

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



3

ROČNÍK 29 (LVI)
PRAHA
BŘEZEN 1983
CENA 18 Kčs
ROVYAM 29 (3)
225-334
CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1983

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

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

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

REAKCE VYBRANÝCH ODRŮD ŘEPKY OZIMÉ NA OPYLENÍ VČELOU MEDONOSNOU

F. Kamler

KAMLER, F. (Výzkumný ústav včelařský v Dole, Libčice nad Vltavou): *Reakce vybraných odrůd řepky ozimé na opylení včelou medonosnou*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 225-234.

V letech 1976—1980 byl založen a vyhodnocen polní pokus s 21 odrůdami a novošlechtěními řepky ozimé (*Brassica napus* var. *napus*). Byly porovnány výnosy semene z rostlin dobře opylených za maximálního náletu včel a z rostlin v době květu izolovaných před návštěvami včel. Dobře opylené rostliny poskytly v průměru pěti let o 54,1 % více sklizeného semene. U jednotlivých odrůd bylo zvýšení různé — 'Rapol' o 85,1 %, 'Lesira' o 79,8 %, 'Quinta' o 71,7 %, 'Brilland' o 37,2 %, SL-5 ('Mira') o 27,3 %, R-39 ('Jet Neuf') o 26,4 %. Mezi roky nebyly výrazné rozdíly. Hmotnost 1000 semen se po opylení snížila neprůkazně o 0,290 g/1000 semen, tj. o 5,8 %. Klíčivost sklizeného semene u opylených rostlin se zvýšila o 1,12 % ($P = 0,01$). Hlavní složkou zvýšeného výnosu semene z rostlin byl zvýšený počet nasazených šesulí u opylených rostlin, protože počet semen v šesuli po opylení se neprůkazně zvýšil o 1,156, tj. o 4,8 %.

výnos; hmotnost 1000 semen; klíčivost

V současné době se řepka ozimá pěstuje ve vybraných specializovaných zemědělských podnicích ve velkých osevních plochách. Protože nálet včel z trvalých stanovišť je nedostatečný, populace ostatních opylovačů jsou málo početné, proto mohou tyto plochy řepky ozimé a ostatních hmyzomilných plodin opylit pouze přisunutá včelstva (Kropáčová, 1972).

Řepka ozimá patří mezi plodiny fakultativně cizosprašné, dobře reagující na opylení včelou medonosnou. Dle údajů Koutenského (1959) zvýšila řepka ozimá opylená včelou medonosnou výnos o 25 % oproti porostu ve včelotěsném izolátoru. Veselý (1962) při pracích na více stanovištích v ČSR na odrůdách 'Třebíčská' a 'Slapská' došel k následujícím závěrům:

- Průměrné váhové zvýšení výnosu řepky ozimé zásluhou včel činí 33 % a není závislé na absolutním zvýšení sklizně.
- Opylené rostliny rychleji odkvétají a zrání je vyrovnanější.
- Na celkovém opylení řepky se včely podílejí 97 %.
- Udané zvýšení je platné za předpokladu minimálního náletu 100 včel na 100 m², tento nálet zajistíme přisunem 4 včelstev na 1 ha.

Meyerhoffová (1954, cit. Mc Gregor, 1976) uvádí, že včely svou opylovací činností zvyšují počet šesulí na rostlině o 53 % a počet semen v šesuli o 12,6 %.

Při sledování stupně cizosprašnosti v allogamických populacích se došlo k závěru, že z jedné třetiny dochází k cizosprašení a ze dvou třetin k samosprašení (Olson, 1960a). Free (1970) cituje v přehledu mnoho výsledků různých autorů, kteří uvádějí různé zvýšení výnosu sklizně semene po opylení včelou medonosnou od 13 do 35 %. Cituje dále Suna (1937) a Olsona, Presona (1958), že automatické samoopylení z dlouhých tyčinek v květu, tj. přenos pylu z těchto tyčinek po jejich přiblížení k bližně silně závisí na odrůdě, větru a vůbec na podmínkách, ve kterých řepka kvete.

Z nejnovějších prací se snažili Hühn a Rakow (1980) stanovit stupeň cizosprašnosti na základě obsahu kyseliny erukové s výsledkem, že podíl křížení u odrůdy 'Lesira' činil 6,6 %, 'Erra' 9,6 %, 'Rapol' 6,2 % a 'Primor' 8,6 %. Pokus byl založen tak, že odrůdy byly vystaveny volnému sprášení.

Úkolem této práce bylo sledovat zvýšení výnosu sklizeného semene na rostlině u 21 vybraných odrůd a určit hlavní výnosový faktor způsobující zvýšení sklizně semen po opylení.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly založeny na pozemcích Výzkumného ústavu včelařského, v Dole u Libčic nad Vltavou, na půdě hlinitopísčité. Průměrná roční teplota místa činí 8,97 °C s průměrným ročním úhrnem srážek 539 mm.

Do pokusů byly vzaty odrůdy a novošlechtění ozimé řepky 'Slapská', 'Lesira', 'Třebíčská', 'Rapol', 'Brilland', 'Akela', 'Erra', 'Quinta', SL-5 ('Mira'), 'Primor', K V, 'Brink', R-39 ('Jet Neuf'), 'Edita', 'Status', JR-1, 'Garant', SL-17, SLNF-2, OKE-2, OKE-3. Odrůdy a novošlechtění byly v letech 1978–1980 zařazovány obdobně jako v pokusech ÚKZÚZ, odkud byly také získávány vzorky osiva. Z těchto odrůd a novošlechtění jsou tradiční s vyšším obsahem kyseliny erukové následující: 'Slapská', 'Třebíčská', 'Rapol', 'Brilland', 'Akela', SL-5 ('Mira').

Polní pokus byl založen metodou plně znáhodněných bloků ve třech opakováních. Pokusné parcelky byly tvořeny jednotlivými řádky 40 cm od sebe vzdálenými s 8 rostlinami. Po vzejití byl porost vyjednocen na vzdálenost rostlin 5 cm, v jarních měsících dojednocen na vzdálenost rostlin 20 cm. Polovina bloků byla v době květů přikryta včelotěsnými izolátory ze síťoviny s oky 2 × 2 mm.

Při sklizni bylo vždy z řádku vybráno 4 až 6 průměrných rostlin, u kterých byla hodnocena hmotnost sklizeného semene v g. Z parcelky (řádku) byl sesypán vzorek, u kterého byla zjištěna hmotnost 1000 semen (HTS) a klíčivost v procentech. Dále byl spočítán počet semen v šešulích v průměrném vzorku z parcelky.

V blízkosti kvetoucího porostu bylo umístěno nadbytek včelstev, nálet byl maximální, proto výsledky udávají maximální hodnotu zvýšení výnosu po opylení včelou medonosnou.

Pokusná data byla zpracována analýzou rozptylu vícenásobného třídění, kontrasty porovnány Tukeyovou T-metodou. Klíčivost byla hodnocena párovým t-testem.

VÝSLEDKY

Výsledky sledování vlivu opylení na výnosy semene na rostlinu v jednotlivých letech jsou za celé období 1976–1980 shrnuty v tab. I a doloženy analýzami rozptylu v tab. II. Celkové zvýšení výnosu bez ohledu na odrůdu je ve všech letech vysoce průkazné na hladině $P = 0,01$. V procentickém vyjádření se zvýšení pohybovalo v rozmezí 47,6 až 65,2 % s průměrem 54,1 % za maximálního náletu včel na kvetoucí porost.

I. Vliv opylení na výnos semene z rostliny (g) — The influence of pollination on the seed yield per plant (g)

Rok	1976			1977			1978			1979			1980			Celkem
Odrůda	izol.	opyl.	% zvyš.	izol.	opyl.	% zvyš.	izol.	opyl.	% zvyš.	izol.	opyl.	% zvyš.	izol.	opyl.	% zvyš.	% zvyš.
Slapská	21,45	28,47	32,7	11,99	19,95	66,4	9,56	14,10	47,5							48,9
Lesira	17,43	29,80 ⁺⁺	71,-	10,84	19,59 ⁺	80,7	7,11	13,34 ⁺	87,6							79,8
Třebíčská	23,25	40,06 ⁺⁺	72,3	14,85	24,55 ⁺	65,3	11,26	15,39	36,7							58,1
Rapol	16,78	33,02 ⁺⁺	96,8	12,04	21,00 ⁺	74,4	6,53	12,03	84,2							85,1
Brilland	23,78	34,53 ⁺⁺	45,1	19,14	27,00	41,1	9,56	11,97	25,2	4,25	5,23	23,1	13,33	17,82	33,6	33,6
Akela	15,20	19,35	27,3	17,00	27,80 ⁺	63,5	9,63	13,39	39,0							43,3
Erra							9,49	14,71	54,4	8,65	14,39 ⁺	65,8	14,71	22,46 ⁺	52,6	57,6
Quinta							10,57	17,00 ⁺	60,9	6,26	11,13	77,8	10,84	19,21 ⁺⁺	76,3	71,7
SL-5 (Mira)							5,91	7,55	27,7	7,37	9,08	23,2	13,24	17,36	31,1	27,3
Primor							9,85	13,75	39,6	4,28	7,04	64,5	16,10	20,48	27,2	43,8
K V							11,75	16,19	37,8							37,8
Brink										5,83	9,60	64,7	14,57	22,50 ⁺	54,4	59,5
R-39 (Jet Neuf)										7,35	9,43	28,3	14,21	17,70	24,6	26,4
Edita										6,08	8,68	42,8				42,8
Status										5,44	8,41	54,6	11,62	22,17 ⁺⁺	90,8	72,7
JR-1										8,43	12,27	45,5				45,5
Garant										10,59	14,17	33,8	10,—	17,21 ⁺	71,6	52,7
SL-17													11,60	16,29	40,4	40,4
SLNE-2													12,56	17,28	37,6	37,6
OKE 2													14,89	21,80 ⁺	46,4	46,4
OKE 3													11,33	20,17 ⁺⁺	78,0	78,—
Průměr	19,65	30,87	57,5	14,31	23,32	65,2	9,20	13,58	49,2	6,77	9,94	47,6	13,00	19,41	51,1	54,12

II. Analýza rozptylu — vliv opylení na výnos semene (g) — Analysis of variance — the influence of pollination on the seed yield (g)

Rok		1976			1977			1978		
Zdroj proměnlivosti		<i>f</i>	<i>M</i>	<i>MS</i>	<i>f</i>	<i>M</i>	<i>MS</i>	<i>f</i>	<i>M</i>	<i>MS</i>
Opakování	R	1	9,75	9,75	1	312,41	312,41	2	4 590,45	2295,23 ⁺⁺
Odrůdy	A	5	2 232,17	446,43 ⁺⁺	5	1 587,89	317,58	10	1 347,16	134,72
Opylení	B	1	2 711,50	2 711,50 ⁺⁺	1	1 927,71	2927,71 ⁺⁺	1	1 582,27	1582,27 ⁺⁺
Interakce	A × B	5	1 009,45	201,89 ⁺⁺	5	41,32	8,26	10	166,97	16,70
Technická chyba dílce		11	541,44	49,22	11	1 043,25	94,84	42	2 496,34	59,44
Technická chyba vzorku		72	11 779,74	163,61	120	10 038,56	83,65	264	12 101,22	45,84
Celkem		95	18 284,05		143	15 951,14		329	22 284,41	
Tukey <i>T</i> -test — B <i>D</i> _{<i>T</i>0,05/<i>D</i>_{<i>T</i>0,01}}			3,15/4,45			3,56/5,03			2,10/2,81	
Opylení jednotlivých odrůd <i>D</i> _{<i>T</i>0,05/<i>D</i>_{<i>T</i>0,01}}			7,71/10,89			8,74/12,34			5,69/7,61	

Rok		1979			1980		
Zdroj proměnlivosti		<i>f</i>	<i>M</i>	<i>MS</i>	<i>f</i>	<i>M</i>	<i>MS</i>
Opakování	R	1	7,09	7,09	5	4 096,15	819,23 ⁺⁺
Odrůdy	A	10	1 078,20	107,82 ⁺⁺	12	2 213,47	184,46
Opylení	B	1	552,06	552,06 ⁺⁺	1	8 008,34	3008,34 ⁺⁺
Interakce	A × B	10	94,33	9,43	12	883,49	73,62
Technická chyba dílce		21	670,85	31,95	125	19 165,66	153,33
Technická chyba vzorku		176	3 713,32	21,10	624	65 962,60	105,71
Celkem		219	6 115,85		779	100 329,71	
Tukey <i>T</i> -test — B <i>D</i> _{<i>T</i>0,05/<i>D</i>_{<i>T</i>0,01}}			1,59/2,16			1,76/2,32	
Opylení jednotlivých odrůd <i>D</i> _{<i>T</i>0,05/<i>D</i>_{<i>T</i>0,01}}			5,27/7,19			6,33/8,37	

III. Vliv opylení na hmotnost 1000 semen (g) — The influence of pollination on 1000-seed weight (g)

Rok	1976			1977			1978			1979			1980			Průměr
	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	
Slapská	6,028	5,207	-0,821	4,485	4,677	+0,192	4,780	5,169	+0,389							-0,080
Lesira	4,838	4,926	+0,088	5,405	4,517	-0,888	5,155	4,989	-0,166							-0,322
Třebíčská	4,753	4,892	+0,139	5,016	4,763	-0,253	5,672	5,405	-0,267							-0,127
Rapol	4,699	5,014	+0,342	4,450	4,089	-0,361	4,972	5,321	+0,349							+0,110
Brilland	5,813	5,604	-0,209	5,257	4,725	-0,532	5,261	4,755	-0,506	4,909	5,889	+0,980	5,329	4,833	-0,496	-0,153
Akela	3,939	3,155	-0,784	4,258	4,192	-0,066	4,593	4,441	-0,152							-0,334
Erra							5,568	6,785	+1,217	6,694	6,122	-0,572	5,204	4,756	-0,448	+0,066
Quinta							5,260	6,041	+0,781	5,691	5,486	-0,205	5,485	4,969	-0,516	+0,020
SL-5 Mirra							5,148	5,300	+0,152	5,874	6,028	+0,154	4,837	3,848	-0,989	-0,228
Primor							5,659	5,775	+0,116	4,280	4,826	+0,546	5,371	4,142	-1,229	-0,189
K V							5,194	5,118	-0,076							-0,076
Brink										5,387	5,144	-0,243	5,825	5,013	-0,812	-0,528
R-39																
Jet Neuf										6,085	4,888	-1,197	5,559	5,195	-0,364	-0,281
Edita										5,919	5,240	-0,679				-0,679
Status										5,092	4,996	-0,096	5,403	4,299	-1,104	-0,651
JR-1										4,165	4,625	+0,460				+0,460
Garant										5,252	5,504	+0,252	4,869	4,253	-0,617	-0,183
SL 17													5,197	4,479	-0,718	-0,718
SLNE-2													5,587	4,897	-0,690	-0,690
OKE 2													5,583	4,739	-0,844	-0,844
OKE 3													5,440	4,784	-0,656	-0,656
Průměr	5,012	4,804	-0,208	4,812	4,494	-0,318	5,206	5,373	+0,167	5,395	5,341	-0,054	5,360	4,631	-0,729	-0,290

 Pozn.: Vliv opylení v roce 1980 průkazný na hladině $P = 0,05$

V letech 1976, 1977 a 1979 byla hodnocena pouze dvě opakování, protože třetí opakování bylo poškozeno. V roce 1978 byly na jednom opakování rostliny slabšího růstu. Vzhledem k tomu, že byly stejného vzrůstu ve variantě opylené a neopylené, bylo toto opakování ponecháno v hodnocení. Proto jsou mezi opakováními v roce 1978 vysoce významné rozdíly — $P = 0,01$. V roce 1980 bylo založeno a vyhodnoceno šest opakování, dvě byla na půdních podmínkách odlišných, jsou proto rozdíly v tomto roce mezi opakováními vysoce významné.

Odrůdy reagovaly na opylení různě, nejvyšší zvýšení v průměru dvou až třech let bylo u odrůdy 'Rapol' — 85,1 %, 'Lesira' — 79,8 % a 'Quinta' — 71,7 %, nejmenší zvýšení u odrůd 'Brilland' — 37,2 %, SL-5 ('Mira') — 27,3 % a R-39 ('Jet Neuf') — 26,4 %. Sledujeme-li procento zvýšení u těchto odrůd v jednotlivých letech v tab. I, odpovídá zvýšení sklizně těchto odrůd v jednotlivých letech celkovému průměru let. Z toho lze usuzovat, že zvýšení sklizně po opylení je dáno šlechtitelským postupem při tvorbě odrůdy a je odrůdovou vlastností. Z hodnot v tab. I je zřejmé, že není výraznějšího rozdílu mezi odrůdami tradičními s vysokým obsahem kyseliny erukové a odrůdami s nižším obsahem kyseliny erukové.

Porovnáme-li minimální průkazné difference D_T po opylení jednotlivých odrůd v jednotlivých letech s rozdíly skutečnými, nejsou již tak jednoznačně statisticky průkazné na hladině $P = 0,01$ a $P = 0,05$. Tyto průkaznosti jsou negativně ovlivněny relativně malým počtem sledovaných rostlin u odrůd vzhledem k velkému kolísání hodnot mezi rostlinami — poměrně vysoký průměrný čtverec pro technickou chybu vzorku.

Vliv opylení na hmotnost 1000 semen uvádí tab. III. Tento znak byl hodnocen na celkových vzorcích sklizených rostlin z jednotlivých parcelek. V průměru pěti let se u opylených rostlin hmotnost 1000 semen snížila o 0,290 g (5,8 %) s kolísáním v rozmezí 0,059 až 0,729 g, ale snížení hmotnosti je statisticky neprůkazné, pouze v roce 1980 je celkové snížení průkazné na hladině $P = 0,05$. Během pokusů reagovaly shodně odrůdy 'Brilland', 'Akela', 'Brink', R-39 ('Jet Neuf') a 'Status', u ostatních byla reakce v jednotlivých letech různá. Souhrnně je z výsledků patrné, že snížení HTS o 5,8 % je statisticky neprůkazné.

Aby byla zjištěna hlavní komponenta zvýšení výnosu po opylení, byl sledován počet semen na šesuli. Výsledky jsou shrnuty v tab. IV. V průměru u neopylených rostlin bylo v šesuli 24,09 semen, u opylených 25,25 semen, tj. zvýšení počtu semen po opylení o 4,8 %. Počet semen v šesuli byl vyhodnocen analýzou rozptylu, ale vliv opylení ve všech letech byl statisticky neprůkazný, u některých odrůd jsou výsledky v jednotlivých letech různé. Protože zvýšení počtu semen na šesuli po opylení činí pouze 4,8 %, hmotnost 1000 semen se snižuje pouze o 5,8 % a zvýšení sklizně z rostliny činí v průměru pokusu 54,1 %, pak hlavní komponentou zvýšení výnosu po opylení je asi 50% zvýšení nasazených šesulí.

Klíčivost v procentech byla každý rok zjišťována u celkových vzorků sklizených odrůd odděleně sklizených z opylených a neopylených rostlin a rozdíl byl hodnocen souhrnně za pět let párovým t -testem. Hodnoty klíčivosti jsou shrnuty v tab. V. Nejmenší zvýšení klíčivosti bylo u odrůdy — pomineme-li výsledky u odrůd zařazených pouze jednou — 'Garant' 0,62 %, 'Status' 0,50 %, R-39 0,38 %, 'Brink' 0,37 %, 'Primor' 0,61 % a největší zvýšení u odrůdy 'Akela' 3,96 %, 'Třebíčská'

IV. Počet semen na šesuli — The seed number per pod

Rok	1976			1977			1978			1979			1980			Průměr
Odrůda	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	izol.	opyl.	rozdíl	rozdíl
Slapská	25,30	26,41	+1,11	24,93	23,06	-1,87	25,30	24,40	-0,90							-0,56
Lesira	24,90	24,58	-0,32	25,31	27,11	+1,80	25,17	22,10	-3,07							-0,53
Třebíčská	25,17	27,28	+2,11	24,88	23,58	-1,30	25,50	26,40	+0,90							+0,57
Rapol	24,85	23,05	-1,80	25,14	26,24	+1,10	22,23	26,37	+4,14							+1,15
Brilland	23,90	26,01	+2,11	22,95	25,45	+2,50	22,97	22,40	-0,57	21,60	21,70	+0,10	24,44	23,99	-0,45	+0,74
Akela	22,75	21,42	-1,33	22,30	24,23	+1,93	22,70	24,37	+1,67							+0,76
Primor							20,03	24,47	+4,44	19,25	19,40	+0,15	25,07	21,81	-3,26	+0,44
SL-5 (Mira)							24,57	27,57	+3,00	28,95	27,30	-1,65	22,58	24,29	+1,71	+1,02
Quinta							21,10	24,63	+3,53	17,80	22,40	+4,60	26,46	25,04	-1,42	+2,24
Erra							26,83	23,00	-3,83	15,20	20,00	+4,80	21,61	25,37	+3,76	+1,58
K V							26,80	28,27	+1,47							+1,47
Brink										25,80	22,35	-3,45	23,47	24,13	+0,66	-1,40
R-39 (Jet Neuf)										35,65	35,65	—	24,69	24,32	-0,37	-0,18
Edita										12,90	19,40	+6,50				+6,50
Status										16,50	20,45	+3,95	24,07	24,80	+0,73	+2,34
JR-1										29,75	29,20	-0,55				-0,55
Garant										21,20	17,20	-4,00	23,18	22,71	-0,47	-2,24
SL-17													20,58	24,99	+4,41	+4,41
SLNE-2													23,51	25,34	+1,83	+1,83
OKE 2													23,32	25,71	+2,39	+2,39
OKE 3													23,72	26,01	+2,29	+2,29
Průměr	24,45	24,79	+0,340	24,25	24,94	+0,693	23,93	24,91	+0,98	22,24	23,19	+0,95	23,59	24,50	+0,91	+1,156

Odrůda	Izolované	Opylené	Rozdíl %
Slapská	87,73	78,77	+2,04
Lesira	86,93	89,63	+2,70
Třebíčská	89,58	92,43	+2,85
Rapol	88,19	89,16	+0,97
Brilland	91,65	92,85	+1,20
Akela	90,75	94,71	+3,96
Erra	95,72	96,67	+0,95
Quinta	95,33	96,17	+0,84
SL-5 (Mira)	95,36	96,06	+0,70
Primor	96,47	97,08	+0,61
K V	96,67	99,33	+2,66
Brink	96,88	97,25	+0,37
R-39 (Jet Neuf)	96,—	96,38	+0,38
Edita	96,—	96,—	—
Status	94,63	95,13	+0,50
JR-1	97,—	98,5	+1,50
Garant	97,63	98,25	+0,62
SL-17	97,75	98,25	+0,50
SLNE-2	98,75	98,75	—
OKE 2	98,50	98,75	+0,25
OKE 3	98,—	98,—	—
Průměr	94,55	95,67	+1,12

Párový t -test $t_{46} = 3,12^{++}$

2,85 %, 'Lesira' 2,70 %, v průměru celého pokusu činí zvýšení klíčivosti po opylení 1,12 %.

Hodnotíme-li délku kvetení opylených rostlin a rostlin v izolaci, rostliny dobře opylené rychleji odkvétají v průměru o pět až 10 dní a to úměrně délce kvetení v závislosti na podmínkách počasí v době kvetení. U opylených rostlin zrání probíhalo stejnoměrněji, zatímco u rostlin neopylených docházelo k prodlužování fáze kvetení a tím k nestejnoměrnému zrání.

Za příznivých povětrnostních podmínek pro let včel pracovalo v poledních hodinách v průměru na 100 m² 300 až 600 včel, mezi jednotlivými roky nebylo větších rozdílů.

DISKUSE

Zjišťování míry absolutního zvýšení výnosu vlivem opylení je dost problematické, protože je dost obtížné zachytit intenzitu opylení včelou

medonosnou. Také způsob izolace může mít vliv na kvetení a tím dílčí výnos v izolátoru. Fujita (1939) však udává, že rostliny v klecích (izolátorech) se včelami produkují o 25 % více semen než rostliny v klecích bez včel. Veselý (1962) naopak sledoval vliv opylení na mnoha místech a na intenzitu opylení usuzoval na základě počtu včel pracujících na 100 m². Nesquida (1979) studoval opylování řepky ve Francii. Opylování větrem je nepatrné, opylují převážně včely i sběratelky nektaru.

V důsledku skutečnosti, že autoři pracovali navíc s různým genetickým materiálem, lze vysvětlit tak rozdílné výsledky ve zvýšení výnosu udávané v literatuře, které se pohybují od 7 do 55 %. Námi zjištěné zvýšení 54 % odpovídá, pokud vezmeme v úvahu, že tento výsledek byl získán za maximálního náletu včel.

Některé práce se zabývaly zjišťováním stupně cizosprašnosti z genetického hlediska pomocí značkovacích genů — Olson (1960 a) s výsledkem cizosprašení jedné třetiny. V další práci Hühn a Rakow (1980) se snažili stanovit stupeň cizosprašnosti na základě obsahu kyseliny erukové při křížení. Obě tyto práce ale neberou v úvahu přenos vlastního pylu v květu nebo mezi květy téže rostliny, ke kterému při práci včel dochází ve značné míře a právě tato samoopylení mohou mít značný vliv na počet nasazených — opadlých šesulí. Tento fakt může vysvětlit podstatně větší zvýšení výnosu než jsou udávány stupně cizosprašnosti.

K tomu, abychom přesně určili zvýšení výnosu v běžném pěstování při přísunu doporučovaných čtyřech včelstev je nutno provést mnoho pokusů v terénu. V praxi je již často prospěšnost včel pro opylení oceňována, také MZVŽ ČSR ve Věstníku č. 10 z roku 1976 vydalo zásady o přísunu včelstev k zemědělským hmyzomilným kulturám a těmito zásadami upravuje vztah mezi pěstiteli a včelaři. Ekonomický efekt přísunu včelstev k řepce je patrný z faktu, že náklady na přísun čtyř včelstev na 1 ha jsou zhruba uhrazeny zvýšením sklizně o 0,1 t. ha⁻¹. V NDR již pokročili tak daleko, že od 1. 1. 1975 platí nařízení o použití včel k opylení ovocných výsadeb, olejnin a množitelských ploch, které vydalo Ministerstvo zemědělství, lesnictví a výživy NDR.

Hmotnost 1000 semen se vlivem opylení neprůkazně snížila o 0,290 g. Nesquida (1979) také při studiu opylování řepky ve Francii zjistil, že počet semen na neopylených rostlinách je podstatně menší, ale semena byla větší. Toto odpovídá i našim výsledkům. Naproti tomu při selekci rostlin na počet semen (Olson, 1960 b) na rostlině roste i HTS, protože při selekci se vybírají lepší genotypy. Při opylení nebo neopylení rostlina zůstává nezměněna a působí vnitřní regulační systémy. Tento výsledek odpovídá i výsledkům zjištěných na jiných plodinách, např. u bobu (Poulsen, 1973). Jestliže rostliny nasadí podstatně více semen, pak hmotnost 1000 semen zůstává stejná nebo se snižuje u rostlin ne výhradně cizosprašných.

Klíčivost se vlivem opylení zvýšila o 1,12 %. Toto zvýšení je důležité při výrobě osiva. Vlivem dobrého opylení dojde k prokřížení jednotlivých komponent — linií při množení osiva vyšších stupňů množení a tak se zvýší heterozní efekt v následující generaci, tak důležitý u řepky ozimé. Proto při výrobě osiva by v každém případě nemělo chybět dokonalé opylení včelou medonosnou zajištěného přísunem včelstev.

Literatura

- FREE, J. B.: Insect Pollination of Crops. Academic Press London and New York 1970, s. 137-145.
- FUJITA, M.: Influence of honeybees on the fructification of rape. Bul. imp. Zootech. Exp. Stn. Chiba-chi, 34, 1939.
- HÜHN, M. — RAKOW, G.: Untersuchungen zur Freudbefruchtungsrate bei Winter-
rapen. Malmö 1980.
- KOUTENSKÝ, J.: Opylovací účinek včely medonosné (*Apis mellifera* L.) na zvýšení výnosu řepky olejné a hořčice bílé. Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 4, s. 571-582.
- KROPÁČOVÁ, S.: Opylovací činnost včel v procesu prohlubování specializace a koncentrace rostlinné výroby. Úroda, 20, 1972, č. 5, s. 178-179.
- MCGREGOR, S. E.: Insect pollination of cultivated crop plants. Agriculture handbook No 496, Agricultural Research Service, Washington 1976.
- NESQUIDA, M.: Symposium International d'Avignon sur les techniques de pollinisation des cultures. La gazette apicole, č. 854, 1979, s. 78.
- OLSON, G.: Self-incompatibility and outcrossing in rape and white mustard. Hereditas, 46, 1960a, s. 241-252.
- OLSON, G.: Studies on some plantbreeding problems in Brassica and Sinapis. University of Lund, 1960b, 13 s.
- POULSEN, M. H.: The frequency and foraging behaviour of honeybees and bumblebees on field beans in Denmark. J. Apis. Res., 12, 1973, s. 75-80.
- VESELÝ, V.: Ekonomický efekt opylení včelou medonosnou na ozimé řepce (*Brassica napus* L.). MZLVH-ÚVTI — Zemědělská ekonomika, č. 8/9, 1962, s. 659-673.
- Zásady pro opylování zemědělských kultur včelami. Věstník Ministerstva zemědělství a výživy ČSR — částka 10/1976.

Došlo dne 5. 5. 1980

KAMLER, F. (Научно-исследовательский институт пчеловодства, Дол у Либчиц над Влтавой): Реакция выбранных сортов озимого рапса на опыление медоносной пчелой. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 225-234.

V 1976—1980 гг. был заложен и обрабатывался полевой опыт с 21 сортом и вновь выведенными сортами озимого рапса (*Brassica napus* var. *napus*). Сравнивались урожаи семян с растений хорошо опыленных растений при максимальном налете пчел и с растений во время цветения, изолированных от посещения пчел. Хорошо опыленные растения в среднем за пять лет давали на 54,1 % больше убираемых семян. У отдельных сортов повышение составляло: 'Рапол' 85,1 %, 'Лесира' 79,8 %, 'Квинта' 71,7 %, 'Брилланд' 37,2 %, SL-5 ('Мира') 27,3 %, R-39 ('Иет Нейф') 26,4 %. Между годами не было существенных различий. Масса 1000 зерен после опыления понизилась недостоверно на 0,290 г/1000 зерен, т. е. на 5,8 %. Всхожесть убираемых семян у опыленных растений повысилась на 1,12 % ($P = 0,01$). Главным компонентом повышенного урожая семян с растения было повышенное число образованных стручков у опыленных растений, так как число семян в стручке после опыления недостоверно увеличилось на 1,156, т. е. на 4,8 %.

масса 1000 зерен; всхожесть

KAMLER, F. (Research Institute of Apiculture, Dol. Libčice nad Vltavou): The Response of Selected Winter Rape Cultivars to the Pollination by Honeybees. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 225-234.

In the years 1976 to 1980, a field trial with 21 cultivars and new selections of winter rape (*Brassica napus* var. *napus*) was performed and evaluated. The seed yields from plants well pollinated by the maximum work of bees and from plants isolated from bee flights during anthesis were compared. As shown by the five-year average, the well pollinated plants yielded on the average by 54.1 % more seeds. This increase in seed yield was different in particular cultivars: 'Rapol' — 85.1 %, 'Lesira' — 79.8 %, 'Quinta' — 71.7 %, 'Brilland' — 37.2 %, SL-5 ('Mira') — 27.3 % and R-39 ('Jet Neuf') — 26.4 %. There were no significant differences between the years. After pollination, 1000-seed weight decreased insignificantly by 0.290 g/1000 seeds, i. e. by 5.8 %. The germination of the seeds harvested from pollinated plants increased by 1.12 % ($P = 0.01$). The main component of the increased seed yield per plant was the higher number of pods set in the pollinated plants because the number of seeds per pod increased insignificantly by 1.156, i. e. by 4.8 %, after pollination.

yield; 1000-seed weight; germination

Adresa autora:

Ing. František Kamler, Výzkumný ústav včelařský v Dole, 252 66 Libčice nad Vltavou

VPLYV EKOLOGICKÝCH FAKTOROV A PREDPLODÍN NA KVALITU ZRNA VYBRANÝCH ODRÔD JARNÉHO JAČMEŇA

L. Halás, J. Lahký, A. Hlavička

HALÁS, L. — LAHKÝ, J. — HLAVIČKA, A. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Zvolen, Bratislava): *Vplyv ekologických faktorov a predplodín na kvalitu zrna vybraných odrôd jarného jačmeňa*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 235-244.

Boli vyhodnotené trojročné výsledky štátnych odrodových pokusov v skúšobných staniciach ÚKSÚP-u na Slovensku. Skúšobné stanice boli podľa ekologických podmienok začlenené do 10 skupín pôd pre hnojenie (SPH). Boli pestované štyri odrody jarného jačmeňa ('Spartan', 'Korál', 'Safír' a 'Rapid') po obilninách a okopaninách. Najlepšiu sladovnícku hodnotu dosiahol jačmeň v 6. SPH — najnižší obsah bielkovín, najvyšší obsah škrobu, druhý najvyšší extrakt sladu, najvyššia hmotnosť 1000 zŕn ako aj podiel zrna nad 2,5mm sitom. Priemerné hodnoty boli dosiahnuté v 1., 2., a 3. SPH. Na kvalite sa výrazne podieľal vplyv ročníka. Z predplodín boli vhodnejšie okopaniny. Odroda 'Safír' mala oproti ostatným odrodám nižší obsah bielkovín o 0,6 až 0,7 % a vyšší obsah škrobu o 0,2 až 1,1 % a extrakt sladu o 1,2 %. Má však nižšiu hmotnosť 1000 zŕn a podiel zrna nad 2,5 mm.

skupiny pôd pre hnojenie; bielkoviny; škrob; slad; hmotnosť 1000 zŕn

V predchádzajúcej práci (Lahký et al., 1983) sme sa zaoberali vplyvom ekologických faktorov, odrôd a predplodín na úrodu zrna jarného jačmeňa. V tejto práci hodnotíme vplyv spomenutých faktorov na kvalitu zrna jarného jačmeňa pre sladovnícke účely a to na obsah bielkovín, škrobu, extraktu v slade, hmotnosť 1000 zŕn (HTZ) a podiel zrna nad 2,5mm sitom.

Požiadavky sladovníckeho priemyslu na kvalitu jačmeňa uvádzajú Tarant (1979) a Krausko et al. (1980) — maximálne 11 % bielkovín, minimálne 80 % extraktu v slade, 85% podiel zrna nad 2,5mm sitom a obsah škrobu nad 63 %.

Väčšina našich i zahraničných autorov sa zhoduje v názore, že so stúpajúcou dávkou aplikovaného dusíka sa zvyšuje úroda zrna a obsah bielkovín v zrne a znižuje sa obsah škrobu, extraktu a podiel zrna nad 2,5mm sitom [Kandera, 1974; Macák, 1977; Prugar, Voňka, 1978; Krausko et al., 1980].

Na kvalitu zrna vplýva aj obsah živín v pôde, poveternostné podmienky, zaradenie v oševnom postupe a i. Technologická hodnota zrna jarného jačmeňa je podľa Kanderu (1974) významnejšie ovplyvnená ročníkom ako aplikovanými dávkami dusíka. Voňka, Hlavinková (1979) udávajú, že zaradenie jačmeňa do osevného sledu je po ročníku najvýznamnejší faktor ovplyvňujúci kvalitu. Pritom jačmeň po

hnojenej okopanine poskytuje v repárskej a kukuričnej výrobnjej oblasti záruku vyššej kvality ako pa obilnine (Kopecký, 1980, 1981). Po obilnine klesol predovšetkým podiel predného zrna, znížil sa extrakt a dochádza k zvýšeniu obsahu bielkovín. Kopecký (1979) uvádza zvýšenie obsahu bielkovín v sušine zrna po obilnine až o 2,5 %. Naproti tomu Voňka, Bezděk (1977) a Kopecký (1981a) zaznamenali v kukuričnom výrobnom type po pšenici nižšie hodnoty bielkovín ako po cukrovke, čo poukazuje aj na vplyv agroekologických podmienok.

MATERIÁL A METÓDY

Miesta a spôsob založenia pokusov ako aj zadelenie pokusných miest do skupín pôd pre systémy hnojenia uvádzame v predchádzajúcom článku (Lahký et al., 1983).

Jarný jačmeň bol v ŠOP pestovaný po obilninách a okopaninách. Dávky priemyselných hnojív boli diferencované v závislosti od výrobnjej oblasti a predplodiny. Dávky dusíka boli takéto (č. ž. v kg. ha⁻¹): Vo výrobnjej oblasti kukuričnej po obilnine 70 kg, po okopanine 60 kg. V repárskej 70 kg, resp. 50 kg a v zemiakárskej a horskej 80 kg, resp. 60 kg.

Chemické analýzy zrna boli urobené podľa práce Pivovarsko-sladařská analytika (Vančura, 1966). Obsah dusíka metódou Kjeldahla, bielkoviny N 6,25, škrob Ewarsovou metódou a extrakt sladu Gráfovou metódou.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Najdôležitejšie výsledky sledovaných kvalitatívnych znakov zrna jarného jačmeňa ovplyvnených agroekologickými podmienkami a odrodami uvádzame v tab. I až V. Vplyv predplodiny je uvedený v tab. VI. Šírkové rozpätie variability priemerných hodnôt vypočítaných váženými priemermi dokumentujeme uvedením strednej chyby priemeru ($s_{\bar{x}}$).

Obsah bielkovín [tab. I] je výraznejšie ovplyvnený ekologickými podmienkami charakterizovanými zoskupením pôd pre systémy hnojenia (SPH), ročníkom a odrodou, ako aj predplodinou [tab. VI]. Najnižší obsah bol v 6. SPH (hlboké oglejené a ilimerizované pôdy) — 11,2 %, najvyšší v 5. a 10. SPH, t. j. na hlinitých a hlbokých hnedých pôdach a na oglejených a štrkovitých hnedých pôdach — 12,1, resp. 12,3 %. Vysoký obsah bielkovín bol aj na hlbokých lužných a nivných pôdach teplých oblastí (1. SPH — 11,9 %). Zo sledovaných odrôd mala výrazne najnižší obsah odroda 'Safír' (11,25 %). Ostatné odrody mali obsah bielkovín vyšší o 0,57 až 0,68 %. Z rokov bol výrazne najvyšší obsah v roku 1977 (12,10 %), v ktorom bola dosiahnutá najnižšia úroda zrna. Vplyv predplodín [tab. VI] sa prejavil nižším obsahom bielkovín po okopanine vo všetkých troch rokoch (v priemere o 0,24 %).

Obsah škrobu [tab. II] sa pohyboval v jednotlivých zoskupeniach pôd pre hnojenie od 62,52 až 62,59 % v 1., 2. a 10. SPH do 63,19 až 63,25 v 5. a 6. SPH. V 1. a 2. SPH bol obsah v sledovaných rokoch pomerne vyrovnaný, kým v 10. SPH bol rozdiel medzi rokmi 2,47 % a v 3. SPH až 4,56 %. Z odrôd mal najvyšší obsah škrobu 'Safír', a to nielen v priemere, ale s výnimkou 3. SPH — kde mal najvyšší obsah 'Korál', vo všetkých ostatných SPH. V 1. a 5. SPH bola na jeho úrovni odroda 'Spartan'. 'Rapid' mal najnižší obsah škrobu vo všetkých SPH. Pri porovnaní predplodín bol po okopanine vyšší obsah škrobu o 0,62 % [tab. VI].

I. Obsah bielkovín v zrne jarného jačmeňa (v ‰) — The content of protein in grain of spring barley (in ‰)

SPH	Odrody				Roky			Priemer $\pm s \bar{x}$
	Spartan	Korál	Safír	Rapid	1976 $\pm s \bar{x}$	1977 $\pm s \bar{x}$	1978 $\pm s \bar{x}$	
1.	11,77	12,24	11,41	12,19	12,20 $\pm$ 0,43	11,84 $\pm$ 0,30	11,61 $\pm$ 0,24	11,90 $\pm$ 0,20
2.	11,95	11,93	11,11	11,76	11,85 $\pm$ 0,26	11,46 $\pm$ 0,19	11,73 $\pm$ 0,26	11,69 $\pm$ 0,14
3.	11,81	11,70	11,37	11,84	10,90 $\pm$ 0,34	13,98 $\pm$ 0,46	11,71 $\pm$ 0,42	11,68 $\pm$ 0,28
5.	12,27	12,22	11,69	12,31	11,33 $\pm$ 0,28	13,67 $\pm$ 0,38	11,22 $\pm$ 0,22	12,12 $\pm$ 0,20
6.	11,23	11,37	10,74	11,39	11,35 $\pm$ 0,23	11,12 $\pm$ 0,14	11,00 $\pm$ 0,17	11,18 $\pm$ 0,12
10.	12,26	12,31	11,86	12,74	11,43 $\pm$ 0,56	13,07 $\pm$ 0,25	12,73 $\pm$ 0,29	12,29 $\pm$ 0,30
1976	11,88	11,85	11,11	11,60				11,60 $\pm$ 0,16
1977	12,20	12,09	11,68	12,41				12,10 $\pm$ 0,14
1978	11,40	11,85	10,99	11,83				11,52 $\pm$ 0,14
Priemer $s \bar{x}$	11,82 0,12	11,93 0,11	11,25 0,10	11,92 0,11				11,73 $\pm$ 0,05

II. Obsah škrobu v zrne jarného jačmeňa (v %) — The content of starch in grain of spring barley (in %)

SPH	Odrody				Roky			Priemer $\pm s \bar{x}$
	Spartan	Korál	Safír	Rapid	1976 $\pm s \bar{x}$	1977 $\pm s \bar{x}$	1978 $\pm s \bar{x}$	
1.	62,78	62,44	62,87	62,06	62,45 $\pm$ 0,48	62,89 $\pm$ 0,41	62,39 $\pm$ 0,28	62,54 $\pm$ 0,26
2.	62,60	62,65	63,15	61,95	62,07 $\pm$ 0,36	62,80 $\pm$ 0,33	62,77 $\pm$ 0,38	62,59 $\pm$ 0,19
3.	62,90	63,25	62,58	62,58	63,89 $\pm$ 0,70	59,33 $\pm$ 0,34	64,00 $\pm$ 0,12	62,83 $\pm$ 0,18
5.	63,71	63,45	63,70	61,90	63,93 $\pm$ 0,20	62,19 $\pm$ 0,34	63,33 $\pm$ 0,47	63,19 $\pm$ 0,32
6.	63,53	63,33	63,73	62,43	63,43 $\pm$ 0,45	62,74 $\pm$ 0,29	63,43 $\pm$ 0,25	63,25 $\pm$ 0,21
10.	63,02	62,73	62,78	61,55	63,93 $\pm$ 0,20	62,19 $\pm$ 0,34	61,46 $\pm$ 0,38	62,52 $\pm$ 0,28
1976	63,09	62,79	63,27	62,63				62,94 $\pm$ 0,21
1977	62,62	62,95	62,87	61,53				62,49 $\pm$ 0,19
1978	63,23	62,90	63,40	61,95				62,87 $\pm$ 0,16
Priemer $s \bar{x}$	63,02 0,21	62,88 0,17	63,21 0,20	62,08 0,22				62,80 $\pm$ 0,10

III. Extrakt sladu (v %) — The extract of malt (in %)

SPH	Odrody				Roky			Priemer $\pm s \bar{x}$
	Spartan	Korál	Safir	Rapid	1976 $\pm s \bar{x}$	1977 $\pm s \bar{x}$	1978 $\pm s \bar{x}$	
1.	78,18	78,11	79,40	78,06	76,85 $\pm$ 0,71	79,16 $\pm$ 0,48	80,09 $\pm$ 0,42	78,44 $\pm$ 0,40
2.	78,29	78,15	79,83	78,48	76,94 $\pm$ 0,43	78,46 $\pm$ 0,22	79,78 $\pm$ 0,32	78,69 $\pm$ 0,26
3.	78,05	78,68	79,98	79,10	79,66 $\pm$ 0,70	75,50 $\pm$ 0,44	81,00 $\pm$ 0,59	78,95 $\pm$ 0,70
5.	79,58	79,93	80,83	79,35	79,12 $\pm$ 0,87	78,91 $\pm$ 0,44	80,83 $\pm$ 0,26	79,92 $\pm$ 0,33
6.	79,48	79,23	80,23	79,23	78,60 $\pm$ 0,31	79,49 $\pm$ 0,16	80,53 $\pm$ 0,40	79,54 $\pm$ 0,20
10.	78,85	79,10	79,72	78,53	79,14 $\pm$ 0,28	78,91 $\pm$ 0,23	79,13 $\pm$ 0,28	79,05 $\pm$ 0,15
1976	77,31	77,94	78,85	77,46				77,89 $\pm$ 0,24
1977	78,55	78,38	79,59	78,52				78,76 $\pm$ 0,18
1978	80,03	79,51	81,09	79,88				80,13 $\pm$ 0,18
Priemer $s \bar{x}$	78,71 0,25	78,68 0,26	79,93 0,25	78,69 0,27				79,00 $\pm$ 0,13

IV. Hmotnosť 1000 zŕn jarného jačmeňa (v g) — The weight of thousand grains of spring barley (in g)

SPH	Odrody				Roky			Priemer $\pm s \bar{x}$
	Spartan	Korál	Safír	Rapid	1976 $\pm s \bar{x}$	1977 $\pm s \bar{x}$	1978 $\pm s \bar{x}$	
1.	42,50	43,69	41,53	43,69	41,69 $\pm$ 1,01	41,58 $\pm$ 0,66	45,16 $\pm$ 0,68	42,85 $\pm$ 0,49
2.	41,03	42,15	40,56	42,48	41,36 $\pm$ 0,50	39,84 $\pm$ 0,57	43,47 $\pm$ 0,60	41,56 $\pm$ 0,35
3.	42,73	44,96	41,40	45,31	44,89 $\pm$ 0,56	42,30 $\pm$ 0,84	43,84 $\pm$ 0,99	43,85 $\pm$ 0,52
5.	43,99	44,84	42,49	43,42	42,77 $\pm$ 0,74	41,97 $\pm$ 0,81	46,87 $\pm$ 0,41	43,72 $\pm$ 0,49
6.	44,00	44,28	43,35	44,47	44,52 $\pm$ 0,54	43,14 $\pm$ 0,46	44,47 $\pm$ 0,65	44,03 $\pm$ 0,32
10.	42,81	44,91	42,23	42,66	43,04 $\pm$ 0,60	38,55 $\pm$ 1,13	49,88 $\pm$ 1,30	43,22 $\pm$ 1,00
1976	42,12	43,29	43,40	43,39				42,76 $\pm$ 0,31
1977	41,20	42,21	39,80	42,00				41,32 $\pm$ 0,31
1978	45,04	45,77	43,46	45,27				44,89 $\pm$ 0,33
Priemer $s \bar{x}$	42,75 0,36	43,72 0,39	41,09 0,41	43,51 0,38				42,96 $\pm$ 0,19

V. Podiel zrna jarného jačmeňa nad 2,5mm sitom — The share of spring barley grain over the sieve with 2.5mm meshes

SPH	Odrody				Roky			Priemer $\pm s \bar{x}$
	Spartan	Korál	Safir	Rapid	1976 $\pm s \bar{x}$	1977 $\pm s \bar{x}$	1978 $\pm s \bar{x}$	
1.	85,76	86,22	77,23	91,57	82,07 $\pm 2,77$	93,13 $\pm 0,96$	81,00 $\pm 2,30$	85,54 $\pm 1,33$
2.	82,30	86,00	76,53	90,79	77,50 $\pm 1,76$	91,84 $\pm 1,16$	82,35 $\pm 2,06$	83,91 $\pm 1,11$
3.	88,69	92,76	81,56	92,88	86,67 $\pm 2,58$	94,50 $\pm 0,83$	87,21 $\pm 2,54$	88,97 $\pm 1,14$
5.	88,56	91,29	85,21	92,68	83,21 $\pm 2,37$	94,29 $\pm 1,33$	91,08 $\pm 1,84$	89,43 $\pm 1,23$
6.	91,13	91,10	86,46	93,56	89,36 $\pm 1,30$	95,36 $\pm 0,56$	86,52 $\pm 1,78$	90,56 $\pm 0,81$
10.	88,25	94,38	83,50	93,75	85,50 $\pm 2,39$	94,17 $\pm 0,95$	90,38 $\pm 3,09$	89,97 $\pm 1,48$
1976	80,21	87,18	77,23	88,41				83,26 $\pm 0,94$
1977	93,59	94,41	89,95	96,49				93,61 $\pm 0,47$
1978	86,51	85,31	76,51	91,68				85,00 $\pm 0,97$
Priemer $s \bar{x}$	86,77 1,07	89,03 0,90	81,31 0,80	92,20 0,68				87,33 $\pm 0,52$

Predplodina	Okopanina				Obilnina			
	1976	1977	1978	priemer	1976	1977	1978	priemer
Obsah bielkovín v %	11,54	12,10	11,38	11,67	11,93	12,22	11,58	11,91
Obsah škrobu v %	63,36	62,59	63,30	63,12	62,22	62,37	62,93	62,50
Extrakt sladu v %	78,16	78,48	80,51	79,17	77,22	78,89	80,04	78,70
Hmotnosť 1000 zŕn v g	42,73	41,77	44,38	42,97	42,36	41,03	46,01	43,17
Podiel zrna nad 2,5 mm	85,61	93,69	86,63	88,52	81,18	94,85	86,25	86,68

Extrakt sladu bol najvyšší v 5. a 6. SPH, a to nielen v priemere, ale aj u všetkých sledovaných odrôd. Porovnanie extraktu sladu podľa SPH a rokov ukazuje (tab. III), že v 5., 6. a 10. SPH bol extrakt v jednotlivých rokoch pomerne vyrovnaný a neklesol pod 78,6 %. Naproti tomu v 1. SPH klesol obsah extraktu v roku 1976 na 76,8 % a v 3. SPH, t. j. na glejových a oglejených lužných a nívnych pôdach v roku 1977 na 75,5 %. Z odrôd dosiahla najvyšší extrakt odroda 'Safír' (79,9 %). Ostatné odrody mali extrakt nižší o 1,2 %. Lepšou predplodinou sú okopaniny, po ktorých je extrakt o 0,5 % vyšší ako po obilninách (tab. VI).

Hmotnosť 1000 zŕn bola pôdnymi a klimatickými podmienkami ovplyvnená dosť výrazne (tab. IV). Najnižšia bola v 2. SPH (hlinité černoze a hnedozeme), a to u všetkých odrôd, a najvyššia v 6. SPH — rozdiel 2,47 g. Výrazné boli aj rozdiely podľa odrôd a rokov. Safír mal o 2,4, resp. o 2,6 % nižšiu hmotnosť ako 'Rapid' a 'Korál'. V roku 1977 bola hmotnosť v priemere o 3,6 % nižšia ako v roku 1978. Pritom v 3. a 5. SPH bol rozdiel len asi 1,5 %, kým v 10. SPH až 11,3 %. To poukazuje na rozdielny vplyv poveternostných podmienok pokusných rokov v jednotlivých zoskupeniach pôd. Vplyv predplodín na hmotnosť zŕn bol minimálny.

Podiel zrna nad 2,5mm sitom (tab. V) bol výrazne najnižší v 1. a 2. SPH (83,9, resp. 85,5 %). V ostatných skupinách predstavoval 89,0 až 90,6 %. Porovnanie podielu zrna s HTZ ukazuje, že kým výsledky v jednotlivých pôdnych zoskupeniach, prípadne aj podľa odrôd sú viac-menej priamoúmerné, podľa ročníkov je táto závislosť opačná.

Uvedené výsledky kvalitatívnych vlastností zrna jarného jačmeňa, s prihliadnutím k dosiahnutej úrode (Lahký et al., 1983) ukazujú, že pre pestovanie jačmeňa na sladovnícke účely sú zo sledovaných zoskupení pôd najvhodnejšie podmienky v 6. SPH. V tejto skupine bol najnižší obsah bielkovín, najvyšší obsah škrobu, druhý najvyšší extrakt sladu, najvyššia hmotnosť 1000 zŕn aj podiel zrna nad 2,5mm sitom. V 1., 2. a 3. SPH sme dosiahli najlepšie úrody, ale iba priemerné kvalitatívne hodnoty zrna, napr. obsah bielkovín nad 11,5 %, extrakt sladu pod 79 %.

Na kvalite jačmeňa sa výrazne prejavil vplyv ročníka, čo je v súlade s konštatovaním autorov Kandra (1974), Voňka a Hlavinková (1979). V roku 1977 bol oproti rokom 1976 a 1978 obsah bielkovín vyšší o 0,5, resp. 0,6 %, HTZ nižšie o 1,4, resp. 3,6 g a podiel zrna nad

2,5 mm vyšší o 10,4, resp. 8,6 %. V extrakte sladu bol rozdiel medzi rokmi 1976 a 1978 2,2 %.

Z odrôd dosahovala najlepšie kvalitatívne hodnoty odroda 'Safir', ktorá mala oproti ostatným odrodám o 0,6 až 0,7 % nižší obsah bielkovín, o 0,2 až 1,1 % vyšší obsah škrobu a o 1,2 % vyšší extrakt sladu. HTZ a najmä podiel zrna nad 2,5 mm mala však nižší — iba 81,3 %. V priemere za celý súbor pokusu ani jedna odroda nedosiahla parametre požadované sladovníckym priemyslom, ktoré uviedol Tarant (1979). V niektorých SPH a tiež v roku 1978 boli požadované parametre dosiahnuté pri odrode 'Safir'. Z ostatných odrôd sa im najviac blíži odroda 'Spartan'.

Vhodnejšou predplodinou sa ukázali okopaniny, po ktorých bol obsah bielkovín v porovnaní s obilninami nižší o 0,2 %, obsah škrobu vyšší o 0,6 % a extraktu o 0,5 %.

Výsledky ukázali, že pri dobrej agrotechnike a dodržiavaní výživárskych zásad v celom osevnom postupe, ako je to v odrodových skúšobniach ÚKSÚP-u, sú aplikované dávky dusíka pre dosiahnutie optimálneho obsahu bielkovín v zrne sladovníckeho jačmeňa vysoké.

Literatúra

KANDERA, J.: Vplyv NPK hnojenia na úrodu a kvalitu zrna jarného jačmeňa. *Agrochémia*, 14, 1974, č. 3, s. 84-86.

KOPECKÝ, M.: Pěstební technologie nových odrůd sladovníckého ječmene. In: Sborník Za vysoké výnosy a kvalitu sladovníckého ječmene. Praha, 1979, s. 62-74.

KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v řepařském výrobním typu. *Rostl. Výroba*, 26, 1980, č. 4, s. 407-417.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v kukuřičném výrobním typu. *Rostl. Výroba*, 27, 1981, č. 3, s. 225-238.

KRAUSKO, A. — DROBA, O. — MACEK, H.: Jarný jačmeň. Bratislava, *Príroda* 1980.

LAHKÝ, J. — HALÁS, L. — HLAVIČKA, A.: Vplyv ekologických faktorov, odrôd a predplodín na úrodu jarného jačmeňa. *Rostl. Výroba*, 29, 1983, č. 1, s. 000-000.

MACÁK, D.: Vplyv hnojenia dusíkom na úrodu a kvalitu jarného jačmeňa. In: Aktuálne otázky zvyšovania úrod jarných obilnín. Bratislava, VEDA 1977.

PRUGAR, J. — VOŇKA, Z.: Vliv chemizace na jakost sladovníckých ječmenů. *Agrochémia*, 18, 1978, č. 2, s. 29-33.

TARANT, J.: Problematika jakosti sladovníckých ječmenů s ohledem na požadavky sladařského průmyslu a exportu. In: Za vysoké výnosy a kvalitu sladovníckého ječmene. Sborník referátů, Praha, MZVŽ — ČSR, 1979, s. 11-19.

VANČURA, M. a kol.: Pivovarsko-sladařská analytika. Praha, SNTL 1966.

VOŇKA, Z. — BEZDĚK, V.: Ovlivnění výnosů, podílu předního zrna a obsahu bílkovin v zrna jarního ječmene. *Rostl. Výroba*, 23, 1977, č. 10, s. 1051-1058.

VOŇKA, Z. — HLAIVINKOVÁ, M.: Možnosti zajištění kvalitní suroviny pro sladovnícký průmysl. In: Za vysoké výnosy a kvalitu sladovníckého ječmene. Sborník referátů, Praha, MZVŽ — ČSR, 1979, s. 52-61.

Došlo dňa 27. 2. 1981

ГАЛАС, Л. — ЛЯГКИЙ, Я. — ГЛАВИЧКА, А. (Центральный контрольно-испытательный и сельскохозяйственный институт, Зволэн, Братислава): Влияние экологических факторов и предшественников на качество зерна ярового ячменя. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (3): 235-244.

Трехлетние результаты госсортоиспытаний обрабатывались в испытательных станциях ЦКИСХИ в Словакии. Испытательные станции согласно экологическим условиям включались в 10 групп почв для удобрения (ГПУ). Вырачивались 4 сорта ярового ячменя

(‘Спартан’, ‘Корал’, ‘Сафир’ и ‘Рапид’) после зерновых и пропашных. Наилучшее качество солода достиг ячмень в 6 ГПУ — минимальное содержание белков, максимальное содержание крахмала, второй самый высокий экстракт солода, самая высокая масса 1000 зерен, а также доля зерна над ситом выше 2,5 мм. Средние значения были достигнуты в 1, 2 и 3 ГПУ. На качество зерна сильно влиял год высева. Из предшественников больше всего подходили пропашные. Сорт ‘Сафир’ по сравнению с остальными сортами содержал меньше белков на 0,6—0,7%, более высокое содержание крахмала на 0,2—1,1% и экстракт солода на 1,2%. Однако сорт имел пониженную массу 1000 зерен и долю зерна над ситом 2,5 мм.

группа почв для удобрения; белки; крахмал; солод; масса 1000 зерен

HALÁS, L. — LAHKÝ, J. — HLAVIČKA, A. (Central-Control and Researching Institute of Agriculture, Zvolen, Bratislava): *The Influence of Ecological Factors, Cultivars and Forecrops on the Grain Quality in Spring Barley*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3): 235-244.

The three-year results of the State Variety Trials performed at the testing stations of the Central-Control and Researching Institute of Agriculture in Slovakia were evaluated. The testing stations were included, with respect to ecological conditions, into 10 soil fertilization groups. Four cultivars of spring barley (‘Spartan’, ‘Korál’, ‘Safir’ and ‘Rapid’) were grown after cereals and root crops. The best malting value was found with the barley in the 6th soil fertilization group which had the lowest protein content, the highest starch content, the second highest malt extract, the highest 1000-grain weight and the proportion of grains above the 2.5mm sieve. In the 1st, 2nd and 3rd soil fertilization groups the average values were achieved. The quality was markedly influenced by the year. The most suitable forecrop were the root crops. In comparison with the other cultivars, the ‘Safir’ cultivar had by 0.6 to 0.7% lower protein content, by 0.2 to 1.1% higher starch content and by 1.2% higher malt extract. This cultivar, however, had a lower 1000-grain weight and the proportion of grains larger than 2.5 mm.

soil fertilization groups; protein; starch; malt; 1000-grain weight

Adresy autorov:

Ing. Ladislav Halás, ing. Ján Lahký, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, J. Kráľa 2223, 961 09 Zvolen
Ing. Albín Hlavička, Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Matúškova 21, 881 23 Bratislava

ÚČINOK ORGANICKÝCH HNOJÍV NA ÚRODU OZIMNEJ PŠENICE PESTOVANEJ V MONOKULTÚRE V ZÁVISLOSTI OD VODNÉHO REŽIMU PŮDY

M. Derco, V. Barta

DERCO, M. — BARTA, V. (Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Bratislava): Účinok organických hnojív na úrodu ozimnej pšenice pestovanej v monokultúre v závislosti od vodného režimu pôdy. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 245-254.

V pokusnom období 1977—1979 boli získané výsledky výskumu zo stacionárneho polyfaktoriálneho poľného pokusu s touto štruktúrou: organické hnojivo — 4 varianty (bez organického hnojiva; zelené hnojivo — repka ozimná; slama; slama + zelené hnojivo — repka ozimná) X odroda — 2 odrody ('Jubilejná' a 'Sava') X závlaha — 2 varianty (bez závlahy a pri závlahe), celkom 16 kombinácií variantov. Získané výsledky o účinku organických hnojív na úrodu ozimnej pšenice pestovanej v monokultúre v závislosti od vodného režimu pôdy poukázali na ich malý význam, t. j. na bezprostredné zvýšenie úrody zrna pšenice, avšak z hľadiska dlhodobého účinku na úrodnosť pôdy môžu mať svoje opodstatnenie. Účinnejším opatrením bola správna voľba odrôd. Odrôda 'Sava' bola výhodnejšia v druhom a odroda 'Jubilejná' v treťom roku pestovania. Závlaha vplývala viac na zvýšenie úrody zrna a menej ovplyvnila účinok organických hnojív.

predplodina; odroda; závlaha; bilancia živín; biomorfologické zmeny; organické hnojivo

V snahe riešiť otázku sebestačnosti v zrnovinách, popri širokom využívaní intenzifikačných faktorov, sme v posledných rokoch pristúpili k extenzívnemu spôsobu riešenia požiadavky zvýšiť produkciu, a to cestou rozširovania osevných plôch. V dôsledku toho sa možnosti voľby vhodnej predplodiny zúžili, takže na časti výmery sa pestujú hustosiate obilniny spôsobom krátkodobej monokultúry. Na tento spôsob pestovania je veľmi citlivá ozimná pšenica, ktorá reaguje znížením úrody zrna. Na negatívne dôsledky porušenia tradičných sledov plodín poukázali viacerí autori (Kos, 1975; Berewski a Christov, 1974; Schneider a Breuning, 1978). Uvádzajú, že úrody sa znižujú v dôsledku zhoršenia vegetačných podmienok a silnejšieho výskytu chorôb. Podľa údajov Macáka (1980) bola úroda pri 75% zastúpení hustosiatych obilnín v porovnaní s 50% zastúpením v osevnom postupe nižšia podľa odrôd o 1,07 a, 1,40 t. ha⁻¹. Na zmiernenie negatívneho vplyvu monokultúrneho spôsobu pestovania obilnín autori odporúčajú väčší počet opatrení, napr. aplikáciu zeleného hnojiva, močovky a i.

V posledných rokoch sa venuje zvýšená pozornosť aj otázke využívania slamy ako hnojiva. Podľa Vasiljeva (1976) je jej účinok na úro-

du odlišný. Spravidla sa úroda plodiny v prvom roku po jej aplikácii nemění, alebo sa mierne znižuje a pri plodinách v ďalších rokoch dochádza k zvyšovaniu úrody. Negatívny vplyv slamy ako hnojiva sa najviac prejavuje na úrode ozimných obilnín, pri ktorých veľká časť vegetačného obdobia spadá do obdobia maximálnej imobilizácie dusíka. Na elimináciu negatívneho vplyvu slamy ako hnojiva pri následných ozimných obilninách Rainer (1980) odporúča slamu z poľa odstrániť, alebo spáliť. Avrov a Moroz (1979) zistili, že keď sa použije slama ako hnojivo v kombinácii s priemyselnými a organickými hnojivami (hnojovica, močovka), môže sa účinok slamy priblížiť k účinku maštalného hnoja.

MATERIÁL A METÓDY

Výskum prebiehal v období rokov 1977—1979 prostredníctvom stacionárneho poľného pokusu na pozemku VÚZH v Moste pri Bratislave za týchto podmienok: nadmorská výška 133 m, pôdny typ černozem karbonátová (ČMk), pôdotvorný substrát piesočnato-hlinité až hlinité karbonátové aluviálne náplavy, zemina v ornícnom profile stredne ťažká s obsahom ílovitých častíc 35 až 40 %, bod vädnutia 12 až 15 %, PK 31 až 36 %, VVK 12 až 20 % obj., MKK 35 až 37 %, hladina podzemnej vody 6 až 8 m, obsah humusu v ornici 2,56 %, obsah prístupného P 60 mg a K 90 mg na 1000 g pôdy. Priemerné množstvo ročných zrážok za obdobie 1931—1960 je 611 mm, priemerná ročná teplota vzduchu 9,8 °C, priemerná relatívna vlhkosť vzduchu 74 %. Z údajov o spadnutých zrážkach za obdobie október až júl v pokusnom období vyplýva, že prvý a tretí rok bol normálny a druhý suchý. To zodpovedá aj použitému závlahovému množstvu: 1977 a 1979 po 800 m³.ha⁻¹ a 1978 1200 m³.ha⁻¹. Zavlažovali sme postrekom.

Štruktúra pokusu: organické hnojivo — 4 varianty (bez organického hnojiva; zelené hnojivo — ozimná repka; pšeničná slama; pšeničná slama + zelené hnojivo — ozimná repka) X odroda — 2 odrody ('Jubilejná' a 'Sava') X závlaha — 2 varianty (bez závlahy a pri závlahe), celkom 16 kombinácií variantov. Varianty štyrikrát opakované, veľkosť zberovej plochy 25 m². Pred založením stacionárneho pokusu s ozimnou pšenickou bola predplodinou nezavlažovaná ozimná pšenica. Získaná úroda slamy z predplodiny bola po rozdrvení a po rovnomernom rozhození s prihnojením dusíkatým hnojivom v množstve 1 kg na 100 kg slamy zapracovaná do pôdy podmietkou na variantoch pokusu 3 a 4. Po príprave pôdy bola vysiata ozimná repka, ako medziplotina na zelené hnojivo. Na zavlažovanom bloku sa udržiavala na všetkých štyroch variantoch s použitím organického hnojiva optimálna pôdna vlhkosť závlahou od sejby až po zber. Na nezavlažovanom bloku sa použila závlaha na všetkých štyroch variantoch iba v období sejby medziplotiny, aby sa zabezpečil počiatočný rast ozimnej repky. Úroda medziplotiny bola takáto: bez závlahy na variante 2 — 5,8 t.ha⁻¹ a na variante 4 — 6,1 t.ha⁻¹ a pri závlahe analogicky 7,9 a 10,4 t zelenej hmoty na ha. Po jej rozdrvení bola použitá stredná orba a po nej predsejbová príprava pôdy na všetkých variantoch pokusu. Priemyselné hnojivá k ozimnej pšenici sa použili každoročne v obvyklých dávkach (tab. III).

VÝSLEDKY

VPLYV VARIANTOV SKÚMANÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATRENÍ
NA ÚRODU OZIMNEJ PŠENICE A PREUKAZNOSŤ ROZDIELOV ÚRODY ZRNA
(tab. II)

Varianty agrotechnického opatrenia „organické hnojivo“ vplývali na úrodu ozimnej pšenice rôzne. V priemere za pokusné obdobie poskytol najvyššiu úrodu bez závlahy variant 2 (zelené hnojivo) a pri závlahe variant 1 (bez organického hnojiva). Prakticky to znamená, že sa dosiahol neočakávaný výsledok, pretože sa predpokladalo, že závlaha pod-

I. Prehľad odobraných živín z pôdy úrodou a dodaných do pôdy hnojivami (1977—1979) — A survey of nutrient uptake by crops and of nutrients supplied to soil by fertilizers (1977—1979)

Kombinácie		Odber živín z pôdy úrodou				Živiny dodané do pôdy priemyselnými hnojivami kg . ha ⁻¹				Množstvo odobraných živín z pôdy úrodou prevažuje (+), alebo neprevažuje (–) množstvo živín dodaných do pôdy hnojivami kg . ha ⁻¹				
agrotechnických opatrení	variantov ⁺⁾	N	P	K	spolu	N	P	K	spolu	N	P	K	spolu	%
Závlaha (A,B) × × org. hnojivo (1–4)	A 1	125	17	56	198	130	40	80	250	– 5	–23	–24	–52	–21
	A 2	125	20	54	199	130	40	80	250	– 5	–20	–26	–51	–20
	A 3	135	19	56	210	130	40	80	250	+ 5	–21	–24	–40	–16
	A 4	118	17	52	187	130	40	80	250	–12	–23	–28	–63	–25
	B 1	157	24	83	264	130	40	80	250	+27	–16	+ 3	+14	+ 6
	B 2	153	24	80	257	130	40	80	250	+23	–16	0	+ 7	+ 3
	B 3	156	23	79	258	130	40	80	250	+26	–17	– 1	+ 8	+ 3
	B 4	141	23	75	239	130	40	80	250	+11	–17	– 5	–11	– 4
Závlaha (A, B) × × odroda (a, b)	A a	132	17	51	200	130	40	80	250	+ 2	–23	–29	–50	–20
	A b	135	19	55	209	130	40	80	250	+ 5	–21	–25	–41	–16
	G a	139	22	72	233	130	40	80	250	+ 9	–18	– 8	–17	– 7
	G b	164	26	88	278	130	40	80	250	+34	–14	+ 8	+28	+11

Vysvetlivky: ⁺⁾ Symboly vysvetlené v tab. II.

II. Úroda zrna ozimnej pšenice a preukaznosť rozdielov — The grain yield of winter wheat and the significance of differences

Agrotechnické opatrenia a ich kombinácie	Varianty a ich kombinácie		Úroda zrna v pokusnom období				
			1977	1978	1979	prie- mer	
			t . ha ⁻¹				
Závlaha × organické hnojivo	bez závlahy	bez organického hnojiva	4,74	4,91	5,47	5,04	
		zelené hnojivo	5,01	5,22	5,66	5,30	
		slama	5,28	4,74	5,22	5,08	
	pri závlahe	zelené hnojivo + slama	4,85	4,88	5,16	4,96	
		bez organického hnojiva	5,45	6,28	7,00	6,24	
		zelené hnojivo	5,57	6,13	6,70	6,13	
	slama	5,58	5,71	6,43	5,91		
	zelené hnojivo + slama	5,62	5,13	6,60	5,78		
Hraničná diferencia		5 % 1 % 0,1 %					0,17 0,23 0,30
Závlaha × odroda	bez závlahy	Jubilejná Sava	4,73 5,21	4,49 5,36	5,22 5,54	4,81 5,38	
Hraničná diferencia		5 % 1 % 0,1 %					0,10 0,13 0,17
Závlaha × organické hnojivo × odroda	bez závlahy	bez organického hnojiva	Jubilejná Sava	4,27 5,22	4,27 5,54	5,20 5,75	4,57 5,52
		Zelené hnojivo	Jubilejná Sava	4,80 5,22	4,70 5,75	5,29 6,04	4,97 5,63
		slama	Jubilejná Sava	5,24 5,32	4,31 5,17	5,16 5,29	4,87 5,30
		zelené hnojivo + slama	Jubilejná Sava	4,60 5,10	4,66 5,09	5,24 5,09	4,85 5,08
		bez organického hnojiva	Jubilejná Sava	4,87 6,04	5,25 7,30	6,92 7,08	5,63 6,86
		zelené hnojivo	Jubilejná Sava	5,26 5,87	4,97 7,27	6,76 6,64	5,61 6,65
	pri závlahe	slama	Jubilejná Sava	5,11 6,06	4,37 7,05	6,66 6,21	6,32 6,49
		zelené hnojivo + slama	Jubilejná Sava	5,47 5,76	4,22 6,03	6,64 6,56	5,45 6,11
		Hraničná diferencia		5 % 1 % 0,1 %			
Priemer			5,27	5,38	6,03	5,56	

porí tvorbu organickej hmoty a táto po zaoraní a pri zlepšenom vodnom režime pôdy sa rýchlejšie rozloží a tým zmierni negatívny účinok monokultúry viac než v podmienkach bez závlahy. Zaoranie slamy, či už samotnej alebo v kombinácii so zeleným hnojivom, v priemere za tri roky poskytlo najnižšiu úrodu. Preto z praktického hľadiska má najväčší účinok variant 2 (tab. II).

Vplyvom zeleného hnojiva (variant 2) sa úroda podľa rokov menila približne rovnakým trendom ako na variante 1 (bez organického hnojiva), a to bez ohľadu na to, či išlo o nezávlahové alebo závlahové podmienky. Výška relatívnej úrody v percentách podľa rokov bez závlahy na variante 1 bola 94 : 97 : 108 a pri závlahe 87 : 101 : 112 a v priemere za štyri varianty analogicky 97 : 96 : 105 a 92 : 96 : 112. Z toho vyplýva, že slama či už samotná, alebo so zeleným hnojivom bez závlahy, nebola stimulom pre zvyšovanie úrody nielen v prvom, ale ani v ďalších rokoch. Pri závlahe sa tento stav už nepotvrdil, pretože úroda sa aj v ďalších dvoch rokoch menila približne rovnakou mierou ako na variante 2, avšak pomalšie ako na variante 1. Zrejme sa tu prejavil kladný vplyv závlahy na rozklad slamy a organickej hmoty vôbec.

Z odrôd bola citlivejšia na monokultúrny spôsob pestovania odroda 'Jubilejná', ktorá na rozdiel od odrody 'Sava' v druhom roku pestovania podstatne znížila úrodu. Aj keď v treťom roku sa citlivosť odrody 'Jubilejná' čiastočne zmiernila a citlivejšia na monokultúru sa stala odroda 'Sava', veľký rozdiel v úrodách z prvého a druhého roka ovplyvnil priemer za pokusné obdobie v prospech odrody 'Sava' bez ohľadu na to, či išlo o závlahové alebo nezávlahové podmienky.

V priemere za pokusné obdobie sa úroda zrna podľa variantov pohybovala v rozsahu: bez závlahy 4,57 až 5,63 a pri závlahe 5,45 až 6,86 t . ha⁻¹. Maximálna úroda 6,86 t . ha⁻¹ sa dosiahla pri kombinácii: závlaha bez organického hnojiva pri odrode 'Sava', čo je v súlade s výsledkami dvojitéh kombinácií: závlaha X organické hnojivo a závlaha X odroda.

VPLYV VARIANTOV SKÚMANÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATRENÍ NA HODNOTY BIOMETRICKÝCH UKAZOVATEĽOV (tab. III)

Najvyššie hodnoty úrody zrna pri variante 2 bez závlahy a variante 1 pri závlahe úzko korešpondujú s hodnotami sledovaných biometrických ukazovateľov. Tieto sú veľmi vyrovnané pri rastlinách na variante bez závlahy, kým pri závlahe vyššia úroda na variante 1 bola spôsobená vyššou hmotnosťou 1000 zŕn, čo sa prejavilo aj vyššou hodnotou podielu zŕn v kategórii nad 2,8 mm.

Väčšie rozdiely v hodnotách jednotlivých ukazovateľov sa už prejavili pri odrodách v závislosti od variantov závlahy. Zmena výšky rastlín jasne poukazuje na to, že išlo o dve odlišné odrody z hľadiska dĺžky slamy. Vplyvom závlahy sa pri oboch odrodách dĺžka slamy predĺžila. Súčasne obidve odrody sa odlišovali medzi sebou v takej významnej vlastnosti ako je políhavosť; odroda 'Jubilejná' (tým, že mala dlhšie steblá) aj silnejšie políhala. Bola citlivejšia na podmienky vegetácie, čo bolo príčinou väčšieho zníženia počtu rastlín v poraste v celom vegetačnom období. Hlavne sa vyznačovala väčšou hmotnosťou 1000 zŕn, čo je zrejme aj z vysokého podielu zŕn v kategórii nad 2,8 mm. To však nestačilo na kompenzáciu straty na úrode spôsobenej nižším počtom

III. Hodnoty biometrických ukazovateľov ozimnej pšenice (priemerné hodnoty za wheat (the mean values for the experimental period 1977—1979)

Kombinácie		Rastlina				Steblo			Koefficient odnožovania	
Agrotechnických opatrení	variantov	výška rastlín pred zberom cm	stupeň poľahnutia	počet ks . m ⁻²						
				pred prezimovaním	po prezimovaní	pred zberom	produktívne	neproduktívne		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Závlaha (A, B) × org. hnojivo (1—4)	A	1	77	3	505	355	310	603	139	2,4
		2	78	3	510	397	312	651	128	2,5
		3	79	2	515	384	312	643	124	2,5
		4	78	3	508	392	320	673	144	2,5
	B	1	83	2	525	391	317	670	147	2,6
		2	84	2	510	382	314	670	115	2,5
		3	83	2	520	405	324	635	123	2,4
		4	80	2	507	387	315	658	128	2,5
Závlaha (A, B) × odroda (a, b)	A	a	84	2	502	374	298	604	119	2,5
		b	72	3	521	390	331	681	154	2,5
	B	a	87	1	501	372	299	614	104	2,4
		b	78	3	530	411	335	702	152	2,6

Vysvetlivky: A — bez závlahy, B — pri závlahe, 1 — bez organického hnojiva, 2 — zelené hnojivo, 3 — slama, 4 — zelené hnojivo + slama

produktívnych stebiel a silnejším poľahnutím rastlín. Odroda 'Jubilejná', v porovnaní s odrodou 'Sava', bola náchylnejšia na poľhanie hlavne pri závlahe, pretože pri väčšom napadnutí stebelolamom zoslabené rastliny pod tlakom vody a vetra silnejšie poľahli.

VPLYV VARIANTOV SKÚMANÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATRENÍ NA OBSAH ŽIVÍN V RASTLINÁCH, ODBER ŽIVÍN Z PŮDY ÚRODOU A NA BILANCIU ŽIVÍN (tab. IV, I)

Pretože väčší rozdiel podľa variantov opatrenia „organické hnojivo“ bol v úrode sušiny než v obsahu jednotlivých živín s výnimkou dusíka pri variante 4 v podieloch úrody (zrno, slama), odber živín silnejšie ovplyvnila úroda sušiny. Podobný stav bol aj pri variantoch závlahy.

Vykonaná bilancia živín vychádza iba z dodaných živín do pôdy priemyselnými hnojivami a odobraných živín z pôdy úrodou, t. j. nezohľadňuje živiny z organickej hmoty, pretože ich uvoľnenie nemusí nastať v bežnom roku. Nemohli sme ďalej predpokladať priebeh rozkladu tejto hmoty bez závlahy a pri závlahe. Z vykonanej bilancie vyplýva, že zavlažované rastliny odoberajú na tvorbu úrody väčšie množstvo živín.

Klas			Pomer hmotnosti zrna k slame	Zrno					
počet ks				hmotnosť		podiel na sitách			
kláskov v klase	zrn v			1000 ks g	hl kg	2,8	2,5	2,2	odpad
	klásku	klase							
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	2,2	36	1 : 0,7	41,2	80,9	43	38	12	7
17	2,2	38	1 : 0,8	41,2	81,2	43	38	12	7
17	2,3	38	1 : 0,7	40,8	81,0	39	40	14	7
18	2,2	39	1 : 0,7	41,2	80,8	39	40	13	8
18	2,2	38	1 : 1,0	34,9	80,3	52	32	10	6
18	2,3	40	1 : 0,9	42,7	80,6	49	33	11	7
18	2,2	40	1 : 0,9	42,5	80,3	48	34	11	7
17	2,2	38	1 : 0,8	42,2	80,5	48	35	11	7
17	2,1	37	1 : 0,8	48,6	80,6	54	29	10	7
17	2,3	38	1 : 0,7	36,5	8,13	28	49	16	8
18	2,2	37	1 : 0,9	47,5	79,6	58	26	9	7
18	2,3	40	1 : 0,9	39,1	81,2	40	40	12	7

a — odroda Jubilejná, b — odroda Sava

Stupeň poľahnutia: 1 — rastliny silne poľahnuté, 5 — rastliny nepoľahnuté

Vzhľadom na značnú vyrovnanosť úrody podľa variantov organického hnojiva nie sú väčšie rozdiely ani v množstve odčerpaných živín. Z bilancie však vyplýva, že použité dávky živín pre nezavlažovanú pšenicu boli o niečo vyššie, ale pre zavlažovanú boli takmer postačujúce. O niečo väčší rozdiel v množstve odobratých živín bol podľa odrôd, hlavne pri závlahe. Odrôda 'Sava' tým, že vytvorila hustejší porast, vyššiu úrodu zrna a pri závlahe nepoľahla, mohla odčerpať viac živín z pôdy, čo sa prejavilo na výsledkoch bilancie živín. Pri závlahe sa prejavil ich mierny nedostatok, hlavne dusíka.

DISKUSIA

Získané výsledky výskumu o účinnosti organických hnojív na úrodu ozimnej pšenice pestovanej v monokultúre v závislosti od vodného režimu pôdy poukázali na malý význam použitých opatrení. Je to v súlade s výsledkami Macáka (1980), Vasilieva (1976), Reineira (1980) a sú v protiklade s údajmi Avrova a Moroza (1979) a iných. Slabý účinok organických hnojív a z nich slabší účinok slamy pred zeleným hnojom na úrodu zrna vyplýva (na základe súčasných

IV. Obsah živín v zrne a slame ozimnej pšenice (1977—1979) — The content of nutrients in grain and straw of winter wheat (1977—1979)

Kombinácia		Úroda sušiny t. ha ⁻¹			Obsah živín v rastline %						Odber živín z pôdy úrodou kg. ha ⁻¹						
agrotech- nických opatrení	varianty ⁺⁾	zrno	slama	spolu	zrno			slama			zrno			slama			
					N	P	K	N	P	K	N	P	N	N	P	K	
Závlaha (A, B) × org. hnojivo (1—4)	A	1	4,33	3,27	7,60	2,39	0,32	0,29	0,67	0,08	1,33	103	14	13	22	3	43
		2	4,56	3,51	8,07	2,35	0,35	0,31	0,71	0,10	1,13	107	16	14	18	4	40
		3	4,37	3,26	7,63	2,56	0,36	0,30	0,71	0,10	1,31	112	16	13	23	3	43
		4	4,27	3,12	7,39	2,30	0,34	0,30	0,64	0,08	1,26	98	15	13	20	2	39
	B	1	5,37	5,09	10,46	2,25	0,35	0,30	0,71	0,10	1,31	121	19	16	36	5	67
		2	5,27	4,86	10,13	2,27	0,37	0,34	0,68	0,10	1,28	120	19	18	33	5	62
		3	5,08	4,48	9,56	2,41	0,38	0,33	0,77	0,10	1,38	122	19	17	34	4	62
		4	4,97	4,21	9,18	2,29	0,38	0,32	0,65	0,09	1,40	114	19	16	27	4	59
Závlaha (A, B) × odroda (a, b)	A	a	4,14	3,22	7,36	2,44	0,34	0,30	0,66	0,09	1,20	101	14	12	21	3	39
		b	4,63	3,35	7,98	2,43	0,35	0,31	0,70	0,09	1,21	112	16	14	23	3	41
	B	a	4,74	4,48	9,22	2,31	0,37	0,32	0,67	0,09	1,27	109	18	15	30	4	57
		b	5,62	4,84	10,46	2,31	0,37	0,33	0,72	0,10	1,42	130	21	19	34	5	69

Vysvetlivky: ⁺) Symboly vysvetlené v tab. II.

poznatkov) z dlhodobého rozkladu slamy a z rýchlejšieho rozkladu zeleného hnojiva, ktorého sa v letnom období medzi zberom a sejbou pšenice veľa nevytvorí. V prípade, že by sa použila iná plodina, ktorá by vyprodukovala väčšie množstvo organickej hmoty, možno predpokladať, že by došlo pri jej rýchlom rozklade k väčšiemu splneniu fytosanitárnej úlohy, na ktorú poukazujú Schneider a Breunig (1978) a i. Z našich výsledkov však vyplynulo, že voľba správnej odrody môže zmierniť negatívny vplyv monokultúry — odroda 'Sava' v druhom a odroda 'Jubilejná' v treťom roku pestovania ozimnej pšenice v monokultúre, na čo však uvedení autori nepoukazujú. Závlaha vplývala viac na zvýšenie úrody a menej ovplyvnila fytosanitárny účinok použitých druhov organickej hmoty na hnojivo.

Literatúra

AVROV, O. E. — MOROZ, Z. M.: Ispol'zovaniye solomy v sel'skom chozjajstve. Leningrad, Kolos 1979.

BEREWSKI, P. — CHRISTOV, A.: Värchu otgleždeneto na pšenicata kati monokultura. Rastenijev Nauki 1974, č. 7, s. 33-40.

KOS, M.: Výzkum agrotechniky pěstování ozimé pšenice a jarního ječmene v monokultúre v řepářské výrobní oblasti. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975.

MACÁK, D. a kol.: Aktuálne otázky zvyšovania úrody ozimnej pšenice a jarného jačmeňa. [Autoreferát dizertácie.] VŠP, Nitra 1980.

REINER, L. a i.: Ozimyj jačmeň. Moskva, Kolos 1980.

SCHNEIDER, E. — BREUNIG, W.: Ergebnisse eins 15. Jährigen Dauerdüngungsversuches mit Stroh und Stamist. Arch.- u. Pfl.-Bau u. Bodenkde, 1978, č. 10, s. 653-660.

VASILJEV, V. A.: Organičeskije udobrenija. In: Spravočnik agrochimika. Moskva, Rosseľchozizdat 1976.

Došlo dňa 18. 12. 1981

ДЕРЦО, М. — БАРТА, В. (Научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, Братислава): Действие органических удобрений на урожай монокультурной озимой пшеницы в зависимости от водного режима почвы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 245-254.

В 1977—1979 гг. нами были получены результаты исследования стационарного полифакторного полевого опыта со следующей структурой: органическое удобрение — 4 варианта (без органического удобрения, сидеральное удобрение-озимая сурепка; солома; солома + сидеральное удобрение — озимая сурепка) X сорт — 2 сорта ('Юбилейна' и 'Сава') X орошение — 2 варианта (без орошения и с орошением), всего 16 комбинаций вариантов. Полученные результаты о действии органических удобрений на урожай монокультурной озимой пшеницы в зависимости от водного режима почвы свидетельствуют об их малом значении, т.е. о непосредственном повышении урожая зерна пшеницы, однако с точки зрения длительного действия на плодородие почвы они могут быть полностью обоснованы. Лучше всего действовал правильный выбор сорта. Сорт 'Сава' был более выгодным во втором и сорт 'Юбилейная' в третьем году монокультуры. Орошение больше влияло на повышение урожая зерна и уменьшало действие органических удобрений.

предшественник; сорт; орошение; баланс питательных веществ; биоморфологические изменения; органическое удобрение

DERCO, M. — BARTA, V. (Research Institute of Irrigation Farming, Bratislava): *The Effect of Organic Fertilizers on the Yield of Short-term Continually Grown Winter Wheat in relation to Soil Water Regime*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 245-254.

A stationary polyfactorial field trial of the following structure was carried out over the period 1977 to 1979: organic fertilizer — four variants (without organic fertilizer; green manuring — winter rape; straw; straw + green manuring — winter rape) X cultivar — two cultivars ('Yubileinaya' and 'Sava') X irrigation — two variants (without irrigation and with irrigation), the total of 16 combinations of variants. The results concerning the effect of organic fertilizers on the grain yield of continually grown winter wheat in relation to soil water regime suggested that the fertilizers were of little importance for the immediate increase in the grain yield, however, they might be significant from the viewpoint of the long-term effect on the soil fertility. The more effective measure appeared to be the choice of the proper cultivar. The 'Sava' cultivar was more suitable for the second year of continual growing, the 'Yubileinaya' cv. for the third year. The influence of irrigation concerned more the grain yield increase and less the effectiveness of organic fertilizers.

forecrop; cultivar; irrigation; nutrient balance; biomorphological changes; organic fertilizer

Adresa autorov:

Doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., ing. Vojtech Barta, CSc., Výskumný ústav závlahového hospodárstva, Vrakunská cesta 29, 825 63 Bratislava

SPOLEČNÁ APLIKACE NĚKTERÝCH HERBICIDŮ S KAPALNÝMI HNOJIVY K OZIMÉ PŠENICI

J. Hrbáček

HRBÁČEK, J. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Společná aplikace některých herbicidů s kapalnými hnojivy k ozimé pšenici*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 255-266.

V pokusech byl zkoušen účinek společné aplikace kapalných hnojiv s herbicidy na ozimou pšenici. Přesné polní pokusy se konaly v kukuřičné výrobní oblasti jižní Moravy. Byly pěstovány tři odrůdy ('Mironovská zlepšená', 'Slavia' a 'Super Zlatná'), při běžné agrotechnice a při setí do nezpracované půdy. Všechny zkoušené herbicidy (Faneron 50, Galinex N, Loxytril 4, Graminon plus, Lumeton forte), jestliže byly aplikovány v doporučené dávce samostatně a ve vhodnou dobu, nepůsobily zjevně fytotoxicky, popálení listů se neobjevilo, nebo bylo zcela nepatrné. Tytéž herbicidy v kombinaci s dusíkatým hnojivem DAM 390, eventuálně polyfosfátem amonným, vyvolaly vždy popálení listů. Výnos byl ovlivněn tehdy, když bylo patrné zabrzdění růstu. Účinek herbicidů v tomto směru (jen v kombinaci s dusíkatým hnojivem) možno vyjádřit nerovností: Lumeton forte < Loxytril < Galinex <<< Graminon plus. Faneron zabrzdění růstu nevyvolal. Popálení listů bylo nižší při 30 kg.ha⁻¹ N než při dávce 50 kg.ha⁻¹ N, i když tam byla dávka herbicidu snížena o 30 %. Výnos byl nejčastěji nejvyšší na variantě, kde bylo aplikováno pouze dusíkaté hnojivo. Na variantě se samotným herbicidem byl výnos prakticky stejný. Snížení dávky herbicidu o 30 % při společné aplikaci nebylo vždy zárukou toho, že nebude poškozena rostlina. Z hlediska plevelohubné účinnosti však již zde v některých případech došlo k nedostatečnému účinku. Zpracování půdy ovlivnilo v některých aspektech sledované účinky.

pšenice ozimá; zpracování půdy; fytotoxicita

V praxi se dnes již běžně provádí společná aplikace kapalných hnojiv s pesticidy, tedy i s herbicidy. Pokusy dokázaly, že společná aplikace ve většině případů nesnižuje jejich účinek, naopak, jejich účinek je, zejména dusíkatou složkou hnojiv, zesílen. Tímto problémem jsme se zabývali i ve VÚZA (Hrbáček, 1979), na základě dřívějších zjištění (Bouchet, Cochet, 1971; Salontai, 1971). U nás se tímto problémem zabývali např. Synak et al., 1977; Zemánek, 1978; Vokřál et al., 1978.

U společné aplikace hnojiv s pesticidy zjistili Penny a Jenkyn (1975), že herbicidy a fungicidy aplikované samostatně nebo společně, ale bez kapalných dusíkatých hnojiv nevyvolaly poškození listů, zatímco samostatná kapalná hnojiva poškodila lehce listy pšenice. Toto poškození se zesílilo, byly-li k hnojivům přimíchány herbicidy, ještě více se však zvýšilo po přidání fungicidů, nejvíce po přidání obou. Plevelohubná účinnost herbicidů přidaných ke kapalným hnojivům byla nejméně tak dobrá, jako při jejich aplikaci samostatně.

Účinnost, resp. fytotoxicita herbicidů je podmíněna celou řadou faktorů, z nichž mimo vlivů půdních, jako je např. obsah humusu, meteorologických, působí vliv stavu vývoje rostliny (Penný a Jenkyn, 1975), odrůda (Jurga et al., 1976; Rajczyová, 1976) a také minerální látky v půdě nebo aplikace společně s herbicidem.

MATERIÁL A METODY

Problém se řešil v semiaridním klimatu ve VÚZA Hrušovany u Brna. Byly zakládány přesné, maloparcelkové polní pokusy na hlinitých půdách černozemního typu (fyzikální jíl 42 až 44 %) s půdní reakcí neutrální až mírně alkalickou. Půdy jsou středně zásobeny přístupným fosforem a dobře přístupným draslíkem.

Pokusy byly uspořádány systémem znáhodněných bloků, čtyřikrát opakovaných. Velikost parcel 6 m². Výsledky pokusů byly zhodnoceny analýzou variance (mimo pozorování, která byla hodnocena bodováním) a rozdíly byly testovány *t*-testem (Rod, 1973).

Vliv zpracování půdy byl zajištěn tak, že pokusné zásahy probíhaly současně na dvou variantách zpracování půdy:

- 1) Běžné zpracování půdy s orbou do 15 až 20 cm.
- 2) Minimální příprava — tj. setí do neorané půdy s nutným narušením povrchu půdy kombinátorem do hloubky 4 až 5 cm (jen při extrémně tvrdém povrchu). U obou variant se po předválení těžkým lučním válem provedl výsev speciálním třídiskovým secím strojem 20-SEXB-J-150. Po zasetí byl pozemek uvalen kotoučovými válci.

V roce 1979/80 byla použita odrůda 'Mironovská zlepšená' a 'Slávia'. V roce 1980/81 byla mimo těchto dvou použita ještě odrůda 'Super Zlatná'.

Základní hnojení bylo aplikováno v množství 90 kg .ha⁻¹ N, 26 kg .ha⁻¹ P, 85 kg .ha⁻¹ K. Draselná sůl a superfosfát před setím. Ledeč amonný s vápencem na jaře jako regenerační hnojení. Pro společnou aplikaci s herbicidy bylo použito beztlaké kapalně hnojivo DAM 390 a polyfosfát amonný (NP-10-34-0).

Zkoušené herbicidy Galinex — výroba VÚAgT Bratislava — účinné látky: benazolin 18,5 g .l⁻¹, MCPA 160 g .l⁻¹, mecoprop 185 g .l⁻¹, Loxyltril 4 — výrobce Lachema Brno — účinné látky: bromoxynil 3,6 %, dichlorprop 25 %, ioxynil 5,4 %, MCPA 10 %, Lumeton forte 60 WP — výrobce Ciba-Geigy — účinné látky: chlor-toluron 26,7 %, mecoprop 33,3 %. Gramion plus 65 WP — výrobce Ciba-Geigy — účinné látky: isoproturon 24 %, mecoprop 37 %, methoprotryn 4 %. Faneron 50 WP — výrobce Ciba-Geigy — účinná látka: bromofenoxim 50 %.

U každého herbicidu bylo šest způsobů aplikace (základní dávka dusíku do půdy 90 kg .ha⁻¹):

- 1) 30 kg N v DAM 390 bez herbicidu,
 - 2) jen herbicid 100% dávka,
 - 3) 30 kg N v DAM 390 + 70% dávka herbicidu,
 - 4) 30 kg N v DAM 390 + 100% dávka herbicidu,
 - 5) 50 kg N v DAM 390 + 70% dávka herbicidu,
 - 6) 51 kg N (45 kg v DAM 390, 6 kg v polyfosfátu amonném), 9,24 kg P (21 kg P₂O₅) + 70% dávka herbicidu.
- 100% dávka = Galinex 6 l .ha⁻¹, Loxyltril 5 l .ha⁻¹, Lumeton forte 4 kg .ha⁻¹, Gramion plus 4 kg .ha⁻¹, Faneron 2,5 kg .ha⁻¹.

ROK 1980

U odrůd 'Slávia' a 'Mironovská zlepšená' byl proveden postřik dne 13. 5. (společná aplikace herbicidů s kapalnými hnojivy). Po postřicích nepršelo. Pšenice byly ve stadiu — konec odnožování. Ojedinele se vyskytly rostliny s jedním kolénkem.

ROK 1981

Postřiky byly provedeny u odrůdy 'Super Zlatná' 11. 5., u odrůdy 'Mironovská zlepšená' 12. 5., u odrůdy 'Slávia' 14. 5. Po postřicích nepršelo.

I když kalendářní datum postřiků je prakticky stejné jako v roce 1980, byly pšenice ve vývoji poněkud dále. Pro nízké teploty bylo provádění postřiků posunuto, takže u většího počtu rostlin bylo již vyvinuto jedno kolénko, z části dvě kolénka, u odrůdy 'Slavia' převážně dvě kolénka. Na 1 ha bylo aplikováno 410 l roz-toku.

Na pokusu bylo sledováno: Pozorování fyto-toxicity — popálení listů, zabrzdění růstu, ev. deformace klasu u pšenice a pozorování plevelohubné účinnosti. Výsledky pozorování byly vyjádřeny v hodnotách bonitační stupnice EWRC.

Při sklizni byl hodnocen výnos, v roce 1980 dále hmotnost 1000 zrn, počet zrn v klasu a vyrovnanost zrna. Ze vzorků zrna v roce 1980 byl stanoven dusík podle Kjehldala, fosfor, draslík, vápník a hořčík.

VÝSLEDKY

VLIV ZÁSAHŮ NA KULTURNÍ ROSTLINU — OZIMOU PŠENICI

Popálení listů herbicidy, které jsme sledovali, nebylo roz-dílné co do délky období objevení se prvních příznaků poškození, tedy reagovaly stejně rychle. Účinek se projevil nejpozději druhého dne. Hod-nocení jsme prováděli nejdříve třetí den po postřiku, po projevení se nektrózy — popálení se již neměnilo.

Prakticky bez poškození byly parcely stříkané pouze samotným her-bicidem v doporučené dávce nebo byly jen velmi lehce poškozené na ko-nečcích listů (varianta 2, tj. 100% dávka herbicidu). Lehce poškozené byly rostliny na variantách stříkaných samotným hnojivem DAM 390 (var. 1). Nejsilnější fyto-toxicita (popálení - nektrózy) byla vždy u var. 5, kde sice byla snižená dávka herbicidu na 70 %, byla zde však aplikována vyšší dávka dusíku, tj. 50 kg. U všech ostatních variant nebylo pořadí co do účinku tak jednoznačné jako u těchto tří variant. Za var. 5, kte-rá se umístila ve fyto-toxicitě na prvním místě následuje var. 6, rovněž s 50 kg dusíku (+ fosfor), za ní těsně var. 4 (30 kg N + 100 % herbi-ci-du) a var. 3 (rovněž 30 kg N, ale snižená dávka herbicidu, tj. 70 %). Poškození listů u variant znázorňuje následující pořadí:

$$2 < 1 < 3 < 4 \leq 6 < 5 \quad (1)$$

Z těchto pozorování je zřejmé, že hlavní podíl na poškození listů má dusíkaté hnojivo. Celkové poškození bylo nepatrně menší v roce 1981 ve srovnání s rokem 1980, kdy byly vývojově rostliny mladší. Zpraco-vání půdy nemělo vliv na popálení listů. Jednotlivé herbicidy se v tom-to ohledu prakticky nelišily, s výjimkou herbicidu Graminon plus, který měl poněkud silnější účinek než zbývající čtyři. Samotné popálení listů nemusí mít ještě vliv na další vývoj a růst rostliny a v konečném dů-sledku nemusí ovlivnit ani výnos.

I když v roce 1980 popálení listů bylo poněkud silnější než v roce 1981, přesto nebyl alespoň vizuálně zjištěn vliv na vývoj a další růst rostliny. V roce 1981 však bylo pouhým okem patrné celkem markantní zabrzdění růstu u některých variant (tab. I). Zabrzdění růstu se projevilo později. Bylo hodnoceno 14 dní po postřiku.

Zabrzdění růstu nebylo pozorováno u var. 1, kde bylo aplikované sa-motné kapalně hnojivo DAM 390. U všech ostatních bylo v roce 1981 po-zorováno slabší či silnější zabrzdění růstu (tab. II). Minimální zabrzdě-ní růstu vyvolal samotný herbicid (s výjimkou herbicidu Graminon plus). Graminon plus vykázal ve srovnání s ostatními herbicidy nejvyšší

I. Fytotoxicita (zabrzdní růstu) v hodnotách EWRC a výnosy (v t.ha⁻¹); rok 1981 — opožděná aplikace, průměr opakování a způsobů aplikace — Phytotoxicity (growth retardation) in EWRC values and the yields in t/ha — year 1981 — delayed application, average for replications and for methods of application

Herbicid		Mironovská zlepšená				Slavia				Super Zlatná			
		fytotoxicita		výnos		fytotoxicita		výnos		fytotoxicita		výnos	
Faneron	orba	1	1,1	5,83	5,94	1	1,1	6,94	6,67	1	1	5,04	5,12
	bez	1,25		6,04		1,2		6,40		1		5,20	
GalineX	orba	2	1,9	5,98	6,05	1,7	1,7	6,44	6,29	1,8	1,9	4,91	4,72
	bez	1,8		6,12		1,75		6,14		1,9		4,54	
Lyxytril	orba	1,7	1,7	5,88	5,91	1,4	1,7	6,49	6,21	2,1	2,1	4,79	4,79
	bez	1,7		5,94		1,9		5,93		2,1		4,80	
Graminon plus	orba	4,1	4,0	5,26	5,37	4	4,1	5,54	5,61	3,7	3,7	4,03	4,12
	bez	3,96		5,47		4,1		5,68		3,6		4,20	
Lumeton forte	orba	1,5	1,5	5,93	6,03	1,5	1,63	6,54	6,48	2,1	2,2	4,38	4,25
	bez	1,5		6,13		1,75		6,42		2,2		4,12	
Průměr	orba	2,1	2,1	5,78	5,86	1,9	2,05	6,39	6,25	2,1	2,2	4,63	4,60
	bez	2,0		5,94		2,1		6,11		2,2		4,57	

II. Fytotoxicita (zabrzdnění růstu) a výnos pšenice (1981) u jednotlivých způsobů aplikace — průměr odrůd — Phytotoxicity (growth retardation) and wheat yield (1981) after different methods of application — average for cultivars

Způsob aplikace	Faneron		Galindex		Loxytril		Graminon plus		Lumeton forte		Průměr	
	fytot.	výnos	fytot.	výnos	fytot.	výnos	fytot.	výnos	fytot.	výnos	fytot.	výnos
1 30 kg N v DAMu bez herbicidu	1	5,77	1	5,50	1	5,42	1	6,08	1	5,71	1	5,70
2 Jen herbicid 100% dávka	1,08	6,26	1,58	5,60	1,58	5,90	4,05	5,07	1,33	5,68	1,92	5,70
3 30 kg N v DAMu + 70% dávka herbicidu	1,08	5,87	2,17	5,92	2,0	5,74	4,12	4,93	2,08	5,63	2,29	5,62
4 30 kg N v DAMu + 100% dávka herbicidu	1,08	5,68	1,83	5,60	2,42	5,54	4,93	4,57	2,58	5,56	2,57	5,39
5 50 kg N v DAMu + 70% dávka herbicidu	1,08	6,05	2,08	5,83	1,75	5,65	3,96	4,73	1,54	5,52	2,08	5,56
6 51 kg N (45 kg v DAMu, 6 kg v polyfosfátu am.) 9,24 kg P + 70% dávka herbicidu	1,08	5,81	2,29	5,73	2,0	5,58	4,88	4,82	1,88	5,43	2,43	5,47

zabrzdnění růstu a to prakticky stejnou měrou u všech variant mimo samotné hnojení.

Herbicide Faneron se v žádné kombinaci neprojevil fyto toxicky — s ohledem na zabrzdnění růstu. Tento herbicide, jak již bylo výše uvedeno obsahuje bromofenoxim, který je jen analogem derivátů fenoxymastných kyselin. Jeho účinnost tedy není u pšenice zesilována dusíkatým hnojením.

Celkový počet bodů ze všech opakování, variant a odrůd:

Faneron	18
GalineX	181
Loxytril	174
Graminon plus	541
Lumeton forte	160

Celkový součet bodů u jednotlivých odrůd:

'Mironovská zlepšená'	304
'Slavia'	336
'Super Zlatná'	464

Celkový součet bodů podle způsobu zpracování půdy:

normální s orbou	509
bez orby	562

Zatímco v raném, stadiu, tj. u popálení listů nebyl pozorován rozdíl mezi jednotlivými variantami, v pozdějším období jsou pozorovány menší rozdíly (ve prospěch orby).

Celkový součet bodů u variant 1—6:

Var. 1 (jen hnojivo)	3
Var. 2 (jen herbicide 100 %)	157
Var. 3 (herbicide 70 % + 30 kg N)	218
Var. 4 (herbicide 100 % + 30 kg N)	258
Var. 5 (herbicide 70 % + 50 kg N)	202
Var. 6 (herbicide 70 % + 51 kg N + 21 kg P ₂ O ₅)	236

Na rozdíl od ranějšího období po aplikaci postřiku je pořadí fyto toxicity v období po 14 dnech následující:

$$1 < 2 < 5 < 3 < 6 < 4 \quad (2)$$

V tomto období je zvýrazněn více vliv herbicide.

Deformace klasu — nebyly v žádném případě pozorovány. Rozhodujícím ukazatelem škodlivosti aplikovaných zásahů je výnos plodiny. Ten ukazuje, že existuje negativní závislost výnosu na fyto toxicitě, zejména na zabrzdnění růstu. Pořadí výnosů od největšího k nejnižšímu je v obráceném poměru k nerovnosti (2):

$$1 > 2 > 5 > 3 > 6 > 4 \quad (3)$$

výnos (t. ha⁻¹)

6,542	6,426	6,356	6,308	6,280	6,236
-------	-------	-------	-------	-------	-------

V roce 1980, kdy zabrzdnění růstu nebylo pozorovatelné vizuálně, je pořadí výnosů následující:

$$1 > 5 > 2 > 4 > 6 > 3$$

(4)

výnos (t. ha⁻¹)

7,805 7,560 7,510 7,500 7,490 7,350

V roce 1981, kdy bylo možno projev fytoxicity (zabrzdní růstu) rozeznat vizuálně, je pořadí výnosů u jednotlivých způsobů aplikace:

$$1 = 2 > 3 > 5 > 6 > 4$$

(5)

výnos (t. ha⁻¹) 5,700 5,703 5,613 5,553 5,473 5,393

Nejvyšší výnos byl tedy dosahován na variantě postříkané pouze kapalným dusíkatým hnojivem DAM 390. Srovnáním var. 1 s var. 2 (jen hnojivo, jen herbicid) docházíme k závěru, že to nebylo hnojením dusíkem na list, protože na var. 2 byl dosahován prakticky stejný výnos.

Var. 6 a 4 jsou ve všech nerovnostech na pravé straně, var. 3 a 5 jen někdy (střídají se), var. 1 a 2 jsou vždy na levé straně. Jedině u těchto nebyl herbicid kombinován s dusíkatým hnojivem, u ostatních byl. Z toho plyne, že společná aplikace přináší riziko poškození pšenice s dopadem na výnos u některých herbicidů. Riziko je tím větší, čím později jsou postřiky aplikovány (fáze vývoje rostlin). Je třeba dodržet vývoj rostlin, při kterém má být herbicid aplikován. Nicméně ani to ještě není zárukou, že nedojde k poškození, což je závislé na použitém herbicidu, jak dokazuje rok 1980.

Poněkud opožděná aplikace v roce 1981, která byla vynucena okolnostmi, a tedy neúmyslná, umožnila, že se výrazněji projevil charakter jednotlivých zkoušených herbicidů.

Výnosy [průměry viz u nerovností (3), (4), (5)] ukazují, že nejvíce snižovaly výnos zásahy u var. 4 a 6. U var. 4 (= 100 % herbicidu + 30 kg N) nebyla snížena dávka herbicidu. V případě, že byla dávka herbicidu snížena na 70 % (var. 3), byla snížena fytoxicita (viz nerovnost /2/), ne však vždy. Ukazuje to na to, že snížení dávky herbicidu při společné aplikaci s dusíkatými hnojivy na 70 % není vždy dostatečné, zvláště však tehdy, kdy je aplikováno ještě fosforečné hnojivo.

U var. 6 byla 70% dávka herbicidu a vyšší dávka dusíku (50 kg). Zde působilo nepříznivě přidání polyfosfátu, jak lze vyčíst srovnáním var. 5 a 6, které mají stejné dávky dusíku i herbicidu, u var. 6 je navíc přidáno fosforečné hnojivo. Aplikace fosforu byla zřejmě příčinou, že v roce 1980 u odrůdy 'Slavia', tedy v roce, kdy nebylo pozorováno zabrzdní růstu, dala var. 6 výjimečně nejvyšší výnos.

Hodnotíme-li výnosy z hlediska způsobu přípravy půdy k setí, přijdeme k zjištění, že mezi nimi není prakticky rozdíl. Celkový průměr ze všech pokusů činí u normální přípravy s orbou 6,390 t. ha⁻¹, u setí bez orby 6,302 t. ha⁻¹. Ze všech pokusů byla průkaznost zjištěna celkově u odrůdy 'Slavia' v roce 1980 (ve prospěch variant s orbou). Varianta bez orby je v průměru lepší pouze u odrůdy 'Mironovská zlepšená' v roce 1981, kde je průkazný rozdíl u herbicidů Faneron, Galinex, Graminon a Lumeton.

Mezi jednotlivými herbicidy nebyl zjištěn průkazný rozdíl s výjimkou Faneronu: Galinexu u odrůdy 'Mironovská zlepšená' v roce 1980.

Nejvyšší výnos v průměru všech pokusů byl dosažen u Faneronu 6,526 t. ha⁻¹. Následuje Galinex (6,454 t. ha⁻¹), Lumeton forte (6,450 t.

.ha⁻¹), Loxytril (6,274 t.ha⁻¹) a nejnižší průměrný výnos byl dosažen u Graminonu (6,028 t.ha⁻¹), který také vykazoval nejvyšší fytotoxicitu, hlavně zabrzděním růstu.

Počet zrn v klasu byl zjišťován u sklizně v roce 1980. Nejvyšší počet zrn v klasu byl zjištěn u obou odrůd u var. 1, což je samotná aplikace DAM 390. Následuje var. 6, kde byl aplikován s postřikem fosfor. Tohoto vyššího počtu bylo zde dosaženo u obou odrůd, i když jedna zde dala nejnižší výnos a druhá ('Slavia') nejvyšší. Nejnižší počet zrn byl v průměru u var. 2, což je aplikace samotného herbicidu. Z toho by se dalo usuzovat, že počet zrn v klasu při sklizni byl příznivě ovlivněn aplikací dusíkatého hnojiva ať již samostatně nebo v kombinaci s herbicidem. Vyšší počet zrn v průměru byl u variant oraných. U odrůdy 'Mironovská zlepšená' byl však v průměru vyšší počet zrn na variantách bez orby. Průměrný počet zrn celkem nebyl ovlivněn herbicidem. Rozdíly jsou nepodstatné.

Hmotnost 1000 zrn byla rovněž sledována v roce 1980. Stejně tak jako počet zrn v klasu, tak i hmotnost 1000 zrn byla nejvyšší u var. 1, tj. při aplikaci samotného dusíku. Nejnižší byla u var. 5, u odrůdy 'Mironovská zlepšená' i u var. 2. U jednotlivých zpracování půd nejsou vůbec žádné rozdíly. Vyšší hodnoty byly u herbicidů Faneron a Lumeton. Rozdíly nejsou průkazné.

Vyrovnanost zrna: rozdíly ve vyrovnanosti zrna byly nepatrné.

Koncentrace dusíku v zrně byla sledována v roce 1980. Rozdíly jsou průkazné jen mezi některými způsoby aplikace. Nejvyšší koncentrace byla u var. 5, a to u obou odrůd. Snížená koncentrace byla u var. 2, což je samotný herbicid a u var. 4. Tyto rozdíly (mezi nejvyšší koncentrací a sníženými koncentracemi jsou průkazné). Rozdíly však jsou nepodstatné. Vyšší průměrný obsah dusíku byl na variantách bez orby, rozdíl však není průkazný. Rozdíly mezi herbicidy jsou neprůkazné a jsou nepodstatné. Poněkud nižší obsah, který snad zaslouží pozornost, je u herbicidu Faneron.

Nejvyšší koncentrace fosforu v zrně byla u var. 2, tj. tam, kde u dusíku byla koncentrace snížena. Tato tendence je zhruba u všech variant, tj. tam, kde je vyšší koncentrace dusíku je nižší koncentrace fosforu a naopak. Většina rozdílů je průkazných.

U koncentrace draslíku v zrně nebyly prakticky žádné rozdíly. U vápníku a hořčíku byla nejnižší koncentrace u var. 1.

VLIV ZÁSAHŮ NA PLEVELE

Hlavním cílem pokusu bylo sledování event. nepříznivého vlivu — fytotoxicity herbicidů na pšenici. Kdyby hlavním cílem bylo sledování vlivu na plevle, musely by tyto být buď kultivovány, nebo podpořit jejich výskyt v kultivované plodině. Protože tomu tak nebylo, jsou získané údaje v tomto směru jen sporadické. Ze všech těchto pokusů byl pouze u odrůdy 'Super Zlatná' v roce 1981 takový výskyt plevelů, který umožnil získat v tomto směru nějaké údaje.

Protože nám šlo o posouzení zda plevelohubný účinek herbicidů se hnojivem zesiluje a do jaké míry, třeba i při snížené dávce, hodnotili jsme kombinace ve srovnání s var. 2, což je samotný herbicid v doporu-

čené dávce. Var. 3, 4, 5 a 6 byly hodnoceny tak, zda je účinek ve srovnání s var. 2 lepší, stejný, event. horší. Tímto způsobem jsme zjistili, že účinek na plevelu (ve vztahu k normální dávce) byl zvýšen společnou aplikací u Loxytrilu (celkový součet bodů +16) a Graminonu (celkový součet bodů +21). U zbývajících tří herbicidů byl účinek uvedených kombinací herbicidů s hnojivem stejný jako u normální doporučené dávky. (Celkový součet bodů u Faneronu = -3, u Galinexu = +2, u Lumetону = -3).

Získané body u Faneronu (-3) a Lumetону (-3) jen naznačují, že účinek snížené dávky herbicidu na 70 % nemusí být dostatečný, aby v kombinaci s hnojivem bezpečně ničil plevel. Jak jsme již uvedli, hlubší studium tohoto problému nebylo předmětem této práce.

DISKUSE

Popálení listů po společné aplikaci herbicidů bylo pozorováno jak výzkumnými pracovníky (Orgias et al., 1967), tak v praxi. Skutečnost, že samotné hnojivo ani samotný herbicid nezpůsobuje poškození, v kombinaci však ano, potvrzuje Penny, Jenkyn (1975). Hlavní podíl na zesíleném účinku herbicidů má dusíkatá složka hnojiv (Bouchet, Cochet, 1971; Salontaï, 1971; Moyer et al., 1979).

Dusíkaté hnojení snížilo počet sterilních klásků a tím zvýšilo počet zrn v klasu (2,4 D), zatímco herbicid počet zrn v klasu neovlivnil (Zeidan et al., 1976).

Mechanismus zabrzdění růstu může být vyvolán různými příčinami. Tak např. podle Behrana et al. (1979) snížily herbicidy obsah chlorofylu a obsah dusíku v rostlinách a tím redukovaly jak růst nadzemních částí, tak kořenů. Weiland et al. (1979) pozoroval u tří zkoušených herbicidů snížení transpirace.

Podobná zjištění k jakým jsme dospěli u Lumetону uvádí také Miele et al. (1979). Účinná látka chlortoruron ve směsi s dusíkatým hnojivem nebyla ve své účinnosti ovlivněna. Poškození, které bylo způsobeno zejména v kombinaci s dusíkatým hnojením, bylo jen přechodné a výnos nebyl ovlivněn.

Na rozdíl od našich výsledků neovlivnily podle Moyera et al. (1979) herbicidy obsah dusíku v zrně. Byly ovšem zkoušeny jiné herbicidy. Zinčenko et al. (1978) pozorovali vliv herbicidů na odběr NPK v zrně při sklizni. Některé, jako např. 2,4 D odběr zvyšovaly, některé ho neovlivňovaly, jiné ho snížily. Nebyly ovšem studovány námi použité herbicidy. Balke (1979) zjistil inhibici příjmu draslíku (u jiných herbicidů), což podle něho bylo vyvoláno inhibicí membrány. Rajoo et al. (1977) zaznamenal zvýšení příjmu vápníku po aplikaci 2,4 D, u jiných (např. EPTC) pozoroval účinek opačný.

ZÁVĚR

V letech 1979—1981 bylo provedeno pět pokusů se společnou aplikací herbicidů s kapalnými hnojivy k ozimé pšenici odrůd 'Mironovská zlepšená', 'Slavia' a 'Super Zlatná' při dvou způsobech zpracování pů-

dy. Ze získaných výsledků lze nejdůležitější shrnout do následujících bodů:

- 1) Všechny zkoušené herbicidy (Faneron 50, Galinex N, Loxytril 4, Graminon plus, Lumeton forte), jestliže byly aplikovány v doporučené dávce samostatně a ve vhodnou dobu, nepůsobily zjevně fyto toxicky, popálení listů se neobjevilo nebo bylo zcela nepatrné.
- 2) Tytéž herbicidy v kombinaci s dusíkatým hnojivem DAM 390 ev. polyfosfátem amonným vždy způsobily popálení listů. Samotné hnojivo DAM 390 působilo v tomto ohledu zcela nepatrně.
- 3) Popálení listů se neprojevovalo na výnosu vždy. Výnos byl ovlivněn hlavně tehdy, když bylo patrné také zabrzdění růstu, které se projevilo za 14 dní po postřiku.
- 4) Popálení listů bylo nižší při 30 kg . ha⁻¹ než při vyšší dávce (50 kg) dusíku v kapalném hnojivu, i když tam byla snížena dávka herbicidu na 70 %.
- 5) Zabrzdění růstu nebylo u všech herbicidů stejné. Faneron 50 zabrzdění růstu nevyvolával. Nejvíce v tomto směru působil Graminon plus. Účinek ostatních herbicidů v tomto směru možno vyjádřit nerovností: Lumeton forte < Loxytril 4 < Galinex < Graminon plus.
- 6) Zatímco popálení listů se na výnosu neprojevovalo, zadržování růstu výnos ovlivnilo (nejčastěji nejvyšší byl na variantě pouze s hnojivem). Nebylo to způsobeno dusíkem, avšak tím, že nebyl zabrzděn růst, neboť při aplikaci herbicidu bez dusíku byl výnos prakticky stejný.
- 7) Výnosové hodnoty nebyly vždy v souladu s hodnotami zabrzdění růstu. U Graminonu plus zabrzdění růstu odpovídal i výnos. Ačkoliv u Lumetonu forte zabrzdění růstu bylo méně zjevné než u Loxytrilu a Galinexu, došlo u něj ke snížení výnosu, zatímco u těchto dvou (Lumeton, Galinex) se zabrzdění růstu na výnosu prakticky neprojevovalo. U Faneronu byl výnos v souladu s hodnotami zabrzdění růstu — tj. žádné snížení.
- 8) Nejvyšší počet zrn v klasu byl u varianty jen s dusíkem a u varianty, kde byl aplikován též fosfor, i když tam se vliv neprojevil na výnosu, neboť tam byl brzděn růst.
- 9) U varianty se samotným dusíkem byla dosahována také nejvyšší hmotnost 1000 zrn.
- 10) Vyrovnanost zrna nebyla ovlivněna, nebyly pozorovány deformace klasu.
- 11) Byly zjištěny menší rozdíly v koncentraci N, P, Ca a Mg v zrně. Koncentrace draslíku nebyla ovlivněna. Koncentrace dusíku a fosforu byly na sobě negativně závislé.
- 12) Snížení dávky herbicidu na 70 % při společné aplikaci nebylo vždy zárukou toho, že nebude poškozena rostlina. Z hlediska plevelohubné účinnosti však již v některých případech došlo k nedostatečnému efektu.
- 13) Zpracování půdy ovlivnilo v některých aspektech sledované účinky.

Literatura

- BALKE, N. E.: Inhibition of ion absorption by acetanilide herbicides. Abstr. of Meeting of the Weed Sci. S. of Amer., Madison, USA, 1979, s. 93-94.
BEHRAN, S. et al.: Effect of fertilizer — N and herbicides on the growth and N content of soybeans and cowpeas. Agric. J., 71, 1979, č. 4, s. 533-538.
BOUCHET, F. — COCHET, J. C.: Etude de l'influence de la fumure azotée sur le

comportement de deux herbicides antigraminées à l'égard du blé d'hiver. C. R. des Jour. d'études sur les herbicides, 6e conférence du COLUMA à Cannes, 1971, tome III. s. 1008-1018.

HRBÁČEK, J.: Současné použití beztlakých kapalných hnojiv s herbicidy [Závěr. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979.

JURGA, L. et al.: 25 rokov Výskumného ústavu rastlinnej výroby v Piešťanoch. Piešťany, VÚRV 1976.

MIELE, S. et al.: Weed control trials in winter wheat with various herbicides, applied post-em. mixed with liquid and other N-fertilizers. 31st Inter. Symp. on Crop. Protection. Gent, 44, 1979, č. 2, s. 745-750.

MOYER, J. R. et al.: Effect of barban and flamprop methyl with solution of nitrogen on wheat, wild oats and green foxtail. Canad. J. Pl. Sci., 59, 1979, č. 2, s. 351-356.

ORGAS, A. et al.: Application des désherbants en mélange avec des engrais liquides. Extrait du congrès de Marly, 1967, s. 1-7.

PENNY, A. — JENKYN, J. F.: Results from two experiments with winter wheat, comparing topdressings of a liquid N-fertilizer either alone or with added herbicide or mildew fungicide or both, and of "Nitro-chalk" without or with the herbicide or fungicide or both. J. Agric. Sci., 85, 1975, č. 3, s. 533-539.

RAJCZYOVÁ, M.: Citlivosť odrôd ozimnej pšenice na herbicidy. Úroda, 1976, č. 3, s. 100-101.

RAJOO, R. K. et al.: Herbicidal influence on the uptake of total and applied calcium in maize. J. Ind. Soc. Soil Sci., 25, 1977, č. 1, s. 59-61.

ROD, J. — VONDRÁČEK, J.: Polní pokusnictví. Praha, SPN 1973.

SALONTAI, A.: Influence du mélange 2,5-D + urée sur la production et la qualité des blés d'hiver. C. R. des Jour. d'études sur les herbicides, 6e conférence du COLUMA à Cannes, 1971, tome III, s. 1019-1026.

SYNAK, J. et al.: Súhrnná správa o dosiahnutých výsledkoch s kvapalným dusíkatým roztokom DAM-390. Bratislava, VÚAgT 1977.

VOKŘÁL, M. — ONDRÁČEK, L. — SYNAK, J.: Zkoušky kombinací tekutých průmyslových hnojiv s Pyraminem k cukrovce. Agrochémia, 18, 1978, č. 4, s. 107-111.

WEILAND, R. T. et al.: Foliar nitrogen loss and CO₂ equilibrium as influenced by three soybean post-emergence herbicides. Weed Sci., 27, 1979, č. 5, s. 545-548.

ZEIDAN, E. M. et al.: Effects of 2,4-dichlorophenoxy acetic acid and nitrogenous fertilization on wheat. Egypt. J. Agronomy, 1, 1976, č. 1, s. 71-79.

ZEMÁNEK, J.: Vliv síranu amonného na účinek herbicidu glyphosatu. Agrochémia, 18, 1978, č. 4, s. 105-107.

ZINČENKO, V. A. et al.: Prijom hlavných pitateľných věšćestv pšenicej i ich soďderžanije v rastěnijach posle ispolzovanija gerbicidev v těčeniije pjati godov. TSCHA, 1978, č. 5, s. 59-69.

Došlo dne 20. 1. 1982

ГРБАЧЕК, Я. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Общее внесение под пшеницу некоторых гербицидов и жидких удобрений. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 255-266.

Упомянутые вещества вносили под озимую пшеницу. Точные полевые опыты были поставлены в кукурузной области южной Моравии. Выращивали 3 сорта ('Мионовская улучшенная', 'Славия', 'Супер Златна') с обычной агротехникой и севом в необработанную почву. Все гербициды (Фанерон 50, Галинекс N, Локситрил 4, Граминон плус, Луметон форте), пока их вносили в рекомендованной дозе, в отдельности и в положенный срок, проявили себя нетоксично, не оставляли ожогов на листьях (или же в незначительной мере), но в комбинации с азотным удобрением DAM 390 или же с полифосфатом аммиака они всегда повреждали листья. Урожай был меньше, когда рост заметно замедлялся. Действие гербицидов в этом направлении (в комбинации с удобрением) неравномерное: Лум. форте < Локситрил < Галинекс <<< Граминон плус. А Фанерон рост не тормозил. Листья повреждались меньше при 30 кг/га N против 50 кг/га даже когда дозу гербицида понижали на 30 %. Урожай чаще всего был высоким на варианте с одним азотным удобрением. При внесении одного лишь гербицида урожай был таким же. Сокращенная на 30 % норма гербицида в общем внесении не всегда гарантировала сохранение растения, причем на сорняков ее воздействие было не всегда удовлетворительным. Обработка почвы влияла в определенном отношении на изучаемое влияние гербицидов.

озимая пшеница; обработка почвы; фитотоксичность

HRBÁČEK, J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *Joint Application of some Herbicides with Liquid Fertilizers to Wheat*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 255-266.

Trials were performed to test the effect of the joint application of liquid fertilizers with herbicides on winter wheat. Exact field trials were conducted in the maize-growing region of South Moravia. Three cultivars ('Mironovskaya Uluchshennaya', 'Slavia' and 'Super Zlatná') were grown at current cultural practices and with direct drilling. All the tested herbicides (Faneron 50, Galinex N, Loxytril 4, Graminon plus, Lumeton forte) did not act markedly toxically if applied separately at the recommended dose and at suitable time: the leaves remained intact or just slightly burned. On the other hand, the same herbicides combined with the nitrogenous fertilizer DAM 390 or with ammonium polyphosphate always burned the leaves. The yield was affected when growth was markedly retarded. The effect of herbicides in this respect (only in combination with nitrogenous fertilizer) can be expressed by the following inequality: Lumeton forte < Loxytril < Galinex <<< Graminon plus. Faneron did not retard growth. Leaf burning was milder at 30 kg N/ha than at 50 kg N/ha although the herbicide dose was lower by 30 %. The yield was most frequently at its maximum level in the variant where only nitrogen fertilizer was applied. In the variant with herbicide alone the yield was practically the same. A 30% reduction of herbicide dose in the case of joint application was not at any time a guarantee of the plant remaining intact. However, from the point of view of weed-killing effectiveness an insufficient effect was already felt in some cases. Soil cultivation influenced some aspects of the studied effects.

winter wheat; soil cultivation; phytotoxicity

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Hrbáček, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

ZMĚNY AGROCHEMICKÝCH VLASTNOSTÍ HNĚDÉ PŮDY VYVOLANÉ DLOUHODOBÝM HNOJENÍM

F. Křišťan, J. Skala

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec u Pacova): *Změny agrochemických vlastností hnědé půdy vyvolané dlouhodobým hnojením*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 267-273.

Dlouhodobá diferenciacie v hnojení fosforem a draslíkem se nejvýrazněji promítla do rozdílů v obsahu přístupného fosforu a draslíku v půdě, menším rozdílem do odběru živin a nejmenšími rozdíly do výnosu biomasy. Potvrdil se příznivý vliv hnojení hnojem na obsah přístupného fosforu v půdě. Použitá průměrná dávka mletého vápence $0,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ byla nedostatečná vzhledem k intenzitě NPK-hnojení ($60 \text{ N} + 32,6 \text{ P} + 86,6 \text{ K kg} \cdot \text{ha}^{-1}$). Průměrná dávka fosforu $32,6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ v průmyslových hnojivech zajistila vysokou produkci osevního sledu, aktivní bilanci a působila vzestup přístupného fosforu v půdě. Průměrná dávka draslíku $86,6 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ v průmyslových hnojivech nestačila křýt potřebu draslíku při dosahované produkci v osevním postupu a pasívní bilance se promítla ve snížení zásoby přístupného draslíku v půdě.

produkce suché hmoty; bilance živin; zásoba živin v půdě

V různých zemích světa se sleduje vliv systematického používání hnojiv na půdu a na produkci polních plodin.

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

Velká pozornost se věnuje především změnám v obsahu přijatelných forem fosforu a draslíku v půdě při dlouhodobém používání hnojiv (Nosko et al., 1977).

Vzájemné propojení a vymezení vztahů podmiňujících a ovlivňujících výnosovou závislost i souhrnné působení intenzivního hnojení na půdní vlastnosti je sledováno v našich dlouhodobých polních pokusech od roku 1965 (Baier, 1963).

Příspěvek navazuje na práce Baiera z oblasti studia základních podmínek využití živin na tvorbu výnosů a půdní úrodnosti a na naše předchozí bilance živin v osevním postupu s různou intenzitou hnojení na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu.

MATERIÁL A METODY

Dlouhodobý výživářský pokus s 12 variantami hnojení je sledován v Lukavci (pracoviště VÚRV Praha - Ruzyně), okres Pelhřimov v Jihočeském kraji. Jedná se o stanoviště v bramborářském výrobním typu 620 m n. m.; hnědá půda, písčitohlinitá; pH/KCl 6,2, 20 mg.kg⁻¹ P, 230 mg.kg⁻¹ K; klimatická oblast mírně teplá, mírně vlhká, s roční průměrnou teplotou 7,2 °C, s průměrným ročním úhrnem srážek 676 mm, s vrchovinouovou expozicí.

V této práci hodnotíme sedm variant hnojení:

1. kontrola nehnojená (0); 2. kontrola hnojená hnojem (Hn); 3. PK + Hn; 4. N + Hn; 5. NP + Hn; 6. NK + Hn; 7. NPK + Hn. Každá varianta pokusu je sledována ve čtyřech opakováních, ve čtyřech letech, tj. na čtyřech honech.

Ve sledu zařazených plodin se v průběhu 20 let většinou pravidelně střídaly obilniny se širokolistými plodinami. Průměrná roční dávka hnojiv činila: 9,0 t.ha⁻¹

I. Osevní sled a hnojení plodin v přesném výživářském pokusu (Lukavec, 1957—1977) — Crop rotation and plant fertilization in an exact fertilizing trial (Lukavec, 1957—1977)

Po- řadí	Roky	Plodina	Odrůda	Hnojení				
				hnůj t.ha ⁻¹	mletý vápenec t.ha ⁻¹	N ₂	P	K
						kg.ha ⁻¹		
1.	1957—1958	brambory	Krasava	35	2	60	48,8	182,6
2.	1957—1959	oves	Český žlutý	—	—	60	31,7	99,6
3.	1957—1960	slunečnice silážní	Maďarská	20	—	80	31,7	182,6
4.	1958—1961	žito ozimé	České	—	—	50	31,7	83,0
5.	1959—1962	brambory	Krasava	35	2	60	48,8	100,0
6.	1960—1963	oves s podsevem	Český žlutý	—	—	—	50,2	116,2
7.	1961—1964	jetelotráva I	Krajová	—	—	—	—	—
8.	1962—1965	jetelotráva II	Krajová	—	—	30	18,5	66,4
	1962—1965	směska	luskovinoobilná	—	—	40	—	—
9.	1963—1966	pšenice ozimá	Kaštická osinatka	—	—	40	31,7	66,4
10.	1965—1967	cukrovka	Dobrovická A	35	2	120	31,7	99,6
11.	1965—1968	ječmen jarní	Valtický	—	—	—	31,7	49,8
12.	1966—1969	žito na zrno	Dobřeničské	20	—	60	31,7	66,4
	1966—1969	kukuřice silážní	KAZ	—	—	80	—	—
13.	1967—1970	bob obecný	Chlumecký	—	—	40	31,7	66,4
14.	1968—1971	oves	Český žlutý	—	—	40	31,7	49,8
15.	1969—1972	řepka ozimá	Slapská	35	—	120	44	166
16.	1970—1973	ječmen jarní s podsevem	Diamant	—	4	40	44	88
17.	1971—1974	jetel luční	Jičínský	—	—	40	—	—
18.	1972—1975	brambory	Radka	—	—	80	44	166
19.	1973—1976	pšenice ozimá	Kavkaz	—	—	80	44	—
20.	1974—1977	pšenice ozimá	Jubilar	—	—	80	44	88

hnoje, 0,5 t. ha⁻¹ mletého vápence; 60 kg. ha⁻¹ N, 32,6 kg. ha⁻¹ P (převážně v superfosfátu) a 86,8 kg. ha⁻¹ K (převážně v draselné soli) (tab. I).

Organické hnojení bylo zařazováno v rámci osevního postupu zpravidla k okopaninám (brambory, cukrovka, kukuřice na siláž).

Průměrné vzorky půdy (směs dílčích vzorků jednotlivých opakování) z orničního profilu (do 15 až 20 cm) byly odebrány každým rokem po sklizni plodin. Přístupný fosfor byl stanoven podle metody Egnéra a přístupný draslík podle metody Schachtschabela v laboratořích ÚKZÚZ Praha. Odběr živin nadzemní biomasou se propočítal z výnosů sušiny a koncentrace celkového dusíku, fosforu a draslíku v sušině. Výnosy suché hmoty byly odvozeny z hmotnosti suché hmoty získané při 60 °C ze vzorků jednotlivých variant.

Analýza sušiny rostlin po homogenizaci vzorků na celkový obsah N, P a K se prováděla standardními analytickými metodami (K o p p o v á et al., 1955; H á j e k, 1973).

VÝSLEDKY

Dlouhodobá diferenciací v hnojení se projevila ve výnosové úrovni jednotlivých plodin, v příjmu živin a v agrochemických vlastnostech půdy. Plné hnojení všemi živinami (NPK + pravidelné hnojení hnojem) zajistilo nejvyšší produkci suché hmoty biomasy z hektaru (9,25 t na ha za rok). Systematické nehnojení fosforem nebo draslíkem snížilo výrazněji jejich odběr rostlinou (u fosforu na 95 %, u draslíku na 93 %) než výnos suché hmoty z hektaru (na 98 %), který většinou korespondoval s odběrem dusíku (98 %) (tab. II).

Systematické nehnojení jen fosforem nebo jen draslíkem snížilo produkci suché hmoty a odběr fosforu méně než současné nehnojení oběma živinami. Relativní srovnání variant hnojení v uvedených parametrech i přes značné kolísání způsobené zařazením různých plodin do dílčích osevních sledů ukazuje, že s délkou trvání diferenciací hnojení variant se prohlubuje i disproporce v odběru, zejména u fosforu a draslíku.

Produkce suché hmoty bez použití hnojiv průmyslových i organických dosáhla v průměru sledovaných let jen 65 % výnosů varianty plně hnojené. Systematické nehnojení jen minerálním dusíkem mělo větší vliv na snížení produkce celkové suché hmoty, naproti tomu nehnojení NPK nebo NPK a hnojem snížilo relativně více výnos suché hmoty hlavního produktu.

Z bilance živin (tab. III) je patrný na všech variantách schodek u dusíku (—30 až —58 kg. ha⁻¹), jehož krytí bylo z jiných zdrojů. Průměrný odběr dusíku na plně hnojené variantě činil ca 150 kg. ha⁻¹, přičemž dávka 60 kg. ha⁻¹ z průmyslových hnojiv byla vzhledem k jeho odběru na variantě hnojené jen hnojem využita na tvorbu sušiny ze 48,5 až 56,2 %. Nejvyššímu využití minerálního dusíku rostlinami u varianty NPK + Hn odpovídá i nejvyšší využití dodaného fosforu (18,8 %) a draslíku (50,3 %) z průmyslových hnojiv. Naproti tomu nejméně byl fosfor (5,8 %) i draslík (9,8 %) využit na tvorbu sušiny při systematickém nehnojení minerálním dusíkem.

Průměrná dávka 33 kg. ha⁻¹ P v průmyslových hnojivech zajistila aktivní bilanci fosforu a spolu s hnojením hnojem vykázala bilanční přebytek 25 až 29 kg. ha⁻¹. rok⁻¹.

Naopak u draslíku se ukázalo, že průměrná dávka 86,6 kg K na ha za rok dodaná v průmyslových hnojivech byla při plném hnojení bilančně schodková (—15,4 kg za rok), což se promítlo do snížení zásoby

přístupného draslíku v půdě. Vysoce pasivní byla varianta se systematickým nehnojením draslíkem ($K - 90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a dále i s nehnojením hnojem ($K - 58,5 \text{ kg na ha za rok}$).

Při nejvyšší dosažené produkci suché hmoty z hektaru (varianta NPK + Hn) odebraly rostliny v průměru 24,6 kg P a 162,0 kg K na ha za rok.

Systematické nehnojení živinou (P, K) popř. živinami na pokusných dílcích, mělo výraznější odraz v zásobě přístupných živin v půdě než v produkci sušiny na ha. Na variantě plně hnojené je zřejmý vzestupný trend v zásobě přístupného fosforu. Zásoba přístupného draslíku je podstatně ovlivněna zastoupením jednotlivých druhů plodin v osevním postupu. Nejvyšší pokles zásoby přístupného draslíku v půdě byl v období let 1971–1974, kdy byly do sledovaného osevního postupu zařazeny plodiny s jeho vysokým exportem z půdy (jetel luční a brambory). V dal-

II. Průměrná produkce suché hmoty biomasy a průměrný odběr živin (1957–1977)
— The average production of biomass dry matter and the average nutrient uptake (1957–1977)

Hnojení	Produkce (za rok) $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$		Odběr živin (za rok) $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$		
	W	W_p	N	P	K
Plné					
$N_2PK + Hn$	9,25	5,82	150,9	24,6	162,6
(%)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
Vynechané					
N_2	7,44	4,79	122,0	20,2	127,4
	(80,4)	(82,3)	(80,8)	(82,1)	(78,4)
P	9,07	5,73	148,7	23,4	158,5
	(98,1)	(98,5)	(98,5)	(95,1)	(97,5)
K	9,13	5,72	148,6	23,8	150,7
	(98,7)	(98,3)	(98,5)	(96,7)	(92,7)
PK	8,90	5,63	146,3	22,3	150,5
	(96,2)	(96,7)	(97,0)	(90,7)	(92,6)
N_2PK	7,13	4,65	117,21	18,29	118,92
	(77,1)	(80,0)	(77,4)	(74,3)	(73,1)
$N_2PK + Hn$	6,01	3,93	101,7	15,96	97,02
	(65,0)	(67,5)	(64,9)	(64,9)	(59,7)
Průměrný odběr živin 1 t W ($N_2PK + Hn$)			16,3	2,66	17,6
Poměr			1	0,16	1,08

W — suchá hmota celkem

W_p — suchá hmota hlavního produktu

ším období (1975—1977) při opakovaném pěstování pšenice ozimé došlo opět k vzestupu hladiny přístupného draslíku v půdě.

Ze srovnání konečného stavu agrochemických vlastností půdy (tab. IV) na variantách různě hnojených s kontrolou nehnojenou zjišťujeme, mimo varianty hnojené hnojem a PK nižší hodnoty pH. Na variantách hnojených fosforem je obsah P na úrovni 46 až 58 mg . kg⁻¹ půdy (tj. vyšší o 390 až 527 %) a na variantách hnojených draslíkem obsah K na úrovni 170 až 207 mg . kg⁻¹ půdy (tj. vyšší o 81 až 121 %, než na nehnojené kontrole).

Také systematické hnojení pouze hnojem ve srovnání s kontrolou nehnojenou se projevilo ve vyšší zásobě přístupných živin v půdě. Konečná zásoba přístupného fosforu 19,7 mg . kg⁻¹ půdy na této variantě je o 110 % vyšší a zásoba draslíku 140 mg . kg⁻¹ půdy o 50 % vyšší než na nehnojené kontrole. Hodnota pH zůstala téměř na úrovni nehnojené kontroly.

III. Bilance živin při různém hnojení v osevním postupu (1957—1977) — Nutrient balance at different fertilization levels in the crop rotation (1957—1977)

Živina (kg . ha ⁻¹ . rok ⁻¹)		Kombinace hnojení						
		0	Hn	Hn + + PK	Hn + + N ₂	Hn + + N ₂ P	Hn + + N ₂ K	Hn + + N ₂ PK
N	dobráno v průmyslových hnojivech	—	—	—	60	60	60	60
	dobráno ve hnoji	—	58,6	58,6	58,6	58,6	58,6	58,6
	dobráno celkem	—	58,6	58,6	118,6	118,6	118,6	118,6
	odčerpáno výnosem sušiny	101,7	117,2	122,0	146,4	148,6	148,7	150,9
	rozdlíl	—	-58,6	-63,4	-27,7	-30,0	-30,1	-32,3
	využití dodaných živin z průmyslových hnojiv (%)	—	—	—	48,5	52,3	52,6	56,2
P	dobráno v průmyslových hnojivech	—	—	33,4	—	33,4	—	33,4
	dobráno ve hnoji	—	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	dobráno celkem	—	16,2	49,6	16,2	49,6	16,2	49,6
	odčerpáno výnosem sušiny	16,0	18,3	20,2	22,6	23,8	23,4	24,6
	rozdlíl	—	-2,1	+29,4	-6,4	+25,8	-7,2	+25,0
	využití dodaných živin z průmyslových hnojiv (%)	—	—	5,8	—	16,4	—	18,8
K	dobráno v průmyslových hnojivech	—	—	86,8	—	—	86,8	86,8
	dobráno ve hnoji	—	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4
	dobráno celkem	—	60,4	147,2	60,4	60,4	147,2	147,2
	odčerpáno výnosem sušiny	97,0	118,9	127,4	150,5	150,7	158,5	162,6
	rozdlíl	—	-58,5	+19,8	-90,1	-90,3	-11,3	-15,4
	využití dodaných živin z průmyslových hnojiv (%)	—	—	9,8	—	—	45,5	50,3

IV. Změny v agrochemických vlastnostech půdy vlivem různého hnojení (1961—1977) — The changes in agrochemical properties of soil evoked by different fertilization levels (1961—1977)

Kombinace hnojení	Konečný stav (Ø 1974—1977)			Relativní přírůstek — úbytek oproti výchozímu stavu (100 %)		
	pH	P (mg.kg ⁻¹ půdy)	K (mg.kg ⁻¹ půdy)	pH	P	K
0 (%)	6,44 (100)	9,37 (100)	93,62 (100)	(+0,1)	(-53)	(-61)
Hn (%)	6,39 (99,2)	19,68 (210)	139,6 (149,1)	(-0,7)	(-0,7)	(-42)
Hn + PK (%)	6,5 (100,9)	58,75 (627,0)	204,6 (218,5)	(+1,0)	(+196)	(-15)
Hn + N ₂ (%)	6,12 (95,0)	15,25 (162,7)	134,75 (143,9)	(-5)	(-23)	(-44)
Hn + N ₂ P (%)	6,09 (94,5)	46,0 (490,9)	124,62 (133,1)	(-5)	(+132)	(-48)
Hn + N ₂ K (%)	6,17 (95,8)	16,25 (173,4)	169,75 (181,3)	(-4)	(-18)	(-29)
Hn + N ₂ PK (%)	6,19 (96,1)	48,93 (522,1)	207,02 (211,1)	(-4)	(+147)	(-14)

Po 20 letech se zjistila na parcelách bez hnojení průmyslovými i organickými hnojivy zásoba přístupného fosforu 9,4 mg.kg⁻¹ a zásoba draslíku 94 mg.kg⁻¹ půdy. To znamená, že došlo ve srovnání s výchozím stavem k poklesu zásoby přístupného fosforu o 53 % a draslíku o 61 %. Podobně i na ostatních variantách jsou změny v zásobě přístupného fosforu většinou v souladu s jeho bilancí. Při všeobecném poklesu zásoby přístupného draslíku v půdě byl nejnižší rozdíl (-14 %) zjištěn na variantě plně hnojené.

Z trendu zásobenosti půd přístupnými živinami v dlouhodobém sledování je patrný zvýšený vzestup fosforu na variantě plně hnojené, avšak výrazný pokles draslíku na všech hlavních variantách hnojení.

Literatura

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výroba, 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
 BAIER, J.: Soustava hnojení. Studijní materiály pro postgraduální studium výživy rostlin a hnojení. Praha, VŠZ 1970.
 BAIER, J.: Einfluß der Düngung auf den Gehalt an aufnehmbarem Kalium im Boden an verschiedenen Standorten langjähriger Stationsversuche mit der Düngung in der ČSSR (1956—1976). IKI-Kongreß-beitrag, Bern, 1978.

- FINCK, A.: Dünger und Düngung. New York, Verlag Chemie Weinheim 1979.
- HÁJEK, J.: Zkušnosti s anorganickými rozborů rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, č. 7, 1973, s. 190-191.
- KOPPOVÁ, A. et al.: Stanovení popelovin v rostlinném materiálu přesnými experimentálními metodami. Vědecké práce ÚVÚRV, 1, 1955, s. 119-127.
- KŘIŠŤAN, F.: Balance živin v osevním postupu s různou intenzitou hnojení. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 11, s. 1159-1170.
- MENGEL, K. — KIRKBY, E. A.: Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Berne 1978.
- NOSKO, B. S. — MICHNOVSKAJA, A. D. — MEDVEDEV, V. V. et al.: Dejstvije vysokich doz mineralnych udobrenij na svojstva počv i urožaj kultur. Agrochimija, 1977, č. 6, s. 31-39.

Došlo dne 20. 1. 1982

KРЖИШТЯН, Ф. — СКАЛА, Я. (Научно-исследовательская станция растениеводства, Лукавец у Пацова): Изменения агрохимических свойств бурой почвы, вызванные многолетним удобрением. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 267-273.

Многолетняя дифференциация в удобрении фосфором и калием больше всего проявилась в различиях содержания доступного фосфора и калия в почве, в меньшей степени различием в потреблении питательных веществ и меньше всего — различиями в выходе биомассы. Подтвердилось благоприятное влияние удобрения наврзом на содержание доступного фосфора в почве. Внесенная средняя доза молотого известняка 0,5 т/га в год оказалась недостаточной, ввиду интенсивности NPK-удобрения (60 N + 32,6 P + 86,6 K кг/га). Средняя доза фосфора 32,6 кг/га в год в минеральных удобрениях давала высокую продукцию севооборота, активный баланс и повышала содержание доступного фосфора в почве. Средняя доза калия 86,6 кг/га в год в минеральных удобрениях не покрывала потребности в калие при достигаемой продукции в севообороте и в пассивном балансе она проявилась понижением запаса доступного калия в почве.

продукция сухой массы; баланс питательных веществ; запас питательных веществ в почве

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Research Station of Crop Production, Lukavec u Pacova): *The Changes in Agrochemical Properties of Forest Brown Soil Evoked by Long-term Fertilization*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 267-273.

The long-term differentiation of phosphorus and potassium fertilization affected most markedly the differences in the content of available phosphorus and potassium in soil, less markedly the nutrient uptake and least markedly the biomass yield. The favourable influence of manure application on the content of available phosphorus in the soil was confirmed. The mean application rate of ground limestone (0.5 t. ha⁻¹. year⁻¹) was insufficiently high, in relation to the intensity of NPK fertilization (60 N + 32.6 P + 86.6 K kg. ha⁻¹). The mean application rate of phosphorus (32.6 kg. ha⁻¹. year⁻¹) in fertilizers helped to achieve a high productivity of crop rotation, active balance and an increase in the content of available phosphorus. The mean application rate of potassium (86.6 kg. ha⁻¹. year⁻¹) in fertilizers was insufficient to cover the potassium demand for the production level achieved in the crop rotation and the passive balance had an impact on the decrease in the reserve of available potassium in the soil.

dry matter production; nutrient balance; nutrient reserve in soil

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Jan Skala, Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

FRITH, G. J. T. — PEOPLES, M. B. — DALLING, M. J. C 24.089/156
Proteolytic enzymes in green wheat-leaves III. Inactivation of acid proteinase II by diazoacetyl-DL-norleucine methyl ester and 1,2-epoxy3-(p-nitrophenoxy)-propane.

Parkville, Univ. 1978. S. 819-824, gr. Repr. from Plant and cell physiol. 19. (Pšenice — listy — proteinázy — inaktivace — výzkum — Austrálie)

Ekologija semjan pšenicy.

E 42.748

Moskva, Kolos 1981. 349 s., 23 obr., 74 tab. (Pšenice — zrno — ekologie — příručka)

Tyee winter wheat.

D 31.707/841

Pullman (Washington), College of agriculture 1981. Nestr., tab. Extension bulletin 0841. (Pšenice ozimá — odrůdy — USA — Tyee)

SAVICKAJA, V. A. — SINICYN, S. S. — ŠIROKOV, A. I.

E 42.755

Tverdaja pšenica v Sibiri.

Moskva, Kolos 1980. 184 s., 7 obr., 97 tab. (Pšenice tvrdá — pěstování — SSSR — oblast Sibiře a Uralu — příručka)

Cultura do trigo no estado do Paraná.

D 67.908/22

Londrina (Paraná), Fundação instituto agronomico 1981. 126 s., obr., tab. Circular No 22. (Pšenice — pěstování — Paraná — výzkum — sborník)

HARVEY, G.

Fot. 405/2

A scientific study of winter wheat.

Cambridge, Plant breeding institute (1980). 1 čb. fot., 4 s. text příl. (Pšenice ozimá — porosty — foto — Anglie)

ZHODNOCENÍ VYROVNANOSTI PRODUKTIVNÍCH ODNOŽÍ OZIMÉ PŠENICE

M. Vlach, J. Křen

VLACH, M. — KŘEN, J. Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Zhodnocení vyrovnanosti produktivních odnoží ozimé pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 275-283.

Analýzou 31 genotypů ozimé pšenice byly zjištěny průkazné rozdíly ve vyrovnanosti produktivních odnoží a prokázána jejich stabilita v příznivých agroekologických podmínkách. Nepříznivé podmínky prostředí snižovaly jak produktivnost, tak i vyrovnanost odnoží. Mezi produktivností a vyrovnaností (variabilitou) klasů odnoží byla zjištěna významná nepříznivá vazba, která v sortimentu ozimé pšenice zřejmě převládá. Její překonání a paralelní zlepšování obou vlastností je považováno za jednu z rezerv dalšího zvyšování produkční schopnosti ozimé pšenice. Na základě vztahu mezi odnožovací schopností, produktivností a vyrovnaností odnoží bylo charakterizováno osm základních skupin genotypů a navrženo jejich využití ve šlechtění na výnos.

agroekologické podmínky; produktivnost klasů; genetický typ rostlin

Studiem zákonitostí tvorby výnosů obilnin bylo zjištěno, že jednou z významných rezerv je synchronní odnožování a vyrovnanost produktivních odnoží. S m o c h (1980) zdůrazňuje význam vyrovnanosti produktivních odnoží při tvorbě komplexního znaku (počtu zrn na ploše) jako prefaktoru výnosu. Vyrovnanost odnoží v počtu zrn považuje za důležitou charakteristiku rostlin zlepšeného genetického typu. Největší význam přikládá vyrovnanosti ve stresových podmínkách, kdy je možné na reakci odnoží studovat adaptabilitu rostlin. S t o s k o p f a F a i r e y (1975) považují vyrovnanost produktivních odnoží za stěžejní problém při tvorbě nových krátkostébelných genotypů pšenice. Uvádí, že této vlastnosti zatím nebyla v praktickém šlechtění věnována dostatečná pozornost, i když se dá předpokládat, že výběr je prováděn nepřímo na znaky, které jsou s vyrovnaností produktivních odnoží ve vazbě. Z hlediska fyziologie tvorby výnosu se vyrovnaností odnoží zabýval P e t r et al. (1977, 1981). V l a c h (1964) provedl průzkum na odnožovací schopnost a produktivnost klasu u 600 odrůd ozimé pšenice ze světového sortimentu. Hodnocené odrůdy z hlediska šlechtitelského využití zařadil do pěti skupin, přičemž nejvýnosnější patřily do skupiny se středním odnožováním a vysoce produktivním klásem. Genetickou analýzu synchronního odnožování provedli R o y a M u r t y (1969). Zjistili vysokou dědivost a stabilitu v různých podmínkách prostředí a příznivou korelovanou odezvu ve výnosu. Pro výzkum vyrovnanosti produktivních odnoží jsou také významné vztahy zjištěné S i n n o t e m (1921) a rozvedené G r a f i u s e m (1978). Rozměry orgánů rostliny jsou úměr-

né ontogenetické vzdálenosti a rozměrům meristémů, ze kterých se vyvíjí. Je proto možné předpokládat, že se znaky výrazněji oddělenými v prostoru a čase bude možné snadněji manipulovat, než se znaky ontogeneticky blízkými.

V předložené práci jsme se zaměřili na hodnocení vybraných genotypů ozimé pšenice a hledání vhodných identifikačních metod vyrovnanosti produktivních odnoží.

MATERIÁL A METODY

Výběrem materiálu jsme se snažili plynule zachytit celou škálu odnožovací schopnosti i produktivnosti klasu a zároveň vybrat odrůdy reprezentující významná evropská centra šlechtění ozimé pšenice. Celkem bylo hodnoceno 31 odrůd a novoslechtění, které byly pěstovány ve zkouškách výkonu VŠÚO Kroměříž:

v roce 1979 — 'Slavia', 'KM 20-192-75', 'Zg 2869', 'Kormoran';

v roce 1980 — 'Slavia', 'Vala', 'Juna', 'KM 40-72', 'KM 70-73', 'KM 81-72', 'KM 106-73', 'KM 111-74', 'KM 20-192-75', 'KM 30-298-75', 'KM 41-1773-76', 'KM 85-843-75', 'KM 146-1488-75', 'KM 160-1436-76', 'ST 864-76', 'Sava', 'Zg 2869', 'Mironovská 808', 'Mironovská krátkostébelná', 'Odesskaja 66', 'Lada 888', 'TAW 39048/74', 'Protinal', 'Ural', 'Virtue', 'Magister', 'Kormoran';

v roce 1981 — 'Slavia', 'Vala', 'KM 20-192-75', 'KM 1308-80', 'HE 417', 'Sava', 'Baranjka', 'Zg 2869', 'Mironovská 808', 'Mv 1-08-78', 'TAW 39048/74', 'Protinal', 'Kormoran'.

V polovině dubna byly na parcelkách vytyčeny čtyři 0,5m dlouhé řádky o celkové ploše 0,25 m² a všechny rostliny na nich označeny kroužky z tenkého hliníkového plechu (průměrně 80 rostlin od každého genotypu). To umožnilo přesnou identifikaci rostlin při hodnocení koeficientu odnožování na začátku sloupkování (V. etapa organogeneze) i při sklizni rostlin k rozborům. K hodnocení vyrovnanosti produktivních odnoží jsme použili následující znaky:

a) na úrovni jednotlivých rostlin (podle Smočka, 1979):

$$X_1 - \text{index reprodukční hodnoty} = \frac{\text{počet zrn průměrného klasu odnoží}}{\text{počet zrn klasu hlavního stébla}}$$

$$X_2 - \text{index produktivní vyrovnanosti} = \frac{\text{hmotnost zrna průměrného klasu odnoží}}{\text{hmotnost zrna klasu hlavního stébla}}$$

b) na ploše:

X_3 — variabilita počtu zrn v klasech — hodnocená průměrem a směrodatnou odchylkou ($\bar{x}$, s_x),

X_4 — variabilita hmotnosti klasů — hodnocená průměrem a směrodatnou odchylkou ($\bar{x}$, s_x),

X_5 — variabilita hmotnosti zrna v klasech — hodnocená průměrem a směrodatnou odchylkou ($\bar{x}$, s_x).

Kromě toho byly hodnoceny znaky:

X_6 — počet rostlin na 1 m²,

X_7 — koeficient odnožování (počet odnoží rostliny na začátku sloupkování),

X_8 — koeficient produktivního odnožování (počet klasů rostliny při sklizni),

X_9 — počet klasů na 1 m² při sklizni,

X_{10} — procento klasů odnoží,

X_{11} — počet zrn průměrného klasu,

X_{12} — hmotnost zrna průměrného klasu (g),

X_{13} — hmotnost průměrného klasu (g),

X_{14} — výnos zrna (t. ha⁻¹).

Výsledky byly zpracovány analýzou variance a úsekovou analýzou podle Dewey a Lu (1959).

I. Průměrné čtverce odchylek komponentů variability u sledovaných charakteristik produktivnosti a vyrovnanosti odnoží —
Mean squares of the deviations of variability components in the productivity characteristics and tiller uniformity

Zdroj variance	Rok	Diferen- ciální faktor	Znak					
			počet zrn průměrného klasu (x_{11})	hmotnost zrna průměrného klasu (x_{12})	hmotnost průměrného klasu (x_{13})	index reprodukční hodnoty (x_1)	index produktivní vyrovnanosti (x_2)	variabilita hmotnosti klasů — s_x (x_4)
Genotypy	1979	3	701,7637 ⁺⁺	1,1511 ⁺⁺	1,1652 ⁺⁺	0,0287 ⁺	0,0491 ⁺⁺	0,2741 ⁺⁺
	1980	26	57,6150 ⁺⁺	0,1800 ⁺⁺	0,2536 ⁺⁺	0,0122 ⁺⁺	0,0089	0,0544 ⁺⁺
	1981	12	54,6575 ⁺⁺	0,1437 ⁺⁺	0,2443 ⁺⁺	0,0250 ⁺⁺	0,0241 ⁺⁺	0,0260
Opakování	1979	3	5,8722	0,0069	0,0152	0,0012	0,0036	0,0074
	1980	3	10,8195	0,0090	0,0148	0,0038	0,0093	0,0165 ⁺
	1981	3	7,1633	0,0053	0,0234	0,0008	0,0026	0,0035
Nekontrolo- vatelné faktory	1979	9	7,2607	0,0115	0,0180	0,0065	0,0064	0,0087
	1980	78	5,3673	0,0160	0,0232	0,0023	0,0057	0,0046
	1981	36	5,8061	0,0106	0,0185	0,0028	0,0045	0,0058

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

Mezi odrůdami byly ve všech třech letech zjištěny vysoce průkazné rozdíly v charakteristikách produktivnosti klasu i vyrovnanosti produktivních odnoží, až na index produktivní vyrovnanosti v roce 1980 a variabilitu hmotnosti klasů v roce 1981, kde se hodnoty rozdílů nacházely těsně pod statistickou průkazností. Vliv opakování byl až na jednu výjimku neprůkazný (tab. I). U některých genotypů si však hodnoty použitých charakteristik vyrovnanosti zcela neodpovídaly. Rozdíly jsme se snažili objasnit analýzou vztahů mezi charakteristikami vyrovnanosti a znaky, o nichž jsme předpokládali, že je ovlivňují. Výsledky úsekových analýz (tab. II) ukazují, že všechny použité charakteristiky vyrov-

II. Úsekové koeficienty vlivů některých znaků na charakteristiky vyrovnanosti produktivních odnoží — Path coefficients of influences of some traits on the uniformity characteristics in fertile tillers

Znak	Index reprodukční hodnoty (x_1)	Index produktivní vyrovnanosti (x_2)	Variabilita hmotnosti klasů — s_x (x_4)
Počet rostlin na 1 m ² (x_6)	0,8763	1,5256	-0,2342
Koeficient odnožování (x_7)	0,0082	-0,1043	-0,5914
Koeficient produktivního odnožování (x_8)	0,9085	1,0738	0,3888
Počet klasů na 1 m ² (x_9)	-1,2736	-1,7582	-0,2969
Procento klasů odnoží (x_{10})	0,6780	1,3032	-0,5577
Reziduální vlivy	0,3655	0,3942	0,4611

nanosti jsou ovlivňovány strukturou porostu. Znaky spojené s hustotou porostu snižovaly hodnoty indexu vyrovnanosti i variabilitu hmotnosti klasů. Vzhledem k rozdílné podstatě obou typů charakteristik je možné výsledky interpretovat v souvislosti se změnami inter- a intra-rostlinných vztahů, k nimž dochází při zahušťování porostů. Zvýšená konkurence mezi rostlinami v hustých porostech vede k větší diferenciaci v rámci jednotlivých rostlin. Zároveň však dochází ke snižování rozdílu mezi rostlinami, což se odráží ve snížení variability klasů na jednotce plochy. Odpovídá tomu také struktura hodnot úsekových koeficientů ve zvolených modelech. Při používání indexu vyrovnanosti dochází navíc k eliminaci variability klasů vedlejších stébel, která může mít za následek nepřesnosti v hodnocení materiálů s vyšším produktivním odnožováním. Protože genotypy byly hodnoceny v pokusech, ve kterých nebylo možné zajistit přesnou a srovnatelnou hustotu porostů, mohou být zjištěné vztahy jednou z příčin nejednotnosti a diferencí v jejich hodnocení. Při volbě vhodných identifikačních metod je nutné brát tyto poznatky v úvahu.

Indexy vyrovnanosti umožňují hodnotit jednotlivé rostliny, a proto mohou být vhodně využity k výběrům ze štěpících populací. Variabilita hmotnosti klasů (případně hmotnosti zrn a počtu zrn v klasech) naopak umožňuje hodnotit konečný výsledek vztahů mezi rostlinami a stébly na

III. Porovnání charakteristik vyrovnanosti produktivních odnoží (1979—1981) —
A comparison of uniformity characteristics of fertile tillers (1979—1981)

Znak	Rok	Genotyp							
		Slavia		KM 10-192-75		Zg 2869		Kormoran	
Výnos (t. ha ⁻¹) (x ₁₄)	1979	5,78		6,15		5,43		6,70	
	1980	9,55		11,05		10,55		8,41	
	1981	7,45		7,90		8,35		7,01	
	$\bar{x}$	7,59		8,37		8,11		7,37	
Index reprodukční hodnoty (x ₁)	1979	0,54		0,62		0,52		0,71	
	1980	0,68		0,67		0,54		0,66	
	1981	0,61		0,61		0,53		0,66	
	$\bar{x}$	0,64		0,63		0,53		0,68	
Index produktivní vyrovnanosti (x ₂)	1979	0,48		0,57		0,47		0,71	
	1980	0,60		0,64		0,48		0,59	
	1981	0,57		0,57		0,48		0,59	
	$\bar{x}$	0,58		0,59		0,48		0,63	
$\bar{x}$ a s_x počtu zrn v klasech (x ₃)	1979	6,41	4,99	30,84	11,25	30,56	14,36	35,92	13,65
	1980	26,30	7,90	30,14	10,01	33,12	15,03	22,62	8,59
	1981	20,90	10,19	26,92	12,05	28,54	15,51	30,27	12,65
	$\bar{x}$	23,60	9,04	29,30	11,10	30,74	14,97	29,60	11,63
$\bar{x}$ a s_x hmotnosti klasů (x ₄)	1979	0,58	0,26	1,58	0,67	1,71	0,87	1,67	0,54
	1980	1,62	0,60	1,65	0,60	1,85	0,97	0,74	0,38
	1981	1,30	0,63	1,57	0,68	1,56	0,86	1,60	0,58
	$\bar{x}$	1,46	0,62	1,60	0,65	1,71	0,90	1,34	0,50
$\bar{x}$ a s_x hmotnosti zrna klasů (x ₅)	1979	0,22	0,22	1,26	0,54	1,29	0,68	1,34	0,54
	1980	1,36	0,65	1,36	0,54	1,46	0,81	0,59	0,34
	1981	0,98	0,56	1,15	0,55	1,25	0,74	1,16	0,58
	$\bar{x}$	1,17	0,60	1,26	0,54	1,33	0,74	1,03	0,49

K výpočtu průměrů nebyly použity hodnoty odrůdy 'Slavia' z roku 1979

jednotce plochy porostu. Proto je výhodné ji použít k hodnocení šlechtitelsky vyrovnaného materiálu (odrůd, linií ve zkouškách výkonu). Hodnocení variability klasů využitím průměru a směrodatné odchylky je navíc méně pracné.

Značný je také vliv prostředí na vyrovnanost produktivních odnoží. Nepříznivě působí jak výkyvy v průběhu počasí, tak i nevhodná agrotechnika nebo nízká odolnost k nepříznivým vlivům. Dochází přitom k relativně většímu snížení produktivnosti klasů než jejich vyrovnanosti, což se projevuje ve vyšších hodnotách variačních koeficientů a nižších

IV. Průměrné čtverce odchylek komponentů variability u sledovaných charakteristik produktivnosti a vyrovnanosti odnoží (1979—1981, 'KM 20-192-75', 'Zg 2869', 'Kormoran') — Mean squares of the deviations of variability components in the productivity characteristics and tiller uniformity (1979—1981, 'KM 20-192-75', 'Zg 2869', 'Kormoran' cultivars)

Zdroj variance	Diferen- ciální faktor	Znak					
		počet zrn průměrného klasu (x_{11})	hmotnost zrna průměrného klasu (x_{12})	hmotnost průměrného klasu (x_{13})	index reprodukční hodnoty (x_1)	index produktivní vyrovnanosti (x_2)	variabilita hmotnosti klasu — s_x (x_4)
Genotypy	2	2,3396	0,1422 ⁺⁺	0,3698 ⁺⁺	0,0604 ⁺⁺	0,0638 ⁺⁺	0,2136 ⁺⁺
Roky	2	105,8214 ⁺⁺	0,2084 ⁺⁺	0,1830 ⁺	0,0010	0,0036	0,0700 ⁺⁺
Interakce genotypy $\times$ roky	4	91,3302 ⁺⁺	0,3985 ⁺⁺	0,5329 ⁺⁺	0,0027	0,0107	0,0992 ⁺⁺
Opakování	3	7,3367	0,0028	0,0080	0,0025	0,0029	0,0021
Nekontrolovatelné faktory	24	9,9488	0,0220	0,0359	0,0053	0,0070	0,0070

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

V. Skupiny genotypů vytvořené podle vyrovnanosti produktivních odnoží, produktivnosti klasu a odnožovací schopnosti — The genotype groups arranged according to the fertile tiller uniformity, ear productivity and tillering capacity

Třídící charakteristiky	Vyrovnanost produktivních odnoží							
	vysoká	index reprodukční hodnoty > 0,65 index produktivní vyrovnanosti > 0,60 s_x hmotnosti klasů < 0,60			nízká	index reprodukční hodnoty < 0,65 index produktivní vyrovnanosti < 0,60 s_x hmotnosti klasů > 0,60		
		produktivnost klasu						
	vysoká > 1,20 g		nízká < 1,20 g		vysoká > 1,20 g		nízká < 1,20 g	
	koeficient odnožování							
	vysoký > 5	nízký < 5	vysoký > 5	nízký < 5	vysoký > 5	nízký < 5	vysoký > 5	nízký < 5
Skupina	1	2	3	4	5	6	7	8
Charakteristické odrůdy a novošlechtění	Mironovská 808	Slavia	Sava	KM 70-73	Juna	Lada 888	Virtue	KM 111-74
	Kormoran Vala	KM 20- 192-75	Magister Protinal Baranjka	KM 85- -843-75	ST 864-76	Zg 2869 TAW 39048/74	KM 106-73	Mv 1-08-78

hodnotách indexu vyrovnanosti. Pro ilustraci jsou v tab. III porovnány hodnoty charakteristik vyrovnanosti produktivních odnoží ve třech letech. Nízká vyrovnanost 'Slavie' v roce 1979 byla způsobena nevhodným ošetřením pokusů herbicidy. Podobně se projevilo polehnutí porostu odrůdy 'Kormoran' v letech 1980 a 1981, přičemž polehnutí již v metání v roce 1980 se odrazilo také v nejnižších hodnotách vyrovnanosti **hodnocených znaků** X_3 , X_4 , X_5 . Krátkostébelné materiály 'KM 20-192-75' a 'Zg 2869' však zachovávaly typickou a ve všech letech téměř stejnou vyrovnanost odnoží, i když byl zaznamenán rozdíl ve výnosu o 4,90 a 5,12 t. ha⁻¹.

Potvrzením stability genotypových rozdílů ve vyrovnanosti produktivních odnoží jsou také výsledky analýz variance v tab. IV. Indexy vyrovnanosti, které zachycují relativní vztahy mezi produktivnostmi hlavního stébela a vedlejších stébel, umožnily vysoce průkazně identifikovat odrůdové rozdíly při nevýznamných vlivech prostředí. Vysoce významné vlivy ročníků a interakce ročník $\times$ genotyp u znaků produktivnosti klasů však naznačují, že variabilita je přímo úměrná velikosti průměru znaků. Tento nepříznivý vztah, který v sortimentu ozimé pšenice zřejmě převládá, potvrzuje také poměrně vysoká hodnota korelačního koeficientu ($r = 0,78$) mezi hmotností klasů a jejich variabilitou hodnocenou směrodatnou odchylkou. Při šlechtění na výnos je proto nutné dbát na paralelní zlepšování jak produktivnosti, tak i vyrovnanosti odnoží.

Pro usnadnění orientace v sortimentu při výběru vhodných genetických zdrojů jsme se pokusili (na základě odnožovací schopnosti, produktivnosti a vyrovnanosti odnoží) rozdělit genotypy do osmi základních skupin, jejichž charakteristické zástupce uvádí tab. V. Předpokládáme, že zvýšenou produktivnost a vyrovnanost klasů bude možné očekávat při kombinování vlastností genotypů skupin č. 1, 2, 3, případně ještě 5 a 6.

Na závěr lze konstatovat, že zatím ještě není k dispozici dostatečné množství informací o vztazích mezi odnožemi v raných etapách vývoje a o faktorech, které ovlivňují realizaci odnoží, především o kořenové soustavě. Prohloubení poznatků v těchto směrech by řešení problému vyrovnanosti produktivních odnoží značně usnadnilo.

Literatura

- DEWEY, D. R. — LU, K. H.: Correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agron. J.*, 1959, č. 9, s. 515-518.
- GRAFIUS, J. E.: Multiple characters and correlated response. *Crop. Sci.*, 18, 1978, č. 6, s. 913-934.
- PETR, J. — PÁTÝ, F. — MYŠÁK, J.: Tvorba a redukce odnoží a jejich podíl na výnose. *Rostl. Výroba*, 22, 1977, č. 10, s. 1101-1113.
- PETR, J. — ČERNÝ, V. — HRUŠKA, L. a kol.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, SZN 1981.
- ROY, N. N. — MURTY, B. R.: Character association of different environments in bread wheat. *Indian Journal of Genetics & Plant Breeding*, 29, 1969, č. 2, s. 233-240.
- SINNOT, E. W.: The relation between body size and organ size in plants. *Amer. Naturalists*, 55, 1921, s. 385-403.
- SMOČEK, J.: Aplikace geneticko šlechtitelských metod u pšenice. Genetická účinnost výběrů na produktivnost. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1979.
- SMOČEK, J.: Analýza výnosu z porostu krátkostébelná pšenice. *Rostl. Výroba*, 26, 1980, č. 8, s. 807-811.

STOSKOPF, N. C. — FAIREY, D. T.: Asynchronous tiller maturity a potential problem in the development of dwarf winter wheat. Plant breeding abstracts, 45, 1975, č. 8, s. 467-472.

VLACH, M.: Průzkum světového sortimentu ozimé pšenice na odnožovací schopnost a produktivitu klasu. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 1, s. 75-82.

Došlo dne 29. 1. 1982

ВЛАХ, М. — КРЖЕН, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Оценка выравненности продуктивных побегов озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 275-283.

Путем анализа 31 генотипа озимой пшеницы были установлены достоверные различия в выравненности продуктивных побегов и доказана их стабильность в благоприятных агро-экологических условиях. Неблагоприятные условия среды понижали как продуктивность, так и выравненность побегов. Между продуктивностью и выравненностью (изменчивостью) колосьев побегов была установлена значимая неблагоприятная связь, которая, очевидно, в сортименте озимой пшеницы преобладает. Ее преодоление и параллельное улучшение обоих свойств считается одним из резервов дальнейшего повышения продуктивной способности озимой пшеницы. На основе отношений между способностью куститься, продуктивностью и выравненностью побегов было установлено восемь основных групп генотипов и предложено их использование в селекции на урожай.

агроэкологические условия; продуктивность колосьев; генетический тип растений

VLACH, M. — KŘEN, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): An Evaluation of Fertile Tiller Uniformity in Winter Wheat. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 275-283.

The analysis of 31 genotypes of winter wheat proved significant differences in the uniformity of fertile tillers, as well as their stability under favourable agro-ecological conditions. Unfavourable environmental conditions led to a decrease in productivity and uniformity of tillers. A significant unfavourable relation was found between the productivity and uniformity (variability) of tiller ears which is obviously prevailing in the winter wheat assortment. Its suppressing and parallel improvement of both properties is considered to be one of the reserves of further increase in the production efficiency in winter wheat. Eight basic groups of genotypes were characterized on the basis of interrelationships of tillering capacity, productivity and uniformity, and it was proposed how to use them during yield breeding.

agro-ecological conditions; ear productivity; genetic type of plants

Adresa autorů:

Ing. Miloslav Vlach, CSc., ing. Jan Křen, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

MORRIS, D. T. — HUNTER, R. B. — McLAUGHLIN, R. J. D 72.300/13
Corn production.

Ottawa (Ontario), Ministry of agriculture and food 1981. 24 s., 40 obr., 8 tab. Publication 13. (Kukuřice — pěstování)

HUBBARD, E. E. — PURCELL, J. C. D 17.756/344
First stage marketing of corn produced in Georgia.

Athens (Georgia), Agric. exp. station 1980. 29 s., 34 tab. Research report 344. (Kukuřice — pěstování — USA — Georgia / Ceny — kukuřice — USA — Georgia)

LANDI, P. — CONTI, S. — SANGUINETI, M. C. C 25.993/57
Analisi del ciclo biologico di genotipi di mais in coltura di secondo raccolto. Souhrn angl.

Bologna, Gruppo giornalistico edagricole 1980. S. 231-238, 1 obr., 5 tab. Estr. da „Rivista di agronomia“, anno 14, n. 3, lugliosettembre 1980. (Kukuřice — meziplodiny — pěstování — zralost — rozbory — výzkum — Itálie)

C 5.138/442

Crop residue removal and tillage. Effects on soil erosion and nutrient loss in the corn belt.

Washington, USDA 1981. 33 s., 13 tab., 1 obr. Agriculture inform. bulletin No 442. (Kukuřice — půda — eroze — živiny — ztráty — sklizňové zbytky — zaorání — vliv — výzkum — USA)

C 8.421/482

La chaîne de recolte et de stockage du mais en cribs. Aspects technico-economiques et climatiques.

Antony, CEMAGREF 1981. 59 s., tab., obr. Etudes du CEMAGREF No 482. (Kukuřice — sklizeň — hodnocení — výzkum / Kukuřice — skladování — sušárny polní — hodnocení — výzkum — Francie)

J. Vlk

VLK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv zralosti žita při sklizni na uchování klíčivosti semen*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 285-289.

U ozimého žita odrůdy 'Kustro' byla ověřována reakce semen sklizených v různém stupni zralosti pro předpověď dlouhověkosti. Byla zařazena varianta A — s ručním výdrolsem semen ihned po sklizni a varianta B — s výdrolsem zrna po 2 měsících. U varianty A bylo zjištěno, že nejvyšší klíčivosti i energie klíčivosti bylo dosaženo u vzorků sklizených ve žluté zralosti, u mléčné zralosti byla nejnižší. Ve variantě B nebyl mezi variantami průkazný rozdíl. Při použití testu urychleného stárnutí (TUS) bylo zjištěno, že ve variantě A i B nejcitlivěji na tento zákrok reagovaly vzorky ze sklizně v mléčné zralosti. Při porovnávání vzorků sklizených v plné a žluté zralosti byla u vzorků sklizených ve žluté zralosti vždy energie klíčivosti i klíčivost vyšší a tím dán i předpoklad k jejich delší dlouhověkosti.

test stárnutí semen; energie klíčivosti; zralost žlutá a mléčná

Pokud nebereme v úvahu mechanické poškození semen, ke kterému může dojít při sklizni v nevhodném termínu, kdy hraje důležitou roli obsah vody v semenech, je pozornost zaměřena na problematiku vystižení optimální doby sklizně. Je nutné, aby si sklizený semenný materiál sloužící jako genetický zdroj uchoval své základní semenářské vlastnosti (energie klíčivosti — EK a klíčivost — K) co nejdéle.

Zajímavé výsledky získali Eguchin a Yamada (1958), kteří sledovali klíčivost semen 11 druhů zelenin. Semena byla sklizena v týdenních intervalech po odkvětu až do dosažení plné zralosti. Semena sklizená v časnějších termínech než v plné zralosti ztrácela rychleji klíčivost.

U obilnin obdobnou problematiku sledovali Chorošajlov a Žukova (1971). Svoji pozornost soustředili na reakci semen žita sklizeného ve žluté zralosti během 18letého uskladnění. Na počátku experimentu byla klíčivost obou variant téměř 100%. Po letech skladování byl zaznamenán rychlejší pokles klíčivosti u vzorků sklizených ve žluté zralosti. Po 18 letech měly vzorky obou variant uskladněné s 12% vlhkostí nulovou klíčivost. Při použití skladovacích vlhkostí 5 %, 7 % a 10 % měla semena sklizená v plné zralosti oproti sklizeným ve žluté zralosti 5, 12 a 37procentní klíčivost. Opačné výsledky uvádí Karpov (1976), kdy po 6 letech uložení vzorků ozimého žita, sklizených v různých vývojových fázích bylo zjištěno, že semena sklizená ve žluté zralosti mají vysokou klíčivost a maximální dlouhověkost. Při sklizni v časnějších termínech byla klíčivost nulová. Při přerušení nalévání zrna mají vzorky vysokou klíčivost, ale krátkou dlouhověkost. Pokud se

jedná o vzorky sklizené v plné zralosti, záleží podle autora na povětrnostních podmínkách na konci vegetace.

Výsledky Mc Alistera (1943) se semeny trav ukazují, že se při sledování uvedené problematiky mohou vyskytovat druhové rozdíly. Semena byla sklizena v zelené až plné zralosti. Po 58 měsících skladování měla nejlepší klíčivost semena ze žluté a plné zralosti. To však neplatilo pro *Bromus marginatus* a *Bromus polyanthus*. Hodnoty zjištěné po sklizni ve všech stádiích zralosti se shodovaly.

Jak vyplývá z výše uvedených příkladů, závisí dosažená klíčivost na stupni zralosti, ve kterém byl sklizen semenný materiál.

Cílem pokusu bylo srovnat klíčivost vzorků ozimého žita sklizených v různých stupních zralosti a zároveň využít pro zvýraznění možného rozdílu v poklesu energie klíčivosti a klíčivosti modifikovaného testu urychleného stárnutí podle Delouche — Baskina (1973).

MATERIÁL A METODY

V pokusu byl použit semenný materiál ozimého žita odrůdy 'Kustro', získaný během vegetace 1980/81. Sklizení byla provedena v těchto stupních zralosti:

1. mléčná zralost (M),
2. žlutá zralost (Ž),
3. plná zralost (P).

Při sklizni bylo vždy odstriženo 100 klasů. Polovina z tohoto množství byla ponechána v původním stavu (varianta B), zbylé klasy byly ručně vydroleny ihned (varianta A). Materiál byl nejdříve ponechán 14 dnů v laboratorních podmínkách a poté umístěn ve skladovacím prostoru s konstantní teplotou 15 °C. Uložené klasy byly vydroleny po dvou měsících a obilky vyčištěny. Klíčivost byla zjišťována v Petriho miskách na filtračním papíru podle podmínek uvedených v ČSN 46 0610 (1961). Test urychleného stárnutí (TUS) byl prováděn v termostatu při teplotě 39 °C a vlhkosti 95 % RH (relativní vlhkosti) po dobu pěti dnů.

Podle poklesu energie klíčivosti a klíčivosti po provedení TUC bylo usuzováno na možný pomalejší nebo rychlejší pokles těchto veličin při delším uložení semen.

VÝSLEDKY

Při hodnocení vlivů stupně zralosti na klíčivost semen bylo zjištěno u vzorků z klasů ručně vydrolených ihned po sklizni, že při sklizni ve žluté zralosti i v plné zralosti vykazovaly vyšší energii klíčivosti a klíčivost než v mléčné zralosti. Při vzájemném srovnání vzorků sklizených ve žluté a plné zralosti zjistíme, že obilky z plné zralosti mají nepatrně nižší energii klíčivosti a klíčivosti proti žluté zralosti (tab. I, II). Tento rozdíl se však zvětšil při zkoušení energie klíčivosti a klíčivosti po zavedení testu urychleného stárnutí. Jak je zřejmé z tab. III a IV vzorky ze sklizně v mléčné zralosti měly pokles klíčivosti proti zbývajícím termínům sklizně ještě větší.

Hodnotíme-li vzorky z klasů, jež byly dva měsíce uloženy, zjistíme, že energie klíčivosti a klíčivost obiliek sklizených ve všech fázích zralosti je stejné (100 %), při čemž ve žluté zralosti je nepatrně nižší. Po zavedení testu TUS vzorek sklizený v mléčné zralosti reagoval na tento zákrok nejcitlivěji. U vzorku ze žluté zralosti byl zjištěn poměrně nepatrný pokles. Tento vzorek si v porovnání s plnou zralostí uchoval vyšší klíčivost a to i při malém rozdílu mezi energií klíčivosti (tab. III a IV).

I. Energie klíčivosti žita ozimého při různém způsobu zpracování klasu po sklizni — The germination energy in winter rye at different post-harvest treatment of ears

Varianta	Energie klíčivosti (%)														
	zralost mléčná					žlutá				plná					
	opakování				$\bar{x}$	opakování				$\bar{x}$	opakování		$\bar{x}$		
A	70	76	80	74	75,0	98	98	100	100	99,0	98	100	96	98	98,0
B	100	100	100	100	100	100	94	98	100	98,0	100	100	100	100	100

$F_A = 92,182$
 $F_B = 69,136$
 $F_{AB} = 82,773$

$md A$ 0,05 — 1,896
 0,01 — 2,598
 $md B$ 0,05 — 2,822
 0,01 — 3,674
 $md AB$ 0,05 — 4,964
 0,01 — 6,191

Vzájemné srovnání variant A a B ukazuje, že pouze v případě mléčné zralosti byl zjištěn pozitivní vliv ponechání semen po sklizni v klasu. Po provedeném TUS je vidět, že opět pouze semena ze vzorku v mléčné zralosti reagovala na ponechání v klasech pozitivně. V případě žluté zralosti tento zásah působil negativně. U vzorku sklizeného v plné zralosti není téměř žádný rozdíl mezi variantou A a B.

DISKUSE

Poznatky o vlivu stupně zralosti semen žita na jeho dlouhověkost se v této práci shodují do značné míry s prací Karpova (1976), když jím udaná maximální klíčivost a dlouhověkost byla dosažena u semen sklizených ve žluté zralosti. Bylo také zjištěno, že pokud se sklídí semena v mléčné zralosti, mají sice vysokou energii klíčivosti a klíčivost (zvláště po ponechání do druhého měsíce v klasech), ale provedený TUS

II. Klíčivost žita ozimého při různém způsobu zpracování klasu po sklizni — The germination of winter rye seeds at different post-harvest treatment of ears

Varianta	Klíčivost (%)														
	zralost mléčná					žlutá				plná					
	opakování				$\bar{x}$	opakování				$\bar{x}$	opakování		$\bar{x}$		
A	76	82	84	82	81,0	98	100	100	100	99,5	98	100	98	98	98,5
B	100	100	100	100	100	100	96	100	100	99,0	100	100	100	100	100

$F_A = 88,889$
 $F_B = 68,050$
 $F_{AB} = 76,722$

$md A$ 0,05 — 1,485
 0,01 — 2,035
 $md B$ 0,05 — 2,211
 0,01 — 2,878
 $md AB$ 0,05 — 3,888
 0,01 — 4,850

III. Energie klíčivosti žita ozimého při různém zpracování klasů po sklizni testem urychleného stárnutí (TUS) — The germination energy in winter rye at different post-harvest treatment of ears by means of the test of accelerated ageing

Varianta	Energie klíčivosti (%)														
	zralost mléčná					žlutá				plná					
	opakování				$\bar{x}$	opakování				$\bar{x}$	opakování		$\bar{x}$		
A	32	32	32	32	33,0	90	90	100	94	94,0	80	90	80	84	83,5
B	64	70	64	66	66,0	88	90	92	92	90,5	88	80	78	82	82,0

$$F_A = 43,156$$

$$F_B = 332,849$$

$$F_{AB} = 69,537$$

$$md A \quad 0,05 - 2,984$$

$$0,01 - 4,089$$

$$md B \quad 0,05 - 4,442$$

$$0,01 - 5,873$$

$$md AB \quad 0,05 - 7,814$$

$$0,01 - 9,744$$

ukazuje na krátkou dlouhověkost, jak udává i Karpov (1976). Toto zjištění odpovídá i údajům zjištěným Gvozdevou (1966), která udává, že semena ponechaná v klasech po sklizni mají vyšší klíčivost proti ihned vydroleným. Tento zákrok sice u vzorků sklizených v mléčné zralosti v našem případě vyvolal pravděpodobně prodloužení dlouhověkosti, ale u ostatních se minul účinkem. Zároveň došlo ve všech případech proti variantě A ke zvětšení rozdílu mezi energií klíčivosti a klíčivostí. Dá se předpokládat, že při delším uložení by se tento rozdíl ještě zvětšil při současném rychlejší poklesu energie klíčivosti.

Z dosud dosažených výsledků vyplývá, že pravděpodobně mezi dlouhověkostí semen žita sklizených ve žluté zralosti nebudou velké rozdíly. Bude spíše záležet na způsobech provedení sklizně a na vlivu nepříznivých činitelů, jimž jsou semena vystavena koncem vegetace při dozrávání a vlastní sklizni.

IV. Klíčivost žita ozimého při různém zpracování klasů po sklizni testem urychleného stárnutí (TUS) — The germination of winter rye at different post-harvest treatment of ears by means of the test of accelerated ageing

Varianta	Klíčivost (%)														
	zralost mléčná					žlutá				plná					
	opakování				$\bar{x}$	opakování				$\bar{x}$	opakování		$\bar{x}$		
A	44	36	38	40	39,4	98	92	100	100	97,5	84	92	88	88	88,0
B	88	80	80	82	82,5	94	94	96	90	93,5	96	88	68	90	90,5

$$F_A = 81,047$$

$$F_B = 190,812$$

$$F_{AB} = 91,565$$

$$md A \quad 0,05 - 3,227$$

$$0,01 - 4,222$$

$$md B \quad 0,05 - 4,804$$

$$0,01 - 6,254$$

$$md AB \quad 0,05 - 8,450$$

$$0,01 - 10,539$$

- DELOUCHE, J. C. — BASKIN, C. C.: Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. Technol.*, 1973, č. 2, s. 427-452.
- EGUCHI, T. — YAMADA, H.: Studies on the effect of maturity on longevity in vegetable seeds. *Natl. Inst. Agr. Sci. Bul. Hort.*, 1958, č. 7, s. 145-167.
- GVOZDOVA, Z. V.: O dlitelnosti chranění semjan. *TPBGS*, 1966, s. 133-145.
- CHOROŠAJLOV, N. G. — ŽUKOVA, N. V.: Opyt dlitelnogo chranění semjan. *TPBGS*, 1971, s. 175-186.
- KARPOV, B. A.: Vlijaniye srokov uborki na dolgovečnost semjan ozimoy rži. *TSCHA*, 1976, č. 5, s. 45-50.
- McALISTER, D. E.: The effect of maturity on the viability and longevity of seeds of Western range and pasture grasses. *Ann. Soc. Agron. J.*, 1943, č. 35, s. 442-453.
- CSN 46 0610: Zkoušení osiva. 1961, 123 s.

Došlo dne 29. 1. 1982

VLK, J. (Naучно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние спелости ржи при уборке на сохранение всхожести семян. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (3) : 285-289.

У озимой ржи сорта 'Кустро' проверялась реакция семян, убранных в разной степени спелости, с целью их прогноза долговечности. При этом брались вариант А — с ручным осыпанием семян сразу же после уборки и вариант В — с осыпанием семян после 2 месяцев. У варианта А было установлено, что самую высокую всхожесть и энергию прорастания можно достигнуть у образцов, убранных в фазе желтой спелости, у молочной спелости они были самыми низкими. В варианте В между вариантами не было установлено достоверного различия. При использовании теста ускоренного старения (ТУС) было установлено, что в вариантах А и В чувствительнее всего к такому вмешательству реагировали образцы после уборки в молочной спелости. При сравнении образцов, убранных в полной и желтой спелости, у образцов, убранных в желтой спелости, энергия прорастания и всхожесть были всегда выше, в результате чего было задано условие для их дальнейшей долговечности.

тест старения семян; энергия прорастания; желтая и молочная спелость

VLK, J. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Influence of Rye Ripeness at Harvest on the Maintenance of Seed Germination*. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (3) : 285-289.

In the winter rye cultivar 'Kustro', the response of seeds harvested at different stages of ripeness was tested to predict the longevity. Two variants were employed: (A) — grain shedding by hand immediately after harvest, (B) — grain shedding after two months. In variant A the highest germination and germination energy were observed in the samples harvested in the phase of yellow ripeness, whereas they were lowest in the samples harvested in the phase of milk ripeness. There was no significant differences between the samples employed in variant B. The test of accelerated ageing showed that the samples harvested in the phase of milk ripeness responded to this treatment most sensitively both in variant A and in variant B. As apparent from a comparison of samples harvested at full ripeness and at yellow ripeness, both the germination energy and the germination were always higher in the latter case, which also gave presumption for their higher longevity.

test of seed ageing; germination energy; yellow and milk ripeness

Adresa autora:

Ing. Josef Vlk, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507 161 06 Praha - Ruzyně

Výběr z nových příspěvků

Ústřední zemědělské a lesnické knihovny

z oboru rostlinné výroby

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

VERETJUCHIN, A. H.

E 42.903

Imja chliboroba na perechidnomu kubku.

Kyjiu, Urožaj 1981. 94 s., obr. (Obilniny — pěstování — SSSR-USSR)

ABDRAŠITOV, CH. Š. — VLADIMIROV, V. V.

D 72.326

Kazachstanskij milliard — 79.

Alma-Ata, Kazachstan 1980. 422 s., obr. (Obilnářství — SSSR — KazSSR — příručka)

C 4.162/297

Results of the third high protein — high lysine wheat observation nursery grown in 1977.

Lincoln (Nebraska), Agricultural experiment station 1981. 155 s., 37 tab. Research bulletin 297. (Pšenice — lysin — obsah zvýšený — odrůdy světové — výzkum mezinárodní / Pšenice — protein — obsah zvýšený — odrůdové pokusy — výzkum mezinárodní)

KOŽMINA, JE. P.

E 42.751

Technologičeskije svojstva sortov krupjanych i zernobobovyh kultur Izd. 2, pererab. i dopol.

Moskva, Kolos 1981. 175 s., 63 tab., 26 obr. (Obilné zrno — technologické vlastnosti — příručka / Kroupové rostliny — zrno — technologické vlastnosti / Luskoviny — semeno — technologické vlastnosti — příručka)

Fiziologija fotosinteza.

D 73.104

Moskva, Nauka 1982. 316 s., obr., tab. (Fotosynthesa — fyziologie — sborník — SSSR)

HNOJENÍ DUSÍKATÝMI HNOJIVY A ZASTOUPENÍ AMINOKYSELIN V ZRNĚ PŠENICE JARNÍ

K. Knop, V. Vaněk

KNOP, K. — VANĚK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka): *Hnojení dusíkatými hnojivami a zastoupení aminokyselin v zrně pšenice jarní*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 291-300.

V letech 1975 a 1976 byly uskutečněny nádobové pokusy s pšenicí jarní (odrůda 'Jara'), hnojené klasickými hnojivy (ledek amonný a močovina) a některými novými dusíkatými hnojivy (močovina obalovaná sírou — SCU-ICI, močovinoisobutylaldehydové hnojivo — IBDU 28, obalované hnojivo Osmocote 26 a močovinoformaldehydové hnojivo — UF 22) v dávkách 1, 2 a 3 g N na nádobu. Hnojiva byla aplikována jednorázově při založení pokusů do celého profilu půdy. V zrně byl zjištěn obsah těchto aminokyselin: lyz, his, arg, asp, thr, ser, glu, pro, gly, ala, val, ile, leu, tyr a phe. Stupňované dávky dusíku působily podstatně zvýšení obsahu a tím i výnosu bílkovin a většinou i aminokyselin. Aminokyselinové složení zrna bylo ovlivněno hnojivy a povětrnostními podmínkami pokusných let. Projevíly se tendence snížení obsahu některých aminokyselin při nejvyšších dávkách dusíku. Z esenciálních aminokyselin to byl lyzín, threonin a valin. Při vysokých dávkách dusíku přírůstek bílkovin neodpovídal přírůstek těchto aminokyselin. Na aminokyselinové složení příznivě působila močovina a z nových hnojiv Osmocote, SCU-ICI a IBDU.

dusíkatá hnojiva klasická a nová; povětrnostní podmínky; výnos bílkovin

Aminokyselinovému složení a nutriční hodnotě bílkovin obilnin je věnována v poslední době stále větší pozornost. Svědčí o tom řada publikací, dokazující značný vliv hnojení, především dusíkatého (dávka a forma dusíku i doba aplikace) na obsah bílkovin a frakční složení bílkovin a aminokyselin (Prugar, 1973, 1978; Völker, 1975; Hýža a Palík, 1977; Dubetz a Gardiner, 1979; Sýkora a Apltauer, 1981). Nejvíce prací je věnováno aminokyselinovému složení zrna pšenice ozimé (Prugar, 1974), ale i pšenici jarní (Völker, 1960; Ewaldová a Wenzel, 1967; Penk, 1975).

Většina autorů potvrzuje názory, publikované již před více jak 20 lety (Sisakjan a Makrosjan, 1959; Bodo, 1960 — cit. Prugar, 1974; Ivanko, 1963), že výrazné zvýšení obsahu proteinů vlivem hnojení je většinou provázeno snížením obsahu některých esenciálních aminokyselin, především lyzínu. Proto jsou hledány takové podmínky a agrotechnická opatření, která zajistí zvýšenou produkci bílkovin, ale bez výraznějšího snížení nutriční hodnoty produktů vlivem snížení podílu esenciálních aminokyselin. Značná pozornost je věnována i šlechtění nových odrůd s vyšším podílem esenciálních aminokyselin.

MATERIÁL A METODY

V letech 1975 a 1976 byly uskutečněny nádobové pokusy s pšenicí jarní (odrůda 'Jara'). K pokusům byla použita hlinitá půda (hnědozem), která před založením pokusů vykazovala pH 6,8 a obsahovala 40 ppm P (Egnér), 212 ppm K a 129 ppm Mg (Schachtschabel).

Do Mitscherlichových vegetačních nádob bylo navažováno 3 kg zeminy a 3 kg písku. Živiny byly dodány při založení pokusů a dobře promíseny do celého profilu. Bylo použito dávky 0,44 g P a 1,1 g K ve formě K_2HPO_4 a 1, 2 a 3 g N v různých dusíkatých hnojivech, jejichž charakteristika je uvedena v tab. I.

I. Charakteristika použitých dusíkatých hnojiv — The characteristics of the applied nitrogenous fertilizers

Hnojivo	Označení	Obsah živin	Původ
1. Ledek amonný	LA	34,0 % N	ČSSR
2. Močovina	MO	46,0 % N	ČSSR
3. Močovina obalovaná sírou	SCU-ICI	31,0 % N a 30,0 % S	Anglie
4. Močovinoisobutylaldehydové hnojivo	IBDU 28	29,0 % N	NSR
5. Obalované hnojivo	Osmocote 26	24,7 % N	USA
6. Močovinoformaldehydové hnojivo	UF 22	40,7 % N	ČSSR

Poznámka:

3. SCU ("Gold N"), výrobce ICI, Anglie

4. IBDU 28, VND (ve studené vodě nerozpustný N) = 63,1 %, HVND (v horké vodě nerozpustný N) = 0, výrobce BASF, NSR

5. Osmocote 26, granule hnojiva pokryta membránou, výrobce Sierra Chem. Comp., USA

6. UF 22, VND = 43,2 %, HVND = 16,7 %, výrobce MCHZ Ostrava, ČSSR

Kultivace rostlin probíhala za přirozených podmínek ve voliére. Vlhkost zeminy byla udržována pravidelnou zálivkou destilovanou vodou.

Rok 1975 byl teplotně a srážkově normální. V roce 1976 spadlo během vegetace podstatně méně srážek a v druhé polovině vegetace byly vyšší teploty (v červnu a červenci byly průměrné teploty oproti dlouhodobému průměru vyšší o 2 °C), takže tento rok je možno hodnotit jako suchý a teplý.

Obsah aminokyselin v zrně pšenice jarní byl stanoven po hydrolýze vzorku s HCl (1 : 1) na automatickém analyzátoru aminokyselin AAA 881 (systém Autolab AA, výrobce Mikrotechna Praha). Analyzátozem byly stanoveny tyto aminokyseliny: lyz, his, arg, asp, thr, ser, glu, pro, gly, ala, val, ile, leu, tyr a phe. V příspěvku je hlavní pozornost věnována esenciálním aminokyselinám. Bližší údaje o pokusech (včetně statistického hodnocení) jsou uvedeny ve zprávě Vaněk et al. (1980).

VÝSLEDKY

Výnos zrna pšenice jarní byl výrazně ovlivněn dávkami dusíku, použitými hnojivy i ročníkem. Jak je patrné z údajů tab. II a obr. 1 byl v obou letech dosti vyrovnaný výnos zrna při dávkách 1 a 2 g N na nádobu. Zvýšení dávky dusíku z 1 na 2 g vedlo k výraznému zvýšení výnosu. Ovšem další zvýšení dávky dusíku působilo zvýšení výnosu zrna jen v roce 1975, zatímco v roce 1976 nastal pokles výnosu u všech hnojiv, nejvíce u močoviny. Z hlediska výnosu zrna se jevila nejlépe hnojiva

II. Výnos zrna (g sušiny na nádobu) a bílkovin (g bílkovin na nádobu — bílkoviny = N . 5,83) — The yield of grain (in grams of dry matter per pot) and protein (in grams of protein per pot — protein = N . 5.83)

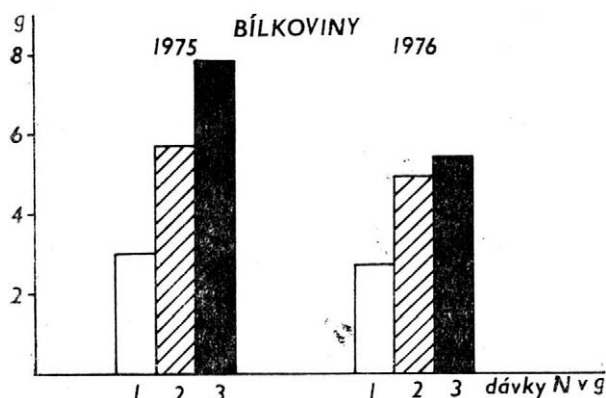
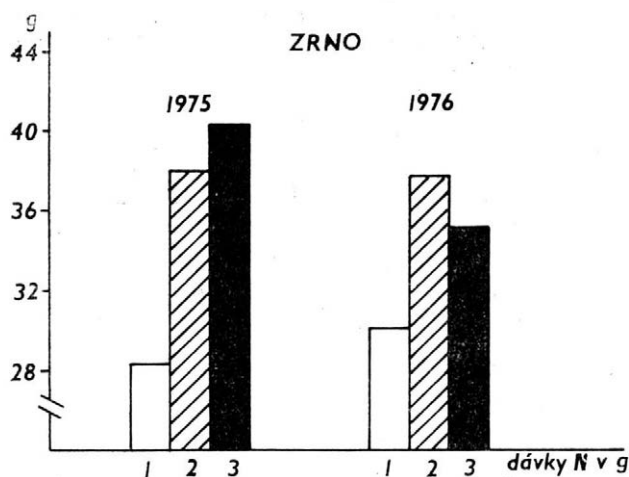
Varianta hnojení	Dávka N	Výnos			
		zrna		bílkoviny	
		1975	1976	1975	1976
LA	1	29,04	32,81	2,96	2,91
MO	1	30,18	33,08	3,25	3,05
SCU - ICI	1	29,79	31,34	3,09	2,96
IBDU 28	1	26,47	30,85	3,01	2,72
Osmocote	1	28,92	28,00	3,39	2,97
UF 22	1	25,44	24,92	2,45	2,06
LA	2	34,92	39,20	5,13	5,94
MO	2	35,22	35,23	6,25	5,05
SCU - ICI	2	33,18	40,70	5,44	5,22
IBDU 28	2	42,12	38,59	5,92	5,44
Osmocote	2	41,85	38,19	6,48	4,63
UF 22	2	40,75	35,40	5,31	3,68
LA	3	37,44	38,44	7,40	5,24
MO	3	39,15	26,39	7,91	4,29
SCU - ICI	3	40,89	40,69	8,13	6,69
IBDU 28	3	43,86	34,44	8,26	5,98
Osmocote	3	43,98	37,83	8,86	5,51
UF 22	3	37,50	33,60	6,73	5,05

Osmocote, SCU-ICI a IBDU 28. Jak vyplývá z údajů tab. II a obr. 1 byl stupňovanými dávkami dusíku více ovlivněn výnos bílkovin. Vždyt zvýšení dávky dusíku z 1 na 2 g N na nádobu zvýšilo výnos bílkovin v roce 1975 v průměru všech dusíkatých hnojiv o 90 % a při zvýšení dávky ze 2 na 3 g N o dalších 70 %. Ve druhém pokusném roce byl přírůstek výnosu bílkovin vlivem stupňovaného dusíkatého hnojení již nižší, ale přesto činil u druhé dávky N 80 % a u třetí dávky N 17 %. Nejvyšší výnos bílkovin byl dosažen při vyšších dávkách dusíku u variant hnojených hnojivy SCU-ICI, Osmocote a IBDU 28.

Se stoupajícími dávkami dusíku se většinou zvyšoval i obsah aminokyselin. Zjistili jsme rozdílné působení jednotlivých hnojiv a ročníku sklizně, zčásti i dávek dusíku. Jednoznačně lepší působení N-hnojiv bylo v prvním pokusném roce. Vzhledem k tomu, že samotný obsah aminokyselin není vždy rozhodující, ale je nutné brát v úvahu množství bílkovin a celkový výnos, byl vypočítán výnos esenciálních aminokyselin a množství aminokyselin, připadající na 100 dílů bílkovin.

Jak je zřejmé z údajů uvedených v tab. III byl výnos jednotlivých aminokyselin v roce 1975 ovlivněn především dávkami dusíku, ale i po-

1. Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnos zrna a bílkovin — The influence of graduated nitrogen application rates on the yield of grain and protein



užitými hnojivy. Při dávce 1 g N na nádobu se projevilo příznivé působení hnojiva Osmocote. Oproti variantě hnojené ledkem amonným došlo k výraznému zvýšení a absolutně nejvyššímu výnosu šesti ze sedmi sledovaných esenciálních aminokyselin. Pouze na výnos lyzínu působila lépe močovina. Při vyšších dávkách dusíku bylo téměř jednoznačně dosaženo nejvyššího výnosu všech esenciálních aminokyselin po hnojení močovinou. Podstatná je skutečnost, že většinou přírůstek výnosu bílkovin odpovídá i přírůstek esenciálních aminokyselin. Dokazují to i údaje, uvedené v tab. V, která uvádí množství esenciálních aminokyselin, připadajících na 100 dílů bílkovin. U většiny aminokyselin nejsou výraznější rozdíly v této hodnotě mezi jednotlivými dávkami dusíku. Pouze u lyzínu, threoninu a valinu se jeví tendence mírného poklesu při vyšších dávkách dusíku.

Výsledky uvedené v tab. IV ukazují, že v roce 1976 byly podmínky pro ovlivnění tvorby esenciálních aminokyselin vlivem hnojení horší a že většinou přírůstek bílkovin neodpovídal přírůstek esenciálních aminokyselin. Při dávce 1 g N byl potvrzen příznivý vliv hnojiva Osmocote jako v předchozím roce. Při dávce 2 g N bylo dosaženo nejvyššího výnosu většiny esenciálních aminokyselin u varianty hnojené hnojivem IBDU 28 a při dávce 3 g N u varianty hnojené SCU-ICI. Ukazuje se, že

III. Výnos bílkovin a esenciálních aminokyselin (rok 1975) (u var. LA+ 1 g N na nádobu = 100 %, u ostatních variant v %) — The yield of protein and of essential amino acids (1975) (variant LA+ 1 g N per pot = 100 %, in the other variants in %)

Varianta hnojení	Dávka N	Bílko- viny	LYZ	THR	ILE	LEU	PHE	HIS	VAL
LA+	1	2,96	0,098	0,068	0,090	0,123	0,107	0,059	0,091
MO	1	109,7	129,6	122,1	101,1	150,4	113,1	140,7	144,0
SCU - ICI	1	104,3	114,3	119,1	97,8	143,1	105,6	140,7	154,9
IBDU 28	1	101,6	105,1	117,6	115,6	146,3	115,9	108,5	179,1
Osmocote	1	114,5	109,2	150,0	145,6	255,3	161,7	145,8	260,4
UF 22	1	82,8	84,7	107,4	131,1	193,5	122,4	94,9	194,5
LA	2	173,4	151,0	155,9	165,6	210,6	180,4	216,9	195,6
MO	2	211,1	166,3	230,9	323,3	492,7	361,7	318,6	494,5
SCU - ICI	2	183,7	155,1	201,5	201,1	268,3	226,2	244,1	274,7
IBDU 28	2	200,0	228,6	227,9	225,6	343,1	247,7	293,2	347,3
Osmocote	2	218,9	190,8	204,4	241,1	345,5	286,9	301,7	364,8
UF 22	2	179,3	202,0	182,4	193,3	279,7	201,9	252,5	295,6
LA	3	249,9	246,9	214,7	261,1	385,4	263,6	333,9	287,9
MO	3	267,3	276,5	348,5	453,3	537,4	459,8	388,1	442,9
SCU - ICI	3	274,7	186,7	298,5	262,2	576,4	424,3	298,3	407,7
IBDU 28	3	279,2	237,8	298,5	283,3	427,6	343,0	367,8	368,1
Osmacote	3	299,3	261,2	264,7	346,7	471,5	382,2	340,7	389,0
UF 22	3	227,4	218,4	201,5	264,4	319,5	269,2	261,0	305,5

nová pozvolně působící hnojiva mají při vyšších dávkách dusíku příznivější působení na tvorbu esenciálních aminokyselin oproti klasickým hnojivům. Z hodnot tab. IV je patrné, že množství esenciálních aminokyselin, připadajících na 100 dílů bílkovin byl v tomto roce při dávce 1 g N podstatně vyšší než v roce 1975. Proto také se jeví relativně vyšší pokles této hodnoty při vyšších dávkách dusíku. Je však třeba konstatovat, že hodnoty v obou letech při vyšších dávkách dusíku jsou dosti podobné a nelze proto jednoznačně tvrdit, že vlivem zvýšeného výnosu bílkovin dochází ke snížení nutriční hodnoty bílkovin. Z uvedených výsledků je také dobře vidět výrazný vliv počasí (nejspíše teplot) v jednotlivých letech na tvorbu, obsah a tím i výnos esenciálních aminokyselin. Potvrzují to i hodnoty tab. VI, kde jsou uvedena množství neesenčních aminokyselin, připadajících na 100 dílů bílkovin. Podobně jako u esenciálních aminokyselin i zde připadá více aminokyselin na jednotku bílkovin v roce 1976. Nedochází zde ani k výraznějšímu zvýšení podílů těchto aminokyselin oproti esenciálním při zvyšování dávek dusíku. Spíše naopak — buď je množství aminokyselin téměř shodné při všech dávkách dusíku, nebo při nejvyšší dávce dusíku dochází k mírnému poklesu, podobně jako u esenciálních aminokyselin, což je opět zřejmější v roce 1976.

IV. Výnos bílkovin a esenciálních aminokyselin (rok 1976) (u var. LA⁺ 1 g na nádobu = 100%, u ostatních variant v %) — The yield of protein and of essential amino acids (1976) (variant LA⁺ 1 g per pot = 100%, in the other variants in %)

Varianta hnojení	Dávka N	Bílko- viny	LYZ	THR	ILE	LEU	PHE	HIS	VAL
LA ⁺	1	2,91	0,113	0,095	0,107	0,255	0,189	0,117	0,173
MO	1	104,8	115,9	104,2	95,3	102,4	98,9	97,4	95,4
SCU - ICI	1	101,8	118,6	98,9	102,8	91,0	111,1	117,1	97,7
IBDU 28	1	93,4	96,5	111,6	107,5	108,2	119,0	108,5	94,8
Osmocote	1	102,2	96,5	110,5	115,0	123,9	115,9	142,7	120,8
UF 22	1	70,9	77,0	77,9	81,3	67,8	97,9	61,5	89,6
LA	2	204,4	134,5	138,9	161,7	161,6	168,3	190,6	119,7
MO	2	173,8	127,4	130,5	154,2	147,8	157,7	150,4	125,4
SCU - ICI	2	179,5	100,0	118,9	114,0	119,2	120,1	129,1	99,4
IBDU 28	2	187,2	141,6	153,7	165,4	178,4	134,4	197,4	134,1
Osmocote	2	159,3	106,2	114,7	118,7	103,1	94,2	99,1	123,7
UF 22	2	126,4	118,6	127,4	136,4	118,4	118,0	86,4	121,4
LA	3	180,4	159,3	184,2	194,4	207,8	203,2	203,4	166,5
MO	3	147,6	94,7	127,4	122,4	128,2	135,4	137,6	94,8
SCU - ICI	3	230,2	171,7	189,5	200,0	212,2	220,1	238,5	167,1
IBDU 28	3	205,8	118,6	172,6	206,5	199,6	211,1	182,9	150,3
Osmocote	3	189,6	112,4	108,4	138,3	103,5	100,0	103,4	131,2
UF 22	3	173,8	108,8	107,4	147,7	116,1	109,0	100,0	145,7

DISKUSE

Aminokyselinové složení bílkovin zrna pšenice jarní bylo nejvíce ovlivněno dávkou dusíku. Projevíly se určité tendence v poklesu obsahu lyzínu, threoninu a valinu na jednotku bílkovin při vysoké dávce dusíku, ale ne u všech hnojiv. Pokles obsahu lyzínu a threoninu při vyšších dávkách dusíku v zrně pšenice jarní popsali Straszynska a Jakubczyk (1965). Přitom však v našich pokusech nedocházelo k tak výraznému snížení podílu esenciálních aminokyselin (především lyzínu) při vysokých dávkách dusíku jak je většinou v literatuře dosti jednoznačně uváděno. Proto je třeba souhlasit s názory Coica (1966), Prugara (1974) a dalších autorů, že pokles tvorby esenciálních aminokyselin znamená ještě jednoznačné snížení nutriční a biologické hodnoty bílkovin. Vždyť teprve výrazné snížení obsahu esenciálních aminokyselin vede ke zhoršení kvality. Pokud je pokles obsahu aminokyselin nepatrný, nebo je na úrovni obsahu při nižších dávkách dusíku je nutno mít na zřeteli to, že vlivem vyššího výnosu je vyšší výnos i jednotlivých aminokyselin. Pšeničná obilka totiž i při dobrém obsahu lyzínu ho obsahuje jen asi poloviční množství, než by bylo zapotřebí pro plné využití bílkoviny. Je proto jasné, že pro lepší využití bílkovin obilnin bude nutné

V. Množství esenciálních aminokyselin, připadajících na 100 dílů bílkovin — The amount of essential amino acids per 100 parts of protein

Varianta hnojení	Dávka N	LYZ		THR		ILE		LEU		PHE		HIS		VAL	
		1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976
LA	1	3,3	3,9	2,3	3,3	3,0	3,7	4,2	8,8	3,6	6,5	2,0	4,0	3,1	6,0
MO	1	3,9	4,3	2,6	3,3	2,8	3,4	5,7	8,6	3,7	6,1	2,6	3,7	4,0	5,4
SCU - ICI	1	3,6	4,5	2,6	3,2	2,8	3,7	5,7	7,8	3,7	7,1	2,7	4,6	4,6	5,7
IBDU 28	1	3,4	4,0	2,7	3,9	3,5	4,2	6,0	10,2	4,1	8,3	2,1	4,7	5,4	6,0
Osmocote	1	3,2	3,7	3,0	3,5	3,9	4,1	9,3	10,6	5,1	7,4	2,5	5,6	7,0	7,0
UF 22	1	3,4	4,2	3,0	3,6	4,8	4,2	9,7	8,4	5,4	9,0	5,3	3,5	7,2	7,5
LA	2	2,9	2,6	2,1	2,2	2,9	2,9	5,1	6,9	3,8	5,4	2,5	3,8	3,5	3,5
MO	2	2,6	2,9	2,5	2,5	4,7	3,3	9,7	7,5	6,2	5,9	3,0	3,5	7,2	4,3
SCU - ICI	2	2,8	2,2	2,5	2,2	3,3	2,3	6,1	5,8	4,5	4,4	2,7	2,9	4,6	3,3
IBDU 28	2	3,8	2,9	2,6	2,7	3,4	3,3	7,1	8,4	4,5	6,5	2,9	4,3	5,3	4,3
Osmocote	2	2,9	2,6	2,2	2,4	3,4	2,7	6,6	5,9	4,7	3,8	2,8	2,5	5,1	4,6
UF 22	2	3,7	3,7	2,3	3,3	3,3	4,0	6,5	8,2	4,1	6,1	2,8	2,7	5,1	5,7
LA	3	3,3	3,4	2,0	3,3	3,2	4,0	6,4	10,1	3,8	7,3	2,7	4,5	3,5	5,5
MO	3	3,4	2,5	3,0	2,8	5,2	3,1	8,3	7,6	6,2	6,0	2,9	3,8	5,1	3,8
SCU - ICI	3	2,3	2,9	2,5	2,7	2,9	3,2	8,7	8,1	5,6	6,2	2,2	4,2	4,6	4,3
IBDU 28	3	2,8	2,2	2,5	2,7	3,1	3,7	6,4	8,5	4,4	6,7	2,6	3,6	4,1	4,4
Osmocote	3	2,9	2,3	2,0	1,9	3,5	2,7	6,6	4,8	4,6	3,4	2,3	2,2	4,0	4,1
UF 22	3	3,2	2,4	2,0	2,0	3,5	3,1	5,8	5,9	4,3	4,1	2,3	2,3	4,1	5,0

VI. Množství aminokyselin připadajících na 100 dílů bílkovin — The amount of amino acids per 100 parts of protein

Varianta hnojení	Dávka N	ARG		ASP		SER		GLU		PRO		GLY		ALA		TYR	
		1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976
LA	1	3,8	4,5	3,7	7,9	2,7	3,5	18,5	49,5	9,9	11,5	3,5	6,7	2,8	4,2	1,1	2,1
MO	1	5,0	4,2	4,2	7,5	2,9	3,7	21,4	30,9	8,9	12,7	4,1	6,5	3,6	4,1	1,7	2,3
SCU - ICI	1	5,3	3,0	4,0	7,3	2,8	3,8	21,9	31,7	8,6	11,5	3,8	7,1	3,4	4,6	1,4	2,4
IBDU 28	1	5,1	7,9	3,9	8,1	3,1	4,7	21,5	37,3	9,1	16,9	3,8	7,7	3,5	3,6	1,8	3,3
Osmocote	1	3,8	5,7	4,6	7,9	2,6	5,3	34,5	39,6	10,1	17,9	4,1	7,8	4,8	4,8	1,7	2,8
UF 22	1	4,5	6,1	6,3	9,9	2,3	3,9	32,3	34,8	11,2	13,7	5,7	5,4	5,5	5,8	2,3	2,4
LA	2	3,5	4,4	3,5	4,4	2,3	2,6	19,7	28,2	8,5	12,7	3,3	4,7	2,9	1,9	1,2	1,9
MO	2	4,7	4,0	5,0	4,9	2,1	3,3	32,6	27,6	10,8	11,7	5,0	5,1	5,6	3,4	2,3	1,9
SCU - ICI	2	4,2	3,4	4,3	4,1	2,8	2,7	23,5	23,1	10,1	10,3	3,2	4,2	3,2	2,3	1,7	1,6
IBDU 28	2	4,4	5,0	3,6	5,7	3,1	3,8	23,5	33,4	10,3	15,4	3,6	6,0	2,6	3,1	1,9	2,4
Osmocote	2	4,5	3,4	4,1	5,4	1,9	3,1	24,2	24,4	11,8	9,5	3,8	4,3	3,3	3,4	1,5	1,5
UF 22	2	4,4	6,8	3,5	7,9	1,8	3,7	21,8	35,6	9,2	15,8	3,5	5,5	3,5	4,7	1,8	2,4
LA	3	4,2	7,3	3,5	7,0	2,6	4,9	21,0	36,7	9,9	17,6	3,3	6,7	2,6	4,0	1,1	2,6
MO	3	4,8	4,9	5,8	6,0	3,8	3,6	36,8	31,0	12,0	13,2	4,9	5,7	3,8	3,4	2,6	2,0
SCU - ICI	3	4,1	4,2	4,6	5,8	3,5	3,2	24,1	29,3	12,6	14,5	3,3	5,5	3,2	3,2	1,5	2,2
IBDU 28	3	4,1	6,1	2,8	6,2	3,1	3,4	23,9	33,4	10,2	16,4	3,6	6,1	3,2	3,1	2,0	2,5
Osmocote	3	4,0	3,4	3,9	3,9	1,8	2,3	25,8	21,0	10,1	8,3	3,7	3,1	2,9	2,7	1,7	1,5
UF 22	3	4,5	3,7	3,6	5,3	1,8	2,3	23,3	24,6	11,2	10,8	2,9	3,6	3,2	3,1	1,6	1,6

šlechtit odrůdy s vyšším obsahem nejdůležitějších aminokyselin, nebo doplňovat chybějící aminokyseliny do krmiv, případně i potravin z jiných zdrojů, především využitím průmyslově vyráběných esenciálních aminokyselin.

Při hodnocení různých dusíkatých hnojiv je vidět, že působení hnojiv bylo značně závislé na povětrnostních podmínkách, zvláště na teplotě. Dokazují to rozdílné výsledky dvou pokusných let. V roce 1975 se většinou velmi příznivě na výnos esenciálních aminokyselin projevila močovina a z nových hnojiv hnojivo Osmocote, zatímco ve druhém pokusném roce to byla především nová hnojiva — Osmocote, SCU-ICI a IBDU. Z klasických hnojiv byl v roce 1976 lepší ledek amonný. Uvedené výsledky potvrzují názory mnohých autorů o tom, že na aminokyselinové složení bílkovin obilnin významně působí i půdně-klimatické podmínky [Schuphan, 1963; Sosulski et al., 1963; Džanajev et al., 1972]. Také Sýkora a Apltauer (1981) zjistili změny v obsahu aminokyselin pšeničného zrna vlivem rozdílných půdních a povětrnostních podmínek, ale neměnily se mnoho relace mezi esenciálními a neesenciálními aminokyselinami. Je třeba se také zmínit o tom, že v pokusech jsou často používány velmi vysoké dávky dusíku, které vedou již k depresím výnosů. V důsledku přehnojení je negativně ovlivněn metabolismus rostlin, což má nepříznivý dopad i na syntézu bílkovin. I v našich pokusech došlo k podobnému případu ve druhém pokusném roce. Při nejvyšší dávce dusíku došlo již ke stagnaci až depresi výnosu zrna, obsah a výnos bílkovin se změnil již jen nepatrně a také složení aminokyselin bylo méně příznivé, zvláště u variant s výraznou depresí výnosu — např. po hnojení močovinou.

Literatura

- COIC, Y.: Problèmes génétique, physiologique et agronomique liés à l'enrichissement en protéine du grain de blé. Industries alimentaires et agricoles, 83, 1966, s. 501-505.
- DUBETZ, S. — GARDINER, E. E.: Effect of nitrogen fertilizer treatment on the amino acid composition of Neepawa wheat. Cereal Chem., 56, 1979, č. 3, s. 166-168.
- DŽANAJEV, G. G. — DŽANAGOV, S. Ch. — GAZDANOV, A. V.: Vlijanije udobrenij na soďeržaniye belka i aminokislotnyj sostav zerna ozimoy pšenicy. Agrochimija, 1972, č. 4, s. 19-24.
- EWALD, E. — WENZEL, G.: Einfluß der N-Düngung auf die Eiweißzusammensetzung und den Aminosäuregehalt des Weizenkorns. Qualitas Plantarum et Materiae vegetabiles, Den Haag, 14, 1967, s. 98-104.
- HÝŽA, V. — PALÍK, S.: Esenciální aminokyseliny pšeničných bílkovin a jejich frakcí při pozdní aplikaci N hnojiv. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 6, s. 633-641.
- IVANKO, Š.: Vplyv výživy na aminokyselinové zloženie zrna jačmeňa a pšenice. In: Sborník referátů přednesených na celostátním kolokviu v Harrachově, 1963.
- PENK, J.: Hnojení dusíkem a obsah aminokyselin v zru jarní pšenice. Agrochémie, 15, 1975, s. 261-263.
- SCHUPHAN, W.: Beziehungen zwischen Eiweißqualität und Backeigenschaften des Weizens in Abhängigkeit von der Düngung. Qualitas plantarum, 9, 1962-1963, s. 165-186.
- SOSULSKI, S. W. — PAUL, G. A. — HUTCHEON, W. I.: The influence of soil moisture, nitrogen fertilization, and temperature quality and amino acid composition of Thatcher wheat. Can. J. Soil Sci., 43, 1963, s. 219-228.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na aminokyselinové složení pšeničného zrna. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚGS — VÚRV 1973.
- PRUGAR, J.: Vliv hnojení na aminokyselinové složení bílkovin pšeničného zrna. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 10, s. 1111-1118.
- PRUGAR, J.: The effect of fertilization on the yield, protein content and amino acid composition of winter wheat. Nahrung, 1978, č. 22, s. 163-171.

STRASZYŃSKA, Z. — JAKUBCZYK, T.: Wpływ nawożenia na zmiany ilościowe niektórych kwasów aminowych białka pszenicy. Prz. zboż. — mlyn., 9, 1965, s. 165-169.

SÝKORA, J. — APLTAUER, J.: Vliv doby aplikace N na složení aminokyselin zrna ozimé pšenice. [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1981.

VANĚK, V. — MATOUSCH, O. — VOSTAL, J. — ČERNÝ, K. — VLKOVÁ, O.: Studium agrochemických vlastností klasických a nových dusíkatých hnojiv. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1980.

VÖLKER, L.: Über den Einfluß einer späten zusätzlichen Stickstoffdüngung auf den Gehalt einiger Aminosäuren im Getreideeiweiß. Land. Forschung, 13, 1960, s. 307-317.

VÖLKER, T.: Untersuchungen über den Einfluß der Stickstoffdüngung auf die Zusammensetzung der Weizen- und Haferproteine. Arch. Acker- u. Pfl.-Bau u. Bodenkde, 19, 1975, s. 267-276.

Došlo dne 3. 2. 1982

КНОП, К. — ВАНЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол): Удобрение азотными удобрениями и замещение аминокислот в зерне яровой пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 291-300.

В 1975 и 1976 гг. проводились вегетационные (в сосудах) опыты с яровой пшеницей (сорт 'Яра'), удобряемые классическими (аммиачная селитра и мочевины) и некоторыми новыми удобрениями (мочевина дражированная серой — SCU-ICI, мочевиноизобутиральдегидное удобрение — IBDU 28, дражированное удобрение Осмокот 26 и мочевиноформальдегидное удобрение — UF 22) в количестве 1, 2 и 3 г азота на сосуд. Удобрения вносились в один прием при заложении опыта по всему профилю почвы. В зерне было установлено следующее содержание аминокислот: лиз, гис, арг, асп, ттр, сер, глю, про, гли, ала, вал, иле, леу, тир и пхе. Дифференцированные дозы азота существенным образом повышали содержание и тем самым выход белков, а также большинство аминокислот. Аминокислотный состав зерна зависел от удобрений и погодных условий в течение опытных лет. Проявились тенденции пониженного содержания некоторых аминокислот при повышенных дозах азота. Из эссенциальных аминокислот это были лизин, треонин и валин. При высоких дозах азота прирост этих аминокислот не отвечал приросту белков. На аминокислотный состав благоприятно действовала мочевины и из новых удобрений — осмокот, SCU-ICI и IBDU.

классические и новые азотные удобрения; погодные условия; выход белков

KNOP, K. — VANĚK, V. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *The Application of Nitrogenous Fertilizers and the Proportions of Amino Acids in Spring Wheat Grain*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 291-300.

In the years 1975 and 1976, pot trials with spring wheat ('Jara' cultivar) were performed, using the classical (ammonium salt petre and urea) and some new nitrogenous fertilizers (sulphur coated urea — SCU-ICI, urea-isobutyraldehyde fertilizer — IBDU 28, coated fertilizer Osmocote 26 and urea-formaldehyde fertilizer — UF 22) at the application rates of 1, 2 and 3 g of N per pot. The single application of fertilizers was performed at the beginning of the trial, into the whole soil profile. The contents of the following amino acids were found in the grain: lys, his, arg, asp, thr, ser, glu, pro, gly, ala, val, ile, leu, tyr and phe. The graduated application rates of nitrogen resulted in a substantial increase in the content, and also in the yield of protein, and mostly also of amino acids. The amino acid composition of grain was influenced by the applied fertilizers and by the climatical conditions in the experimental period. At the highest nitrogen application rates, the content of some amino acids showed a decreasing tendency. As far as the essential amino acids are concerned, the decrease was observed in lysine, threonine and valine. At high nitrogen application rates, the increase in the content of these amino acids was not in agreement with the increase in protein. The amino acid composition was influenced favourably by urea and by the new fertilizers Osmocote, SCU-ICI and IBDU.

classical and new nitrogenous fertilizers; climatical conditions; protein yield

Adresa autorů:

Doc. ing. Karel Knop, CSc., ing. Václav Vaněk, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbát

VLIV MINIMALIZACE ZPRACOVÁNÍ PŮDY K OBI LNINÁM NA VÝNOS ZRNA A VÝROBNOST OSEVNÍHO POSTUPU V ŘEPAŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

M. Suškevič

SUŠKEVIČ, M. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Vliv minimalizace zpracování půdy k obilninám na výnos zrna a výrobnost osevniho postupu v řepařském výrobním typu*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 301-308.

Ve stacionárním pokusu (středně těžká černozemní půda) byly v sedmihonném osevniím postupu (cukrovka, jarní ječmen, jarní ječmen, vojtěška, vojtěška, ozimá pšenice, ozimá pšenice) zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním systému byla u všech plodin prováděna běžná agrotechnika s orbou, ve druhém systému bylo k cukrovce oráno a u obilnin bylo použito minimální zpracování půdy do hloubky 12 až 15 cm, ve třetím systému bylo opět oráno u cukrovky a obilniny byly sety do nezpracované půdy. Osevni postup byl rozdělen na dvě části. V druhé části byla provedena změna ekologických podmínek silným utužováním půdy. Výnos zrna obilnin nebyl vesměs průkazně ovlivněn zpracováním a utužováním půdy válci. Různá intenzita zpracování půdy se spolu s utužováním půdy rovněž prakticky nepodílela na změně výrobnosti osevniho postupu. Při srovnání jednotlivých systémů se jako mírně lepší ukázal třetí systém, kde byly obilniny vysévány do nezpracované půdy. Mírné zvýšení průměrného hektarového výnosu obilních jednotek je působeno vyššími výnosy cukrovky a zejména vojtěšky po obilninách setých do nezpracované půdy.

setí do nezpracované půdy; výrobnost osevniho postupu; utužování půdy

Předložené výsledky vznikly při řešení minimalizace zpracování půdy v řepařském výrobním typu (Suškevič et al., 1975) jako součásti výzkumu minimalizace v různých agroekologických podmínkách. Cílem uvedených pokusů bylo stanovení nejvhodnější agrotechniky z hlediska maximální výše a stability výnosů plodin, příznivé ekonomiky a ochrany půdy.

MATERIÁL A METODY

Výsledky byly získány ze stacionárního pokusu, založeného na pozemcích Výzkumné stanice základní agrotechniky v Ivanovicích na Hané, v řepařském výrobním typu. Tato stanice je součástí Výzkumného ústavu základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna.

Klimatická a povětrnostní charakteristika pokusného místa: teplá oblast, okrsek A3 s průměrnou hodnotou srážek 533,3 mm a průměrnou teplotou 8,3 °C. Ročníky 1976 a 1978 byly srážkově podnormální (tab. I), rok 1977 byl srážkově silně nadnormální. Po teplotní stránce (tab. II) byly pokusné ročníky normální.

Půdní podmínky pokusného místa: typická černozem, která vznikla na pleistocenní spraši. Zrnitostní složení ornice i spodiny je hlinité (40 % částic menších

I. Srážkové poměry Ivanovic na Hané — Rainfall conditions at Ivanovice in Haná

Rok	Rozdělení srážek v jednotlivých měsících v mm												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	úhrn
Ø 1955—1969	21,0	24,5	34,2	36,6	69,8	70,1	7,29	72,7	42,1	37,4	39,6	32,4	533,3
1975	9,6	6,9	42,0	27,0	58,8	83,3	40,6	44,1	27,0	71,4	22,0	13,7	446,4
1976	55,2	7,1	17,8	21,2	77,6	28,6	42,9	76,6	51,7	65,5	62,9	33,9	541,0
1977	78,8	63,6	47,9	53,4	73,5	35,4	127,3	120,2	38,8	20,7	55,7	11,6	727,9
1978	17,6	16,2	14,3	59,9	81,4	65,9	84,7	53,6	21,5	35,3	37,6	28,0	516,0

II. Teplotní poměry Ivanovic na Hané — Temperature conditions at Ivanovice in Haná

Rok	Průběh teplot v jednotlivých měsících v °C												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	průměr
Ø 1955—1969	−2,9	−0,4	2,5	8,9	13,4	16,8	18,2	16,9	13,7	9,0	4,3	−0,6	8,3
1975	2,1	−0,5	5,2	9,1	15,1	16,2	18,7	18,4	16,9	8,7	2,4	0,1	9,4
1976	−0,4	−0,5	1,3	9,3	14,0	17,0	19,1	16,2	12,6	10,1	5,6	−0,8	8,6
1977	−1,1	1,6	6,7	7,5	13,5	17,8	18,0	16,9	12,0	9,6	4,9	−1,1	8,9
1978	−0,2	−2,8	5,1	7,4	12,3	16,5	16,5	16,4	13,2	9,8	1,9	−1,2	7,8

0,01 mm). Půdní reakce středně humózní ornice (2,9 % humusu) a mírně humózní spodiny (1,6 % humusu) je neutrální ($\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,9$).

V ornici i spodině jsou pouze stopy CaCO_3 , vápnitá spraš nastupuje ve 100 cm (16 % CaCO_3). Zásobenost ornice fosforem a draslem je střední.

Sledování probíhalo v sedmihodinném stacionárním osevním postupu, který byl rozdělen na části A a B. U části B byly změněny ekologické poměry válením těžkým lučním válcem VLZ 170 a obilniny byly přihnojeny 20 kg $\cdot \text{ha}^{-1}$ N na list nad základní dávku.

V pokusu byly zařazeny tyto plodiny: 1. cukrovka 'Dobrovická A', 2. jarní ječmen 'Ametyst', 3. jarní ječmen 'Ametyst', 4. vojtěška v prvním užitkovém roce 'Palava', 5. vojtěška v druhém užitkovém roce 'Palava', 6. ozimá pšenice 'Iljičovka', 7. ozimá pšenice 'Iljičovka'.

V rámci tohoto osevního postupu byly zkoušeny tři systémy zpracování půdy. V prvním systému byla ke všem plodinám prováděna běžná orba, v druhém systému bylo u obilnin prováděno minimální zpracování půdy a ve třetím systému byly obilniny sety do nezpracované půdy.

K cukrovce bylo oráno na 24 cm, k obilninám 22 cm, po předplodině vojtěšce a obilninách předcházela orba podmítka.

Minimální zpracování půdy bylo prováděno do hloubky 10–12 cm vesměs podmítacím pluhem.

Při seti do nezpracované půdy byly po cukrovce pokusné dílce urovnaný smykem, po obilninách a vojtěšce předcházela seti aplikace Gramoxonu v dávce 3 l $\cdot \text{ha}^{-1}$.

Seti obilnin bylo u všech variant zpracování půdy prováděno jednotně secím strojem 20-SeXBJ 150.

Hnojení bylo prováděno u všech systémů jednotně. K cukrovce bylo hnojeno hnojem v dávce 30 t $\cdot \text{ha}^{-1}$ a zároveň byla dána průmyslová hnojiva do zásoby (tab. III).

Pokusy byly v jednotlivých letech založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Výsledky byly podrobeny statistickému hodnocení a byl vypočten nejmenší průkazný rozdíl na pětiprocentní hladině významnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jarní ječmen, pěstovaný po předplodině cukrovce, prakticky ne-reagoval na použitá agrotechnická opatření (tab. IV), kdy orba, minimální zpracování půdy a seti do nezpracované půdy zajistily v průměru obdobné výsledky. Utužování půdy v části B spolu s přihnojením dusíkem na list zlepšovalo počáteční růst, především pak u orané varianty docházelo k poléhání a zvýšeným ztrátám při sklizni. Tato skutečnost je podpořena zjištěním, že v ročnících, kde došlo v části B ke

III. Dávky průmyslových hnojiv — Application rates of fertilizers

Plodina	Dávky (prvky v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a způsob hnojení		
	N	P	K
Cukrovka	180 (z toho 50 na list)	128	216
Jarní ječmen	—	—	—
Jarní ječmen	60	—	66
Vojtěška	20	—	66
Ozimá pšenice	80 před setím	31	50
Ozimá pšenice	100 před setím	44	84
Celkem	460	203	482

IV. Přehled výnosů zrna jarního ječmene 'Ametyst' po cukrovce — A survey of grain yields in spring barley cv. 'Ametyst' grown after sugar beet

Systém zpracování půdy	Varianta zpracování půdy	Osevní postup	Výnos zrna							
			1976		1977		1978		průměr	
			t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
I.	orba	A	5,332	100,0	5,765	100,4	6,572	100,0	5,890	100,0
		B	4,504	84,5	5,268	91,4	6,940	105,6	5,570	94,6
II.	minimální	A	5,614	105,3	6,073	105,3	6,196	94,3	5,961	101,2
		B	4,647	87,2	6,256	108,5	6,940	105,6	5,948	101,0
III.	setí do nezpracované půdy	A	5,614	96,4	5,854	101,5	6,007	91,4	5,825	98,9
		B	4,966	93,1	6,150	106,7	6,436	97,4	5,850	99,3
Průkazný rozdíl			0,696 ⁺		0,407 ⁺		0,677 ⁺		0,304 ⁺	

Nejmenší průkazný rozdíl mezi ročníky: 0,291⁺

A — neváleno

B — váleno

snížení výnosu zrna, byl v těchto podmínkách stanoven značný přírůstek výnosu slámy.

Jarní ječmen po předplodině jarním ječmeni, obdobně jako v předchozím případě nereagoval v průměru při běžném zpracování půdy a při setí do nezpracované půdy na utužení půdy po zasetí. Pouze při minimálním zpracování půdy došlo po uválení k zvýšení výnosu zrna (tab.

V. Přehled výnosů zrna jarního ječmene 'Ametyst' po jarním ječmeni — A survey of grain yields in spring barley cv. 'Ametyst' grown after spring barley

Systém zpracování půdy	Varianta zpracování půdy	Osevní postup	Výnos zrna							
			1976		1977		1978		průměr	
			t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
I.	orba	A	5,859	100,0	5,069	100,0	5,963	100,0	5,630	100,0
		B	5,254	89,7	5,746	113,4	5,931	99,5	5,640	100,1
II.	minimální	A	5,738	97,9	4,768	94,1	5,663	95,0	5,390	95,7
		B	5,249	89,6	6,071	119,8	5,920	99,3	5,746	102,1
III.	setí do nezpracované půdy	A	5,611	95,8	5,335	105,2	4,584	76,9	5,177	92,0
		B	4,787	81,7	6,009	118,5	4,841	81,2	5,122	92,6
Průkazný rozdíl			0,656 ⁺		1,165 ⁺		0,694 ⁺		0,494 ⁺	

Nejmenší průkazný rozdíl mezi ročníky: 0,310⁺

A — neváleno

B — váleno

VI. Přehled výnosů ozimé pšenice 'Iljičovka' po vojtěšce — A survey of grain yields in winter wheat cv. 'Ilichovka' grown after alfalfa

Systém zpracování půdy	Varianta zpracování půdy	Osevní postup	Výnos zrna							
			1976		1977		1978		průměr	
			t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
I.	orba	A	4,961	100,0	5,242	100,0	6,622	100,0	5,608	100,0
		B	5,004	100,9	4,685	89,4	7,534	113,8	5,741	102,4
II.	minimální	A	4,712	95,0	4,798	91,5	6,613	99,9	5,374	95,8
		B	4,491	90,5	4,783	91,2	6,343	95,8	5,206	92,8
III.	setí do nezpracované půdy	A	3,855	77,7	5,804	110,7	6,965	105,2	5,540	96,3
		B	3,565	71,9	5,854	111,7	6,893	104,1	5,437	97,0
Průkazný rozdíl			0,515 ⁺		1,004 ⁺		1,058 ⁺		0,519 ⁺	

Nejmenší průkazný rozdíl mezi ročníky: 0,282⁺

A — neváleno

B — váleno

V). Zpracování půdy ovlivnilo výnos — při setí do nezpracované půdy došlo k výnosové depresi.

Pokus s pěstováním ozimé pšenice po vojtěšce byl do značné míry ovlivněn nepříznivým počasím v roce 1975. V důsledku sucha došlo k méně kvalitnímu zapravení osiva do nezpracované půdy a tím i k výraznému poklesu výnosu zrna u tohoto postupu (tab. VI). V průměru me-

VII. Přehled výnosů ozimé pšenice 'Iljičovka' po ozimé pšenici — A survey of grain yields in winter wheat cv. 'Ilichovka' grown after winter wheat

Systém zpracování půdy	Varianta zpracování půdy	Osevní postup	Výnos zrna							
			1976		1977		1978		průměr	
			t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%	t. ha ⁻¹	%
I.	orba	A	5,040	100,0	5,689	100,0	6,032	100,0	5,587	100,0
		B	5,095	101,1	4,978	87,5	6,332	111,3	5,468	97,8
II.	minimální	A	5,070	100,6	4,843	85,1	5,120	90,0	5,011	89,7
		B	4,877	96,8	4,268	75,0	5,916	104,0	5,020	89,9
III.	setí do nezpracované půdy	A	4,796	95,1	6,249	109,8	5,108	89,8	5,384	96,4
		B	5,319	105,5	6,963	122,4	5,694	100,1	5,992	107,2
Průkazný rozdíl			0,752		1,263 ⁺		1,063 ⁺		0,582 ⁺	

Nejmenší průkazný rozdíl mezi ročníky: 0,394⁺

A — neváleno

B — váleno

VIII. Výrobnost osevního postupu (1976—1978) — The productivity of crop rotation (1976—1978)

Plodina	Výnosy plodin (hodnocen hlavní produkt) u systémů zpracování půdy a postupů v obilních jednotkách t.ha ⁻¹								
	I.			II.			III.		
	zpracování	postup		zpracování	postup		zpracování	postup	
		A	B		A	B		A	B
Cukrovka	orba	11,566	11,264	orba	11,470	11,591	orba	11,829	11,425
Jarní ječmen	orba	5,890	5,570	minimální	5,961	5,948	nezpracovaná půda	5,825	5,850
Jarní ječmen	orba	5,630	5,640	minimální	5,390	5,746	nezpracovaná půda	5,177	5,212
Vojtěška 1. rok	—	7,448	7,090	—	7,560	7,368	—	7,766	7,825
Vojtěška 2. rok	—	7,714	8,035	—	8,180	8,354	—	8,135	8,282
Ozimá pšenice	orba	5,608	5,741	minimální	5,374	5,206	nezpracovaná půda	5,540	5,437
Ozimá pšenice	orba	5,587	5,468	minimální	5,011	5,020	nezpracovaná půda	5,384	5,992
Průměr		7,063	6,972		6,992	7,033		7,094	7,146

A — neváleno

B — váleno

zi způsoby zpracování půdy nebyly zjištěny statisticky průkazné rozdíly, avšak nejvyšší výnos byl získán při tradičním zpracování půdy. Utužení půdy po zasetí mírně zvýšilo výnos zrna u běžné orby a při setí do nezpracované půdy, u minimálního zpracování půdy je patrné mírné snížení výnosu zrna.

Ozimá pšenice po předplodině pšenici je posledním článkem sedmihonného osevního postupu. V části A nebyly mezi způsoby zpracování půdy průkazné rozdíly (tab. VII), i když snížení výnosu u minimálního zpracování půdy je na hranici průkaznosti. Utužení půdy v části B neovlivnilo tvorbu výnosu u orby a minimálního zpracování půdy, při setí do nezpracované půdy došlo k průkaznému zvýšení výnosu zrna.

Z přehledu výrobnosti sedmihonného osevního postupu (tab. VIII) je patrné, že způsob obdělávání půdy i utužování půdy v podmínkách Ivanovic na Hané se prakticky neprojevil na průměrném výnosu obilních jednotek. Při srovnání jednotlivých systémů se jako mírně lepší ukazuje třetí systém, kde byla provedena běžná orba k cukrovce a obilniny byly vysévány do nezpracované půdy. Mírné zvýšení průměrného hektarového výnosu je způsobeno vyššími výnosy cukrovky a zejména vojtěšky po obilninách setých do nezpracované půdy.

Uvedené výsledky jsou ve shodě s dříve stanovenými tendencemi (Suškevič, 1975, 1976a, b) obdobných, nebo mírně vyšších výrobností osevních postupů při využití minimalizace zpracované půdy. Opět se také potvrdilo zjištění Černého et al. (1972), že zpracování půdy je agrotechnické opatření, které jen málo ovlivňuje tvorbu výnosu.

Utužení půdy po zasetí obilnin nepřineslo očekávaný vzrůst výnosů, některé pozitivní výsledky při setí do nezpracované půdy byly patrně důsledkem zlepšeného zakrytí rýhy po setí speciálním tříkotoučovým secím strojem. Ekologické podmínky pokusného stanoviště jsou z hlediska zabezpečení rostlin vláhou poměrně příznivé, takže zlepšené hospodaření půdní vláhou nebylo tak významným faktorem, jako v suchších podmínkách kukuřičného výrobního typu (Bobek et al., 1970). V obdobných podmínkách např. Kopecký (1973) nepokládá za vhodné utužovat půdu při pěstování jarního ječmene po obilní předplodině.

Závažné je zjištění, že po obilninách setých do nezpracované půdy je zpravidla docílen vyšší výnos následné plodiny, což je důsledkem zvýšené tvorby humusových látek a celkového zlepšení půdních vlastností (Suškevič, 1981).

Literatura

- BOBEK, M. — ROD, J. — STRAŇÁK, A.: Poseťové válení jako výnosový faktor ve světle odrůdových pokusů s jarním ječmenem. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 3, s. 293-307.
- ČERNÝ, V. — KŘIŠŤAN, F. — STRNAD, P. — VRKOČ, F.: Podíl některých agrotechnických opatření na výnosech polních plodin. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 9, s. 905-916.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na N při rozdílné předplodině a agrotechnických zásadách. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 12, s. 1245-1251.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy z hlediska výrobnosti osevního postupu. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 1, s. 11-17.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy v řepařské výrobní oblasti. Rostl. Výroba, 22, 1976a, č. 5, s. 451-458.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimalizace ve zpracování půdy při 100% zastoupení obilnin v osevním postupu. Rostl. Výroba, 22, 1976b, č. 9, s. 919-927.

Došlo dne 15. 2. 1982

SUŠKEVIČ, M. (Naучно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы у Брно): Влияние минимализации обработки почвы под зерновые на урожай зерна и продуктивность севооборота в свекловодческом производственном типе. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 301-308.

В стационарном опыте (среднетяжелый чернозем) в семипольном севообороте (сахарная свекла, яровой ячмень, яровой ячмень, люцерна, люцерна, озимая пшеница, озимая пшеница) проверялись три системы обработки почвы. В первой системе у всех культур проводилась нормальная агротехника со вспашкой, во второй системе под сахарную свеклу вспахивалось, а у зерновых применялась минимальная обработка почвы на глубину 12—15 см, в третьей системе опять под сахарную свеклу вспахивалось, а зерновые высевались в необработанную почву. Севооборот делился на две части, где во второй части менялись экологические условия путем сильного уплотнения почвы. Урожай зерна зерновых, как правило, не был достоверно обусловлен обработкой почвы и уплотнением почвы катками. Разная интенсивность обработки почвы вместе с уплотнением почвы также практически не действовали на изменение продуктивности севооборота. При сопоставлении отдельных систем незначительно лучшей оказалась третья система, где зерновые высевались в необработанную почву. Незначительное повышение среднего погектарного урожая зерновых единиц было вызвано повышенными урожаями сахарной свеклы и, главным образом, люцерны, идущей после зерновых, посеянных в необработанную почву.

высев в необработанную почву; продуктивность севооборота, уплотнение почвы

SUŠKEVIČ, M. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Influence of Minimum Soil Tillage for Cereals on the Grain Yield and Crop Rotation Productivity in the Beet Production Region.* Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 301-308.

A stationary experiment was performed (medium-heavy chernozem) in the seven-field crop rotation (sugar beet, spring barley, spring barley, alfalfa, alfalfa, winter wheat, winter wheat) to test three methods of soil tilling. In the first method, the soil was tilled by conventional cultivation practices (including ploughing), in the second only sugar beet was ploughed whereas the minimum soil tillage (to the depth of 12 to 15 cm) was employed for cereals, in the third method the soil for sugar beet was ploughed and cereals were directly sown. The crop rotation was divided into two parts, in the second part the change in ecological conditions was made by intensive soil compacting. Generally, the grain yield of cereals was not influenced significantly by the soil treatment and by roll compacting. No changes in the productivity of crop rotation resulting from different intensity of soil tillage and from soil compacting were observed. As apparent from a comparison of the three methods, slightly better was the third one where the cereals were directly sown. A slight increase in the average per-hectare yield of grain units resulted from higher yields of sugar beet and particularly of alfalfa grown after cereals directly sown.

direct drilling; crop rotation productivity; soil compacting

Adresa autora:

Ing. Miron Suškevič, CSc., Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

J. Smoček, M. Švástová, M. Hlaváč

SMOČEK, J. — ŠVÁSTOVÁ, M. — HLAVÁČ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Dynamika klíčivosti předčasně sklizených zrn pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 309-316.

Průběh dynamiky klíčivosti předčasně sklizených zrn byl nejvíce ovlivněn dobou vývoje zrna a způsobem pěstování rostlin. Zrna vývojově mladší (15 dnů od anthesy) vykazovala pozvolný nárůst klíčivosti. U zrn 20 až 25 dnů starých se projeví v dynamice klíčivosti rozdíly v závislosti na způsobu pěstování rostlin. Pěstování zrna v klase na odštíženém stéble se vzhledem k dosažení nejvyšších hodnot klíčivosti a nejprogresivnější dynamiky klíčivosti jeví jako nejvhodnější způsob, jak zkrátit dobu potřebnou pro získání klíčivých nezralých zrn. Optimální dobou vývoje při tomto způsobu pěstování rostlin je 20 dnů. Zrna tohoto stáří dosáhla téměř 100% klíčivosti za 30 až 36 dnů (počítáno včetně 20 dnů doby vývoje od anthesy). Tato skutečnost představuje oproti nejlepšímu výsledku dosaženému u intaktních rostlin pěstovaných ve skleníku (při stáří zrna 25 dnů bylo dosaženo 91% klíčivosti za 44 dnů) časovou úsporu 1,5 až 2 týdny při současném zvýšení klíčivosti o 10 %.

doba vývoje; způsob pěstování rostlin; pěstování klasu na odštíženém stéble

Součástí opatření k urychlení pěstování rostlin obilovin pro výzkumné a šlechtitelské účely je použití režimu, umožňujícího získání klíčivosti mladých, předčasně sklizených zrn (M u k a d e et al., 1973).

V předchozí práci (S m o č e k a Š v á s t o v á, 1983) jsme zjistili, že zrno pšenice dopěstované v klase na odštíženém stéble mělo dobrou klíčivost již ve stáří 15 dnů od anthesy a po 20 dnech vývoje bylo již klíčivé prakticky každé předčasně sklizené zrno. Klíčivost při tomto způsobu je vyšší, než u v současnosti používaných způsobů pěstování intaktních rostlin (D e P a u w a C l a r k e, 1976). Dopěstování zrna v klase na odštíženém stéble lze s výhodou použít v energeticky náročných zařízeních (fytotroních, klimatokomorách, sklenících apod.).

Je žádoucí, aby zrno po vyložení klíčilo v nejkratší době a navíc je z hlediska využití potřebné, aby vysoké klíčivosti bylo dosaženo v nejvíce zkráceném cyklu pěstování rostlin. Obě tato hlediska podmiňují vysokou efektivnost metody použité pro zkrácení doby potřebné pro vypěstování rostlin a získání klíčivého zrna. Proto je v této práci hodnocena dynamika klíčení předčasně sklizených zrn a běžné způsoby získání zrn z intaktních rostlin jsou srovnávány s naším postupem, založeným na dopěstování zrn v klasech odštížených s částí stébla v době anthesy.

Způsob pěstování rostlin pšenice ozimé a metody klíčivosti popisuje Smoček a Švástová (1983). Srovnáváme čtyři varianty způsobu pěstování rostlin: A — intaktní rostliny pěstované na poli, CA — odštířené stéblo rostlin z pole, B — intaktní rostliny ze skleníku a CB — odštířené stéblo rostlin ze skleníku. Z metod klíčení hodnotíme: 1. klíčení podle ČSN na filtračním papíru (standard), 2. a 3. jsou založeny na ošetření v 1% roztoku H_2O_2 a 4. na ošetření zrna v 0,01% roztoku GA. Hodnocení je na základě předchozích poznatků omezeno na zrna vyvíjející se po dobu 15, 20 a 25 dnů od anthesy, když již byla klíčivá.

DYNAMIKA KLÍČIVOSTI

V rámci všech faktorů (způsobu pěstování rostlin, metody klíčení a doby vývoje zrna) bylo vybráno 15 případů s klíčivostí nad 75 % (tab. I). Východiskem hodnocení byl průměrný přírůstek procenta klíčivosti připadající na jeden den od anthesy. Tento přírůstek je vyjádřen podílem:

$$\frac{\% \text{ klíčivosti}}{\text{počet dnů}} = K$$

Z obdržných hodnot byla stanovena průměrná hodnota K označená jako normativní hodnota $K_{norm} = 2,35$. Dále byly graficky znázorněny závislosti: a) hodnot K na počtu dní a b) K na procentu klíčivosti (obr. 1). Hodnotě $K_{norm} = 2,35$ odpovídaly 34 dny od anthesy a 80% klíčivosti. Tímto způsobem bylo možno provést srovnání účinnosti jednotlivých variant na standard $K_{norm} = 2,35$ s použitím následujícího vzorce:

I. Počet dnů stanovení procenta klíčivosti nad 75 % a jim odpovídající hodnoty K — The number of days of the percent germination exceeding 75 % and the corresponding K values

Procento klíčivosti	Počet dnů ^{*)}	K
78	48	1,625
84	38	2,210
86	28	3,071
100	30	3,333
80	34	2,353
80	28	2,857
96	30	3,200
78	34	2,294
90	30	3,000
100	30	3,333
82	46	1,783
82	50	1,640
78	46	1,696
78	50	1,560
80	52	1,538

^{*)} Počet dnů odpovídá době, za níž bylo dosaženo uvedeného % klíčivosti a kde anthesy je považována za počátek

$$K_{rel} = \frac{K_i}{K_{norm}} \cdot 100,$$

kde:

K_i = nejvyšší dosažená hodnota K v průběhu hodnocení,

K_{norm} = normativ 2,35,

K_{rel} = „koeficient relativní klíčivosti“, u kterého stupnice hodnot nežádoucích = $K_{rel} < 100$ a stupnice hodnot žádoucích = $K_{rel} > 100$.

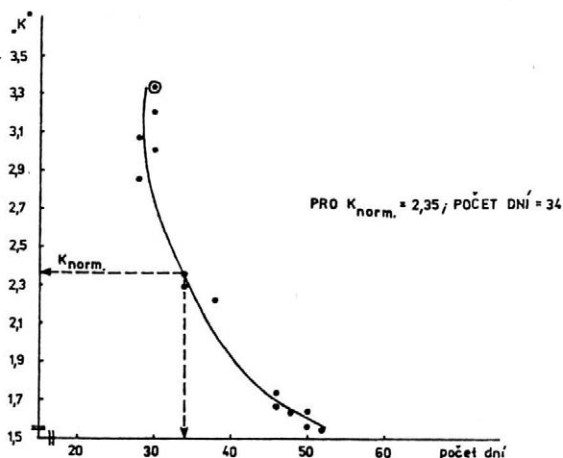
Hodnoty K_{rel} 100 znamenají, že bylo dosaženo příznivého výsledku, tzn. že procento klíčivosti bylo vyšší než 80 % a bylo jej dosaženo v čase kratším než 34 dnů od anthesy.

Stanovení průkaznosti rozdílů hodnot K_{rel} mezi jednotlivými faktory bylo provedeno pomocí třífaktorového modelu ANOVA bez opakování.

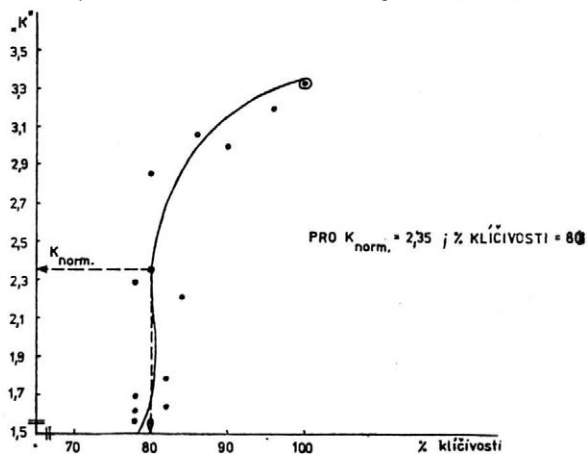
Pro vyhodnocení dynamiky klíčivosti byly použity nelineární regresní funkce pro vyrovnání časových řad empirických hodnot procenta klíčivosti. Převážná část vztahů byla vyjádřena parabolickou závislostí v obecném tvaru $y = a + bx + cx^2$,

menší část s použitím logistické funkce ve tvaru $y = \frac{A}{1 + 10^{(a+bx)}}$. Výpočty byly provedeny metodou nejmenších čtverců.

GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ZÁVISLOSTI KOEFICIENTU „K“ NA POČTU DNÍ, BĚHEM NICHŽ BYLO DOSAŽENO % KLÍČIVOSTI > 75%



GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ZÁVISLOSTI KOEFICIENTU „K“ NA % KLÍČIVOSTI



1. Závislost hodnot K na počtu dnů a procentu klíčivosti —
The relation of K values to the number of days and to the percent germination

II. Analýza variance koeficientů relativní klíčivosti (K_{rel}) — An analysis of variance of the coefficients of relative germination (K_{rel})

Zdroj proměnlivosti		DF	MSQ
Způsob pěstování rostlin	P	3	13 471,78 ⁺⁺
Metoda klíčení	M	3	2 044,73 ⁺⁺
Stáří zrna	A	2	10 554,40 ⁺⁺
P × M		9	1 162,88 ⁺⁺
P × A		6	1 704,88 ⁺⁺
M × A		6	545,62
Residuální		18	207,07

⁺⁺ MSQ průkazný při α 0,01

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýza rozptylu potvrdila průkaznost zjištěných rozdílů v K_{rel} u všech třech faktorů [tab. II] a současně ukázala důležitost spolupůsobení P × M i P × A. Na celkovém rozptylu se jednotlivé zdroje proměnlivosti podílely: Způsob pěstování rostlin (P) 42,4 %, metody klíčení (M) 6,4 % a doba vývoje zrna v klase (A) 22,1 %. Ve srovnání s nimi se interakce P × M podílela 11,0 %, P × A 10,7 % a M × A 3,4 %.

III. Průměrné hodnoty K_{rel} podle jednotlivých faktorů — The mean K_{rel} values according to different factors

Způsob pěstování rostlin (P)	Intaktní rostliny		Odstrížené stéblo	
	pole	skleník	pole	skleník
K_{rel}	37,4	51,4	107,5	94,2

Minimální průkazná diference při α 0,01 = 21,1

Metoda klíčení (M)	standard	H ₂ O ₂ — 16 h	H ₂ O ₂ — 47 h	GA
K_{rel}	54,0	80,6	82,7	73,2

Minimální průkazná diference při α 0,01 = 21,1

Počet dnů vývoje zrna (A)	15	20	25	
K_{rel}	43,0	88,2	86,7	

Minimální průkazná diference při α 0,01 = 16,9

Z průměrných hodnot K_{rel} podle jednotlivých faktorů (tab. III) je patrné, že způsob dopěstování zrna v klase na odstřiženém stéble je přibližně dvojnásobně efektivnější oproti sklizni zrna z intaktních rostlin a to jak z pole, tak i ze skleníku.

Z metod klíčení (M) mají podle očekávání nejvyšší K_{rel} oba způsoby ošetření zrna v H_2O_2 (S m o č e k a Š v á s t o v á, 1983).

Důležité je zjištění, že průměrná hodnota K_{rel} u zrna vyvíjejícího se v klase po dobu 20 a 25 dnů je vyšší než u zrna vyvíjejícího se 15 dnů. Ukazuje, že způsob řešení problému zkrácení pěstování rostlin, který by byl založen pouze na předčasné sklizni vývojově mladších zrn, nebude nejefektivnějším jak z hlediska dosažené klíčivosti zrna, tak i z hlediska konečné úspory počtu dnů.

IV. Průměrné hodnoty K_{rel} kombinací způsobu pěstování rostlin X stáří zrna — The mean K_{rel} values of the combinations of plant growing methods X grain age

Způsob pěstování rostlin (P)	Počet dnů vývoje zrna (A)		
	15	20	25
Intaktní rostliny: pole	14,3	36,3	61,7
skleník	5,5	67,0	81,8
Odstřižené stéblo: pole	87,8	113,2	121,4
skleník	64,3	136,3	81,8

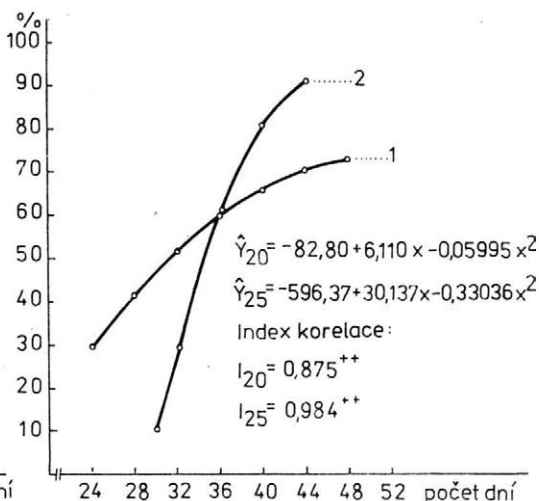
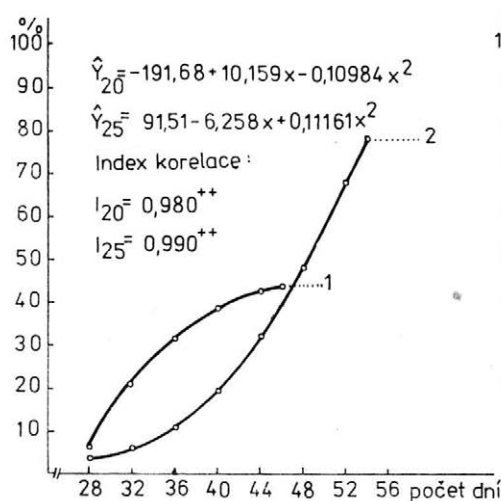
Minimální průkazná difference při $\alpha 0,01 = 46,1$

Podle tab. IV se v závislosti na vývoji zrna v klase zvyšuje i koeficient relativní klíčivosti. Znamená to, že vysoké klíčivosti je dosaženo v relativně kratším čase, počítáno od anthesy.

Na odstřiženém stéble lze jako nejvhodnější doporučit 20 dnů vývoje zrna. Při hodnocení dynamiky klíčivosti byla dále provedena podrobnější analýza jednotlivých způsobů pěstování rostlin. Empiricky zjištěná data klíčivosti v časové řadě byla vyrovnávána analytickými křivkami, které dokumentují různou strmost nárůstu procenta klíčivosti.

Z průběhu křivek na obr. 2 je patrné, že zrna z intaktních rostlin pěstovaných na poli nebo ve skleníku mají pozvolný nárůst procenta klíčivosti (poměrně dlouhou dobu klíčení). Ve všech případech klíčivost sledovala parabolický trend. U obou způsobů pěstování rostlin bylo nejvyšší průměrné klíčivosti a jejího nejrychlejšího průběhu dosaženo po 25 dnech vývoje zrna v klasech. U rostlin ze skleníku bylo průměrné 91% klíčivosti dosaženo za 44 dnů, tj. za 25 dnů vývoje zrna + 19 dnů klíčení. To je nejvýhodnější případ u intaktních rostlin.

Odlišný průběh klíčivosti, celkově příznivější byl dosažen u zrn z klasů dopěstovaných na odstřiženém stéble (obr. 3). Pro průběh klíčivosti vývojově 15 dnů starých zrn je typický pozvolný trend. U zrn vyvíjejících se v klase po 20 až 25 dnů probíhalo klíčení rychleji a bylo přitom dosaženo minimálně 95% klíčivosti. Jako nejvhodnější doporučujeme použít zrna vyvíjejícího se v klase odstřiženého stébela po dobu 20 dnů. V tomto případě bylo srovnatelné 91% klíčivosti dosaženo již



2. Dynamika klíčivosti zrn pšenice z intaktních rostlin pěstovaných na poli (A) a ve skleníku (B) — The dynamics of germination of wheat grains from intact plants grown in the field (A) and in the glasshouse

Vývoj zrna od anthesy: pole (A)

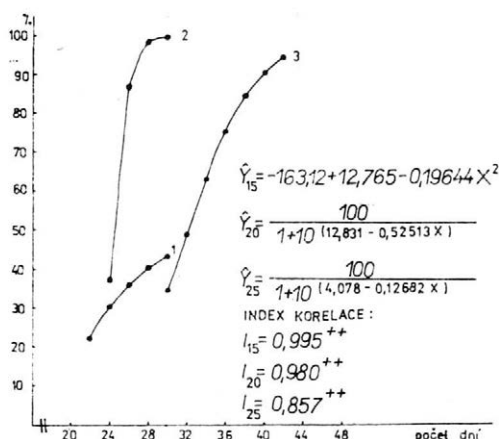
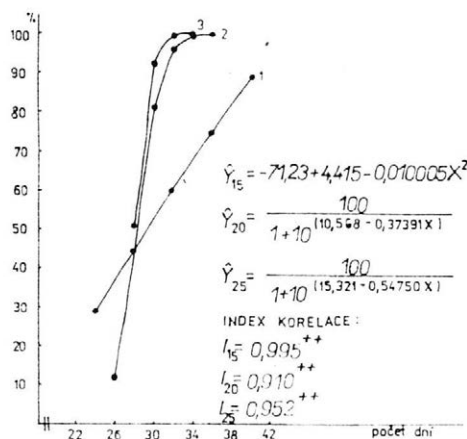
1 — 20 dní
2 — 25 dní

Vývoj zrna od anthesy: skleník (B)

1 — 20 dní
2 — 25 dní

X = čas (počet dní)

Y = % klíčivosti



3. Dynamika klíčivosti zrn pšenice dopěstovaných v klase na odstřiženém stéble z pole (CA) a ze skleníku (CB) — The dynamics of germination of wheat grains finished up in the ear on detached stem in the field (CA) and in the glasshouse (CB)

CA = odstřižené stéblo z pole

Vývoj zrna od anthesy:

1 — 15 dní
2 — 20 dní
3 — 25 dní

CB = odstřižené stéblo ze skleníku

Vývoj zrna od anthesy:

1 — 15 dní
2 — 20 dní
3 — 25 dní

X = čas (počet dní)

Y = % klíčivosti

po 26 až 30 dnech. V porovnání s optimální variantou u intaktních rostlin (44 dnů) činí časový rozdíl představující úsporu ve prospěch odstriženého stébka dva až tři týdny. U zrn dopěstovaných po 20 dnů na odstriženém stébku vyklíčila po 10 až 14 dnech nakličování prakticky všechna zrna.

V celkovém hodnocení je dopěstování zrna v klase na odstriženém stébku pro specifické účely oproti běžně používanému způsobu získání zrn z intaktních rostlin efektivnější, protože je při něm klíčivost nejméně o 10 % vyšší, nakličování zrna je nejméně o týden kratší, celková časová úspora, počítáno od doby anthesy po vyklíčení zrna, je při jeho použití přibližně o 1,5 až 2 týdny vyšší.

Literatura

- DE PAUW, R. M. — CLARKE, J. M.: Acceleration of generation advancement in spring wheat. *Euphytica*, 25, 1976, s. 415-418.
MUKADE, K. — KAMIO, M. — HOSODA, K.: The acceleration of generation advancement in breeding rust resistant wheat. *Proc. 4th Int. Wheat Genet. Symp.*, Columbia, 1973, s. 439-444.
SMOČEK, J. — ŠVÁSTOVÁ, M.: Klíčivost předčasně sklizených zrn obilovin. *Rostl. Výroba*, 29, 1983, č. 1, s. 000-000.

Došlo dne 19. 2. 1982

SMOČEK, J. — ШВАСТОВА, М. — ГЛАВАЧ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Динамика всхожести преждевременно убранных зерен пшеницы. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (3) : 309-316.

Ход динамики всхожести преждевременно убранных семян больше всего зависел от срока развития зерна и способа возделывания культуры. Сравнительно молодые зерна (15 суток с момента осыпания) показывали медленное нарастание всхожести. У зерен 20—25 суток возраста в динамике всхожести проявлялись различия в зависимости от способа возделывания растений. Выращивание зерна в колосе на отрезанном стебле — с учетом достижения максимальных значений всхожести и наиболее прогрессивной динамики всхожести — является наиболее оптимальным способом, каким образом сократить время, необходимое для получения всхожих неспелых зерен. Оптимальный срок развития при таком способе выращивания растений равняется 20 суткам. Зерна такого возраста достигли приблизительно 100 % всхожести в течение 30—36 суток (включая 20 суток с момента развития от осыпания). Этот факт, по сравнению с наилучшим результатом, достигнутым у интактных растений, выращиваемых в теплице (при возрасте зерна 25 суток было достигнуто 91 % всхожести в течение 44 суток), экономит 1,5—2 недели при одновременном повышении всхожести на 10 %.

время развития; способ выращивания растений; выращивание колоса на отрезанном стебле

SMOČEK, J. — ŠVÁSTOVÁ, M. — HLAVÁČ, M. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Dynamics of Germination of Prematurely Harvested Wheat Grains*. *Rostl. Výroba*, 29, 1983 (3) : 309-316.

The dynamics of germination of prematurely harvested grains was influenced to the greatest extent by the period of grain development and by the growing method. The grains developmentally younger (15 days since anthesis) showed a gradual increase in germination. In the 20 to 25 days old grains, the dynamics of germination differed according to the method of growing. The most convenient method of shortening the time necessary for obtaining the germinative unripe grains appears to be grain growing in the ear on a detached stem because the highest germination values and the most progressive dynamics of germination were recorded. The

optimum time of plant development at this type of growing is 20 days. The grains of this age reached almost 100% germination over the period of 30 to 36 days (calculated including 20 days of development since anthesis). As compared with the best result achieved with intact plants grown in glasshouses (at the grain age of 25 days the germination made 91 % for 44 days), this method represents the saving of 1.5 to 2 weeks at a simultaneous increase in germination by 10 %.

developmental period; method of plant growing; ear growing on detached stem

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Smoček, CSc., ing. Magdalena Švástová, ing. Miroslav Hlaváč, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

UPLATNĚNÍ FUNDAZOLU V SYNTÉZE INTENZIFIKAČNÍCH OPATŘENÍ U OZIMÉ PŠENICE

J. Pešík

PEŠÍK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Uplatnění Fundazolu v syntéze intenzifikačních opatření u ozimé pšenice*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 317-326.

V letech 1976—1978 byl ve výrobním typu řepářském sledován vliv systémového fungicidu Fundazol 50 WP v interakci s N-hnojením a organickou hmotou na výnos zrna, napadení porostů houbou *Cercospora herpotrichoides*, stupeň polehnutí a obsah hrubých bílkovin a mokrého lepku v zrně u odrůdy 'Iljičovka' při různé koncentraci obilnin v osevních sledech (50 %, 66 %, 80 %, 100 %). Byla sledována dávka 0, 80 a 120 kg. ha⁻¹ N, zaoraná sláma, sláma + zelené hnojení, zelené hnojení. Použití přípravku Fundazol se ukázalo jako nejefektivnější a nejekonomičtější ze všech sledovaných opatření. Čím byla předplodina méně vhodná, tím byl účinek systémového přípravku vyšší. Fundazol podpořil využití živin z minerálního i organického hnojení, takže v interakci s N-hnojením a organickou hmotou bylo dosaženo zvýšení výnosu až o 63,5 %. Fundazol vysoce průkazně ovlivnil výnos, snížil napadení houbou *Cercospora herpotrichoides*, podpořil účinek přípravku Retacel (CCC) proti poléhání a prodloužením fotosyntetické aktivity zvýšil hmotnost zrna. Výnos po méně vhodné předplodině vykompenzoval v interakci s vyšší dávkou dusíku a organickou hmotou na úroveň předplodin dobrých, kde nebyl použit systémový fungicid. Kvalitu zrna Fundazol neovlivnil.

N-hnojení; organické hnojení; výnos; choroby; poléhání; hmotnost a kvalita zrna

V osevních postupech s vyšším zastoupením obilnin je zvýšené riziko napadení chorobami pat stébel (*Cercospora herpotrichoides*) především u pšenice ozimé. Není to jen problém agrotechnický, ale je to otázka odrůdy, povětrnostních podmínek ročníku a v neposlední řadě i ochrany (Řezáč, 1972). V pokusech, které prováděl Slope et al. (1973) se ukázalo, že ročníky příznivé pro pšenici, jsou zároveň příznivé i pro rozšíření choroby *Cercospora herpotrichoides*, takže výnosové rozdíly po různých předplodinách jsou velké v letech s celkově vysokými výnosy pšenice a menší v letech pro výnos zrna méně příznivých. Jisté snížení rizika napadení chorobami pat stébel představují některé kombinace plodin v osevních sledech. Jiná agrotechnická opatření jsou málo účinná (Pešík, Kozák, 1982). Perspektivní jsou nové systémové fungicidy (Fehrmann, 1970).

Jestliže některé funkce osevních sledů můžeme nahradit do určité míry jinými opatřeními, koncentrace a specializace rostlinné výroby s vysokým podílem obilnin omezuje možnost využití účinného prostředku proti chorobám pat stébel — účelného střídání plodin. Podle Novot-

ného (1976) a Turčányho (1979) choroby limitují hranici koncentrace obilnin. Z tohoto hlediska nedoporučují ve výrobním typu řepářském více než 70 až 75 % obilnin v osevních sledech. Význam střídání plodin a meziplodin při potlačování chorob pat stébel podtrhuje také Pintilie (1976) a Erusalimov (1976), který po meziplodinách dosáhl podstatného snížení napadení chorobami pat stébel.

MATERIÁL A METODY

Po zkušenostech s řešením první etapy vlivu různé koncentrace obilnin v osevních sledech na výnos pšenice ozimé a stupeň napadení houbou *Cercospora herpotrichoides*, byla zaměřena pozornost na uplatnění systémového fungicidu Fundazol 50 WP (účinná látka benomyl, její obsah 50 %, výrobce Chinoín, Budapešť, MLR) v interakci se stupňovanou dávkou dusíku a organickým hnojením u odrůdy 'Iljičovka'. Přesné polní pokusy byly založeny v letech 1976–1978 v Kroměříži ve výrobním typu řepářském. Charakteristika pokusného místa: půda degradovaná černozem, středně těžká, hlinitá, ornice mírně humózní (1,91 %), pH neutrální, zásoba fosforu a draslíku střední. Průměrná teplota vzduchu za rok 8,6 °C, průměrný úhrn srážek za rok 600 mm.

V pokuse byly zařazeny osevní sledy:

- I. 50 % obilnin — jetel, ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen — hnojení 1, 2, 3.
- II. 66 % obilnin — cukrovka, jarní ječmen, ozimá pšenice — hnojení 1, 2, 3.
- III. 80 % obilnin — cukrovka, jarní ječmen, ozimá pšenice, ozimá pšenice, jarní ječmen — hnojení pšenice jako třetí obilniny, 1, 2, 3 v interakci s A, B, C, D.
- IV. 100 % obilnin — střídání jarního ječmene s ozimou pšenicí. Jarní ječmen (předplodina) — hnojení 0, 60, 90 kg . ha⁻¹ N v interakci s A, B, C, D. U pšenice sledován následný vliv při jednotném hnojení 2.
- V. 100 % obilnin — monokultura pšenice.

Hnojení 1, 2, 3 v interakci s A, B, C, D. V pokuse zařazeny tyto varianty:

minerální hnojení	1	2	3
N kg . ha ⁻¹	0	80	120
P kg . ha ⁻¹	35	35	35
K kg . ha ⁻¹	100	100	100

organické hnojení

- A — 6 t slámy + 60 kg . ha⁻¹ N
- B — 6 t slámy + zelené hnojení (hořčice) + 60 kg . ha⁻¹ N
- C — zelené hnojení + 60 kg . ha⁻¹ N
- D — bez organického hnojení

Pro porovnání účinnosti fungicidu Fundazol 50 WP, který byl aplikován při moření osiva (200 g na 100 kg osiva) a koncem odnožování (F5) v dávce 300 g . ha⁻¹, jsme tento přípravek použili na polovině pokusu. Výsevek v I. sledu byl 5,0 miliónů klíčivých zrn . ha⁻¹, u ostatních sledů o 0,5 miliónu vyšší. Organické hnojení v blocích, velikost parcel 20 m² ve čtyřech opakováních. Celý pokus ošetřen Retacelem v dávce 4 l . ha⁻¹. U všech variant bylo sledováno napadení houbou *Cercospora herpotrichoides* podle této stupnice (u ca 100 rostlin):

- slabé — do 5 % rostlin,
- střední — od 6 % do 25 % rostlin,
- silné — nad 25 % rostlin.

Při použití přípravku Fundazol 50 WP bylo dosaženo v průměru za sledované období u všech sledů vysoce průkazně vyšších výnosů. Se zhoršující se předplodinou (po jedné obilnině, dvou obilninách a monokulturním pěstování pšenice) se jeho význam zvyšoval (tab. I). Na zvýšení výnosu se podílela po všech předplodinách vyšší produktivností hustota porostu. Fundazol 50 WP měl pozitivní vliv na odolnost porostů proti poléhání (i při použití přípravku Retacel) a na zdravotní stav porostů.

Fundazol v interakci s N-hnojením (tab. II) vysoce průkazně zvýšil výnos po všech předplodinách. Čím byla předplodina méně vhodná, tím bylo uplatnění vyšší. Na výnosovém rozdílu se opět podílel především vyšší počet klasů. I při nejvyšší dávce $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N omezil Fundazol podstatně poléhání, také napadení houbou *Cercospora herpotrichoides* bylo slabší.

I při použití organického hnojení byla aplikace Fundazolu vysoce efektivní (tab. III). Z jednotlivých variant organického hnojení byla neprůkazně lepší sláma. V osevním sledu IV (monokultura ječmen — pšenice) se silně uplatnil následný vliv zaorané slámy k ječmeni. Zvýšení výnosu nejvíce ovlivnil počet klasů, zvláště v monokultuře pšenice.

Soubor intenzifikačních opatření (N, organická hmota, Fundazol) zvýšil vysoce průkazně výnos o 8,4 % až 63,5 % podle předplodiny (tab. IV). Na zvýšení výnosu se podílela vyšší produktivností hustota porostů a vyšší hmotnost klasů. Počet zrn v klasech systémový fungicid neovlivnil, prodloužil však fotosyntetickou aktivitu porostů, což se velmi příznivě uplatnilo na hmotnosti ve všech sledovaných variantách. Také odolnost proti polehnutí se zvýšila. Napadení houbou *Cercospora herpotrichoides* bylo po Fundazolu slabší. Jinak nebylo ovlivněno žádným z dalších opatření. Napadení chorobami asimilačních orgánů bylo velmi slabé a po aplikaci systémového fungicidu nebyl zaznamenán žádný rozdíl. Rovněž tak Fundazol neovlivnil průkazně obsah hrubých bílkovin a mokrého lepku v zrně (tab. V). Při použití $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N a Fundazolu se podařilo vykompenzovat výnos pšenice ozimé po jedné obilnině na úroveň nejvyššího výnosu po jetelovině bez Fundazolu. Při použití $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N, organické hmoty a Fundazolu po dvou obilninách a v monokultuře ječmen — pšenice, bylo dosaženo stejné výnosové úrovně jako po jedné obilnině při vysokém N-hnojení. Také u osevního sledu V se podařilo průkazně vykompenzovat negativní vliv monokulturního pěstování pšenice ozimé na výnosovou úroveň III. a IV. sledu, kde jsme použili jak vysokou dávku dusíku, tak organickou hmotu (bez Fundazolu).

DISKUSE

Největší vliv na napadení porostů houbou *Cercospora herpotrichoides* a výnos měla předplodina. Agrotechnickým opatřením (N-hnojením, organická hmota) se nepodařilo napadení snížit, což není v souladu s výsledky Pintilie (1976) a Erusalimova (1976) a navazuje na výsledky Pešíka a Kozáka (1982). Mimořádný význam mělo uplatnění systémového fungicidu Fundazolu na všechny výnosové prvky. Těmto přípravkům přikládá značný význam také Fehrmann

I. Účinek přípravku Fundazol u jednotlivých předplodin bez N-hnojení a organického hnojení na výnos zrna (v t. ha⁻¹, odrůda 'Iljičovka', 1976—1978) — The effect of the preparation Fundazol on the grain yield of different forecrops grown without N-fertilization and manuring (t. ha⁻¹, 'Ilichovka' cv., 1976—1978)

Osevní sled	Předplodina	Stupeň napadení — <i>Cercospora</i> <i>herpotrichoides</i>		Kontrola	Fundazol — zvýšení				md t. ha ⁻¹	
		kontrola	Fundazol	výnos zrna	výnosu zrna	odolnosti porostu proti poléhání (v bodech)	počtu klasů na m ²	hmotnosti 1000 zrn v g	0,05	0,01
I	jetel	slabé	nenapadeno	7,69	0,48	1	13	0,5	0,07	0,09
II	1. obilnina	silné	střední	6,24	0,94	3	70	2,6		
III	2. obilniny	silné	střední	4,78	0,65	1	14	2,5		
IV	monokultura ječmen-pšenice	střední	slabé	6,16	0,46	1	14	1,2		
V	monokultura pšenice	silné	střední	4,30	1,06	0	59	1,4		

II. Účinek přípravku Fundazol v interakci s nejvhodnější dávkou dusíku bez organického hnojení na výnos zrna (v t.ha⁻¹, odrůda 'Iljičokva', 1976—1978) — The effect of preparation Fundazol, in interaction with the most suitable nitrogen application rate and without manuring, on the grain yield (t.ha⁻¹, 'Ilichovka' cv., 1976—1978)

Osevní sled	Předplodina	Nejvhodnější dávka N v kg.ha ⁻¹	Stupeň napadení — <i>Cercospora herpotrichoides</i>		Kontrola	Fundazol — zvýšení				md t.ha ⁻¹	
			kontrola	Fundazol	výnos zrna	výnosu zrna	odolnosti porostu proti poléhání (v bodech)	počtu klasů na m ²	hmotnosti 1000 zrn v g	0,05	0,01
I	Jetel	80	slabé	nenapadeno	8,16	0,19	0	64	0,3	0,07	0,09
II	1. obilnina	120	silné	střední	7,31	0,80	1	43	3,0		
III	2. obilniny	120	silné	střední	6,23	0,90	2	23	3,7		
IV	monokultura ječmen-pšenice	80	střední	slabé	6,29	0,60	1	51	1,4		
V	monokultura pšenice	120	silné	střední	5,68	1,07	3	49	2,8		

III. Účinek přípravku Fundazol v interakci s organickým hnojením bez dusíku na výnos zrna (v t. ha⁻¹, odrůda 'Iljičovka', 1976—1978) — The effect of the preparation Fundazol, in interaction with manuring and without nitrogen, on the grain yield (t. ha⁻¹, 'Ilichovka' cv., 1976—1978)

Osevní sled	Předplodina	Stupeň napadení — <i>Gercospora herpotrichoides</i>		Kontrola	Fundazol — zvýšení				md t. ha ⁻¹	
		kontrola	Fundazol	výnos zrna	výnosu zrna	odolnosti porostu proti poléhání (v bodech)	počtu klasů na m ²	hmotnosti 1000 zrn v g	0,05	0,01
III	2. bilný organické hnojení)	silné	střední	5,53	0,62	1	0	0,3	0,08	0,11
IV	monokultura ječmen-pšenice (organické hnojení)	střední	slabé	6,44	0,75	1	32	0,6		
V	monokultura pšenice (organické hnojení)	silné	střední	5,17	1,02	0	102	1,9		

IV. Uplatnění syntézy všech sledovaných opatření na výnos zrna (v t. ha⁻¹, odrůda 'Iljičovka', 1976—1978) — The influence of the synthesis of all measures on the grain yield (t. ha⁻¹, 'Ilichovka' cv., 1976—1978)

Osevní sled	Předplodina	Nejvhodnější dávka N v kg. ha ⁻¹	Stupeň napadení — <i>Cercospora herpotrichoides</i>		Kontrola výnos zrna	Fundazol — zvýšení				md v t. ha ⁻¹	
			kontrola	Fundazol		výnosu zrna	odolnosti porostu proti poléhání (v bodech)	počtu klasů na m ²	hmotnosti 1000 zrn v g	0,05	0,01
I	Jetel	80	slabé	nenapadeno	8,16	0,19	0	64	0,3	0,06	0,08
II	1. obilnina	120	silné	střední	7,31	0,80	1	43	3,0		
III	2. obilniny	120	silné	střední	6,23	0,90	2	23	3,7		
	organické hnojení	120	silné	střední	6,50	0,76	3	9	2,0		
IV	monokultura ječmen-pšenice	80	střední	slabé	6,29	0,60	1	51	1,4		
	organické hnojení	80	střední	slabé	6,76	0,68	1	24	0,3		
V	monokultura pšenice	120	silné	střední	5,68	1,07	3	49	2,8		
	organické hnojení	120	silné	střední	5,98	1,05	2	39	1,1		

V. Vliv přípravku Fundazol na obsah hrubých bílkovin a mokrého lepku v zrně (v ‰, odrůda 'Iličovka', 1976—1978) — The effect of the preparation Fundazol on the content of crude protein and wet gluten in grain (‰, 'Ilichovka' cv., 1976—1978)

Osevní sled	Předplodina	N v kg . ha ⁻¹	Obsah hrubých bílkovin		md ‰		Obsah mokrého lepku		md ‰	
			kontrola	Fundazol	0,05	0,01	kontrola	Fundazol	0,05	0,01
I	Jetel	80	12,37	12,49	0,52	0,70	28,2	28,8	1,14	1,53
II	1. obilnina	120	12,09	11,95			23,0	23,6		
III	2. obilniny	120	11,63	11,77			22,3	22,6		
	organické hnojení	120	12,49	12,60			25,0	24,6		
IV	monokultura ječmen-pšenice	80	12,00	11,83			22,1	22,4		
	organické hnojení	80	12,06	12,23			23,3	23,1		
V	monokultura pšenice	120	11,86	11,94			23,5	24,8		
	organické hnojení	120	12,80	13,17			26,7	27,8		

(1970). Sledované období se lišilo jak povětrnostními podmínkami jednotlivých ročníků, tak i dosaženými výnosy zrna. Poznatk, že při vysokém výnosu je i vysoké napadení houbou *Cercospora herpotrichoides* nebyl potvrzen (Slope et al., 1973). Podle dosažených výsledků je možno při uplatnění sledovaných opatření dosahovat na úrodných půdách výrobního typu řepářského vysokých výnosů ozimé pšenice i při 66% zastoupení obilnin v osevním sledu (okopanina, jarní ječmen, ozimá pšenice). V případě, kdy je na části katastru nutno pěstovat ozimou pšenici více let po obilnině, může jít i jako třetí obilnina při uplatnění uvedených opatření, což vcelku odpovídá i poznatkům Novotného (1976) Turčányho (1979).

Literatura

- ERUSALIMOV, P.: Vlijanije na sledžatwenie kulturi varchu dobiva ot osnovnitate kulturi v seitboobrašrenieto. Rasteniev. Nauki, 1976, č. 8, s. 74-84.
- FEHRMANN, H.: Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens mit Benomyl. Nachrichtenblatt Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig), 1970, č. 22, s. 136-139.
- NOVOTNÝ, J.: Vliv agrotechnických opatření na zdravotní stav obilnin. Úroda, 1976, č. 8, s. 343-344.
- PEŠÍK, J. — KOZÁK, L.: Možnosti kompenzace nepříznivého vlivu méně vhodných předplodin u ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 28, 1982, č. 4, s. 381-388.
- PINTILIE, C. a jiní: Cecetari privind rolul actual al asolamentului in sporirea producti de grin si parum b. Prod. weg. Cer. Pl. teh., 1976, č. 7, s. 11-17.
- REZÁČ, A.: Vysoký podíl obilnin na orné půdě a škodlivost stéblolamu. Úroda, 1972, č. 10, s. 370-372.
- SLOPE, D. B. et al.: Grain yield and the incidence of take-all and eyespot in winter wheat grown in different crop sequences at Saxmundham. Report for 1973, Part 2, Harpenden, Rothamsted experimental station, s. 160-167.
- TURČÁNY, J.: Problematika pestovania ozimnej pšenice a jarného jačmeňa pri ich zvyšovanom zastúpení v osevnom postupe. Úroda, 1979, č. 1, s. 5-6.

Došlo dne 19. 2. 1982

ПЕШИК, И. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Применение фундазола в синтезе интенсификационных мероприятий у озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3): 317-326.

В 1976—1978 гг. в свекловодческом производственном типе изучалось влияние системного фунгицида фундазол 50 WP во взаимодействии с азотным удобрением и органической массой на урожай зерна, поражение посевов грибом *Cercospora herpotrichoides*, степень полегания и содержание грубых белков и сырой клейковины в зерне у сорта 'Ильчовка' при разной концентрации зерновых в севооборотах (50 %, 66 %, 80 %, 100 %). Изучались дозы 0, 80 и 120 кг/га азота, заделанная солома, солома + сидеральное удобрение, сидеральное удобрение. Применение препарата фундазол оказалось наиболее эффективным и наиболее экономичным из всех изучаемых мероприятий. Чем менее пригоден был предшественник, тем было выше действие системного препарата. Фундазол поддерживал использование питательных веществ из минерального и органического удобрения, так что во взаимодействии с азотным удобрением и органической массой урожай был достигнут почти на 63,5 % выше. Фундазол высокодостоверно обусловил урожай, уменьшил поражение грибом *Cercospora herpotrichoides*, поддержал действие препарата ретацел (XXX) от полегания и, благодаря продлению фотосинтетической активности, повысил массу зерна. Урожай после менее пригодного предшественника во взаимодействии с повышенной дозой азота и органической массой выравнивался до уровня хороших предшественников, в которых не применялся системный фунгицид. Фундазол не влиял на качество урожая.

азотное удобрение; органическое удобрение; урожай; болезни; полегание; масса и качество зерна

PEŠÍK, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Role of Fundazol in the Synthesis of Intensification Measures Employed in Winter Wheat*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 317-326.

In the years 1976—1978 in the beet production region, the influence of the systemic fungicide Fundazol 50 WP, in the interaction with N-fertilization and organic matter, as exerted on the grain yield, stand infection with the fungus *Cercospora herpotrichoides*, degree of lodging, content of crude protein and wet gluten in the grain of the 'Ilichovka' cultivar was studied at different cereal concentrations in crop rotations (50 %, 66 %, 80 %, 100 %). The nitrogen application rates of 0, 80 and 120 kg.ha⁻¹, ploughed-in straw, straw + green manuring and green manuring were followed. The application of Fundazol was the most effective and economical out of all the studied measures. The less suitable the forecrop, the higher the effect of Fundazol. The utilization of nutrients from mineral and organic fertilization was promoted by Fundazol, and in interaction with N-fertilization and organic matter the yield increased by 63.5 %. Fundazol influenced the yield highly significantly, decreased the occurrence of *Cercospora herpotrichoides* and supported the effect of the preparation Retacel (CCC) against lodging, and increased the grain weight by the prolonged photosynthetic activity. The yield after a less suitable forecrop was compensated in interaction with a higher application rate of nitrogen and with organic matter to the yield level of suitable forecrops where no systemic fungicide was applied. Fundazol had no effect on the grain quality.

N-fertilization; organic fertilization; yield; diseases; lodging; weight and quality of grain

Adresa autora:

Ing. Josef Pešík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV HNOJENÍ, HUSTOTY POROSTU A RŮZNÝCH PŮDNĚ-KLIMATICKÝCH PODMÍNEK NA STOLNÍ HODNOTU BRAMBOR

J. Leština, B. Votoupal

LEŠTINA, J. — VOTOUPAL, B. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Vysoká škola zemědělská, České Budějovice): *Vliv hnojení, hustoty porostu a různých půdně-klimatických podmínek na stolní hodnotu brambor*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 327-332.

V exaktních polních pokusech v šesti odlišných půdně-ekologických podmínkách bylo v roce 1980 hnojeno k bramborám (odrůda 'Radka'). Dávky průmyslových hnojiv a hnoje jsme použili vždy ve třech úrovních. Zařadili jsme tři úrovně hustoty porostu. Docílené ukazatele stolní hodnoty závisely na vlastnostech daného stanoviště. Použité varianty hnojení a hustota porostu se na tomto kvalitativním ukazateli neuplatnily. Hlízy s nejlepší stolní hodnotou pocházely z Pernolce a Třeboně, nejméně kvalitní byly z Vysokého nad Jizerou.

průmyslová hnojiva; hnůj; stanoviště

Produkce biomasy brambor je podmíněna výchozím genetickým materiálem a stanovištními poměry. Brambory během svého vývoje vytvoří organickou hmotu, charakterizovanou souborem kvalitativních znaků a vlastností, které označujeme v komplexu jako stolní hodnotu.

Stolní hodnota je vyjádřena celkovým komplexem fyziologických pocitů člověka na obsahové složky a vzhled bramborových hlíz. Na biologických testech se podílí zrak, čich, chuť a hmat (Bečková, 1977). Kvalitativní vlastnosti jsou dány především genetickými vlastnostmi a dále formovány stanovištními poměry, ve kterých brambory rostou (Dráb, 1956). Bez vlivu nemůže být ani hnojení, když podstatná část výnosu se utváří na základě příjmu živin do půdy dodaných.

Cílem předkládané práce bylo zjistit vliv hnojení dusíkem, draslíkem, fosforem a hnojem ve spojení s rozdílným sponem na utváření stolní hodnoty v různých půdně-klimatických podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Stolní hodnota brambor byla stanovena podle metodiky ČSN 46 2211, kde jsou jakostní ukazatele vyjadřovány bodovou stupnicí.

Hodnocené vlastnosti	Počet bodů
A Vzhled čerstvých syrových hlíz neloupaných	0—12
B Vzhled hlíz na povrchu a na řezu po uvaření	0—16
C Vůně	0— 8
D Chuť a polykatelnost	0—40
E Pevnost a vařivost	0—16
F Trvanlivost	0— 8
Maximální počet dosažitelných bodů: 100.	

I. Charakteristika variant polních pokusů — The characteristics of field trial variants

Varianta	Hnůj (t. ha ⁻¹)	N ₁ (kg. ha ⁻¹)	N ₂ (kg. ha ⁻¹)	P (kg. ha ⁻¹)	K (kg. ha ⁻¹)	Hustota porostu (trs. ha ⁻¹)
C ₁	40	62,5	62,5	50	150	50 000
C ₂	40	62,5	62,5	50	150	50 000
C ₃	40	62,5	62,5	50	150	50 000
C ₄	40	62,5	62,5	50	150	50 000
D ¹	40	0	0	50	150	50 000
D ₂	40	125	125	50	150	50 000
E ₁	40	62,5	62,5	0	150	50 000
E ₂	40	62,5	62,5	100	150	50 000
F ₁	0	62,5	62,5	50	150	50 000
F ₂	80	62,5	62,5	50	150	50 000
G ₁	40	62,5	62,5	50	0	50 000
G ₂	40	62,5	62,5	50	300	50 000
H ₁	40	62,5	62,5	50	150	20 000
H ₂	40	62,5	62,5	50	150	80 000

Zkoušené hlízy byly vařeny v páře, každý vzorek v oddělené nádobě. Hlízy hodnotilo pět pozorovatelů a konečný výsledek je aritmetickým průměrem těchto hodnot.

Hlízy pro kuchyňské zpracování jsou nevhodné, když je některá vlastnost hodnocena nulovým počtem bodů a nebo celkový součet bodů je menší než 50. Velmi dobrou stolní hodnotu mají vzorky s celkovým počtem bodů vyšším než 70.

Hlízy odrůdy 'Radka' pocházejí z polních pokusů, které byly provedeny v roce 1980 na pokusných stanicích odboru výživy rostlin, Výzkumného ústavu rostlinné výroby Praha - Ruzyně. Charakteristika variant polních pokusů je uvedena v tab. I, charakteristika stanovišť je uvedena v tab. II.

II. Charakteristika stanovišť — The site characteristics

Označení	Pokusné místo	Výrobní typ	Půda		Nadmořská výška (m)	Roční úhrn srážek (mm)	Průměrná roční teplota (°C)	Sesku-pení BPEJ
			typ	druh				
A ₁	Třeboň	bramborářský	hnědá oglejená	hlinitá až jílovitohlinitá	433	627	7,8	14
A ₂	Humpolec	bramborářský	hnědá kyselá	písčitohlinitá	545	655	7,0	10
A ₃	Cheb	bramborářský	oglejená	jílovitohlinitá	450	593	6,8	13
A ₄	Střítež u Třebíče	bramborářský	hnědozem	hlinitá	470	596	6,9	09
A ₅	Pernolec	bramborářský	hnědá	písčitohlinitá	530	646	7,3	10
A ₆	Vysoké nad Jizerou	horský	hnědá podzolovaná	hlinitopísčitá skeletová	670	1020	5,8	12

Použitá průmyslová hnojiva:

superfosfát a draselná sůl — hnojeno na podzim,
síran amonný — hnojeno před výsadbou (dávka N₁),
ledek amonný s vápencem — hnojeno při oborávce (dávka N₂).

VÝSLEDKY

Výsledky dosažené při stanovení stolní hodnoty jsou uvedeny v tab. III, IV a V. Byly vyhodnoceny analýzou rozptylu s použitím *F* a *t*-testu.

Stanoviště se podílela statisticky vysoce významně na utváření stolní hodnoty (chuť, rozvářivost, ostatní vlivy, užítkovatelnost, celkem), kromě loupavosti. Nejvyšší hlízy pocházely z Pernolce (A₆) s celkovým počtem bodů 86,6, následovaly hlízy z Třeboně s počtem bodů 82,4. Nejméně kvalitní hlízy byly z Vysokého nad Jizerou (A₅) s ohodnocením 69,3 body.

Chuť byla nejlepší u hlíz z Pernolce (A₆) a Třeboně (A₁) a nejhorší z Vysokého nad Jizerou (A₅). Ostatní vlivy a užítkovatelnost byly hodnoceny v pořadí obdobně jako chuť. Loupavost jako jediná vlastnost nebyla ovlivněna statisticky významně stanovištěm ani hnojením.

Vlivem použitých variant hnojení a sponu byly docílené ukazatele stolní hodnoty, kromě užítkovatelnosti, ve všech případech statisticky neprůkazné. Užítkovatelnost byla nejnižší u varianty s hustým sponem (H₂) 90,42 % a vysokou dávkou dusíku (D₂) 91,13 %. Jednoznačně vysoké hodnoty užítkovatelnosti nebylo docíleno a hodnoty se u šesti ze čtrnácti případů pohybují mezi 95 a 96 %.

III. Průměrné hodnoty stolní hodnoty a výnosu hlíz podle variant hnojení — The average values of table quality and tuber yield according to the variants of fertilization

Varianta	Chuť	Rozvářivost	Ostatní	Zužitkovatelnost	Loupavost	Stolní hodnota celkem	Výnos hlíz (t. ha ⁻¹)
C ₁	34,2	4,03	46,5	95,45	3,95	80,1	21,43
C ₂	35,0	4,24	43,5	94,72	4,89	78,8	22,48
C ₃	28,3	3,66	46,0	94,96	4,33	74,7	26,67
C ₄	31,7	3,41	45,0	95,44	3,67	77,8	27,38
D ₁	30,0	3,56	46,0	94,62	5,26	76,0	18,25
D ₂	31,7	3,46	42,0	91,13	7,64	74,7	27,02
E ₁	35,0	4,42	46,6	95,56	3,70	81,7	25,25
E ₂	33,3	4,79	48,0	94,77	4,13	79,7	25,38
F ₁	33,0	4,64	47,3	95,72	3,64	77,3	25,47
F ₂	31,7	4,41	44,3	95,41	3,65	75,3	26,78
G ₁	28,3	5,17	45,3	94,12	5,27	73,7	25,50
G ₂	31,7	4,17	48,0	95,34	3,73	81,7	25,88
H ₁	28,3	3,72	45,3	94,71	3,72	73,3	15,72
H ₂	34,2	4,15	49,7	90,42	4,41	85,0	20,27

Stanoviště		Chuť	Rozvářivost	Ostatní	Zužitkovatelnost	Loupa-vost	Stolní hodnota celkem	Výnos hlíz (t.ha ⁻¹)
A ₁	Třeboň	34,2	4,04	48,2	95,17	4,04	82,4	31,25
A ₂	Humpolec	30,7	6,99	42,9	94,92	4,25	73,6	26,06
A ₃	Cheb	30,4	1,16	45,2	92,35	5,42	76,1	27,22
A ₄	Stráž u Třebíče	34,3	4,00	44,6	94,54	4,63	78,7	16,69
A ₅	Vysoké nad Jizerou	25,0	6,33	43,8	93,29	5,11	69,3	26,04
A ₆	Pernolec	35,4	2,27	51,4	96,46	3,11	86,6	15,67
Nejmenší průkazný rozdíl T	0,05	4,6	1,05	4,2	2,37	—	6,50	1,69
	0,01	6,1	1,40	5,6	3,15	—	8,69	1,90

DISKUSE

Stolní hodnota ve všech případech u sledované odrůdy 'Radka' byla ovlivněna stanovištěm. Půdní, vláhové i povětrnostní vlivy se rozhodující měrou podílely na utváření kvalitativních ukazatelů. Je to v souladu s poznatky Vokála (1975). Nebylo možné vyhodnotit v jednom roce sledování působení počasí, zejména vliv měnící se vlhkosti půdy na utváření kvalitativních vlastností, jak o tom referuje Zrůst (1976). Stejně tak je obtížné definovat rozdíly charakterizující stanoviště a jejich vliv na utváření kvality.

Ovlivnění kuchyňských vlastností hnojením je provázáno v literatuře rozdílnými názory. Dráb (1956) poukazuje na množství dusíku, které má rostlina k dispozici s tím, že vyšší dávky vedou k tvorbě hlíz špatné jakosti. Schippers (1961) nezjistil jednoznačný vliv dusíkatých hnojiv a odvolává se na pravděpodobnou interakci jednotlivých hnojiv a odrůdy. Rovněž Schmitt, Brauer (1964) nezjistili ovlivnění chuti hlíz dusíkatým hnojením (do 100 kg.ha⁻¹ N), zatím co vyšší dávky (240 kg.ha⁻¹ N) určitý vliv projeví. V případě našeho sle-

V. Hodnoty F-testu — The values of F-test

Proměnlivost	Chuť	Rozvářivost	Ostatní	Zužitkovatelnost	Loupa-vost	Stolní hodnota celkem	Výnos hlíz
Vlivem variant hnojení, sponu	0,97	0,866	0,740	2,763 ⁺⁺	1,62	0,96	4,725 ⁺⁺
Vlivem stanoviště	5,72 ⁺⁺	36,556 ⁺⁺	4,490 ⁺⁺	4,211 ⁺⁺	2,16	7,07 ⁺⁺	32,507 ⁺⁺

dování dusíkaté hnojení ($250 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$) se statisticky neprůkazně podílelo na utváření stolní hodnoty, i když se objevily tendence zhoršení u ukazatelů loupavosti a zužitkovatelnosti, nikoliv však chuti.

I když se poukazuje v souvislosti s kvalitou hlíz na důležitost fosforu (Dráb, 1956; Míča, 1966), draslíku (Dráb, 1956; Mengel, 1969), chlévského hnoje (Dráb, 1956), zůstalo hnojení těmito látkami zcela bez odezvy na utváření stolní hodnoty hlíz. Jisté vysvětlení lze spatřovat v celkem dobré zásobenosti půd živinami fosforem a draslíkem i organických látek na daných stanovištích pro utváření kvalitních hlíz v daném roce.

Všeobecně závažné, i když jen jednoleté, je zjištění, že stolní hodnota hlíz není ovlivňována hnojením takovou mírou, jakou jí tato skutečnost přisuzuje. Zhoršená a špatná stolní hodnota se zřejmě utváří za účasti jiných faktorů, než je jen hnojení. Revizi si bude vyžadovat celý proces sklizně, uskladnění hlíz bezprostředně po sklizni i po období zimy, který značně může změnit vytvořenou stolní hodnotu hlíz.

Literatura

BEČKOVÁ, E.: Stolní hodnota u československého a zahraničního sortimentu brambor. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 3, s. 291-298.

DRÁB, J.: Pěstování bramborů. Praha, ČSZAV SZN 1956.

MENGEL, K.: Funktion des Kaliums bei Ertragsbildung und Ertragssicherung im Kartoffelbau. Kartoffelbau, 20, 1969, č. 1, s. 8-10.

MÍČA, B.: Vliv výživy na obsah celkové síry a síry v čisté bílkovině u brambor. Vědecké práce VÚB Havlíčkův Brod, 1966, s. 157-166.

SCHIPPERS, P. A.: The influence of nitrogen and potassium fertilization on the cooking quality of potatoes. European Pot. J., 1961, s. 224-242.

SCHMITT, L. — BRAUER, A.: Stickstoffdüngung und Qualität der Kartoffel. Mitt. Deutsch. Landw. Ges., 79, 1964, s. 475-477.

VOKÁL, B.: Vliv močoviny na výnos hlíz a stolní hodnotu raných a poloraných brambor. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 2, s. 193-201.

VOTOUPAL, B. — LEŠTINA, J. — PRITZL, V.: Některé příčiny změn ve stolní hodnotě bramborových hlíz. Úroda, 1976, č. 6, s. 251-253.

ZRŮST, J.: Vegetační podmínky ovlivňující kvalitu stolních brambor. In: Sborník z konference Stabilizace výnosů a rozvoj bramborářství, Horní Smokovec 1976.

Došlo dne 22. 2. 1982

ЛЕШТИНА, Я. — ВОТУПАЛ, Б. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; Сельскохозяйственный институт, Ческе Будејовице): Влияние удобрения, густоты стояния и разных почвенно-климатических условий на столовое качество картофеля. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 327-332.

В точных полевых опытах в шести разных почвенно-экологических условиях в 1980 году под картофель сорта 'Радка' вносились удобрения. Дозы минеральных удобрений и навоза мы всегда вносили в три приема. Также брались три степени густоты стояния. Полученные показатели столового качества зависели от свойств данного места произрастания. Выбранные варианты удобрения и густоты стояния не обуславливали этого качественного показателя. Клубни с наилучшим столовым качеством брались из Пернолце и Тржебони, менее качественными были клубни из Высоке над Йизероу.

минеральные удобрения; навоз; место произрастания

LEŠTINA, J. — VOTOUPAL, B. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně; University of Agriculture, České Budějovice): *The Influence of Fertilization, Stand Density and Different Soil and Climatic Conditions on the Potato Table Value*. Rostl. Výroba, 29, 1983 (3) : 327-332.

In 1980, the exact field trials were conducted under six different soil and ecological conditions and at three different levels of fertilizers and manure applied to the 'Radka' potato cultivar. Three different stand densities were used. The parameters of table value were dependent on the properties of a given site. The fertilization variants and the stand density had no effect on this qualitative indicator. The tubers of the best table quality originated from Pernolec and Třeboň, of the lowest quality from Vysoké on Jizera.

fertilizers; manure; site

Adresy autorů:

Ing. Jan Leština, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Doc. ing. Bohumil Votoupal, CSc., Vysoká škola zemědělská, fakulta provozně ekonomická, Sinkuleho 13, 370 05 České Budějovice

Rukopisy odevzdány k tisku 23. 11. 1982, podepsáno k tisku 18. 2. 1983

ZA AKADEMIKEM VÁCLAVEM STEHLÍKEM

Dne 10. prosince 1982 zemřel ve věku 91 let nestor československých řepářů prof. dr. ing. Václav Stehlík, DrSc., člen korespondent ČSAV.

Narodil se 13. října 1891 v rolnické rodině v Koutech u Poděbrad. Po ukončení odborných studií na univerzitě v Halle n. S. nastoupil v roce 1913 na tehdejší šlechtitelskou stanici v Semčicích, kde pracoval jako šlechtitel cukrovky až do roku 1947 a od roku 1950 jako ředitel Výzkumného ústavu řepářského. Od roku 1915, kdy napsal svou první práci o působení rentgenových paprsků na klíčení a růst řepy uveřejnil 228 prací, z toho 5 knih a 33 vědeckých prací v cizích jazycích. Poslední knihu „Biologie druhů, variet a forem řep rodu Beta L.“ vydal krátce před svou smrtí v roce 1982. V této práci podal ucelený přehled o biologii řepy za posledních 50 let.

Vědecké práce V. Stehlíka se týkaly morfologie, fyziologie, křížení a šlechtění řepy. Některé jeho práce jako např. studie rozložení cukru v bulvě, publikované v roce 1922, nebo ekologie vzcházející řepy jsou dosud považovány za klasické. Během své celoživotní práce dosáhl mnoha vynikajících úspěchů. Byl např. spoluautorem metody konduktometrického zjišťování obsahu popela a metody zjišťování amidického dusíku v řepě. Většina jeho prací z oblasti genetiky a šlechtění cukrovky, ekologie a biochemie byla převzata do světové literatury a byla také v cizině publikována.

Uznáním jeho vědecké práce bylo členství v mezinárodním řepářském ústavu I. I. R. B. v Bruselu v letech 1933—1960. V poválečných letech se stal koordinátorem řepářských výzkumů v rámci zemí RVHP. Podnikl během své dlouholeté výzkumné a šlechtitelské práce řadu studijních cest do zahraničí, navštívil většinu evropských řepářských ústavů, osobně se stýkal a udržoval kontakty s většinou světových významných specialistů ve svém oboru. Velmi úzkou spoluprací udržoval s cukrovarnickým průmyslem, kde byl v letech 1926—1957 členem kuratoria Výzkumného ústavu cukrovarnického v Praze.

Největším životním úspěchem prof. Stehlíka, což sám uváděl, bylo vyšlechtění víceklíčkové odrůdy cukrovky 'Dobrovická A', která byla nejen jednou z nejlepších odrůd v Bruselu v roce 1943, ale od svého povolení v roce 1946 až do současnosti byla rozhodující odrůdou v československém sortimentu. V době svého povolení poskytovala o 200 kg cukru z 1 ha více než ostatní pěstované odrůdy. Kromě této odrůdy vyšlechtil V. Stehlík nebo se rozhodujícím způsobem podílel na vyšlechtění dalších odrůd cukrovky a ozimé pšenice.

Prof. V. Stehlík obdržel za své celoživotní dílo 20 různých vyznamenání, z nichž mezi nejceněnější patřil titul laureáta státní ceny Klementa Gottwalda, zlatá Mendelova plaketa, zlatá medaile ČSAV za zásluhy o vědu a výzkum a Mičurinova medaile zemědělské akademie SSSR.

Zvláštní pozornost si vyžadují zásluhy V. Stehlíka o rozvoj a budování šlechtitelské stanice a pozdějšího Výzkumného ústavu řepářského v Semčicích. Jeho celo-

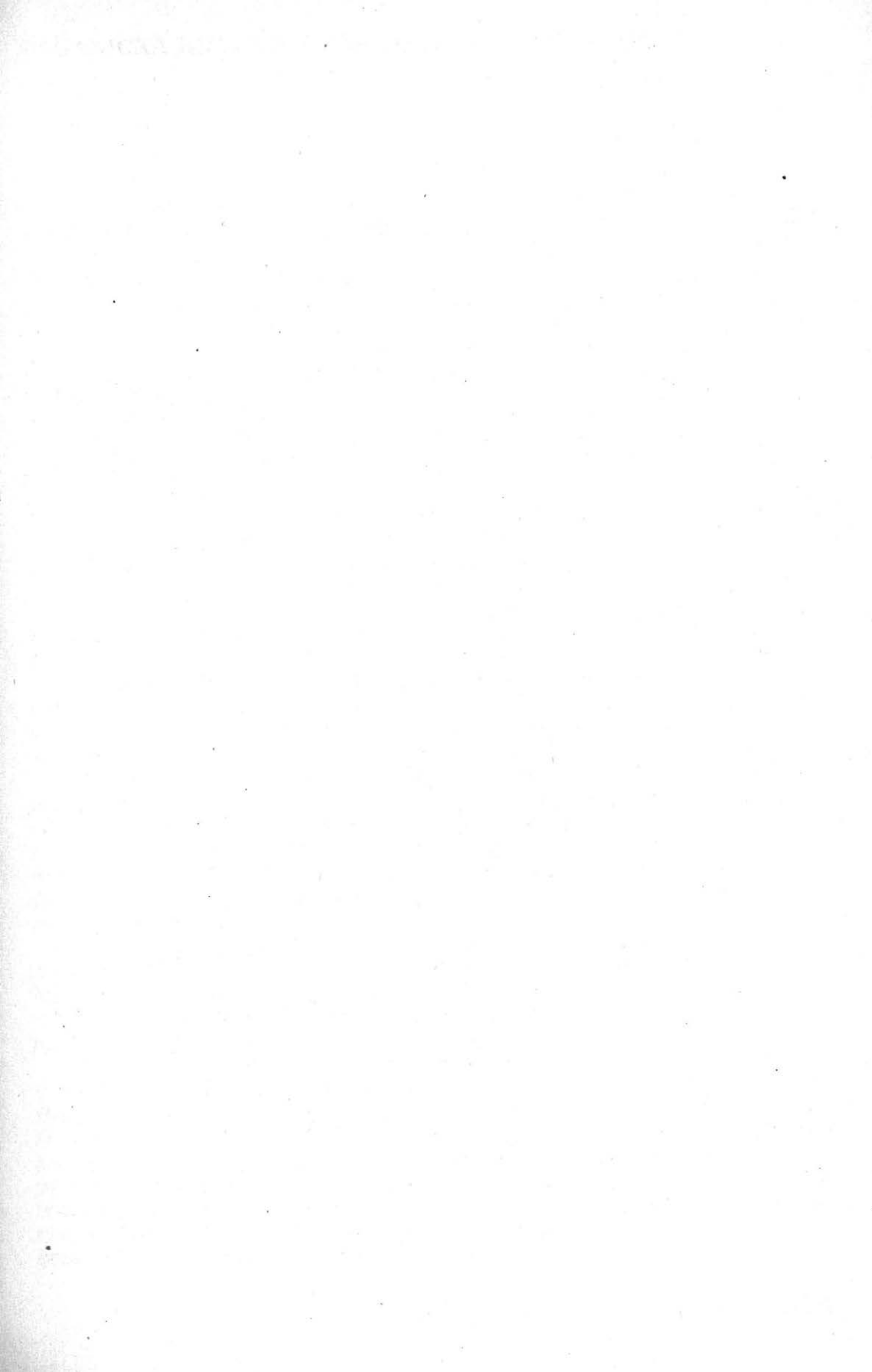


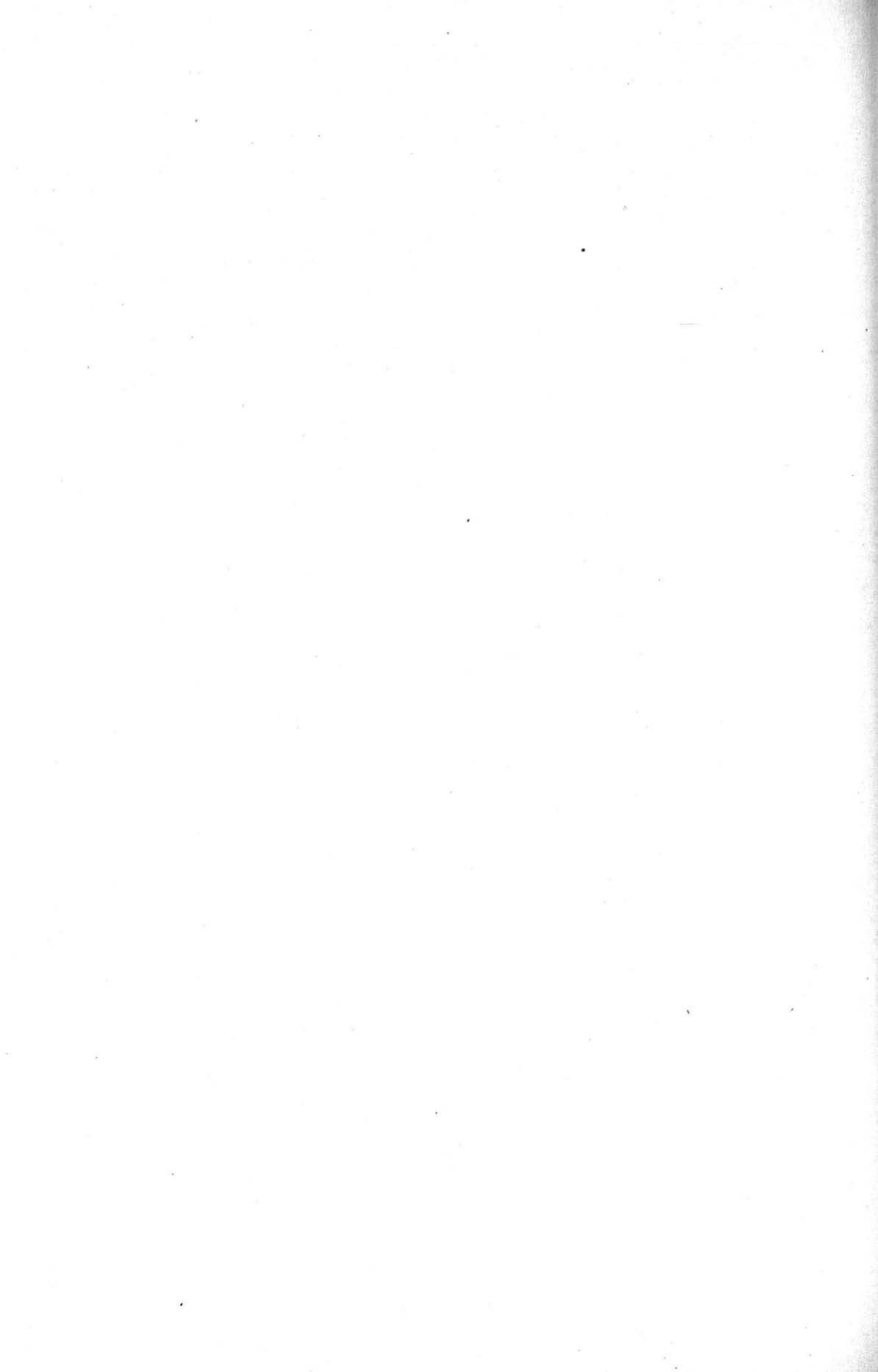
životní práce je úzce spjata s touto institucí, v níž pracoval s krátkým přerušením 45 let, z toho 22 let ve funkci ředitele. Uplatnil zde svůj široký rozhled a hluboké teoretické i praktické znalosti a pod jeho vedením byl ústav svou úrovní uznáván jako jeden z nejlepších v Evropě.

V. Stehlík byl také dlouholetým profesorem šlechtění na Vysoké škole zemědělské v Brně a v Praze. Vždy se ochotně dělil se svými spolupracovníky a žáky o bohaté celoživotní zkušenosti, byl členem v pěti vědeckých radách výzkumných ústavů a vysokých škol, členem kolegia teoretických základů zemědělství v ČSAV, byl hlavním redaktorem Naučného slovníku zemědělského. Působil řadu let jako předseda odboru rostlinné výroby ČAZ, předsedal komisi pro obhajoby kandidátských dizertačních prací a při státních zkouškách na vysokých školách. Recenzoval a byl vědeckým redaktorem celé řady publikací.

Prof. V. Stehlík byl znám jako člověk, který s nesmírnou pílí, pracovitostí a cílevědomostí věnoval všechny své tvůrčí schopnosti rozvoji československého řepářství, zvláště pak šlechtění cukrovky. Na jeho celoživotním díle je charakteristický soulad skvělé schopnosti tvůrčí vědecké práce s plným praktickým využitím dosažených poznání. Nesmírně plodný a bohatý život prof. dr. ing. Václava Stehlíka, DrSc. se naplnil. S úctou se skláníme před jeho dílem, kterému zachováme nehynoucí památku.

*Ing. Josef Hlaváček, CSc.,
Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice*





Kamler F.: Reakce vybraných odrůd řepky ozimé na opylení včelou me- donosnou	225
Halás L., Lahký J., Hlavička A.: Vplyv ekologických faktorov a predplodín na kvalitu zrna vybraných odrôd jarného jačmeňa	235
Derco M., Brta V.: Účinok organických hnojív na úrodu ozimnej pšenice pestovanej v monokultúre v závislosti od vodného režimu pôdy	245
Hrbáček J.: Společná aplikace některých herbicidů s kapalnými hnojivy k ozimé pšenici	255
Křišťan F., Skala J.: Změny agrochemických vlastností hnědé půdy vyvolané dlouhodobým hnojením	267
Vlach M., Křen J.: Zhodnocení vyrovnanosti produktivních odnoží ozimé pšenice	275
Vlk J.: Vliv zralosti žita při sklizni na uchování klíčivosti semen	285
Knop K., Vaněk V.: Hnojení dusíkatými hnojivy a zastoupení amino- kyselin v zrně pšenice jarní	291
Suškevič M.: Vliv minimalizace zpracování půdy k obilninám na výnos zrna a výrobnost osevního postupu v řepářském výrobním typu	301
Smoček J., Švástová M., Hlaváč M.: Dynamika klíčivosti předčas- ně sklizených zrn pšenice	309
Pešík J.: Uplatnění Fundazolu v syntéze intenzifikačních opatření u ozimé pšenice	317
Leština J., Votoupal B.: Vliv hnojení, hustoty porostu a různých půd- ně-klimatických podmínek na stolní hodnotu bramborů	327
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Hlaváček J.: Za akademikem Václavem Stehlíkem	333

СОДЕРЖАНИЕ

Камлер Ф.: Реакция выбранных сортов озимого рапса на опыление ме- доносной пчелой	234
Галас Л., Лягкий Я., Главичка А.: Влияние экологических факторов сортов и предшественников на качество зерна ярового ячменя	243
Дерцо М., Барта В.: Действие органических удобрений на урожай монокуль- турной озимой пшеницы в зависимости от водного режима почвы	253
Грбачек Я.: Общее внесение под пшеницу некоторых гербицидов и жидких удобрений	265
Кржиšťан Ф., Скала Й.: Изменения агрохимических свойств бурой почвы, вызванные многолетним удобрением	273
Влах М., Кржен Я.: Оценка выравненности продуктивных побегов озимой пшеницы	283
Влк Й.: Влияние спелости ржи при уборке на сохранение всхожести семян	289
Knop K., Vanek V.: Удобрение азотными удобрениями и замещение amino- кислот в зерне яровой пшеницы	300
Сушкевич М.: Влияние минимализации обработки почвы под зерновые на урожай зерна и продуктивность севооборота в свекловодческом производственном типе	308
Смочек Й., Швастова М., Главач М.: Динамика всхожести преждевре- менно убранных зерен пшеницы	315
Пешик Й.: Применение фундазола в синтезе интенсификационных мероприятий у озимой пшеницы	325
Лештина Я., Вотоупал Б.: Влияние удобрения, густоты стояния и разных почвенно-климатических условий на столовое качество картофеля	331

CONTENTS

Kamler F.: The Response of Selected Winter Rape Cultivars to the Pollination by Honeybees	234
Halás L., Lahký J., Hlavička A.: The Influence of Ecological Factors, Cultivars and Forecrops on the Grain Quality in Spring Barley	244
Derco M., Barta V.: The Effect of Organic Fertilizers on the Yield of Short-term Continually Grown Winter Wheat in relation to Soil Water Regime	254
Hrbáček J.: Joint Application of some Herbicides with Liquid Fertilizers to Wheat	266
Křišťan F., Skala J.: The Changes in Agrochemical Properties of Forest Brown Soil Evoked by Long-term Fertilization	273
Vlach M., Křen J.: An Evaluation of Fertile Tiller Uniformity in Winter Wheat	283
Vlk J.: The Influence of Rye Ripeness at Harvest on the Maintenance of Seed Germination	289
Knop K., Vaněk V.: The Application of Nitrogenous Fertilizers and the Proportions of Amino Acids in Spring Wheat Grain	300
Suškevič M.: The Influence of Minimum Soil Tillage for Cereals on the Grain Yield and Crop Rotation Productivity in the Beet Production Region	308
Smoček J., Švástová M., Hlaváč M.: The Dynamics of Germination of Prematurely Harvested Wheat Grains	315
Pešík J.: The Role of Fundazol in the Synthesis of Intensification Measures Employed in Winter Wheat	326
Leština J., Votoupal B.: The Influence of Fertilization, Stand Density and Different Soil and Climatic Conditions on the Potato Table Value	332

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