia potvrdila i odpolední instruktivní praktická část, zahrnující předvedení a ukázkou sklízecích souprav přímo při sklizni cukrovky na poli. Pozornost účastníků se soustředila hlavně na sklízecí soupravu pro odlišťování cukrovky, vyrobenou JZD Gottwaldov - Tečovice za pomoci VÚZT Praha-Řepy.

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

Купка Й., Фойтик Л., Грец Л., Новак В.: Динамика содержания азота и фосфора в онтогенезе боба конского	474
Гохманн М.: Влияние ступенчатого удобрения азотом на урожай семян гороха (<i>Pisum sativum</i> L.)	481
Фабры А., Вашак Я.: К методике биологического контроля озимого рапса (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	489
Прохазка Й., Прохазка И.: Влияние срока посева на урожай и засоренность посева рапса озимого	498
Косек З., Филипек И.: Оптимальные сроки удобрения озимого рапса навозной жижей по отношению получаемого уровня урожая	508
Бехине М., Соучек Й., Пазоурек Я.: Оценка специфических свойств желтосемянного рапса (<i>Brassica napus</i> L.)	515
Заградничек Й., Дуфек М., Прокупек П., Швахула В., Колоушек В., Якубец Д., Яры Й., Новак Я.: Биологические, химические и технологические показатели сахарной свеклы зависящие от физических свойств почвы	527
Даниел Я.: Сортовая чувствительность картофеля против гербицидов	537
Матятко Я., Копалова Г.: Использование анализов почв по содержанию минерального азота для удобрения хмеля	543
Данчик Й.: Влияние норм высева и удобрения азотом на урожай разных промежуточных культур	551

CONTENTS

Přikryl K.: The Effects of Reserve Substances in the Aboveground Parts of Plants and Sugar and Nitrogen Application on Grain Yield in Winter Wheat	454
Baier J., Brožová J.: Nutritious Conditions of High Yields of Winter Wheat	462
Kupka J., Fojtík L., Gréc L., Novák V.: Changes in the Contents of Nitrogen and Phosphorus during the Ontogenetic Development of Horse Bean	474
Hochman M.: Influence of the Graded Application of Nitrogen Fertiliser on the Yield of Pea Seed (<i>Pisum sativum</i> L.)	481
Fábry A., Vašák J.: A Method of the Biological Control of Winter Rape (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	489
Procházka J., Procházka I.: The Influence of Sowing Date on the Yield and Weed Infestation of Winter Rape Stand	499
Kosek Z., Filípek I.: Optimal Dates of Slurry Treatment of Winter Rape Stands in view of the Yields	508
Bechyně M., Pazourek J., Souček J.: Evaluation of Specific Properties of Yellow-Seed Rape (<i>Brassica napus</i> L.)	516
Zahradníček J., Duffek M., Prokůpek P., Švachula V., Koloušek V., Jakubec D., Jarý J., Novák J.: The Biological, Chemical and Technological Parameters of Sugar Beet as Depending on the Physical Characteristics of the Soil	528
Daniel J.: Variety Sensitivity of Potatoes to Herbicides	538
Matátko J., Koparová H.: Hop Fertilization and the Use of Soil Analyses for Mineral Nitrogen Content	544
Dančík J.: The Influence of Sowing Rates and Nitrogen Rates on the Output of Different Catch-Crops	552

INHALT

Přikryl K.: Wirkung der Reservestoffe in oberirdischen Pflanzenteilen sowie der Zucker und Stickstoffapplikation auf den Kornenertrag von Winterweizen	454
Baier J., Brožová J.: Ernährungsbedingungen der Höchsterträge bei Winterweizen	462
Kupka J., Fojtík L., Gréc L., Novák V.: Dynamik des Stickstoff- und Phosphorgehalts in der Ontogenese der Ackerbohne	475
Hochman M.: Einfluß gesteigerter Stickstoffdüngung auf den Samenertrag der Saaterbse (<i>Pisum sativum</i> L.)	482

Ábry A., Vašák J.: Beitrag zur Methode der biologischen Kontrolle von Winterraps (<i>Brassica napus</i> L. var. <i>arvensis</i> f. <i>biennis</i>)	490
Procházka J., Procházka I.: Einfluß des Aussaattermins auf den Ertrag und die Verunkrautung von Winterrapsbeständen	499
Josek Z., Filípek I.: Optimale Termine der Düngung von Winterraps mit Gülle in bezug auf das erreichte Ertragsniveau	508
Rechyň M., Souček J., Pazourek J.: Bewertung spezifischer Eigenschaften des gelbsamigen Rapses (<i>Brassica napus</i> L.)	516
Šahradníček J., Duffek M., Prokůpek P., Švachula V., Koloušek V., Jakubec D., Jarý J., Novák J.: Biologische, chemische und technologische Parameter der Zuckerrübe in Abhängigkeit von physikalischen Bodeneigenschaften	529
Daniel J.: Sortenspezifische Empfindlichkeit der Kartoffeln gegenüber Herbiziden	538
Matátko J., Kopalová H.: Ausnutzung der Bodenanalyse auf Mineralstickstoffgehalt für die Hopfendüngung	544
Jančík J.: Einfluß von Saatmenge und Stickstoffdüngung auf den Ertrag verschiedener Zwischenfrüchte	552

Rukopisy odevzdány k tisku 16. 12. 1988, podepsáno k tisku 18. 4. 1989

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 57541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 20 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989 • Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpařova 26, 160 00 Praha 6.