

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



12

ROČNÍK 31 (LVIII)
PRAHA
PROSINEC 1985
CENA 18 Kčs
ROVYAM 31 (12)
1233-1324
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1985

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

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

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

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

ZÁVISLOSŤ ÚRODOTVORNÝCH PRVKOV JARNÉHO JAČMEŇA ODRODY 'OPÁL' OD PREDPLODÍN A HNOJENIA A ICH KORELAČNÉ VZŤAHY

D. Kuľík

KULÍK, D. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Závislosť úrodotvorných prvkov jarného jačmeňa odrody 'Opál' od predplodín a hnojenia a ich korelačné vzťahy*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1233-1240.

Uvádzame výsledky trojročných poľných polyfaktoriálnych pokusov s jarným jačmeňom odrody 'Opál' v súvislosti s úrodami a korelačnými vzťahmi sledovaných úrodotvorných prvkov. Hodnotíme ich v nadväznosti na použité predplodiny (kukurica na siláž a ozimná pšenica) a hladiny hnojenia. Pomer číselných živín NPK bol 1 : 0,63 : 1,65, dávky dusíka činili 0, 50, 75, 100 kg na 1 ha, pričom dávky 75 a 100 kg sme aplikovali jednorazovo aj delene.

predplodina; hnojenie; prvky úrodnosti; hlavný klas; interakcia; korelácia; produktívne odnože

Dosiahnutie trvale vysokých a kvalitných úrod obilnín vyžaduje v súčasnosti od pestovateľov náležite poznať proces tvorby úrody počas ontogenézy rastlín. Podľa pestovateľských možností a potreby rastlín treba usmerňovať vývoj a rast tak, aby všetky úrodotvorné prvky boli v určitej pozitívnej závislosti. Usmernená pestovateľská sústava by mala v konečnom dôsledku podporiť interaktívne kladné formovanie úrodotvorných prvkov na úrodu.

Uvedenou problematikou sa zaoberajú práce autorov Krausko [1980], Vrkoč [1978], Hubík [1983], Borisoník [1974], Skládal [1967], Špaldon, Očkay [1978], Kopecký [1981, 1982, 1983], Nátr, Kousalová [1978], Kulík [1978], Kulík, Krausko [1984], Petr et al. [1980], Štolc [1981] a iní.

O korelačnej závislosti úrodotvorných prvkov od intenzity hnojenia a predplodiny existuje málo poznatkov. Cieľom práce je skúmanie týchto vzťahov.

MATERIÁL A METÓDY

Polyfaktoriálne poľné pokusy Katedry rastlinnej výroby VŠP v Nitre boli založené v rokoch 1981—1983 na pozemku Agrokomplex, n. p. Nitra s tromi odrodami (tu uvádzame jednu — 'Opál'), po predplodinách ozimná pšenica a kukurica na siláž, pri výsevu 4,12 mil. klíčivých zŕn na hektár (tab. I, II). Varianty hnojenia: 1 — 0 kg, 2 — 50 kg, 3 — 75 kg, 4 — 100 kg dusíka aplikovaného jednorazovo pred sejbou vo forme síranu amónneho (SA), 5 — 75 kg dusíka (2/3 pred sejbou v SA, 1/6 vo fáze tretieho listu — DAM 390, 1/6 na začiatku klasenia — DAM 390), 6 —

I. Hodnota osiva — Seed value

Rok	Čistota	Klíčivosť	HTZ v g
1981	100,0	96,0	52,1
1982	99,0	96,0	48,0
1983	99,0	96,0	48,0

II. Agrochemický rozbor pôdy — Agrochemical analysis of soil

Stanovené	1981		1982		1983	
	KS	OP	KS	OP	KS	OP
pH (v KCl)	4,95	5,25	4,35	5,23	4,77	4,70
N v mg. 1000 g ⁻¹ pôdy	21,71	22,88	14,65	14,07	87,50	84,00
P v mg. 1000 g ⁻¹ pôdy	21,33	19,67	25,60	13,30	27,80	11,20
K v mg. 1000 g ⁻¹ pôdy	232,67	252,67	262,30	236,30	213,00	194,00
Mg v mg. 1000 g ⁻¹ pôdy	178,00	190,00	197,00	207,30	223,70	223,70
% humusu	2,20	2,43	2,35	2,28	1,74	1,92

Poznámka: KS — po kukurici na siláž

OP — po ozimnej pšenici

Metódy stanovenia: N — Pázler; P — Egner; K a Mg — Schachtschabel, humus — Tjurin

100 kg dusíka (delene ako na piatom variante). Fosfor bol aplikovaný vo forme superfosfátu a draslík v draselnej soli v jeseni pred orbou. Pomer živín NPK v prvých 1 : 0,63 : 1,65.

Počas vegetácie boli vykonávané merania a pozorovania tvorby odnoží a nadzemnej biomasy. Pred zberom sme odobrali rastliny z metroviek na rozbor prvkov úrodnosti. Úroda zrna bola zberaná maloparcelkovým kombajnom a prepočítaná na 14% vlhkosť. Výsledky boli matematicko-štatisticky spracované.

III. Vplyv hnojenia a predplodín na úrodu zrna v rokoch založenia pokusu — The

Pred-plodina	Variant hnojenia	Úroda v t. ha ⁻¹			Priemer rokov	%
		1981	1982	1983		
Kukurica na siláž	1	3,77	5,55	5,86	5,06	100,0
	2	4,58	5,98	6,56	5,71	112,8
	3	4,94	6,07	6,78	5,93	117,2
	4	5,87	6,31	6,63	6,27	123,9
	5	6,05	6,15	6,28	6,16	121,7
	6	5,87	5,91	6,72	6,16	121,7
Priemer		5,18	6,00	6,47	5,88	—

Pokusný pozemok je v lokalite Horná Malanta, v ponitriansko-žitavskej pahorkatine, na hlinitej hnedozemi na spraši. Zásoba prístupného fosforu bola stredná, zásoba draslíka dobrá. Nadmorská výška okolo 195 m.

Proporcionálnosť rozdelenia vegetačného obdobia medzi vegetatívnu a generatívnu fázu bola dobrá a celková dĺžka vegetácie bola primeraná (120 dní). Množstvo zrážok počas vegetácie v roku 1981 — 154,5 mm, 1982 — 146,0 mm, 1983 — 229,7 mm. Suma priemerných denných teplôt v °C: 1916,9, 1848,5 a 1818,0. Práce na pozemku boli vykonávané podľa bežne zaužíwanej agrotechniky.

VÝSLEDKY

Úrody zrna uvedené v tab. III poskytujú prehľad o potenciálnosti prostredia v nadväznosti na vplyv ročníka a sledovaných zásahov (hnojenie, predplodina) u odrody 'Opál'. Potvrdil sa lepší vplyv predplodiny, ktorou bola kukurica na siláž (o 7,88 %, v priemere troch rokov a variantov hnojenia. Bez hnojenia (variant 1) bola po nej vyššia úroda o 17,7 %. Po ozimnej pšenici bola všeobecne vyššia účinnosť skúmaných hladín hnojenia vrátane delenej aplikácie dusíka.

Tvorbu úrody a určujúce úrodotvorné prvky uvádzame v tab. IV. Hodnoty sú spriemerované podľa predplodín za roky a varianty hnojenia.

Korelačné závislosti medzi úrodou zrna a sledovanými prvkami úrodnosti vo vzťahu k predplodinám uvádzame v tab. V a vo vzťahu k hladinám a spôsobu hnojenia v tab. VI.

Pri vyhodnotení vplyvu predplodiny sme dospeli k poznatku, že medzi úrodou a všetkými sledovanými prvkami úrodnosti je silná korelačná závislosť po oboch predplodinách (tab. V). Po kukurici na siláž ovplyvnil úrodu najmä počet klasov na m² ($r = 0,969$), t. j. všetky prvky, ktoré počet klasov tvoria — počet rastlín na m² ($r = 0,932$) a počet produktívnych odnoží na m² ($r = 0,900$). Po ozimnej pšenici je najtesnejšia závislosť v počte klasov na m², ale s výraznejším podielom produktívnych odnoží ($r = 0,923$). Tieto skutočnosti vidieť aj na mechanických analýzach (tab. IV).

Z tab. V vyplýva, že hodnoty korelačných koeficientov pre všetky úrodotvorné prvky sú po ozimnej pšenici väčšie, okrem počtu rastlín

effect of fertilization and forecrops on grain yield in the years of the trial

Predplodina	Úroda v t. ha ⁻¹			Priemer rokov	%	Priemer za roky a predplodiny	Poradie
	1981	1982	1983				
Ozimná pšenica	3,98	3,59	5,33	4,30	100,0	4,68	6
	4,82	4,84	6,24	5,30	123,2	5,50	5
	5,58	4,69	6,59	5,62	130,7	5,77	4
	5,96	4,64	6,57	5,72	133,0	5,99	2
	6,18	4,56	6,56	5,77	143,2	5,96	3
	6,34	4,81	6,75	5,88	136,7	6,02	1
	5,48	4,52	6,34	5,45	—	5,66	—

IV. Mechanické analýzy rastlín jarného jačmeňa (1981—1983) — Mechanical analyses of spring barley plants (1981—1983)

Pred-plodina	Počet odnoží		Počet zrn v klase		Hmotnosť zrna hlavného klasu	Počet neplod. kláskov	Odože		Počet rastl. na m ²	Počet klasov na m ²	Počet odnoží na 1 rastl.	Podiel odnoží na úrode
	prod.	neprod.	prít.	neprít.			počet zrn	hmotnosť zrn				
KS	1,07	1,09	20,0	0,75	0,89	1,84	7,08	0,29	327	678	2,16	24,57
OP	1,16	0,93	21,0	0,52	0,97	1,64	7,64	0,33	302	623	2,07	25,38
KS		+0,16		+0,23		+0,2			+25	+55	+0,09	
OP	+0,09		+1,0		+0,08		+0,56	+0,04				+0,81

V. Korelačná závislosť medzi úrodou zrna a prvkami úrodnosti z hľadiska predplodiny (1981—1983) — The correlation between grain yield and yield-forming components with respect to the forecrop (1981—1983)

Predplodina		Počet rastlín na m ²	Počet prod. odnoží na m ²	Počet klasov na m ²	Počet zrn hlavného klasu	Počet zrn odnoží	Hmotnosť zrn hlavného klasu	Hmotnosť zrn odnoží
KS	<i>r</i>	0,932	0,900	0,969	0,809	0,802	0,839	0,800
	<i>t</i>	5,158 ⁺⁺	4,130 ⁺	7,957 ⁺⁺	2,756 ⁺	2,691 ⁻	3,089 ⁺	2,669 ⁻
OP	<i>r</i>	0,667	0,923	0,950	0,927	0,897	0,874	0,931
	<i>t</i>	1,794 ⁻	4,802 ⁺⁺	6,124 ⁺⁺	4,944 ⁺⁺	4,068 ⁺	3,597 ⁺	5,119 ⁺⁺

Pozn.: KS = kukurica na siláž - = nepreukazné ++ = vysoko preukazné *r* = korelačný koeficient
 OP = ozimná pšenica + = preukazné *t* = hodnota *t*-testu

VI. Korelačná závislosť medzi úrodou zrna a prvkami úrodnosti z hľadiska hnojenia (1981—1983) — The correlation between grain yield and yield-forming components with respect to fertilization (1981—1983)

Pred-plodina	Variant hnojenia	Úrodotvorné prvky						
		počet rastlín na m ²	počet produkt. odnoží na m ²	počet klasov na m ²	počet zrn hlavného klasu	hmotnosť zrn hlavného klasu	počet zrn odnoží	hmotnosť zrn odnoží
Kukurica na siláž	1	0,164 ⁻	0,767 ⁺⁺	0,128 ⁻	-0,132 ⁻	-0,537 ⁻	-0,640 ⁺	-0,858 ⁺⁺
	2	0,127 ⁻	0,460 ⁻	0,369 ⁻	-0,013 ⁻	-0,392 ⁻	-0,301 ⁻	-0,601 ⁺
	3	-0,125 ⁻	-0,102 ⁻	0,218 ⁻	0,105 ⁻	0,047 ⁻	-0,235 ⁻	-0,178 ⁻
	4	-0,192 ⁻	-0,019 ⁻	0,525 ⁻	0,183 ⁻	-0,121 ⁻	-0,001 ⁻	-0,245 ⁻
	5	0,381 ⁻	0,010 ⁻	0,095 ⁻	0,345 ⁻	-0,354 ⁻	0,128 ⁻	-0,078 ⁻
	6	-0,343 ⁻	0,476 ⁻	0,150 ⁻	0,475 ⁻	0,228 ⁻	0,301 ⁻	0,210 ⁻
Ozimná pšenica	1	0,112 ⁻	0,207 ⁻	0,114 ⁻	0,109 ⁻	-0,460 ⁻	-0,119 ⁻	-0,529 ⁻
	2	0,031 ⁻	0,111 ⁻	0,356 ⁻	0,172 ⁻	-0,299 ⁻	0,199 ⁻	0,162 ⁻
	3	0,200 ⁻	0,126 ⁻	0,659 ⁺	0,159 ⁻	0,043 ⁻	0,407 ⁻	0,212 ⁻
	4	0,464 ⁻	0,162 ⁻	0,410 ⁻	0,264 ⁻	0,188 ⁻	0,744 ⁺⁺	0,409 ⁻
	5	0,474 ⁻	0,008 ⁻	0,045 ⁻	0,372 ⁻	0,572 ⁻	0,589 ⁺	0,422 ⁻
	6	0,524 ⁻	0,243 ⁻	0,738 ⁺⁺	0,252 ⁻	0,279 ⁻	0,381 ⁻	0,211 ⁻

Pozn.: ⁻ = nepreukazné
⁺ = preukazné
⁺⁺ = vysoko preukazné

na m^2 a počtu klasov na m^2 , a tie práve rozhodli o vyššej úrode zrna v prospech kukurice, ktorá bola lepšou predplodinou.

Z údajov v tab. VI vidíme, že bez hnojenia je pre úrodu určujúci počet klasov hlavného stebľa. Pri použití hnojív sme zistili menej výraznú zápornú koreláciu alebo viac kladný vzťah medzi úrodou a prvkami produktivity klasov hlavného stebľa i odnoží. Počet rastlín, klasov a produktívnych odnoží je vo väčšine prípadov určujúcim pre tvorbu úrody.

DISKUSIA

Podrobnou analýzou tvorby úrodotvorných prvkov v nadväznosti na priebeh poveternostných podmienok počas ontogenézy bola potvrdená silná závislosť vplyvu na ne.

Zhodne konštatujeme s viacerými autormi, že predplodina má stále veľmi výrazný vplyv na úrodu jačmeňa a po hustosiatej obilnine sa úroda znižuje. Vytvorením vhodných podmienok sa diferencia znižuje, najmä súborom činiteľov pestovateľského ročníka, ale ani výživou nemožno úplne vykompenzovať vplyv predplodiny, t. j. ozimnej pšenice. K podobným záverom došli aj L a h k ý et al. (1983), O č k a y (1978). K o p e c k ý (1981, 1983) zhodne s nami pripisuje rozhodujúci význam počtu klasov na m^2 . V našom prípade po kukurici sa $r = 0,969$ a po pšenici $r = 0,950$. Nezhoduje sa s nami v konštatovaní, že pestovaním po obilnine sa znižuje produktívna hustota porastu vplyvom zníženej intenzity odnožovania a vyššej redukcie odnoží. Nenastal ani pokles v počte zŕn, čo je protichodné s výsledkami K o p e c k é h o (1983).

Positívny vplyv stupňovaných dávok hnojív bol zaznamenaný viac v rokoch s priaznivejším rozdelením zrážok, ale nie tak významne ako uvádza K o p e c k ý (1981). Nebolo potvrdené konštatovanie K r a u s k a (1980) súvisiace s poľahnutím v nadväznosti na zvýšené hnojenie dusíkom. Vplyvom zrážok ku koncu vegetácie v roku 1983 nedošlo k poľahnutiu a v dôsledku toho k zníženiu úrod.

Zhodne s výsledkami autorov Š p a l d o n, O č k a y, (1978) sme potvrdili nepreukazný vplyv hnojenia na počet produktívnych odnoží a na hmotnosť zrna odnoží.

Zistili sme, podobne ako K o p e c k ý vo viacerých prácach, že stupňované dávky hnojív ovplyvnili priaznivo počet klasov na m^2 .

ZÁVER

Po kukurici na siláž boli významnejšie prvky úrodnosti tvoriace počet klasov a po ozimnej pšenici prvky produktivity klasu.

Podiel odnoží na celkovej úrode v priemere rokov bol po ozimnej pšenici 25,38 %, po kukurici na siláž 24,57 %.

O vyššej úrode v prospech kukurice na siláž rozhodol väčší počet rastlín na m^2 , aj keď po pšenici bol väčší počet produktívnych odnoží na rastline a rastliny mali väčší celkový počet zŕn a ich hmotnosť. Predplodinová hodnota kukurice na siláž pre jačmeň je lepšia ako hodnota pšenice.

Vyššie dávky hnojív ovplyvnili prvky produktivity klasov priaznivo, a to aj delené dávky dusíka.

Počet klasov bol priaznivo ovplyvnený stupňovanými dávkami hnojív a bol najdôležitejším prvkom úrodnosti po obidvoch predplodinách.

Vonkajšie podmienky tvorby úrody treba regulovať správnu agro-technikou a výživou podľa pestovateľskej technológie konkrétnej odrody, ktorá má vychádzať zo zákona kompenzácie úrodnotvorných prvkov a ich vzájomnej interakcie.

Literatúra

BORISONIK, E. B.: Jačmeň jarovoj. Moskva, Kolos 1974.

HUBÍK, E.: Vliv meteorologických faktorů na výnos a výnosové složky jarního ječmene v intenzivní řepařské oblasti. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 7, s. 753-760.

KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v kukuřičném výrobním typu. Rostl. Výr., 30, 1984, č. 2, s. 145-154.

KOPECKÝ, M.: Možnosti zmírnění negativního vlivu méně vhodné předplodiny. Úroda, 30, 1982, č. 10, s. 440-441.

KOPECKÝ, M.: Technologie pěstování nových odrůd jarního ječmene. Úroda, 31, 1983, č. 1, s. 11-12.

KRAUSKO, A. a kol.: Jarný jačmeň. Bratislava, Príroda 1980, s. 136.

KULÍK, D.: Účinok hnojenia a posejbového ošetrovania pôdy na tvorbu úrody jarného jačmeňa. Poľnohospodárstvo, 24, 1978, č. 2, s. 93-104.

KULÍK, D. — KRAUSKO, A.: Štúdium vplyvu hnojenia na priebeh tvorby a redukcie faktorov úrodnosti jarného jačmeňa. [Záv. správa.] Nitra, VŠP 1984.

LAHKÝ, I. — HALÁS, L. — HLAVIČKA, A.: Vplyv ekologických faktorov a predplodín na úrodu vybraných odrôd jarného jačmeňa. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 1, s. 37-44.

NÁTR, L. — KOUSALOVÁ, I.: Vliv sponu rostlin na výnos a strukturu porostu jarního ječmene. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 12, s. 1301-1311.

OČKAY, Š.: Štúdium vplyvu predplodín na prvky úrodnosti jarného jačmeňa. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 12, s. 1267-1275.

PETR, J. — ČERNÝ, V. — HRUŠKA, L.: Tvorba výnosu hlavních polních plodin. Praha, SZN 1980, s. 448.

ŠPALDON, E. — OČKAY, Š.: Podiel odnoží na tvorbe úrody jarného jačmeňa — Rôzne formy dusíkatých hnojív a produktivita odnoží. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 7, s. 721-729.

ŠTOLC, K.: Tvorba a redukce výnosových složek ozimé pšenice a jarního ječmene. [Záv. zpráva.] Praha, VÚRV 1981, s. 27.

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

Došlo dňa 7. 11. 1984

КУЛИК, Д. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Зависимость образующих урожай элементов в яровом ячмене сорта 'Опал' от предшественника и удобрения, их корреляционные отношения. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1233-1240.

Приводятся результаты длившихся 3 года многофакторных опытов с яровым ячменем Опал с точки зрения продукции и корреляций между образующими продукцию элементами. Они оцениваются в связи с использованными предшественниками — кукурузой на силос и озимой пшеницей — и с уровнем удобрения. Соотношение чистых действ. вещ. NPK 1:0,63:1,65; дозы азота составляли 0, 50, 75, 100 кг на га, причем дозы 75 и 100 кг вносили разово и раздельно.

предшественник; удобрение до уровня; компоненты урожайности; главный колос; взаимодействие; корреляция; продуктивные побеги

KULÍK, D. (University of Agriculture, Nitra): *The Relation between the Yield-Forming Components of the 'Opál' Spring Barley Cultivar and Forecrops and Fertilization, and the Correlations*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1233-1240.

Yields and the correlation between yield-forming components in the 'Opál' spring barley cultivar were studied in three-year polyfactorial field trials. The results are evaluated in relation to the forecrops (silage maize and winter wheat) and fertilization rates. The pure nutrient ratio (NPK) was 1 : 0.63 : 1.65. The nitrogen application rates were 0, 50, 75, 100 kg per ha, the 75kg and 100kg rates being applied either as single or split doses.

forecrop; fertilization; yield-forming components; main ear; interaction; correlation; fertile tillers

KULÍK, D. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Abhängigkeit der ertragsbestimmenden Komponenten der Sommergerste, Sorte 'Opál', von den Vorfrüchten und der Düngung sowie deren Korrelationsbeziehungen*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1233-1240.

Es werden Ergebnisse dreijähriger polyfaktorischer Feldversuche mit Sommergerste der Sorte 'Opál' im Zusammenhang mit der Ertragshöhe und den Korrelationsbeziehungen der untersuchten ertragsbestimmenden Komponenten angeführt. Wir bewerteten diese im Zusammenhang mit den angewandten Vorfrüchten (Silomais und Winterweizen) und dem Düngungsniveau. Das Verhältnis der reinen Nährstoffe NPK betrug 1 : 0,63 : 1,65, die Stickstoffgaben betrugen 0, 50, 75, 100 kg je 1 ha, wobei die Dosen von 75 und 100 kg sowohl einmalig als auch geteilt appliziert wurden.

Vorfrucht; Düngungsniveau; Ertragskomponenten; Hauptähre; Interaktion; Korrelation; produktive Nebenhalm

Adresa autora:

Doc. ing. Dušan Kulík, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 1, 949 67 Nitra

ODRODOVÁ ROZDIELNOSŤ NIEKTORÝCH FYZIOLOGICKO-MORFOLOGICKÝCH ZNAKOV KOSTRAVY TRSTOVITEJ
[*FESTUCA ARUNDINACEA* SCHREB.] ZISŤOVANÝCH V ROKU VÝSEVU

N. Gáborčík

GÁBORČÍK, N. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica): *Odrodová rozdielnosť niektorých fyziologicko-morfologických znakov kostravy trstovitej (*Festuca arundinacea* Schreb.) zisťovaných v roku výsevu*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1241-1254.

V nádobovom pokuse sme sledovali heterogenitu vybraných znakov 21 odrôd kostravy trstovitej (*Festuca arundinacea* Schreb.) v roku výsevu. Potvrdili sa rozdiely v obsahu chlorofylu a+b, vo veľkosti chlorofylového indexu, v obsahu minerálnych živín, intenzite transpirácie a v rýchlosti rastu listu. Ďalej sme zistili rozdiely v dĺžke a šírke listu, veľkosti listovej plochy, počte a hmotnosti odnoží. Obsah chlorofylu bol v kladnej korelácii s obsahom dusíka ($r = 0,675^{++}$), fosforu ($r = 0,517^{++}$), draslíka ($r = 0,291^{++}$) a sodíka ($r = 0,380^{++}$), negatívny vzťah sme zaznamenali pri obsahu Ca, Mg, Mn a Zn. Vyšší počet odnoží negatívne koreloval s hmotnosťou jednej odnože ($r = -0,593^{++}$). Veľkosť LAI závisela od počtu odnoží ($r = 0,610^{++}$) a produkcia sušiny od veľkosti listovej plochy (LAI, $r = 0,617^{++}$) a od hodnoty chlorofylového indexu (CI, $r = 0,528^{++}$).

kostrava trstovitá; odrody; chlorofyl; minerálne živiny; transpirácia; list; odnož

Kostrava trstovitá (*Festuca arundinacea* Schreb.) patrí k produkčným a vytrvalým druhom kŕmnych tráv, ktoré sú prispôbené širokej amplitúde ekologických podmienok. Dobrá adaptabilita tohto druhu vyplýva z jeho fyziologického základu (Gáborčík, 1982a). V našich klimatických podmienkach môžeme kostravu trstovitou charakterizovať ako doplnkový druh, zastúpený v sortimente tráv odrodou 'Lekora' (Gáborčík, 1982b). Pre ďalšie zlepšenie jeho produkčno-kvalitatívnych vlastností je spracovaný jeho ideotyp (Gáborčík, 1982c), využívajúci variabilitu biologických vlastností. Nelson et al. (1982) podávajú aj jeho ideotyp založený na fyziologicko-morfologických vlastnostiach, zahŕňajúcich fotosyntézu, využitie sacharidov a rast listu. V súčasnom období sa riešia aj otázky obsahu alkaloidov, ktoré limitujú úžitkovosť zvierat a v centre pozornosti je aj obsah minerálnych živín. Príkladom zlepšovania vlastností kostravy trstovitej je vyšľachtenie odrody 'Kenhy', ktorá vznikla krížením s mätonohom mnohokvetým (Buckner et al., 1976). V USA bola povolená odroda 'Triumph', ktorá sa vyznačuje tým, že jej semená nie sú napadnuté hubou *Acremonium coenophialum* (Hoveland et al., 1983).

Cieľom tejto práce bolo zistiť variabilitu jednotlivých znakov mladých rastlín 21 odrôd kostravy trstovitej v roku výsevu.

Odroda	Proveniencia	Odroda	Proveniencia
Alta	USA	Lekora	ČSSR
Aronde	Holandsko	Ludelle	Francúzsko
Backafall	Švédsko	Ludion	Francúzsko
Baltika	ZSSR	Missouri-96	USA
Brudzyńska	PLR	Nšl-22	ČSSSR
Demeter	Austrália	S-170	V. Británia
Festal	Holandsko	Yamanami	Japonsko
Kokuryo	Japonsko	WG 2B	USA
Kenhy	USA	WG 3B	USA
Kentucky-31	USA	Zapadnaja	ZSSR
Krasnodarskaja	ZSSR		

MATERIÁL A METÓDY

Pre štúdium genetickej variability niektorých fyziologických a morfológických znakov sme v roku 1980 založili nádobový pokus s 21 odrodami kostravy trstovitej (tab. I). Rastliny boli pestované v nádobách z umelej hmoty s náväzkom 2,5 kg zeminy, s obsahom 1,53 g dusíka/kg, 6,30 mg fosforu/kg, 273 g draslíka/kg, 16,3 mg vápnika/kg, 193,5 mg horčíka/kg, pri pH (KCl) = 7,85. Plocha nádoby bola 0,0201 m². V jednej nádobe bolo vysadených desať rastlín. Každá odroda bola pestovaná v štyroch nádobách. Rastliny boli prihnojované dusíkom v dávke 50 kg dusíka na 1 ha. Obsah vody v pôde bol udržiavaný na úrovni 500–600 g/kg. Po počiatočnom pestovaní rastlín v skleníku boli nádoby od 17. VII. 1980 umiestené na voľnom priestranstve. Odbery sme uskutočnili 26. VIII. a 30. IX. 1980. V období od prvého odberu dosiahla priemerná teplota vzduchu 17,0 °C a suma zrážok 60,2 mm, do druhého odberu 12,6 °C a 85 mm. Deň pred odberom rastlinného materiálu sme vo fotosynteticky dospelých listoch určili obsah chlorofylu a+b tak, ako to bolo uvedené v predchádzajúcej práci (Gáborčík, 1981). U každej odrody sme analyzovali 10 listov. V roku 1981 (10. IX.) sme určili aj množstvo akumulovaného chlorofylu a+b na 1 m² pôdy (chlorofylový index) podľa už uvedeného metodického postupu (Gáborčík, 1980). U každej odrody sme uskutočnili štyri analýzy.

V období od 5. IX. do 15. IX. 1980 sme sledovali aj rýchlosť predlžovania listov v trojdňových až štvordňových intervaloch. Dĺžku 10 listov sme merali pravitkom. V druhom odbere sme určili počet odnoží na jednej rastline, produkciu jednej rastliny, dĺžku a šírku listu a veľkosť listovej plochy jednej rastliny. Pre meranie listovej plochy sme použili Area Meter LI-3000 (LI-COR, inc. Nebraska, USA).

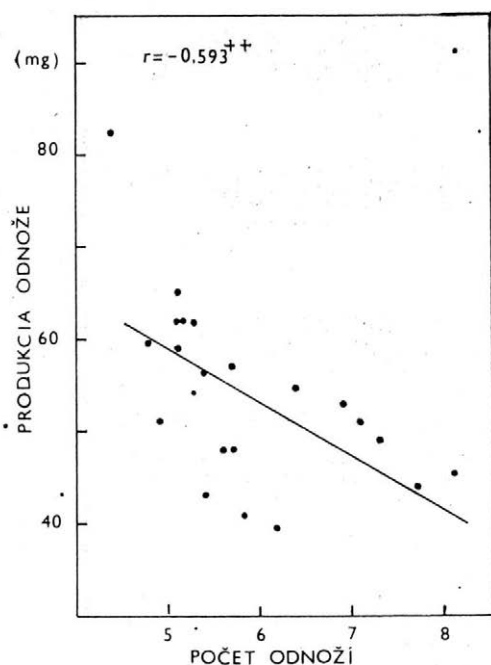
V laboratórnych podmienkach (teplota vzduchu 21 °C, relatívna vlhkosť vzduchu 70 %) sme stanovili aj intenzitu transpirácie ako rozdiel hmotnosti zelenej hmoty zisťovanej na analytických váhach v prvých troch minútach po zostrihnutí. Výsledky sú uvedené v mg H₂O na 1 kg zelenej hmoty za sekundu. U každej odrody sme uskutočnili šesť meraní.

Produkciu sušiny sme zisťovali po zostrihnutí rastlín (40 mm nad povrchom zeminy), zvážení zelenej hmoty a určením obsahu sušiny pri teplote 105 °C. Vo vzorkách bol určený obsah makroelementov (ČSN 46 7007) a mikroelementov (Čumakov et al., 1973).

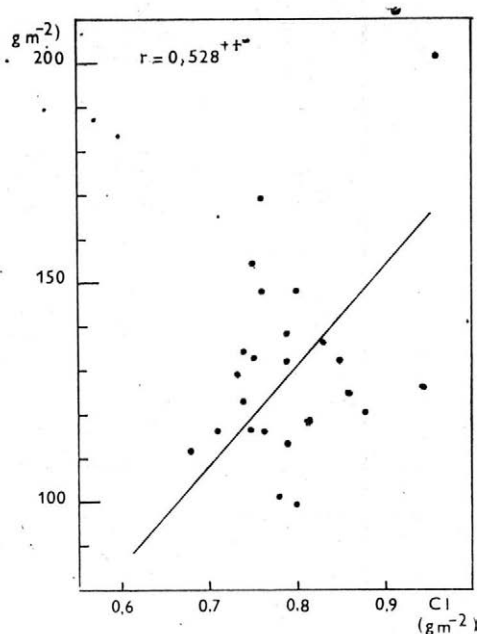
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z uskutočnených analýz fyziologických a morfológických vlastností odrôd kostravy trstovitej vyplynulo, že medzi odrodami existujú značné rozdiely (tab. II). Najvyšší počet odnoží mala odroda 'Ludelle' [8,2] a najmenší odroda 'Baltika' [4,4]. Počet odnoží na rastline negatívne koreluje ($r = -0,593^{++}$) s hmotnosťou jednej odnože (obr. 1). K podobnému záveru u tohto druhu dospeli aj Nelson et al. (1977). Aj v produkcii sušiny sme zaznamenali odrodové rozdiely, pričom variačný koeficient dosahuje hodnotu $v = 14,59\%$. Väčšie rozdiely medzi odrodami sme zistili vo veľkosti listovej plochy jednej rastliny ($v = 33,32\%$), resp. celkovej listovej plochy ($v = 34,11\%$). V porovnaní s týmito ukazovateľmi sú rozdiely v dĺžke a šírke listu pomerne menšie ($v = 13,57\%$ a $8,17\%$). Relatívny rozdiel medzi odrodami s najdlhšími a najkratšími listami je 1,56-násobok pre dĺžku a 1,38-násobok pre šírku listu.

Pri tvorbe LAI sa potvrdil význam počtu odnoží na jednej rastline ($r = 0,610^{++}$). S veľkosťou LAI úzko koreluje aj produkcia sušiny jednej rastliny, resp. produkcia z jednotky plochy ($r = 0,617^{++}$). Pre produkciu sušiny jednej rastliny sa opäť potvrdil význam veľkosti listovej plochy ($r = 0,610^{++}$), ktorý s ňou užšie koreluje, než napr. počet odnoží na rastline ($r = 0,442^{++}$). Z tohto hľadiska je potom v procese selekcie vhodnejšie vyberať rastliny s väčšou listovou plochou celej rastliny než podľa počtu odnoží. Voľba počtu odnoží je rozdielna podľa predpokla-



1. Vzťah medzi počtom odnoží a hmotnosťou jednej odnože — The relation between the number of tillers and the weight of one tiller



2. Závislosť produkcie sušiny od veľkosti chlorofylového indexu — The dependence of dry matter production on the chlorophyll index

II. Základné morfológické vlastnosti rastlín a listov u odrôd kostravy trstovitej — Basic morphological properties of plants and leaves in tall fescue cultivars

Odroda	Počet odnoží	Hmotnosť 1 rastliny	Celková hmotnosť	Listová plocha		LAI	Dĺžka listu	Šírka listu	Plocha listu	Hmotnosť jednej odnože
				1 rastliny	celkom					
		g	mm ²	m ² · m ⁻²	mm	mm ²	mg			
Alta	5,7	0,2741	2,4665	1652,2	14 870,0	0,74	113,5	5,4	582	48,1
Aronde	5,2	0,3237	3,2365	1562,9	15 629,0	0,78	135,5	5,0	613	62,3
Backafall	5,1	0,2940	2,9828	2150,7	21 507,0	1,07	129,9	5,5	647	58,5
Baltika	7,1	0,3605	3,6053	2200,0	22 000,0	1,09	158,6	5,0	718	50,8
Brudzyńska	5,4	0,3051	3,0509	1720,0	17 200,0	0,86	155,0	5,9	828	56,5
Demeter	6,4	0,3504	3,5036	2009,6	20 096,0	1,00	143,0	5,7	738	54,8
Festal	7,7	0,3355	3,3546	2885,0	28 850,0	1,44	147,5	5,0	667	43,6
Hokuryo	5,1	0,3167	3,1669	2236,0	22 369,0	1,11	172,7	5,5	860	62,1
Kenhy	5,1	0,3325	3,3246	1909,6	19 096,0	0,95	118,9	6,2	667	65,2
Kentucky 31	5,6	0,2669	2,6690	1037,0	10 370,0	0,49	122,3	5,6	620	47,7
Krasnodarskaja	4,9	0,2506	2,5056	1462,0	14 620,0	0,73	163,0	5,6	826	51,1
Lekora	5,4	0,2339	2,3392	1700,9	17 009,0	0,85	158,7	5,0	718	43,3
Ludelle	8,2	0,3724	3,7236	2917,7	29 177,0	1,45	144,3	4,5	588	45,4
Ludion	6,8	0,3599	3,5994	2831,0	28 310,0	1,41	118,7	4,9	526	52,9
Missouri 96	5,7	0,3262	3,2620	1179,9	11 799,0	0,59	147,2	4,6	613	57,2
Nšl 22	7,3	0,3582	3,5821	1690,9	16 909,0	0,84	127,5	5,0	577	49,1
S-170	5,3	0,3286	3,2864	1619,6	16 196,0	0,81	121,2	5,5	603	62,0
Yamanami	6,2	0,2447	2,4467	1418,7	14 187,0	0,71	140,8	5,0	637	39,5
WG 2B	5,8	0,2336	2,3363	864,0	8 640,0	0,43	155,0	5,2	729	40,3
WG 3B	4,8	0,2858	2,8577	907,9	9 079,0	0,45	176,7	5,0	800	59,5
Zapadnaja	4,4	0,3615	3,2533	1590,0	15 899,0	0,79	174,7	5,7	901	82,2
$\bar{x}$	5,9	0,3102	3,0740	1787,9	17 800,6	0,89	144,0	5,3	688	53,9
v %	17,45	14,59	14,73	33,32	33,63	33,81	13,57	8,17	15,24	18,55

III. Rýchlosť rastu listu ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$) jednotlivých odrôd v sledovanom období —
The leaf growth rate ($\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$) of different cultivars during the period under study

Odroda	Interval			
	5.—8. 9	8.—12. 9.	12.—15. 9.	$\bar{x}$
Alta	4,2	4,8	0,9	3,3
Aronde	6,1	4,5	5,1	5,2
Backafall	4,3	2,6	2,1	3,0
Baltika	4,9	3,7	4,4	4,3
Brudzyńska	5,1	6,4	0,7	4,1
Demeter	5,0	6,4	1,3	3,8
Festal	4,2	4,2	3,2	3,9
Hokuryo	4,8	3,7	2,8	3,8
Kenhy	3,8	2,1	1,0	2,3
Kentucky 31	5,0	3,4	5,0	4,5
Krasnodarskaja	5,4	4,9	4,3	4,9
Lekora	3,7	3,9	2,3	3,3
Ludelle	4,8	4,5	3,9	4,4
Ludion	4,7	3,6	3,6	4,0
Missouri 96	5,5	5,1	4,2	4,9
Nšl 22	3,8	5,0	2,3	3,7
S-170	5,5	3,0	3,5	4,0
Yamanami	5,0	3,9	4,0	4,3
WG 2B	5,7	3,4	1,3	3,5
WG 3B	5,5	4,6	4,3	4,8
Zapadnaja	5,8	3,8	4,5	4,7
$\bar{x}$	4,9	4,2	3,1	4,0
v %	13,94	25,84	46,51	17,59

daného spôsobu využitia porastu: pre menej časté využitie (konzervácia) sa volí nižší počet a pre častejšie využívanie spásaním vyšší počet odnoží (Nelson et al., 1982). O celkovej produkcii jednej rastliny potom bude rozhodovať veľkosť LAI každého jedinca, resp. porastu, čo sa potvrdilo aj v našom pozorovaní ($r = 0,617^{++}$). Pre veľkosť plochy listu sa javí dôležitejším ukazovateľom jeho dĺžka ($r = 0,847^{++}$) než šírka ($r = 0,139^{++}$). Vo vzťahu k počtu odnoží sme potvrdili negatívny vzťah k šírke listu ($r = -0,573^{++}$), čo uvádzajú aj Assay et al. (1977).

Odrodové rozdiely sme zistili aj pri rýchlosti rastu listu (tab. III), keď v priemere odrôd a troch sledovaní sa dosahuje rýchlosť $4 \text{ mm} \cdot \text{d}^{-1}$ a počas sledovaného obdobia sa postupne znižuje z 4,9 na 4,2 a 3,1 $\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$. Variačné rozpätie rýchlosti rastu listu sa pohybovalo od 2,3 $\text{mm} \cdot \text{d}^{-1}$.

IV. Intenzita transpirácie (mg vody . kg zelenej hmoty⁻¹ . s⁻¹) odrôd kostravy trsfo-
vitej — The transpiration rate (1 mg of water . 1 kg of green matter⁻¹ . s⁻¹)

Odroda	mg . kg ⁻¹ . s ⁻¹
Alta	71,43
Aronde	87,84
Backafall	96,32
Baltika	55,97
Brudzyńska	100,94
Demeter	101,89
Festal	65,27
Hokuryo	81,90
Kenhy	93,10
Kentucky 31	121,66
Krasnodarskaja	75,07
Lekora	79,80
Ludelle	104,24
Ludion	75,63
Missouri 96	90,61
Nšl 22	102,54
S-170	91,06
Yamanami	86,88
WG 2B	97,52
WG 3B	96,07
Zapadnaja	80,05
$\bar{x}$	88,37
v %	17,05

. d⁻¹ u odrody 'Kenhy' do 5,2 mm . d⁻¹ u odrody 'Aronde'. Pre geno-
typy s rýchlym rastom listu je dobrým komponentom vikovitá zložka
(Nelson et al., 1982). Na rozdiel od údajov Horsta et al. (1978)
sme nepotvrdili takú výraznú závislosť medzi rýchlosťou jednej odnože
($r = 0,175^{++}$). Vyššia hmotnosť odnože je spätá s nižším počtom odnoží
a väčšou rýchlosťou predlžovania listu (Jones et al., 1979). Takéto
genotypy majú aj lepšiu vodnú bilanciu (Volenc a Nelson, 1982).

Aj pri sledovaní intenzity transpirácie (tab. IV) sa ukázalo, že jed-
notlivé odrody sa medzi sebou značne líšia. Pri priemernej hodnote
88,36 mg . kg⁻¹ . s⁻¹ dosahoval variačný koeficient hodnotu 17,1 %. Hod-
noty kolísali od 55,97 mg . kg⁻¹ . s⁻¹ (odroda 'Baltika') až po 121,66 mg .
kg⁻¹ . s⁻¹ (odroda 'Kentucky 31'). Vzájomný rozdiel medzi odrodami
s najvyššou a najnižšou hodnotou tak predstavuje až dvojnásobok. Z pro-
dukčného hľadiska je dôležitejší pomer medzi transpiráciou a fotosyn-
tézou, resp. ich vzájomný pomer udávaný ako efektívnosť využitia vody.
Podľa Franka a Barkera (1976) existujú rozdiely medzi jedno-

V. Obsah chlorofylu ($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$ listovej plochy) v listoch sledovaných odrôd — The content of chlorophyll ($\text{g}/\text{sq. m.}$ of leaf area) in the leaves of the cultivars under study

Odroda	26. 8. 1980				30. 9. 1980				Priemerná hodnota			
	a	b	a + b	a : b	a	b	a + b	a : b	a	b	a + b	a : b
Alta	0,26	0,11	0,37	2,36	0,31	0,13	0,44	2,38	0,29	0,12	0,41	2,42
Aronde	0,26	0,12	0,38	2,17	0,27	0,11	0,38	2,45	0,27	0,12	0,39	2,25
Backafall	0,28	0,12	0,40	2,33	0,28	0,11	0,39	2,55	0,28	0,12	0,40	2,33
Baltika	0,23	0,11	0,34	2,09	0,28	0,11	0,39	2,55	0,26	0,11	0,37	2,36
Brudzyńska	0,21	0,09	0,30	2,33	0,33	0,13	0,46	2,54	0,27	0,11	0,38	2,45
Demeter	0,22	0,11	0,33	2,00	0,30	0,12	0,42	2,50	0,26	0,12	0,38	2,17
Festal	0,25	0,13	0,38	1,92	0,30	0,12	0,42	2,50	0,28	0,13	0,41	2,15
Hokuryo	0,25	0,11	0,36	2,27	0,35	0,14	0,49	2,50	0,30	0,13	0,43	2,31
Kenhy	0,25	0,11	0,36	2,27	0,35	0,14	0,49	2,50	0,30	0,13	0,43	2,31
Kentucky 31	0,27	0,11	0,38	2,45	0,32	0,13	0,45	2,46	0,30	0,12	0,42	2,50
Krasnodarskaja	0,21	0,10	0,31	2,10	0,30	0,12	0,42	2,50	0,26	0,11	0,37	2,36
Lekora	0,29	0,14	0,43	2,07	0,35	0,14	0,49	2,50	0,32	0,14	0,46	2,29
Ludelle	0,23	0,10	0,33	2,30	0,30	0,12	0,42	2,50	0,27	0,11	0,38	2,45
Ludion	0,25	0,12	0,37	2,08	0,31	0,13	0,44	2,38	0,28	0,13	0,41	2,15
Missouri 96	0,20	0,08	0,28	2,50	0,31	0,13	0,44	2,38	0,26	0,11	0,37	2,36
Nšl 22	0,29	0,14	0,43	2,07	0,30	0,12	0,42	2,50	0,30	0,13	0,43	2,31
S-170	0,34	0,14	0,48	2,43	0,32	0,13	0,45	2,46	0,33	0,14	0,47	2,36
Yamanami	0,31	0,14	0,45	2,21	0,34	0,13	0,47	2,62	0,33	0,14	0,47	2,36
WG 2B	0,28	0,14	0,42	2,00	0,30	0,12	0,42	2,50	0,29	0,13	0,42	2,23
WG 3 B	0,26	0,11	0,37	2,36	0,33	0,13	0,46	2,54	0,30	0,12	0,42	2,50
Zapadnaja	0,24	0,10	0,34	2,40	0,31	0,12	0,43	2,58	0,28	0,11	0,39	2,55
$\bar{x}$	0,26	0,12	0,37	2,22	0,31	0,13	0,44	2,49	0,29	0,12	0,41	2,34
v %	13,55	15,11	13,59	7,57	7,36	7,41	7,29	2,49	7,64	8,59	7,64	4,82

VI. Obsah makroelementov a mikroelementov v sušine odrôd kostravy trstovitej — cultivars

Odroda	Termín odberu							
	26. 8. 1980							
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu
	mg . g ⁻¹							
Alta	12,35	1,09	17,49	2,75	4,46	0,372	0,328	10,3
Aronde	21,64	0,98	14,43	2,84	3,02	0,262	0,164	8,7
Backafall	22,84	1,64	19,23	3,28	3,50	0,262	0,306	1,5
Baltika	13,66	1,64	20,77	3,50	3,58	0,219	0,208	17,5
Brudzyńska	18,47	1,97	20,77	3,28	3,30	0,240	0,120	8,7
Demeter	17,81	1,75	20,77	3,28	2,73	0,415	0,164	13,1
Festal	16,61	1,53	20,77	2,84	2,51	0,415	0,120	3,0
Hokuryo	18,91	1,75	22,30	3,50	3,06	0,175	0,164	15,3
Kenhy	21,64	1,64	22,30	3,72	3,17	0,174	0,142	0,9
Kentucky 31	20,44	1,64	17,49	3,28	2,84	0,240	0,164	3,0
Krasnodarskaja	18,91	1,64	24,04	4,15	2,73	0,306	0,306	5,9
Lekora	22,40	1,97	22,30	4,15	3,28	0,284	0,306	5,9
Ludelle	17,81	1,75	15,52	4,15	2,84	0,437	0,120	4,4
Ludion	16,94	1,86	19,02	3,72	3,17	0,328	0,164	16,8
Missouri 96	17,81	1,64	18,58	4,37	2,84	0,317	0,164	5,9
Nsl 22	23,83	1,97	20,77	3,72	3,28	0,317	0,306	5,9
S-170	18,14	1,64	19,02	3,72	2,40	0,328	0,204	2,2
Yamanami	20,77	1,75	21,42	3,72	2,95	0,437	0,120	0,9
WG 2B	26,56	1,97	22,30	4,37	4,48	0,284	0,109	8,7
WG 3B	19,56	1,75	21,42	3,72	3,83	0,371	0,120	8,7
Západnaja	18,91	1,64	22,30	4,37	3,61	0,262	0,142	4,4
$\bar{x}$	19,33	1,68	20,14	3,64	3,22	0,307	0,188	7,2
v %	16,84	15,01	12,04	13,80	17,17	25,81	40,05	79,03

tlivými druhmi tráv v uvedenom pomere poukazujúcom na efektívnosť využitia vody rastlinami. Tá sa začína zohľadňovať aj v šľachtení tráv (Wilson, 1976; Wilson et al., 1977).

Sledované odrody kostravy trstovitej sa navzájom líšia aj v obsahu chlorofylu a + b v listových pletivách (tab. V). Rozdiely boli však markantnejšie v prvom odbere, kedy obsah pigmentov kolísal od 0,28 g . m⁻² ('Missouri 96') do 0,48 g . m⁻² ('S — 170') a variačný koeficient dosahoval hodnotu 13,59 %. Relatívny rozdiel medzi odrodami s najnižším a najvyšším obsahom bol 71,4 %. V druhom odbere sa znížil relatívny rozdiel na 29 % s hodnotou $v = 7,29$ %. Priemerný obsah chlorofylu sa

Termín odberu											
30. 9. 1980											
Mn	Zn	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
mg. kg ⁻¹		mg. g ⁻¹						mg. kg ⁻¹			
43,7	28,4	24,59	2,40	20,77	2,62	3,50	0,524	0,120	8,7	26,2	35,0
26,2	24,0	19,23	2,30	22,05	3,28	4,15	0,612	0,142	4,4	21,9	37,2
39,3	26,2	20,44	2,51	21,64	2,62	3,83	0,262	0,142	5,9	26,2	28,4
35,0	35,0	25,68	2,51	24,04	2,40	3,39	0,262	0,087	4,4	26,2	24,0
35,0	24,0	25,80	2,84	26,89	2,62	3,17	0,251	0,109	17,5	26,2	26,2
35,0	28,4	25,36	2,62	27,98	2,84	3,83	0,612	0,109	7,3	26,2	30,6
21,9	28,4	23,17	2,19	26,89	2,84	3,28	0,678	0,087	8,7	21,9	26,2
21,9	30,6	25,79	2,51	27,98	3,50	3,72	0,262	0,437	8,7	21,9	24,0
21,9	30,6	26,89	2,40	26,89	3,28	2,19	0,481	0,087	14,6	21,9	24,0
35,0	30,6	25,03	2,30	16,39	2,62	3,39	0,328	0,109	5,9	21,9	28,4
26,2	28,4	22,73	2,19	17,49	2,40	2,51	0,503	0,120	6,6	21,9	26,2
26,2	35,0	25,03	2,51	23,61	2,84	3,39	0,415	0,186	5,1	21,9	28,4
35,0	39,3	23,50	2,19	18,14	2,62	2,84	0,809	0,087	4,4	21,9	30,6
21,9	30,6	24,59	1,86	17,49	2,40	2,62	0,459	0,087	4,4	13,1	21,9
26,2	32,8	24,26	2,62	20,11	2,40	3,06	0,590	0,109	2,2	21,9	30,6
26,2	37,2	26,12	2,19	25,14	3,28	3,28	0,437	0,087	3,7	21,9	37,2
26,2	30,6	21,97	2,19	20,77	2,40	2,40	0,503	0,120	4,4	26,2	24,0
35,0	24,0	24,97	2,40	23,61	2,40	2,62	0,634	0,120	4,4	26,2	26,2
39,3	39,3	24,26	1,97	23,61	2,62	2,51	0,437	0,120	5,9	21,9	21,9
35,0	28,4	21,97	1,75	20,77	2,84	2,73	0,787	0,120	12,3	26,2	28,4
26,2	39,6	21,64	1,75	23,61	2,62	3,06	0,437	0,120	7,3	21,9	28,4
30,4	30,6	23,94	2,30	22,70	2,74	3,12	0,490	0,129	7,0	23,1	28,0
22,02	14,85	8,30	12,60	15,65	12,36	17,14	33,61	59,17	54,17	13,48	15,79

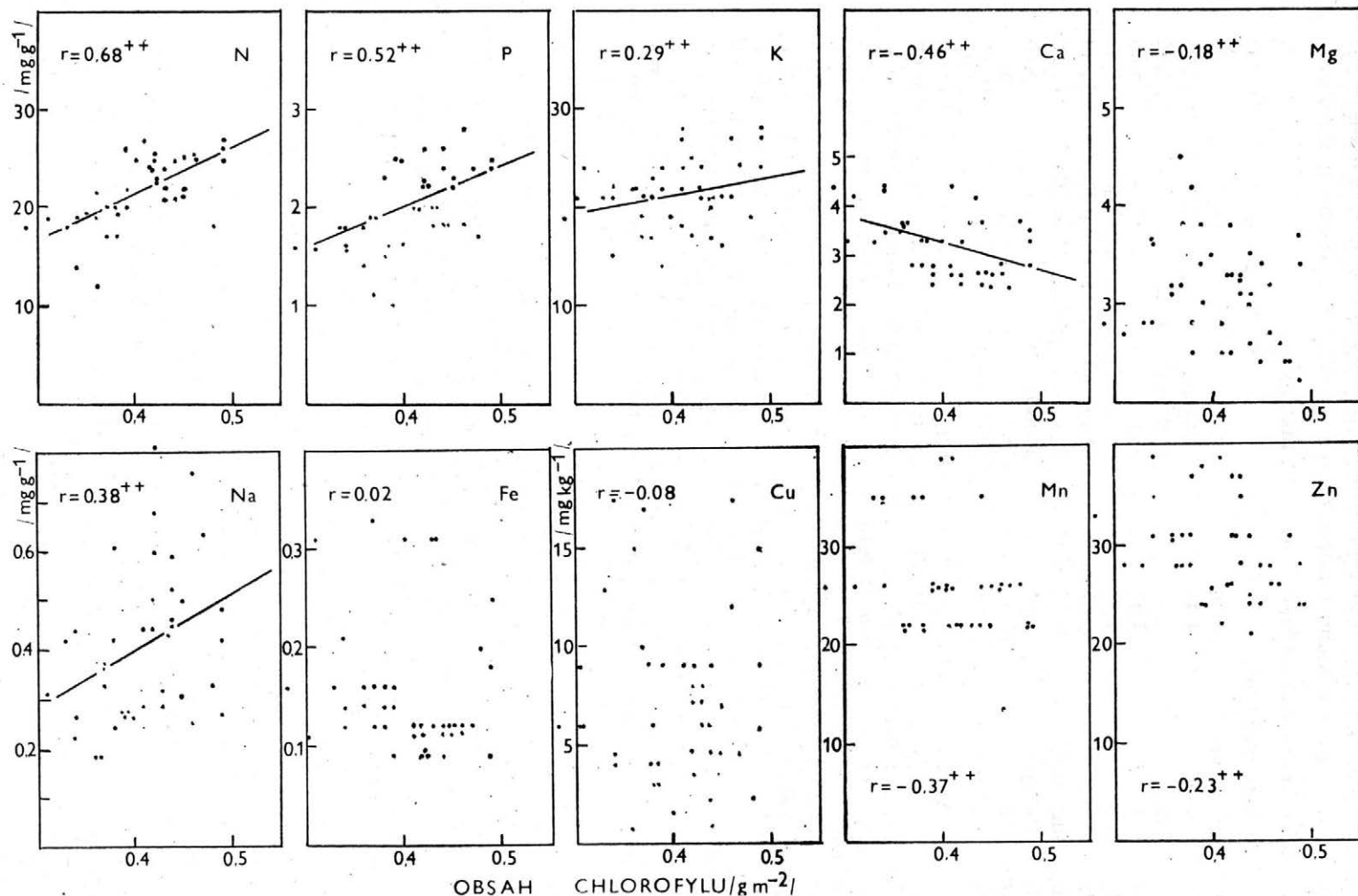
pritom zvýšil o 26,5 %. Najvyšší obsah chlorofylu mali odrody 'Hokuryo', 'Kenhy' a 'Lekora' (0,49 g. m⁻²) a najnižší odroda 'Aronde' (0,38 g. m⁻²).

V priemere dvoch odberov mali najvyšší obsah chlorofylu a + b odrody 'S — 170' a 'Yamanami'. Najnižší obsah sme zaznamenali u odrôd 'Baltika', 'Krasnodarskaja' a 'Missouri 96'. Aj v hodnotách chlorofylového indexu (CI) existujú rozdiely medzi sledovanými genotypmi. Najvyššiu hodnotu mala odroda 'Alta' (0,946 g. m⁻²) a najnižšiu odroda 'Kentucky 31' (0,680 g. m⁻²). Potvrdila sa úzka závislosť ($r = 0,528^{++}$) medzi veľkosťou chlorofylového indexu a produkciou sušiny (obr. 2).

VII. Priemerný obsah minerálnych živín v sušine odrôd kostravy trstovitej (1. a 2. odber) — The average content of mineral nutrients in dry matter of tall fescue cultivars (first and second sampling)

Odroda	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Mn	Zn
	mg.g ⁻¹							mg.kg ⁻¹		
Alta	18,47	1,75	19,13	2,67	3,98	0,448	0,224	9,5	35,0	31,7
Aronde	20,44	0,61	18,24	3,06	3,59	0,437	0,153	6,6	24,1	30,6
Backafall	21,64	2,08	20,43	2,95	3,67	0,262	0,355	3,7	32,8	27,3
Baltika	19,67	2,08	22,41	2,95	3,49	0,241	0,148	11,0	30,6	29,5
Brudzyńska	22,14	2,41	23,85	2,95	3,24	0,245	0,115	13,1	30,6	25,1
Demeter	21,59	2,19	24,38	3,06	3,28	0,514	0,137	10,2	30,6	29,5
Festal	19,89	1,86	23,83	2,84	2,90	0,547	0,104	5,9	21,9	27,3
Hokuryo	22,35	2,13	25,14	3,50	3,61	0,219	0,301	12,0	21,9	27,3
Kenhy	24,27	2,02	24,60	3,50	2,68	0,328	0,115	7,8	21,9	27,3
Kentucky 31	22,74	1,97	16,94	2,95	3,12	0,284	0,137	4,5	28,5	29,5
Krasnodarskaja	20,82	1,92	20,77	3,28	2,62	0,405	0,213	6,3	24,1	27,3
Lekora	23,72	2,24	22,96	3,50	3,34	0,350	0,246	5,5	24,1	31,7
Ludelle	20,67	1,97	16,83	3,39	2,84	0,623	0,104	4,4	28,5	35,0
Ludion	20,77	1,86	18,26	3,06	2,90	0,393	0,126	10,6	17,5	26,3
Missouri 96	21,04	2,13	19,35	3,39	2,95	0,137	0,137	4,1	24,1	31,7
NŠl 22	24,98	2,08	22,96	3,50	3,28	0,377	0,197	4,8	24,1	37,2
S-170	20,76	1,92	19,90	3,06	2,40	0,252	0,162	3,3	26,2	27,3
Yamanami	22,68	2,08	22,52	3,06	2,79	0,536	0,120	2,7	30,6	25,1
WG 2B	25,41	1,97	22,96	3,52	3,50	0,361	0,115	7,3	30,6	30,6
WG 3B	20,77	1,75	21,10	3,28	3,28	0,579	0,120	10,5	30,6	28,4
Zapadnaja	20,28	1,70	22,96	3,50	3,34	0,350	0,131	5,9	24,1	29,5
$\bar{x}$	21,63	1,94	21,40	3,19	3,18	0,376	0,165	7,1	26,8	29,3
v %	8,39	18,03	11,94	8,28	12,51	34,92	41,26	43,80	16,67	10,38

V porovnaní s ostatnými druhmi tráv patrí kostrava trstovitá k druhom s najvyšším obsahom chlorofylu (Hunt a Cooper, 1967; Gáborčík, 1981). Obsah chlorofylu sa zvyšuje aj s rastom ploidie (Joseph et al., 1981). Buckner et al. (1976) poukázali na súvislosť medzi bohatším sfarbením listov odrody 'Kenhy' a jeho vyššou kvalitou, čo môže vysvetľovať skutočnosť, že zvieratá ochotnejšie prijímajú tmavšie odrody kostravy trstovitej (Jadas-Hecart, 1982). Odrodová heterogenita v obsahu dusíka, makroelementov i mikroelementov je uvedená v tab. VI. Podobne ako pri obsahu chlorofylu v listoch aj tu sa ukázalo, že pokles priemernej dennej teploty vzduchu v auguste a septembri sa odráža v raste koncentrácie dusíka, fosforu, draslíka a sodíka a v znížení koncentrácie vápnika, horčíka, mangánu a zinku. Vo väčšine prípadov (N, P, K, Ca, Cu a Mn) sa znížila aj hodnota variačného koe-



3. Spätost obsahu minerálních živin s obsahem chlorofylu v listoch — The relation between mineral nutrient content and chlorophyll content in the leaves

ficientu. Jeho hodnota vzrástla u draslíka, sodíka, železa a zinku. Vychádzajúc z priemerného obsahu živín (tab. VII) dostávame tento obraz:

Odroda s obsahom živín (mg . g⁻¹, mg . kg⁻¹)

maximálnym			minimálnym		v %
N	S — 170	20,06	Alta	18,47	8,39
P	Brudzyńska	2,41	Aronde	0,61	18,03
K	Kenhy	24,60	Ludelle	16,83	11,94
Ca	WG 2B	3,52	Alta	2,67	8,28
Mg	Alta	3,98	S — 170	2,40	12,51
Na	Ludelle	0,623	Missouri 96	0,137	34,92
Fe	Backafall	0,355	Festal, Ludelle	0,104	41,26
Cu	Brudzyńska	13,1	Yamanami	2,7	43,78
Mn	Alta	35,0	Ludion	17,5	16,67
Zn	NŠl. — 22	37,2	Yamanami	25,1	10,38

K podobným genotypovým rozdielom v obsahu základných živín dopel aj Gáborčík (1982b), ktorý porovnával materiál z poľných pokusov. Šlachtenie na obsah minerálnych živín je aktuálne najmä vzhľadom na výskyt pasienkovej tetanie, čo sa ukazuje ako reálne, nakoľko dedivosť jednotlivých živín je dobrá (Sleper, et al., 1977). Aj Nguyen a Sleper (1981) potvrdzujú variabilitu obsahu minerálnych živín, pričom korelácia medzi obsahom a produkciou bola slabá. Je teda možné zlepšiť obsah živín bez ovplyvnenia produkčnej schopnosti. Nakoľko sa potvrdilo, že rozdiely sú diferencované v rôznych tepelných režimoch, bude potrebné pri selekcii jednotlivých genotypov pracovať v širšom rozsahu teplôt, ako na to upozorňuje Read (1980).

Na záver poukážeme na závislosť medzi obsahom chlorofylu a + b v listoch a obsahom minerálnych živín (obr. 3), pričom sme do úvahy brali údaje z prvého a druhého odberu. Ukázalo sa, že s obsahom chlorofylu kladne koreluje obsah dusíka, fosforu, draslíka a sodíka. K zápornému vzťahu sme dospeli u obsahu vápnika, horčíka, mangánu a zinku. Vzťah medzi chlorofylom a obsahom železa a medi je slabý. Potvrdil sa tak záver práce Østgård a (1966), že s vyšším obsahom chlorofylu súvisí aj vyššia koncentrácia minerálnych živín, ovšem ako potvrdzujú naše údaje, nie je tomu tak pri každom elemente. Existujúca variabilita jednotlivých znakov umožňuje selektovať genotypy s požadovanými vlastnosťami a tie potom využiť v šľachtiteľskom programe kostravy trstovitej

Literatúra

- ASAY, K. H. — MATCHES, A. G. — NELSON, C. J.: Effect of leaf width on responses of tall fescue genotypes to defoliation treatments and temperature regimes. *Crop Science*, 17, 1977, s. 816-818.
- BUCKNER, R. C. — BURRUS, P. B. II. — BUSH, L. P. — TEKRONY, D. M.: Kenhy, a new tall fescue variety. Cooperative Extension Service, University of Kentucky, AGR-60/20 M-12-76, 1976.
- ČUMAKOV, V. — KALAŠ, V. — FIALA, K. — STUDENÝ, M.: Metódy stanovenia mikroelementov v pôde a v rastline. *Agrochémia*, 13, 1973, č. 3, s. 6-28.
- FRANK, A. B. — BARKER, R. E.: Rates of photosynthesis and transpiration and diffusive resistance of six grasses grown under controlled conditions. *Agronomy Journal*, 68, 1976, s. 487-490.
- GÁBORČÍK, N.: Obsah chlorofylu a dusíka v listoch niektorých tráv mierneho pásma. In: Vedecké práce VÚLP, B. Bystrica, 15, 1981, s. 153-163.

- GÁBORČÍK, N.: Fyziológia kostravy trstovitej (*Festuca arundinacea* Schreb.). Poľnohospodárstvo, 26, 1982a, č. 6, s. 559-567.
- GÁBORČÍK, N.: Závislosť množstva chlorofylu trvalého trávneho porastu od úrovne dusíkatej výživy a jeho vzťah k primárnej produkcii. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 2, s. 201-211.
- GÁBORČÍK, Š.: Syntéza poznatkov o kostrave trstovitej v ČSSR. In: Možnosti využitia kostravy trstovitej v podmienkach Československa. Zborník ČSVTS pri VÚLP B. Bystrica, 25. III. 1982b, s. 1-23.
- GÁBORČÍK, Š.: Náčrt ideotypu kostravy trstovitej. In: Ideotypy tráv do roku 2000. Sborník ČSAZ, č. 53, 1982c, s. 97-107.
- HORST, G. L. — NELSON, C. J. — ASAY, K. H.: Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. Crop Science, 18, 1978, s. 715-719.
- HOVELAND, C. S. — SMIDT, S. P. — KING, C. C. — CLARK, E. M.: Summer syndrome of tall fescue. In: Tall Fescue Toxicosis Workshop, Proceedings, March 17-18, 1983, Atlanta, GA, s. 5-10.
- HUNT, L. A. — COOPER, J. P.: Productivity and canopy structure in seven temperate forage grasses. Journal of applied Ecology, 4, 1967, s. 437-458.
- JADAS-HECART, J.: Étude en pature de l'appétibilité de fétuques élevées (*Festuca arundinacea* Schreb.) à l'aide de mounts. Agronomie, 2, 1982, č. 5, s. 487-492.
- JONES, R. J. — NELSON, C. J. — SLEPER, D. A.: Seedling selection for morphological characters associated with yield of tall fescue. Crop Science, 19, 1979, s. 631-634.
- JOSEPH, M. C. — RANDALL, D. D. — NELSON, C. J.: Photosynthesis in polyploid tall fescue. II. Photosynthesis and ribulose -1, 5-bisphosphate carboxylase of polyploid tall fescue. Plant Physiology, 68, 1981, s. 894-898.
- NELSON, C. J. — ASAY, K. H. — SLEPER, D. A.: Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. Crop Science, 17, 1977, s. 449-452.
- NELSON, C. J. — VOLENEC, J. J. — ZARROUGH, K. M. — COUTS, J. H.: Tall fescue physiology and yield potential. In: Možnosti využitia kostravy trstovitej v podmienkach Československa. Zborník ČSVTS pri VÚLP, B. Bystrica, 25. III. 1982, VI-XXVIII.
- NGUYEN, H. T. — SLEPER, D. A.: Genetic variability of mineral concentrations in *Festuca arundinacea* Schreb. Theor. Appl. Genet., 59, 1981, s. 57-63.
- OSTGARD, O.: Klorofyllinhald i grassortar. Forsking og forsk i landbruket, 22, 1971, č. 5, s. 419-429.
- READ, J. C.: Influence of temperature on nutrient concentration and tetany potential of harding-grass and tall fescues. Journal of Plant Nutrition, 2 (5), 1980, s. 525-536.
- SLEPER, D. A. — GARNER, G. B. — ASAY, K. H. — BOLAND, R. — PICKETT, E. F.: Breeding for Mg, Ca, K, and P content in tall fescue. Crop Science, 17, 1977, s. 433-438.
- VOLENEC, J. J. — NELSON, C. J.: Diurnal leaf elongation of contrasting tall fescue genotypes. Crop Science, 22, 1982, s. 531-535.
- WILSON, D.: Physiological and morphological selection criteria in grasses. Eucarpia, Fodder Crop Test Meeting, 1976, s. 9-18.
- WILSON, D. — ABDULAH, I. B. — TRICKEY, S. A.: Variation in transpiration rate in *Dactylis*. XII International Grassland Congress, Leipzig, 1977, s. 71-79.

Došlo dňa 30. 3. 1984

ГАБОРЧИК, Н. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Банска-Быстрица): Сортовые различия некоторых физиоморфологических признаков овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea* Schreb.), определяемых в год посева. Rostl. Výr., 31, 1985 (12): 1241-1254.

В опыте с вегетационными сосудами изучали гетерогенность некоторых признаков 21 сорта овсяницы тростниковой (*Festuca arundinacea* Schreb.) в год посева. Были подтверждены различия в содержании хлорофилла $a + b$, в размере индекса хлорофилла, в содержании минеральных действующих веществ, в интенсивности транспирации и в скорости роста листа. Затем устанавливали различия в длине и ширине листа, в размере площади листовой пластинки, в числе и массе побегов. Содержание хлорофилла было в положительном соотношении с содержанием азота ($r = 0,675^{++}$), фосфора ($r = 0,517^{++}$), калия ($r = 0,291^{++}$) и натрия ($r = 0,380^{++}$), отрицательное

соотношение было отмечено у содержания Ca, Mg, Mn и Zn. Повышенное число побегов было в отрицательном соотношении с массой одного побега ($r = -0,593^{++}$). Размер LAI зависел от числа побегов ($r = 0,610^{++}$), а продукция сухого вещества от размера площади листа (LAI, $r = 0,617^{++}$) и от значения индекса хлорофилла (CI, $r = 0,528^{++}$).

овсяница тростниковая; сорта; хлорофилл; минеральные действующие вещества; транспирация; лист; побег

GÁBORČÍK, N. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica): *Varietal Differences in Some Physiological and Morphological Characters of Tall Fescue (Festuca arundinacea Schreb.) Determined in the Year of Sowing*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1241-1254.

A pot trial was performed to study the heterogeneity of selected characters in 21 cultivars of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) in the year of sowing. As proved, there were differences in the content of a+b chlorophyll, chlorophyll index value, mineral nutrients content, transpiration rate and leaf growth rate. Besides, there were differences in the leaf length and width, leaf area size, as well as in the number and weight of tillers. The content of chlorophyll was in positive correlation with the content of nitrogen ($r = 0,675^{++}$), phosphorus ($r = 0,517^{++}$), potassium ($r = 0,291^{++}$) and sodium ($r = 0,380^{++}$); negative relation was observed in the case of Ca, Mg, Mn and Zn. A higher number of tillers was in negative correlation to the weight of one tiller ($r = -0,593^{++}$). The LAI index was dependent on the number of tillers ($r = 0,610^{++}$) and the dry matter production on the leaf area size (LAI, $r = 0,617^{++}$) and on chlorophyll index (CI, $r = 0,528^{++}$).

tall fescue; cultivars; chlorophyll; mineral nutrients; transpiration; leaf; tiller

GÁBORČÍK, N. (Forschungsinstitut für Weide- und Grasland, Banská Bystrica): *Sortenbedingte Unterschiede einiger, im Aussaatjahr ermittelter physiologisch-morphologischer Merkmale des Rohrschwingels (Festuca arundinacea Schreb.)*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1241-1254.

In einem Gefäßversuch untersuchten wir die Heterogenität ausgewählter Merkmale von 21 Sorten des Rohrschwingels (*Festuca arundinacea* Schreb.) im Aussaatjahr. Die Unterschiede in bezug auf den Gehalt der Chlorophylle a+b, auf die Größe des Chlorophyllindexes, den Gehalt der mineralischen Nährstoffe, die Transpirationsintensität sowie auf die Geschwindigkeit des Blätterwachstums bestätigten sich. Ferner konnten wir auch Unterschiede der Blattlänge und -breite, der Blattflächengröße und der Zahl sowie Masse der Ausläufer verzeichnen. Der Chlorophyllgehalt stand in positiver Korrelation mit dem Gehalt an Stickstoff ($r = 0,675^{++}$), Phosphor ($r = 0,517^{++}$), Kalium ($r = 0,291^{++}$) und Natrium ($r = 0,380^{++}$), eine negative Beziehung bestand beim Ca-, Mg-, Mn- und Zn-Gehalt. Eine höhere Zahl der Ausläufer korrelierte negativ mit der Einzelausläufermasse ($r = -0,593^{++}$). Die Größe der Blattfläche LAI hing von der Ausläuferzahl ($r = 0,610^{++}$) und die Trockenmasseproduktion von der Größe der Blattfläche ($r = 0,617^{++}$) und vom Wert des Chlorophyllindexes CI ($r = 0,528^{++}$) ab.

Rohrschwengel; Sorten; Chlorophyll; mineralische Nährstoffe; Transpiration; Blatt; Ausläufer

Adresa autora:

Ing. Norbert Gáborčík, CSc., Výskumný ústav lúk a pasienkov, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica

VPLYV MINIMÁLNEJ PRÍPRAVY PÔDY NA ÚRODU LUCERNY VYSIEVANEJ V LETE PO ZBERE OVSA NA KRM

J. Dančík

DANČÍK, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv minimálnej prípravy pôdy na úrodu lucerny vysievanej v lete po zbere ovsa na krm*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1255-1264.

Lucerna, vysievaná v lete v rokoch 1978—1981 po ovse na krm, vzhádzala horšie (188 rastlín na m²) ako z jarnej sejby, pritom relatívne lepšie vo vlhkejšom roku 1979 a po príprave pôdy hlbkovými bránami s aktívnym pohybom než v suchých rokoch 1978 a 1980, alebo po príprave pôdy rotavátorom alebo pluhom. V rokoch 1979 a 1981 sme získali len nízke úrody (0,39—1,21 t sušiny na 1 ha) a v rokoch 1978 a 1980 sme nezískali žiadnu úrodu. Úrody v druhom roku pestovania (okrem pokusu 1981) dosiahli len nižšiu úroveň (4,75—8,74 t sušiny na 1 ha) oproti lucerne z jarnej sejby pre slabé zakorenenie, nižšiu hustotu, väčšie zaburinenie lucerny hlavne v prvej kosbe a pre nižšie zrážky pokusných rokov. Úrody v treťom roku pestovania (8,77—12,86 t ha⁻¹) stúpili, alebo nepoklesli oproti druhému roku s výnimkou pokusu v roku 1979, kde poklesli na 5,8 t ha⁻¹. Tým aj úrody za dva úžitkové roky spolu boli z dvoch pokusov (1980, 1981) normálne (21,3 a 25,07 t ha⁻¹) a z dvoch pokusov (1978, 1979) nízke (13,52 a 14,19 t ha⁻¹). Z variantov prípravy pôdy a sejby sme získali najvyššie úrody po bezorbovej sejbe a po príprave bránami s aktívnym pohybom (19,42—19,24 t) pred rotavátorom (18,43 t) a najnižšie (18,43 t) po podmietacej orbe.

lucerna; letná sejba; príprava pôdy

Úrody lucerny v roku sejby klesajú s postupnými termínmi letnej sejby oproti jarnej sejbe s indexom 100 na 85 pri sejbe začiatkom júla, resp. na 62 pri sejbe začiatkom augusta (Zimmermann, 1955).

Aj úrody lucerny v druhom roku pestovania sa znižujú napr. zo sejby po raži na krm z paralelných pokusov o 33 % oproti jarnej sejbe bez krycej plodiny a ešte viacej po jačmeni na tri nízke úrody (2,7 t ha⁻¹) a jednu žiadnu za štyri roky (Dančík, 1983, 1984).

Beran (1971) dosiahol z lucerny vysiatej v druhej polovici júna po jarnej miešanke na krm vyššie úrody v druhom roku pestovania (9,14 t ha⁻¹) než o mesiac v neskoršej sejby (6,59 t na 1 ha).

Minimálnou prípravou pôdy sa ovplyvnila úrodnosť lucerny vysiatej v lete, pričom najvhodnejšou bola príprava diskovaním pri priaznivej vlaha a teplotách (Matějčiková, 1979). Letná sejba do nespracovanej pôdy má menšie riziko zlého vzídenia lucerny ako do klasicky pripravenej pôdy (Baňoch a Matějčiková, 1974). Rid a Weigelt (1979) pripúšťajú na dobrých pôdach nahradiť orbu kypriacim náradím aj na dlhší čas, pričom Philips (1981) pokladá priamu sejbu do nespracovanej pôdy za nevhodnú na ťažkých a príliš zaburinených pôdach.

Bartholomy [1981] odporúča pred sejbou do nespracovanej pôdy diskovanie povrchu, alebo po sejbe valcovanie kotúčovým valcom na lepšie zakrytie semena v ryhách.

MATERIÁL A METÓDY

Každoročne v lete v rokoch 1978—1981 sme vysievali lucernu po zbere ovsu na krm do pokusných blokov pri použití štyroch spôsobov prípravy pôdy a sejby:

1. sejačkou Sex - BJ 150 do nespracovanej pôdy,
2. rotavátorom KRN - 180, valcom VAH a sejačkou Saxonia,
3. hĺbkovými bránami s aktívnym pohybom BA 3 z PLR a sejačkou Saxonia,
4. podmietacím pluhom PN, ťažkými bránami BT 2 a sejačkou Saxonia.

Na variantoch 2—4 sme pôdu pred sejbou alebo po sejbe aj valcovali.

Hnojenie k lucerne v dávke (na tri roky) 100 kg fosforu a 350 kg draslíka na 1 ha sme vykonali predzásobne spolu s hnojením predplodiny ovsu (predplodina) pred jeho sejbou. K ovsu sme použili navyše pred sejbou 80 kg dusíka, 40 kg fosforu a 140 kg draslíka na 1 ha.

Po pšenici sme vykonali k ovsu jesennú orbu v októbri—novembri a na jar predsejbovú prípravu. Ovos sme vysiali (odroda 'Saturn' 5,3 mil. semien na ha)

I. Dátumy prác a fenologických porovnaní u lucerny — The dates of treatments and phenological observations of lucerne

Druh prác a pozorovaní	Pokusy založené v roku				$\bar{x}$
	1978	1979	1980	1981	
Predplodina: pšenica					
Počet vzídených rastlín ovsu na m ²	488	471	455	470	471
Zber ovsu	3. 7.	5. 7.	11. 7.	22. 6.	
Úroda ovsu v t sušiny na ha	8,90	9,90	12,36	8,69	9,96
Sejba lucerny	4. 7.	9. 7.	14. 7.	23. 6.	
Sejba bezorebnou sejačkou	4. 7.	13. 7.	16. 7.	25. 6.	
Vzchádzanie lucerny	15. 7.	15. 7.	22. 7.	2. 7.	
Zber lucerny v 1. roku	—	9. 10.	—	12. 10.	
Zber lucerny v 2. roku:					
prvý	5. 6.	2. 6.	27. 5.	2. 6.	
druhý	12. 7.	7. 7.	30. 6.	9. 7.	
tretí	21. 8.	12. 8.	3. 8.	24. 8.	
štvrtý	2. 10.	—	9. 10.	8. 10.	
Zber lucerny v 3. roku:					
prvý	30. 5.	21. 5.	1. 6.	20. 5.	
druhý	7. 7.	29. 6.	9. 7.	24. 6.	
tretí	7. 8.	4. 8.	24. 8.	2. 8.	
štvrtý	24. 9.	—	—	—	
Zrážky v mm týždeň pred + 4 týždne po zbere ovsu	30,3	56,4	110,2	78,7	68,90

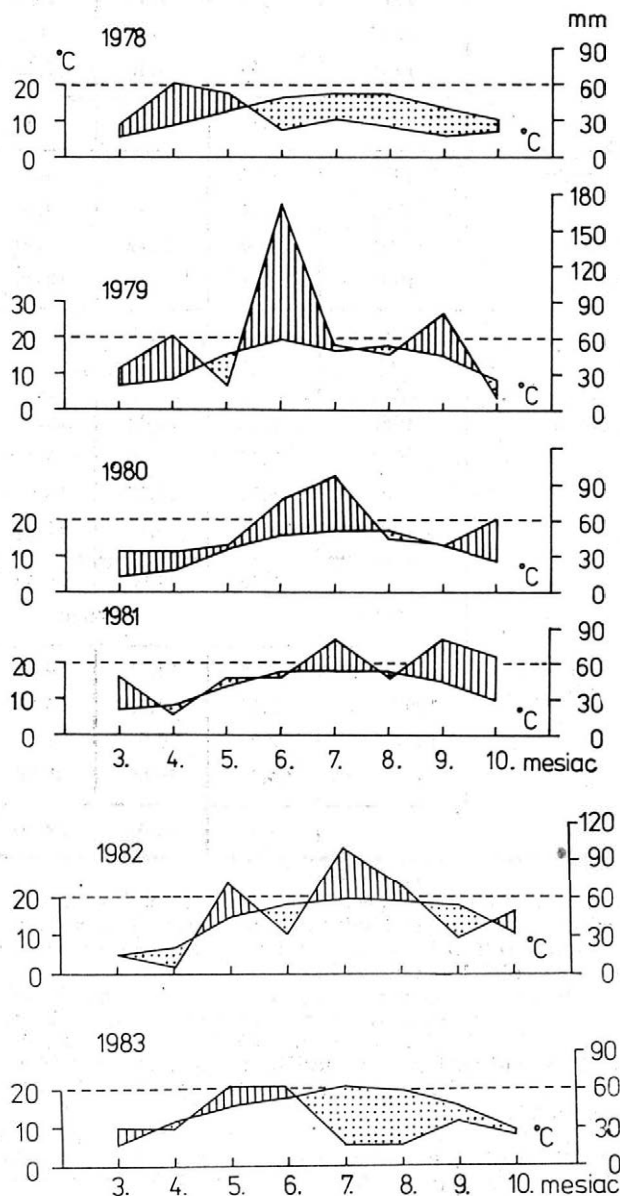
v marci (tab. I). Začiatkom júla sme ho v mliečnej zrelosti zberali na krm a úrody sušiny sa pohybovali od 8,69 do 12,36 t.ha⁻¹ podľa rokov.

Ihneď po zbere ovsa sme do 12,5cm riadkov vysiali 7,5 mil. klíčivých semien lucerny na 1 ha, resp. na variante 1 do 15cm riadkov. Zrážky týždeň pred zberom a štyri týždne po zbere ovsa boli veľmi nízke (31,2 mm) len v roku 1978 a vplývali na horšie vzhádzanie lucerny aj na úrodu, kým v ďalších rokoch dosiahli 50,4—74 mm.

Po sejbe lucerny sme prípadný prísušok rozrušili ježkovým valcom a vyššiu burinu sme pokosili.

V druhom roku na jar sme vyhrabali starinu a porast ošetrili bránami, resp. v roku 1979 sme ho predčasne pokosili proti burine.

Lucernu sme zberali v roku sejby na konci vegetačného obdobia len v rokoch 1979 a 1981, kým v ostatných rokoch sme nízku úrodu vôbec nekosili. V dru-



1. Walterov klimatogram za roky 1978—1983 v Borovciach — Walter's climatic diagram (1978 to 1983) recorded in Borovce

II. Úrody lucerny z letnej sejby po ovse do rôzne pripravenej pôdy — The yields of lucerne sown in summer after oats into soil treated in different way

Rok pestovania	Rok zberu	Úrody lucerny po				Priemer	Hd
		sejbe bezorbovou sejačkou	rotavátore + valci	bránach s aktívnym pohybom	podm. orbe		
Prvý	1978	0	0	0	0	0	
	1979	1,04	1,29	1,48	1,03	1,21	
	1980	0	0	0	0	0	
	1981	0,49	0,38	0,32	0,27	0,37	
	$\bar{x}$	0,77	0,84	0,90	0,65	0,79	
Druhý	1979	4,74	3,99	4,73	5,55	4,75	0,3417
	1980	9,64	8,07	9,30	6,56	8,39	
	1981	9,17	8,49	7,99	8,10	8,44	
	1982	12,68	13,26	12,96	11,36	12,57	
	$\bar{x}$	9,06	8,45	8,75	7,89	8,54	
	Hd	0,3417					
Tretí	1980	8,56	9,02	10,16	7,25	8,77	0,4020
	1981	7,48	5,08	5,55	5,07	5,80	
	1982	13,29	12,37	13,63	12,13	12,86	
	1983	12,11	13,43	12,62	11,83	12,50	
	$\bar{x}$	10,36	9,98	10,49	9,07	9,98	
	Hd	0,4020					
Druhý + tretí	1979—80	13,30	13,01	14,89	12,80	13,52	
	1980—81	17,12	13,15	14,85	11,63	14,19	
	1981—82	22,46	20,86	21,62	20,23	21,30	
	1982—83	24,79	26,69	25,58	23,19	25,07	
	$\bar{x}$	19,42	18,43	19,24	16,96	18,12	

hom a trefom roku pestovania sme prvú kosbu vykonali v butonizácii, ďalšie dve kosby po začiatku kvitnutia a poslednú kosbu na konci vegetačného obdobia. Z odobratých priemerných vzoriek sme potom sušením zistili obsah sušiny a rozborom podiel buriny.

Pôdy na pokusnom stanovišti v Borovciach sú typu degradovanej černozy na aluviálnom sprašovom nánose, resp. druhu hlinitej až ílovitohlinitej s obsahom humusu 1,4 až 2 %, pH 6,9 až 7,7 so strednou zásobou draslíka a fosforu a hĺbkou spodnej vody 35 m. Stanovište pokusu sa nachádza v teplej a mierne suchej oblasti. Priemerné ročné zrážky sa pohybujú okolo 625 mm a priemerné ročné teploty okolo 9,2 °C.

Ovzdušné zrážky cez vegetačné obdobie pokusných rokov boli v rokoch 1978 a 1983 veľmi nízke (60 % a 67,9 %), hlavne od júla do októbra, v rokoch 1981 a 1982 mierne podnormálne (86,1 % a 88,9 %) k dlhodobému normálu, avšak v roku 1979 nadnormálne (121,6 %) a v roku 1980 takmer normálne (94,3 %) (obr. 1).

Ročné zrážky vrátane jesenných a zimných z predošlého roku, t. j. od októbra minulého roku do septembra bežného roku, boli len v rokoch 1980 a 1982 vyššie, avšak nedosiahli ani v jednom roku výšku dlhodobého priemeru 625 mm:

	1979	1980	1981	1982	1983
Zrážky za mesiace X.—IX.	456,5	589	462	542	459,3

Priemerné teploty vzduchu boli v rokoch 1978 a 1980 pod normálom (90,7 ‰ a 87,6 ‰) avšak v rokoch 1979, 1981 a 1982 blízke normálu (98,3 a 102,1 ‰) a v roku 1983 mierne nad priemerom (108,6 ‰).

V troch rokoch bola nižšia dĺžka slnečného svitu (1236,3—1182,9 h), oproti rokom 1979, 1981 a 1982 (1341—1391,6 h).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Úrody lucerny v roku sejby boli nepatrné v rokoch 1979 1,21 t a 1981 0,39 t sušiny na 1 ha alebo žiadne (v ostatných dvoch rokoch — tab. II).

Značné rozdiely vo výške úrod sušiny boli aj v druhom roku pestovania, a to od najnižšej 4,75 t v roku 1979 po najvyššiu 12,57 t. ha⁻¹ v roku 1982 oproti priemeru 8,54 t. ha⁻¹ (tab. II). Vplývali na ne nielen nižšie zrážky po sejbe lucerny v rokoch sejby (1978 a 1981), ale aj cez vegetačné obdobie rokov pestovania (obr. 2).

Zo štyroch spôsobov predsejbovej prípravy pôdy a sejby lucerny bola výškou úrody najefektívnejšia sejba do nespracovanej pôdy (9,06 t) pred spracovaním aktívnymi bránami (8,75 t) a rotavátorovaním (8,45 t. ha⁻¹). Najmenej efektívnou bola klasická príprava (7,89 t. ha⁻¹).

Úrody lucerny v treťom roku pestovania sa zvýšili na 8,77—12,86 t v pokusoch z rokov 1978 a 1980, alebo zostali rovnaké ako v druhom roku (1981), alebo poklesli na 5,80 t v roku 1979 vplyvom rozdielnych zrážok cez vegetačné obdobie a horšieho prezimovania a zaburinenia.

Pritom medzi tromi variantmi minimálnej prípravy boli len malé rozdiely (9,98—10,47 t. ha⁻¹), avšak výrazné oproti klasickej príprave orbou (9,07 t. ha⁻¹).

III. Vzchádzavosť lucerny a výška porastu pri zbere — The emergence rate of lucerne and the plant height at harvest

	Varianty zbery	Pokusy založené v roku				$\bar{x}$
		1978	1979	1980	1981	
Počet vzídených rastlín na m ²	1. var.	219	180	255	200	213
	2. var.	130	258	141	137	166
	3. var.	163	323	145	201	208
	4. var.	169	178	101	217	166
	$\bar{x}$	170	235	160	189	188
Výška porastu pri zbere v cm v 2. roku	1. zber	51	66	77	92	71
	2. zber	68	54	52	60	59
	3. zber	48	64	59	60	57
	4. zber	32		37		34

IV. Počet býl lucerny v 2. roku pestovania na m² a zaburinenie z letnej sejby podľa in the lucerne stand in the second year of growing and weed infestation of the

Rok pestovania lucerny	Varianty prípravy pôdy	Pokus 1978 — kosba			Spolu	Pokus 1979 — kosba			Počet býl
		prvá	druhá	tretia		prvá	druhá	tretia	
Druhý	1	188	552	328	1068	1012	764	316	
	2	176	332	272	780	716	832	604	
	3	272	240	264	776	664	820	520	
	4	244	360	300	904	708	732	532	
	$\bar{x}$	220	371	291	882	775	787	493	
Tretí	1	560	648	520	1728	652	282	432	
	2	460	595	512	1568	600	508	348	
	3	568	544	404	1516	684	572	512	
	4	652	592	476	1720	504	452	444	
	$\bar{x}$	560	592	478	1633	610	453	434	
Zaburine									
Druhý	1	21,1	21,6	3,4		3,8	24,1	19,2	
	2	40,0	33,5	8,9		9,3	8,4	7,1	
	3	25,0	11,7	10,2		14,1	17,7	13,6	
	4	29,3	24,3	7,7		15,0	9,3	2,2	
	$\bar{x}$	28,8	22,8	7,5		10,6	14,9	10,5	
Tretí	1	16,2	11,1	1,9		17,0	9,5	25,5	
	2	4,7	2,2	3,2		10,5	12,0	19,8	
	3	3,2	2,5	1,6		9,5	5,8	8,1	
	4	4,2	8,5	1,9		5,9	8,5	10,4	
	$\bar{x}$	7,1	6,1	2,1		10,7	9,0	15,7	

Úrody lucerny spolu za druhý a tretí rok pestovania boli normálne vysoké len z dvoch pokusov (1981 a 1980 25,07 a 21,3 t), avšak dosť nízke z pokusov v rokoch 1978 a 1979 (13,52—14,19 t . ha⁻¹).

Pritom najvyššie úrody sušiny sme získali na variantoch s minimálnou prípravou pôdy bezorbovou sejačkou a bránami s aktívnym pohybom (19,42—19,24 t) pred rotátorovaním a naopak najnižšie z klasickej prípravy (16,96 t sušiny na 1 ha).

Veľmi nízke úrody lucerny v druhom roku pestovania v roku 1978, podpriemerné v rokoch 1979 a 1980 a priemerné v roku 1981 ukazujú na nepriaznivý účinok letnej sejby pri zrážkovo podnormálnych rokoch, ktorý sa čiastočne zlepšil v treťom roku v dvoch pokusoch, avšak v jednom pokuse sa ešte zhoršil, čo súvisí s horším zakorenením lucerny.

kosieb a variantov prípravy pôdy — The number of stems per one square metre summer sowing, according to cuts and soil treatment variants

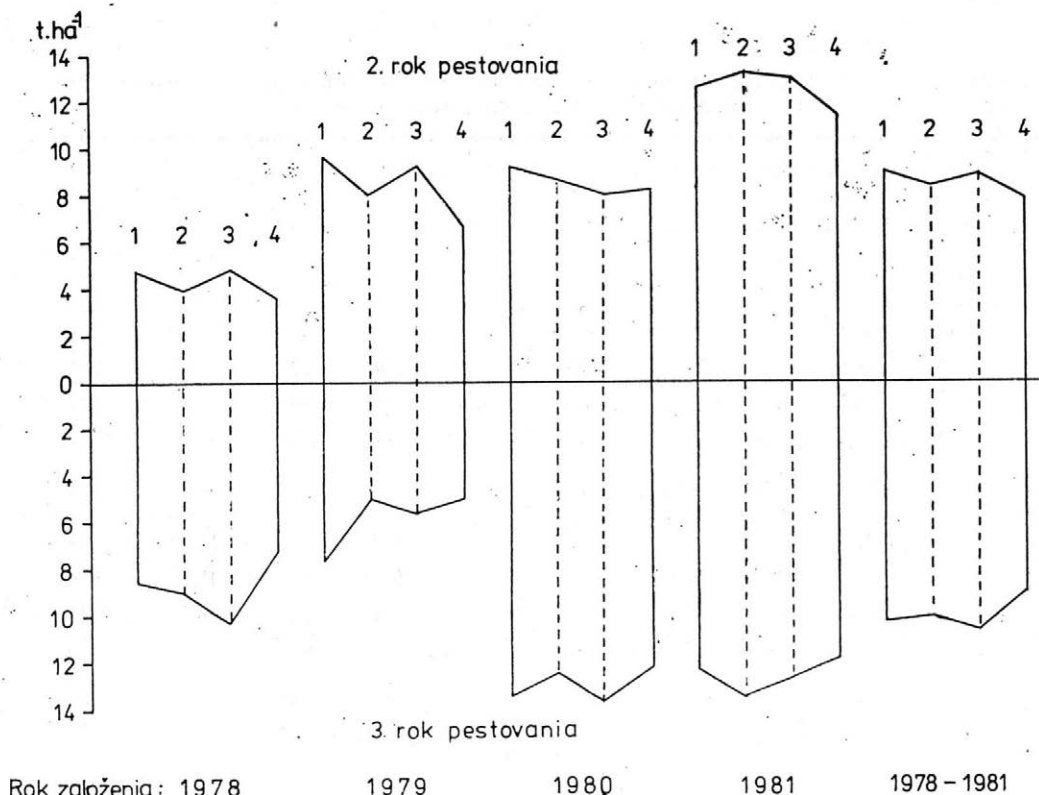
Spolu	Pokus 1980 — kosba			Spolu	Pokus 1981 — kosba			Spolu	x̄	
	prvá	druhá	tretia		prvá	druhá	tretia			
na m²:										
2092	312	748	600	1660	480	588	412	1480	1575	
2152	312	700	512	1524	528	656	520	1704	1540	
2004	336	675	480	1492	420	724	480	1624	1474	
1972	360	568	484	1412	448	700	532	1680	1492	
2055	330	673	519	1522	469	667	486	1622	1520	
1366	716	788	424	1928	508	656	456	1620	1660	
1456	356	764	488	1608	612	636	492	1740	1593	
1768	408	816	488	1712	520	540	420	1480	1249	
1400	428	716	524	1668	608	620	428	1656	1611	
1497	477	771	481	1729	562	613	449	1624	1528	
nie v %:										
	8,8	0	10,6		0,7	7,7	3,4			
	0	1,2	3,4		0,9	0,8	6,6			
	1,4	0	1,6		0,7	0,9	7,3			
	7,1	1,7	1,6		3,8	0,9	3,2			
	4,3	0,7	4,3		1,5	2,6	5,1			
	3,9	2,5	13,9		4,7	4,2	1,8			
	7,9	2,6	16,5		2,0	3,3	0,7			
	9,4	1,6	15,5		3,0	4,6	7,4			
	5,5	3,1	8,6		3,3	3,1	3,9			
	6,7	2,5	13,6		3,3	3,8	3,4			

Letná sejba lucerny po ovse na krm v zrážkove priaznivých rokoch bola istou, ako uvádza Zimmermann (1955), hoci v menej priaznivých rokoch (pokusy 1978 a 1979) už so znížením úrody v druhom a treťom roku pestovania, ako to uvádza Beran (1971) a potvrdzujú to aj naše výsledky z paralelných pokusov po raži a jačmeni (Dančík, 1983, 1984).

Úrody po minimálnej príprave boli v priemere vyššie ako po klasickej príprave, čo uvádza aj Matějčková (1979).

Z vysiatych 700 semien na m² najviac lucerny vzišlo (213 a 208 rastlín) po bezorbovej sejbe a po použití brán s aktívnym pohybom, kým na ostatných variantoch vzišlo len 166 rastlín (tab. III).

Počas štyroch rokov najviac lucerny vzišlo v roku 1979 (235 rastlín)



Predsejbová príprava:

1. žiadna
2. rotavátor
3. brány s aktiv. pohybom
4. podm. pluh + ťaž. brány

2. Dosiahnuté hektárové úrody lucerne, vysievanej v lete po rôznej príprave pôdy — The hectare yields of lucerne sown in summer after different soil treatment

oproti ostatným rokom (189—160 rastlín). Porasty boli najvyššie v prvej kosbe (71,5 cm) a postupne v ďalších kosbách sa znižovali až na 34 cm v štvrtej kosbe.

Lepšie percento vzídenia lucerne z bezorbovej sejby oproti klasickej príprave možno porovnať s nižším rizikom vzídenia podľa Baňocha a Matějíkovej (1974) a súvisí s priaznivými zrážkami pred sejbou a po nej.

Aj ťažké pôdy pokusného stanovišťa v Borovciach neboli najvhodnejšie pre minimálnu prípravu pôdy a najmä pri bezorbovej sejbe, kedy nastáva zlé zakrytie semena ako uvádza Bartholomy (1981). Pri príliš vlhkej a príliš suchej pôde dochádza totiž k deformovaniu pôdy v ryhe po výsevných pätkách.

Hustota lucerne v štyroch pokusoch (tab. IV) sa navzájom odlišovala pri zbere, vyjadrená súčtom býl na m² za tri kosby ale aj medzi úžitkovými rokmi:

Pokus z r.	1978	1979	1980	1981
v 2. roku	882	2055	1522	1622
v 3. roku	1633	1497	1729	1624

Najnižšia hustota v druhom roku bola v roku 1978 po najsuchšom roku sejby a pri nedostatočných zrážkach v druhom roku oproti ďalším

dvom pokusom a najvyššia z pokusu v roku 1979. V treťom roku sa naopak zmenila na vyššiu alebo rovnakú s rokmi 1979 a 1981.

Hustota v treťom roku sa líšila od druhého roku aj podľa variantov prípravy pôdy. Najvyššia bola v oboch rokoch po bezorbovej sejbe (1768 a 1660 byl na m²) a najnižšia po klasickej príprave pôdy v druhom roku (1629), resp. v treťom roku po použití brán s aktívnym pohybom (1249 byl na m²).

Zaburinenie lucerny v druhom a treťom roku pestovania (tab. IV) sa odlišovalo medzi pokusmi, kosbami aj variantmi prípravy pôdy. Najviac zaburinené porasty boli v prvej kosbe, pritom vyššie v druhom než v treťom roku s výnimkou druhej kosby v rokoch 1979 a 1981, resp. všetkých kosieb v roku 1980.

Najviac zaburinené porasty v prvých dvoch kosbách druhého roku pestovania sme zaznamenali v rokoch 1978 a 1979 a najmenej zaburinené v rokoch 1980 a 1981. Pritom v roku 1978 bola lucerna najviac zaburinená po rotátorovaní a po klasickej príprave pôdy a v roku 1979 po ďalších spôsoboch prípravy pôdy.

Literatúra

- BAŇOCH, Z. — MATĚJÍKOVÁ, O.: Víceleté píceiny v závlaze. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1974.
- BARTHOLOMY, P.: Le semis direct de céréals d'hiver. Le product. agric. francais, 1981, č. 57, s. 283.
- BERAN, V.: Etapový výsev ječmene s podsevem vojtěšky. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 11/12, s. 1223-1230.
- DANČÍK, J.: Vplyv minimálnej prípravy pôdy na úrodu lucerny vysievanej po raži na krm a skorých zemiakov. Ved. Práce VÚRV Piešťany, 1983, 19, s. 95-107.
- DANČÍK, J.: Vplyv minimálnej prípravy a letnej sejby lucerny po jačmeni na jej úrodu. Poľnohospodárstvo, 30, 1984, č. 4, s. 309-317.
- MATĚJÍKOVÁ, O.: Bezorebné seti pícnin a meziplodin v závlaze. [Výsk. správa.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979, s. 66.
- PHILLIPS, R. E.: Perspektivy a přednosti bezorebného zemědělství. Zem. inf. zahrani. 1981, č. 5, s. 24.
- RID, H. — WEIGELT, H.: Pflügen oder lockern. Bayer. Landwirt. Jb., 56, 1979, č. 8, s. 949-959.
- ZIMMERMANN, K. F.: Saatzeit der Luzerne. Dtsch. Landwirtschaft, 6, 1955, s. 33-35.

Došlo dňa 30. 3. 1984

ДАНЧИК, И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние минимальной почвообработки на урожай люцерны, посеянной летом после уборки овса на корм. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1255-1264.

Люцерна, высевавшаяся летом по овсу в 1978—1981 гг. на корм, всходила хуже (188 растений на м²), чем люцерна весеннего посева, причем сравнительно лучше в более сыром 1979 году и после обработки почвы глубинными боронами с активным движением рабочих органов, чем в засушливые годы 1978 и 1980, или после подготовки почвы ротаватором или плугом. В 1979 и 1981 годах были получены лишь низкие урожаи (0,39—1,21 г/га) сухого вещества, а в 1978 и 1980 гг. не было получено вовсе никакого урожая. Урожай на втором году пользования (кроме опыта 1981 года) достигли лишь небольшого уровня сухого вещества (4,75—8,74 т/га) в сравнении с люцерной от весеннего посева, а именно из-за слабого развития корневой системы, меньшей густоты, большего засорения люцерны, главное при первом укосе, а также из-за меньшего количества осадков в годы опыта. Урожай на третьем году пользования (8,77—12,86 т/га) или возросли, или не сократились по сравнению со вторым годом пользования, за исключением опыта в 1979 году, когда они снизились на 5,8 т/га. Таким образом и урожаи за два хозяйственных года вместе были в двух опытах (1980, 1981) нормальными (21,3 и 25,07 т/га), а у двух опытов (1978, 1979) низкими (13,52 и 14,19 т/га). Из вариантов почвообработки и сева мы несколько раз

получили наивысшие урожаи после беспашотного сева и после подготовки боронами с активным движением (19,42—19,24) по сравнению с ротаватором и наинизшие (18,43 т) после обработки почвы плугом.

люцерна; летний высеv; подготовка почвы

DANČÍK, J. (Research Institute of Crop Production, Piešťany): *The Influence of Minimum Soil Treatment on the Yield of Lucerne Sown in Summer after Fodder Oats Harvest*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1255-1264.

Lucerne sown in the summer of the years 1978 to 1981 after fodder oats harvest had a worse emergence (188 of plants per sq. m.) than that sown in spring; a relatively better emergence was observed in 1979 when the rainfall sum was higher and the soil was treated by vibration harrows than in the dry years of 1978 and 1980 or after soil treatment by rotavator or plough. In the years 1979 and 1981 the yield was low (0.39—1.21 t. ha⁻¹ of dry matter), in 1978 and 1980 there was no yield at all. In the second year of growing (except the 1981 trial) the yield was lower than that of lucerne sown in spring (4.75 to 8.74 t. ha⁻¹ of dry matter). This was caused by weak rooting, lower crop density, more extensive weed infestation, mainly in the first cut, and by lower rainfall in experimental years. In the third year of growing the yield was higher (8.77 to 12.86 t. ha⁻¹), or at least not lower than in the second year, the only exception was the year 1979 when the yield was as low as 5.8 t. ha⁻¹. The sum of yields for the first two harvest years (1978, 1979) was low (13.52 and 14.19 t. ha⁻¹), whereas that for the other two years (1980, 1981) was normal (21.3 and 25.07 t. ha⁻¹). As to the variants of soil treatment and sowing, the highest yields were obtained after direct drilling and treatment by vibration harrows (19.42 to 19.24 t. ha⁻¹) prior to rotavator treatment and the lowest (18.43 t) after plough treatment.

lucerne; summer sowing; soil treatment

DANČÍK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einfluß von minimaler Bodenbearbeitung auf den Ertrag von im Sommer nach Futterhafer gesäter Luzerne*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1255-1264.

Die in den Jahren 1978—1981 nach Futterhafer gesäte Luzerne ging schlechter auf (188 Pflanzen pro m²) als die aus der Frühjahrssaussaat, wobei das Aufgehen in dem feuchteren Jahr 1979 sowie nach der Saatbettbereitung mittels Gelenkeggen mit aktiver Bewegung relativ besser war als in den trockenen Jahren 1978 und 1980, bzw. als nach der Bearbeitung mit Rollegge (Rotavator) oder Pflug. In den Jahren 1979 und 1981 konnten wir nur geringe Erträge verzeichnen (0,39—1,21 t. ha⁻¹ Trockenmasse) und in den Jahren 1978 und 1980 gab es überhaupt keinen Ertrag. Die Erträge im zweiten Anbaujahr (mit Ausnahme des Versuchs 1981) erreichten nur ein niedrigeres Niveau (4,75—8,74 t. ha⁻¹ Trockenmasse) gegenüber der Luzerne aus der Frühjahrssaussaat u. zw. infolge von schwacher Einwurzelung, niedrigerer Bestandsdichte, stärkerer Verunkrautung insbesondere nach dem ersten Schnitt und auch wegen der geringeren Niederschläge in den Versuchsjahren. Die Erträge im dritten Anbaujahr stiegen an (8,77—12,86 t. ha⁻¹), oder sie verminderten sich wenigstens nicht gegenüber dem zweiten Anbaujahr, abgesehen vom Versuch im Jahre 1979, wo sie auf 5,8 t. ha⁻¹ sanken. Demzufolge waren auch die Erträge von zwei Nutzungsjahren aus zwei Versuchen zusammen (1980, 1981) normal (21,3 und 25,07 t. ha⁻¹) und aus zwei Versuchen (1978, 1979) niedrig (13,52 und 14,19 t. ha⁻¹). Von den Bodenbearbeitungs- und Aussaatvarianten verzeichneten wir die höchsten Erträge nach der pfluglosen Bodenbearbeitung bzw. Aussaat und nach der Bearbeitung durch Eggen mit aktiver Bewegung (19,42—19,24) vor dem Rotavator, während die niedrigsten (18,43 t) nach dem Einsatz des Pfluges verzeichnet wurden.

Luzerne; Sommeraussaat; Bodenbearbeitung

Adresa autora:

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

VOLBA KOMBINACÍ ZNAKŮ ZA ÚČELEM DEFINICE ODRŮD A JEJICH VÝNOSOVÉHO POTENCIÁLU U OZIMÉ PŠENICE (*TRITICUM AESTIVUM* L.)

L. Bláha, P. Kůrka, F. Mikala

BLÁHA, L. — KŮRKA, P. — MIKALA, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; Mikrobiologický ústav ČSAV, Praha): *Volba kombinací znaků za účelem definice odrůd a jejich výnosového potenciálu u ozimé pšenice (Triticum aestivum L.)*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1265-1272.

Za účelem vytypování konkrétních znaků, jejich kombinací a obecných zásad při definování odrůd byla použita postupná regresní analýza a metoda výběru optimálních kombinací znaků. U souboru 50 odrůd se hodnotilo 28 znaků. Při definování odrůd, predikci výnosu a výběru na zvýšený výnos platí pravděpodobně, že odrůda by měla být definována pomocí znaků charakterizujících odlišné funkce organismu. Skupiny znaků, kde převažují výnosové prvky či jiná skupina geneticky příbuzných znaků, mají nižší efektivnost při definici odrůd a výnosového potenciálu. Pro jednotlivé znaky a jejich korelace s výnosem (či s jeho prvky) zřejmě platí, že jsou pro každý soubor odrůd specifické, a proto použitelné pro daný soubor.

odrůdy; znaky; kombinace znaků; definice materiálu; postupná regresní analýza; metoda výběru kombinací znaků

Ve snaze urychlit šlechtitelský proces vystupuje stále více do popředí otázka přesné definice genotypů, klasifikace odrůd a s ní i problematika výběru znaků a jejich kombinací za tímto účelem. Ve světě a u nás jsou studovány fyziologické, morfologické, ale i biochemické charakteristiky odrůd v podmínkách laboratorních, skleníkových a polních. Zjišťované vztahy mezi sledovanými znaky a výnosem vedou též ke snahám o konstrukci ideotypů. Statistických postupů, které se snaží vybrat optimální kombinace znaků při definici genotypů, je celá řada. V biologických a lékařských vědách nachází své uplatnění též postupná regresní analýza a metoda volby optimálních kombinací znaků. V článku se pomocí těchto metod snažíme vytypovat zásady výběru znaků, které co nejlépe definují odrůdu a její výnosový potenciál. Dále jsme se pokusili zhodnotit efektivnost jednotlivých znaků či jejich skupin na širším souboru odrůd. Hlavním cílem byl pak pokus nalézt principy volby kombinací znaků za účelem co nejpřesnějšího popisu odrůd a definice jejich výnosového potenciálu.

MATERIÁL A METODY

V šestiletém víceúčelovém pokusu v letech 1978—1983 se hodnotilo 50 odrůd ozimé pšenice. Bylo použito následujících odrůd: 'Kavkaz', 'Severokubanskaja 43', 'Skorospelka', 'Flamingo', 'Diana I', 'Bankuti 1201', 'Knox 62', 'Košťka', 'Jyva',

I. Základní statistické parametry zkoumaného souboru odrůd — Basic statistical parameters of the studied set of cultivars

Znak	Číslo znaku	Průměr	Směro- datná odchylka	Střední chyba průměru	Variační koeficient	Nejmenší hodnota	Největší hodnota	Rozpětí
Doba od setí do metání	1	247,44	7,92	1,12	0,03	231,00	278,00	47,00
Doba od metání do plné zralosti	2	59,52	3,06	0,43	0,05	53,00	65,00	12,00
Celková doba vegetace	3	306,87	6,60	0,93	0,02	292,00	339,00	47,00
Počet plodných odnoží	4	4,31	1,48	0,21	0,34	1,50	7,70	6,20
Počet klásků v klasu	5	15,98	1,43	0,20	0,08	13,00	19,00	6,00
Počet zrn v klasu	6	23,00	5,77	0,81	0,25	15,00	40,00	25,00
Hmotnost zrna v klasu (g)	7	0,95	0,53	0,07	0,55	0,41	1,75	1,34
Výnos/m ² (g)	8	394,87	149,53	21,14	0,37	154,00	774,00	620,00
Hmotnost tisíce zrn (HTZ)	9	38,30	6,60	0,93	0,17	21,70	51,00	29,30
Obsah suchého lepku (%)	10	11,85	1,89	0,26	0,16	6,10	15,40	9,30
Sušina tisíce klíčivých rostlin po 7 dnech růstu (g)	11	11,10	3,40	0,48	0,30	1,10	20,10	19,00
Úbytek (HTZ) po 7 dnech růstu klíčivých rostlin (g)	12	18,19	5,29	0,74	0,29	5,50	32,50	27,00
HTZ a hmotnost tisíce rostlin po 7 dnech růstu (g)	13	29,32	6,24	0,88	0,21	14,90	45,10	30,20
Sušina rostlin (odnožování) (1 rostlina — g)	14	2,83	0,99	0,14	0,34	1,10	5,30	4,20
Sušina rostlin (sloupkování) (1 rostlina — g)	15	4,87	1,40	0,19	0,29	1,90	8,60	6,70
Sušina rostlin (metání) (1 rostlina — g)	16	13,80	8,85	1,25	0,64	3,40	64,00	60,60
Procento vody v rostlině v době metání	17	65,55	3,62	0,51	0,05	56,10	77,80	21,70
Poměr procenta vody a procenta sušiny	18	0,64	×	×	×	0,29	0,79	0,50
Délka praporcevitého listu (cm)	19	20,65	3,97	0,56	0,19	2,41	29,38	26,97
Šířka praporcevitého listu (cm)	20	1,58	0,16	0,02	0,10	1,21	1,91	0,70
Délka internodia pod klasem (cm)	21	31,19	6,35	0,89	0,20	21,69	43,45	21,76
Délka pochvy praporcevitého listu (cm)	22	19,37	3,86	0,54	0,19	11,51	26,52	15,01
Vodivá dráha praporcevitého listu (cm)	23	49,94	10,20	1,44	0,20	38,70	64,10	25,40
Délka klasu (cm)	24	10,29	2,40	0,34	0,23	6,10	16,30	10,20
Průměr internodia pod klasem (mm)	25	2,50	0,26	0,03	0,10	1,69	3,08	1,39
Průměr internodia u země (mm)	26	3,73	0,82	0,11	0,21	2,05	8,71	6,66
Odolnost ke rzem (0 — minim., 3 — maxim.)	27	2,24	0,79	0,11	0,35	1,00	3,00	2,00
Výška rostliny (cm)	28	79,00	33,70	4,76	0,65	60,00	98,00	38,00

'Ellö', 'Berenčakskaja 127', 'Rusalka', 'Crvena Zvezda', 'San Pastore', 'Ben Hur', 'Scout', 'Charkovskaja 38', 'Zora', 'Gage', 'Oděskaja 26', 'Lena', 'Albidum 11', 'Mura', 'Gaines 35', 'Talbot', 'Mironovská 808', 'Shoshoni', 'Krasnodarskaja 46', 'No 301', 'Kinělskaja 920', 'Charkovskaja 63', 'Dunav', 'Novostepnačka', 'Sava', 'Atlas 66', 'Lutescens 11', 'Stepnaja 40', 'Ranka', 'M. Freeman', 'He 132', 'Waggoner', 'M. Hustlet', 'Wirtul', 'M. Kinsman', 'M. Sportsman', 'St 3976', 'M. Fundin', 'Hela', 'M. Madler', 'Mascot'.

Hodnotilo se 28 základních znaků (tab. I): doba od setí do metání (počet dní), doba od metání do plné zralosti (počet dní), celková doba vegetace (počet dní), počet plodných odnoží na rostlinu, počet klásků v klasu (klas hlavního stébela), délka klasu (cm), počet zrn v klasu (klas hlavního stébela), hmotnost zrna v klasu (g), výnos zrna na m² (g), hmotnost tisíce zrn (g), obsah suchého lepku (‰ v sušině), sušina klíčnicích rostlin po 7 dnech růstu (mg), úbytek hmotnosti zrn po 7 dnech růstu (‰), dynamika tvorby sušiny během vegetace v období prodlužování listových pochev, v době sloupkování a v období konce metání (g), procento vody v rostlinách v době metání, poměr procenta sušiny a procenta vody v době metání, délka internodia praporcovitého listu (cm), délka pochvy praporcovitého listu (cm), vodivá dráha praporcovitého listu (délka pochvy praporcovitého listu plus délka internodia pod klasem), délka a šířka praporcovitého listu (cm), plocha praporcovitého listu (cm²), průměr internodia 2 cm pod klasem (mm), průměr internodia u země (mm), odolnost ke rzem (umělé očkování pomocí *Puccinia recondita* a *Puccinia graminis* a stupeň napadení byl hodnocen bodováním), výška rostliny (cm). Znaky juvenilních rostlin byly hodnoceny v klimaboxu a v kóji ve skleníku.

Pokusy byly sety ve znárodněných blocích — dvě až tři opakování, 4,5 mil. klíčivých zrn na ha, tříděné osivo (pro každou odrůdu zvláště byla vybírána průměrná a větší zrna), vše v maloparcelkovém systému. Výsevek 4,5 mil. klíčivých zrn sloužil pro odhad výnosu. Pro individuální rozbory rostlin byly stejným způsobem založeny blokové přesně seté pokusy se sponem 4 × 10 cm. Počet měření jednotlivých znaků byl v každém opakování dle stupně variability a pohyboval se od 15—50. Jelikož výsledky jsou statisticky hodnoceny z průměrů ročníků a opakování, rozhodovala o počtu měření (*n*) střední chyba průměru (*s_x*). Výběr jednotlivých znaků a jejich kombinací za účelem predikce výnosu odrůd a definice odrůd byl proveden: 1. na základě logického rozboru a fyziologických údajů, 2. na základě výpočtů pomocí postupné regresní analýzy (Dixon ed. 1981, program BMD P2R — stepwise regression analysis), 3. na základě výpočtu nejlepších skupin znaků (Dixon ed. 1981, program BMD P9R — all possible subset regression).

VÝSLEDKY

Tabulka I nám charakterizuje pomocí statistických parametrů hodnocený soubor odrůd za účelem ilustrace jeho vlastností a možností posouzení dosažených výsledků (ve vztahu k základnímu souboru, tj. ve vztahu k jeho statistickým vlastnostem, neboť soubor za účelem posouzení možností statistických postupů obsahuje široké spektrum odrůd). Pomocí postupné regresní analýzy byly vybrány jako nejefektivnější znaky: hmotnost tisíce zrn (č. znaku 9, tab. I), počet plodných odnoží (4), obsah vody v době metání (17), poměr vody a sušiny v době metání (18). Hierarchie výběru byla následující: 9; 4,9; 4, 9, 18; 4, 9, 18, 17. Výnos se zvyšuje, stoupá-li hmotnost tisíce zrn, klesá-li počet plodných odnoží a je-li v optimální relaci poměr vody a sušiny v období metání a kvetení. Výnos klesá, je-li obsah sušiny vysoký a obsah vody malý (a naopak). Obsah vody měl ještě větší význam v letech 1983, 1982 (suché roky). V této vlastnosti lze též pozorovat odrůdové rozdíly. Odrůdy, které měly v suchých letech nejvyšší poměr sušina : voda (málo vody), byly prakticky vždy výnosově průměrné či podprůměrné.

Celou situaci ilustruje následující regresní rovnice:

$$y = 521,892 - 40,71x_1 + 13,94x_2 - 7,03x_3 - 38,06x_4$$

II. Vzájemné vztahy čtyř nejefektivnějších znaků vybraných pomocí postupné regrese analýzy — Mutual relations of the four most effective characters selected by help of gradual regression analysis

Znaky	Korelační koeficient	Znaky	Korelační koeficient
9 × 4	-0,78 ⁺⁺	17 × 9	+0,13
17 × 4	-0,30	18 × 9	+0,25 ⁺
18 × 4	-0,18	18 × 17	-0,09

⁺⁺ = statistická významnost na 1% hladině významnosti

⁺ = statistická významnost na 5% hladině významnosti

kde: y = výnos (m^2), x_1 = počet plodných odnoží, x_2 = hmotnost tisíce zrn, x_3 = obsah vody v rostlině v době metání (% z celkové hmotnosti), x_4 = poměr sušiny a vody v rostlině v době metání. Vzájemné vztahy těchto čtyř znaků jsou uvedeny v tab. II.

Za rozhodující je možno považovat tu skutečnost, že vybrané znaky nebyly jen výnosové prvky, ale znaky hodnotící odrůdu z různých hledisek. Pro doplnění je v následujícím přehledu uveden vývoj tvaru regresních křivek rovnic při postupném výběru jednotlivých znaků (pro obecný tvar rovnice:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots b_nx_n,$$

kde: y = výnos (m^2), $b_1 \dots b_n$ = regresní koeficienty, $x_1 - x_4$ = uvedené znaky, v tab. III $ixiy$ značí korelaci mezi skutečným a predikovaným výnosem).

Z rovnic vyplývá, že základní trend vývoje hodnot jednotlivých znaků ve vztahu k stoupajícímu výnosu je zachován, ale v kombinacích postupně s novými jednotlivě přibíranými znaky se stále částečně mění tvar rovnic. Hodnoty korelací mezi skutečným a predikovaným výnosem jsou poměrně vysoké, ale jakékoliv typy selekce na základě jednoho či dvou znaků jsou velmi málo úspěšné vzhledem k vývoji ostatních znaků. (= nežádoucím směrem). Prakticky stejná je situace při definici odrůd.

III. Korelace mezi skutečným a predikovaným výnosem — The correlation between actual and predicted yield

	1. výběr	2. výběr	3. výběr	4. výběr
a	-332,18	+68,40	+41,69	+521,89
b_1		-36,23	-35,56	-40,73
b_2	+18,98	+12,60	+13,79	+13,94
b_3				-7,03
b_4			-33,27	-38,06
$ixiy$	+0,83	+0,86	+0,88	+0,90

Kombinace	Čísla znaků
1	2, 4, 5, 6, 9, 10, 14, 17, 18, 27
2	2, 4, 5, 6, 9, 10, 14, 17, 18, 27, 11
3	4, 6, 9, 10, 14, 17, 18, 27 7, 15, 21
4	4, 6, 9, 10, 14, 17, 18, 7, 15, 21, 16, 28
5	4, 6, 9, 10, 14, 17, 18, 7, 15, 16, 28, 21, 1

Pomocí programu vybírajícího nejlepší kombinaci znaků ze všech možných kombinací bylo postupně vybráno 10 nejlepších znaků, 10 nejlepších dvojic, 10 nejlepších trojic... až po skupiny s 27 znaky. Opět byly postupně vybrány znaky 4, 9, 17, 18 ve stejné hierarchii jako u postupné regresní analýzy (tedy pro jednotlivé znaky, dvojice, trojice, čtveřice). Tato skupina se vyskytuje u všech nejefektivnějších kombinací. Jako nejefektivnější kombinace (ze všech možných) byly vybrány kombinace znaků, které uvádí tab. IV. Kombinace č. 4 byla nejúspěšnější kombinací z hlediska statistického. Znamená to, stručně řečeno, že (na daný počet znaků, vzhledem k vzájemným vztahům mezi znaky) u korelace mezi teoretickou hodnotou a skutečnou hodnotou výnosu bylo dosaženo nejvyšší hodnoty korelačního koeficientu. Teoretická hodnota byla spočtena na základě vícenásobné regrese ze sledovaných znaků. Dále platí, že u daného souboru a na základě sledovaných znaků bylo dosaženo nejvyšší informační obsažnosti o sledovaných odrůdách na podkladě informací, které nám poskytují uvedené kombinace znaků a zejména kombinace č. 4. Dalším přibíráním znaků do skupin se začnou informace vzájemně překrývat (z obecného hlediska), tj. více jak v uvedených kombinacích. Konkrétně to tedy znamená, že u pěti nejlepších kombinací se vždy vyskytuje: počet plodných odnoží (se stoupajícím výnosem jejich počet klesá, což je dáno vývojem odrůd a současně též sledovaným souborem), počet zrn v klasu (s výnosem stoupá), obsah bílkovin v zrna (s výnosem klesá, a proto je jeden s cílů šlechtění jakost), hmotnost tisíce zrn, obsah sušiny a vody v době metání a jejich poměr, jak již bylo rozebráno. Dále je nutno uvést, že při výběru nejlepších kombinací po dosažení počtu znaků 10–13 se již hodnota korelací mezi skutečnou hodnotou výnosu a předpovídanou hodnotou na základě regresní rovnice vypočtené pro vybrané znaky mění pouze z +0,87 (10 znaků) či +0,89 (13 znaků) na +0,91 u 28 znaků. Informace se již při velkém počtu znaků navzájem překrývají (více výnosových prvků, více ukazatelů charakterizujících vždy jednu funkci organismu). Znaky v nejlepších pěti skupinách prakticky charakterizují odlišné funkce organismu a vyčerpávají více informace jak znaky příbuzné. Při výběru jednotlivých nejúspěšnějších kombinací znaků od $n = 2$ do $n = 27$ byla hierarchie výběru obecně vzato vždy následující:

- a) nejprve byly většinou vybrány znaky: počet plodných odnoží, hmotnost tisíce zrn, obsah vody a sušiny v době metání a jejich poměr,

- b) následovaly morfologické charakteristiky (síla internodia pod klásem, délka internodia pod klásem, délka pochvy praporcevitého listu atd.), odolnosti ke rzem, obsah bílkovin v zrnu, doba od metání do plné zralosti,
- c) ostatní znaky včetně zbývajících výnosových prvků.

Vlastní výběr kombinace znaků z nejúspěšnějších kombinací znaků vypočtených na základě uvedené metody je dán etapou, ve které se šlechtění nachází (generace) a úrovní znaků sledovaných materiálů (rodiče, potomstva — jednotlivé generace).

DISKUSE

Obecné závěry vyplývající z výsledků, tj. nutnost hodnocení odrůd pomocí znaků, které zastupují jejich odlišné funkce, jsou v souladu s pracemi jiných autorů, kteří k definici materiálu používají netradičních znaků (Ledent, Moss, 1979; Briggs, Aytenfisu, 1980; Delecalle, Gurnade, 1980). Elementární vztahy mezi znaky a pořadí důležitosti z hlediska výběru znaků do skupin, které nejlépe definují odrůdu, jsou dány většinou specifickými hodnotenými soubory. V obecné rovině řada zjištěných vztahů v této práci platí i u odrůd, které patří mezi odrůdy se špičkovými výnosy v rámci hodnoceného modelového souboru, který byl v této práci použit a zahrnuje typy vysoce výnosné, ale i typy extenzivní. U takto vybíraných odrůd ze základního souboru je sice význam jednotlivých znaků (u jejich většiny) zachován, ale hodnoty korelací jsou podstatně nižší (týká se záporných, ale i pozitivních hodnot). Takovýto pokles hodnot korelací byl zaznamenán například u počtu plodných odnoží, hmotnosti tisíce zrn, délky klasu atd. Citovaná hierarchie výběru znaků (ve výsledkové části skupiny: a, b, c) se pak mění v tom smyslu, že skupina první významově splývá se skupinou druhou (a + b). Tedy při definování odrůd a jejich výnosového potenciálu mají morfologické znaky, jako je průměr stébla, plocha listová, délka pochvy praporcevitého listu atd., přibližně stejný význam jako počet plodných odnoží, hmotnost tisíce zrn, obsah vody a sušiny v rostlině v době metání atd. Z hlediska hodnot korelací měly částečně vyšší hodnoty vztahy znaků „fyziologických“ (doba nalévání zrna, procento sušiny a vody v době metání a kvetení atd.). Změna je dána rozdílem hodnot znaků základního souboru a vybrané skupiny, u které je větší morfologická podobnost odrůd. Řada zjištěných vztahů u hodnoceného souboru ozimých odrůd ovšem platí i u současného sortimentu jarních pšenic (Bláha, Vlášák, 1983). Použité metody (zejména „all possible subsets“) se zdají být perspektivní, neboť jsou vyhodnoceny všechny možné kombinace znaků, tedy i ty, které je možno vybrat na základě fyziologických či ekologických parametrů. Získá se i hierarchie významu jednotlivých znaků pro daný soubor. Je však možno získat též hierarchii významu pro jednotlivé skupiny znaků, které počítač vybere jako nejeфекtivnější.

Význam juvenilních charakteristik, vlastností kořenové soustavy, geneticky zafixovaných semenářských vlastností atd., tudíž znaků, které mají podstatný význam pro definici genotypů a charakterizují jejich odlišné funkce, uvádí též práce dalších autorů (Bhatt, 1980; O'Brien,

1979; Hurd, 1964; Chloupek, 1972; Bláha, Mikala, 1981; Bláha et al., 1982; Bláha, Martinek, 1979).

Na procento obsahu vody a procento obsahu sušiny (a jejich poměr), včetně jejich významu pro výkon odrůd, při měření těchto ukazatelů v jednotlivých vývojových, resp. růstových fázích, existuje jak z hlediska fyziologického, tak z hlediska statistického řada odlišných názorů a je třeba ve sledování daných charakteristik dále pokračovat.

Z doplňkových pokusů v této práci při hodnocení celého souboru (50 odrůd) vyplývá, že ty znaky, které jsou vzhledem k úrovni ostatních znaků u jednotlivých odrůd (po srovnání s celkovou úrovní základního souboru) v minimu, stávají se pro výnos limitujícím faktorem (pozitivní a často statisticky průkazné korelace). Naopak, má-li některý znak ze souboru znaků, které nejlépe definují odrůdy, extrémně vysokou hodnotu, stává se do jisté míry „přítěží“ genotypu. Jedná se pravděpodobně o „fyziologický“ strop znaku, resp. jeho překročení vzhledem k úrovni ostatních znaků (negativní korelace).

Při hodnocení základního souboru odrůd byla jako hmotnost zrna v klasu použita charakteristika klasu hlavního stébla (obdobně u délky klasu a u hmotnosti zrna v klasu), neboť při hodnocení korelací s výkonem, ale i při použití do uvedených programů se tento ukazatel jevil jako nejeфективnější při porovnání s hodnotami průměrného klasu či vedlejších odnoží.

Jistým nedostatkem práce je hodnocení výsledků pouze na jedné lokalitě. Jde však o technicky nezvládnutelný problém v případě, že se hodnotí i fyziologické znaky.

Literatura

- BHATT, G. M.: Early generation selection criteria for yield in wheat. The Journal of the Austr. instit. of agric. Scienc. 1980, s. 14-22.
- BLÁHA, L. — MARTINEK, V.: Využití koeficientu podobnosti v genetice a šlechtění. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, s. 241-252.
- BLÁHA, L. — MIKALA, F.: Možnosti použití vybraných charakteristik klíčních rostlin ve šlechtění pšenice jarní (*Triticum aestivum* L.). Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 1, s. 11-18.
- BLÁHA, L. — ŠÍP, V. — ŠKORPÍK, M.: Predikce výkonu odrůd a potomstev jarní pšenice pomocí juvenilních charakteristik. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 18, 1982, č. 4, s. 281-288.
- BRIGGS, K. G. — AYTFENISU, A.: Relationship between morphological characters above the flag leaf node and grain yield in spring wheat. Crop Sci., 20, May-June 1980, s. 350-354.
- O'BRIEN, L.: Genetic variability of root growth in wheat (*Triticum aestivum* L.). Austr. J. Agric. Res., 30, 1979, s. 587-595.
- DELECOLLE, R. — GURNADE, J.: Liaisons entre la morphologie du brin, le rendement de l'épi et les composantes du rendement chez le blé tendre. Effet variétal. Ann. Agron., 31, 1980, č. 1, s. 85-105.
- DIXON, W. J.: (ed): BMDP Statistical software 1981, University of California Press, Los Angeles, 1981.
- HURD, E. A.: Root study of three wheat varieties and their resistance to drought and damage by soil cracking. Canad. J. Plant. Sci., 44, 1964, s. 240-248.
- CHLOUPEK, O.: Der Anteil der Wurzeln an der ertragsbildung des Winterweizens bei verschiedener düngung. Z. Acker-Pfl.-Bau, 136, 1972, s. 164-169.
- LEDENT, J. F. — MOSS, D. N.: Relation of morphological characters and shoot yield in wheat. Crop. Sci., 19, july-august, 1979, s. 455-461.
- PEDERSON, D. G. — RATHEJN, A. J.: Choosing trial sites to maximise selection response for grain yield in spring wheat. Austr. J. Agric. Res., 32, 1981, s. 411-424.

Došlo dne 3. 4. 1984

БЛАГА, Л. — КУРКА, П. — МИКАЛА, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне; Микробиологический институт ЧСАН, Прага): **Выбор комбинаций признаков для определения сортов и их урожайного потенциала у озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.)**. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1265-1272.

В целях выбора конкретных признаков, их комбинаций и общих принципов при определении сортов были применены постепенный регрессионный анализ и метод выбора оптимальных комбинаций признаков. У совокупности 50 сортов оценивали 28 признаков. При определении сортов, прогнозе урожая и отборе на повышенную урожайность, очевидно, важно то, чтобы сорт определялся при помощи признаков, характеризующих различные функции организма. Группы признаков, в которых преобладают моменты урожайности или другая группа генетически родственных признаков, имеют меньшую эффективность при определении сортов и потенциала урожайности. Очевидно для отдельных признаков и их соотношения с урожаем (или с его элементами) в силе то, что они специфичны для каждой совокупности сортов и потому для данной совокупности применимы.

сорта; признаки; комбинация признаков; определение материала; постепенный анализ регрессии; метод выбора комбинаций признаков

BLÁHA, L. — KÜRKA, P. — MIKALA, F. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Institute of Microbiology, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): **The Selection of Character Combinations Aimed at Defining the Cultivars and their Yield Potential in Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.)**. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1265-1272.

The gradual regression analysis and the method of selection of optimum character combinations were used to identify the concrete characters, their combinations and general principles of cultivar defining. Twenty-eight characters were evaluated in the set of 50 cultivars. It is presumed that cultivar defining, yield prediction and selection for a higher yield should be based on the definition of characters typical for different functions of organism. As known, in the defining of cultivars and yield potential, the groups of characters with prevailing yield characters or other group of genetically similar characters are less effective. It appears that different characters and their correlation with yield (or yield components) are specific for each set of cultivars and therefore applicable to a given set.

cultivars; characters; character combinations; definitions of material; gradual regression analysis; method of selection of character combinations

BLÁHA, L. — KÜRKA, P. — MIKALA, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Mikrobiologisches Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): **Wahl der Merkmalkombinationen zur Definierung von Sorten und deren Ertragspotential beim Winterweizen (*Triticum aestivum* L.)**. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1265-1272.

Mit dem Ziel, konkrete Merkmale, ihre Kombinationen und allgemeine Grundsätze bei der Definierung von Sorten zu erfassen, wurden die sukzessive Regressionsanalyse und die Methode der Selektion nach den optimalen Merkmalkombinationen angewandt. Bei einer Kollektion von 50 Sorten wurde 28 Merkmale bewertet. Bei der Definierung von Sorten, der Ertragspraediktion und bei der Selektion auf erhöhten Ertrag gilt vermutlich, daß die Sorte mit Hilfe der die unterschiedlichen Funktionen des Organismus charakterisierenden Merkmale definiert werden sollte. Jene Merkmalgruppen, wo Ertragskomponenten oder eine andere Gruppe genetisch verwandter Merkmale vorherrschen, weisen bei der Definierung der Sorten und ihres Ertragspotentials eine niedrigere Effektivität auf. Für die einzelnen Merkmale und deren Korrelationen mit dem Ertrag (bzw. mit dessen Komponenten) gilt scheinbar, daß sie für jede Sortenkollektion spezifisch und daher für die gegebene Kollektion anwendbar sind.

Sorten; Merkmale; Merkmalkombinationen; Definierung des Materials; sukzessive Regressionsanalyse; Methode der Selektion nach Merkmalkombinationen

Adresy autorů:

Ing. Ladislav Bláha, CSc., ing. František Mikala, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
RNDr. Petr Kůrka, CSc., Středisko biostatistiky, MBÚ ČSAV, Vídeňská 1083, 142 20 Praha 4

PŘÍČINY ROZDÍLŮ V TEMPU VÝVOJE ODRŮD OZIMÉ PŠENICE V PRAEFLORÁLNÍM OBDOBÍ

J. Foltýn, V. Rogalewicz

FOLTÝN, J. — ROGALEWICZ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Příčiny rozdílů v tempu vývoje odrůd ozimé pšenice v praeflorálním období*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1273-1285.

Poměr $\frac{A}{n}$ představuje efektivní průměrnou denní teplotu vzduchu, potřebnou zjara k dosažení určité vývojové etapy rostlin v praeflorálním období (A = suma účinných teplot zjara nad 5 °C; n = počet dnů, v nichž bylo průměrné denní teploty vzduchu 5 °C /a více/ do nástupu etapy dosaženo). Poměr $\frac{A}{n}$ je dán odrůdou a dobou setí pšenice: rané odrůdy a rostliny z časných výsevů mají nároky na teplo nižší, a proto obnovují jarní vývoj dříve. Perioda od III. etapy organogeneze vzrůstného vrcholu (*double ridge stage*) do VI. etapy (mikro a makrosporoogeneze) je u všech odrůd přibližně stejná; v jednotlivých letech vznikající odrůdové rozdíly jsou zapříčiněny výkyvy počasí. Odrůdy s velkými nároky na jarovizaci (vernalizaci), které vyžadují časnější setí, obnovují jarní vývoj později, než odrůdy s nároky relativně malými. Velmi rané odrůdy (na rozdíl od ostatních skupin) nejsou velmi krátkým zimním dnem ve vývoji bržděny.

ozimá pšenice; vývoj; praeflorální období

Ve šlechtění ozimé pšenice na ranost, případně na plné využití vegetační doby v dané oblasti, se rýsuje potřeba docílit časného metání odrůd. Naráží se zde na regulaci vývoje, zprostředkující spolehlivě přezimování (stadium jarovizační a světelné) i na rozdílné schopnosti odrůd v pokračování ve vývoji zjara. Tato problematika se ukazuje pro ranost metání jako klíčová, stejně jako agrotechnické podmínky, hlavně lhůty setí, umožňující realizovat dědičné vlastnosti odrůd v příhodnou dobu.

MATERIÁL A METODY

Východiskem pro rozbor příčin rozdílů mezi odrůdami ozimé pšenice v době nástupu do jarního vývoje jsou čtyřleté pokusy se zástupci odrůd raných (AF-7), poloraných ('Mironovská 808'), polopozdních (FA-3) a pozdních (ZA-2), setých v časných i pozdních lhůtách (Foltýn, 1985). Fenologické, organogenetické a meteorologické údaje jsou zpracovány v tab. I a II.

Etapy organogeneze vzrůstného vrcholu (posuzováno hlavní stéblo) jsou označovány podle sovětské školy (Kuperman, 1955). Třetí etapě organogeneze odpovídá označení „double ridge stage“ v anglosaské literatuře; VI. etapa zahrnuje mikro a makrosporoogenezi.

Do grafů (obr. 1 a 2) byl zanesen průběh organogeneze vzrůstných vrcholů rostlin odebíraných z pole za zimního vegetačního klidu a přenesených na živný

I. Zjištěné hodnoty charakterizující jarní nástup III. etapy organogeneze vzrůstného vrcholu (double ridge stage) u čtyř odrůd ozimé pšenice (raná, poloraná, polopozdní, pozdní), sledované v porostech z 1. zářijového (4 roky), z 2. říjnového a ze 3. listopadového výsevu (3 roky) v Praze-Ruzyni v letech 1979/80, 1980/81, 1981/82 a 1982/83 (D = datum nástupu etapy, A = suma efektivních teplot, součet průměrných denních teplot vzduchu nad 5°C , n = počet dní s průměrnou denní teplotou vzduchu nad 5°C) — The values characterizing the spring onset of the third stage of organogenesis of the apex (double ridge stage) in four cultivars of winter wheat (early, medium-early, medium-late, late) studied in the stands from the 1st September (4 years), 2nd October and 3rd November sowings (3 years) in Prague-Ruzyně (1979/1980, 1980/1981, 1981/1982 and 1982/1983) (D = date of the stage onset, A = sum of effective temperatures, sum of the average daily temperatures of air above 5°C , n = number of days with the average daily air temperature above 5°C)

Odrůda (nšl.)		Rok									
		1980	1981			1982			1983		
		pořadí výsevu									
		1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
AF-7	D	17. 4.	5. 4.	15. 4.	25. 4.	12. 4.	25. 4.	14. 5.	4. 4.	18. 4.	19. 4.
	A	77	127	187	199	90	119	199	70	114	123
	n	45	36	46	55	51	64	82	47	61	62
Míronovská 808	D	19. 4.	17. 4.	20. 4.	28. 4.	24. 4.	27. 4.	14. 5.	16. 4.	23. 4.	24. 4.
	A	89	188	191	207	115	121	199	104	157	164
	n	47	48	51	58	63	65	82	59	66	67
FA-3	D	22. 4.	20. 4.	23. 4.	1. 5.	26. 4.	27. 4.	17. 5.	22. 4.	25. 4.	28. 4.
	A	91	191	195	212	119	121	235	150	171	199
	n	50	51	53	61	64	65	85	65	68	71
ZA-2	D	29. 4.	25. 4.	1. 5.	4. 5.	2. 5.	2. 5.	20.5.	25. 4.	27. 4.	2. 5.
	A	97	199	212	217	128	128	272	171	190	230
	n	54	55	61	64	70	70	88	68	70	75

roztok do skleníku, ze dvou ročníků: 1982/83 (poslední ročník zpracovaný v tab. I) a 1983/84 (z nově založeného pokusu podle stejné metodiky). V prvním případě rostliny vegetovaly za teploty kolem 15°C (v rámci optimálních teplot pro fotosyntézu odnožujících rostlin pšenice — Schäfer et al., 1983), s dosvětlováním na 16h světelný den. Ve druhém případě byly rostliny souběžně přeneseny do dvou skleníků: s teplotou kolem 20°C a s osvětlením 16 h; s teplotou kolem 15°C a s přírodním osvětlením zimního dne.

Představa o obecných zákonitostech průběhu prae-florálního období ozimé pšenice (pravý ozim) je znázorněna graficky na obr. 3.

VÝSLEDKY

Z úvodní studie (Foltýn, 1985) vyplynulo:

Odrůdy ozimé pšenice — podle celkové délky vegetace i podle doby metání označované jako rané, polorané, polopozdní a pozdní — obno-

S	Odrůda	W	10.1.	20.1.	1.2.	10.2.	20.2.	W	10.2.	20.2.	1.3.	10.3.20.3.
82/83		3.1.						7.2.				
1 15.9.	Kustro	II		△ □ ○ *				△		□ ○ *		
	Jara	II		△ □ ○ *				II	△ □ ○ *			
	AF - 7	II		△ □ ○ *				II		△ □ ○ *		
	Mir.808	II		△ □ ○ *				II		△ □ ○ *		
	FA - 3	II			△ □ ○ *			II		△ □ ○ *		
	ZA - 2	II			△ □ ○ *			II		△ □ ○ *		
2 15.10.	Kustro	I	II	△ □ ○ *				△		□ ○ *		
	Jara	I	II	△ □ ○ *				II		△ □ ○ *		
	AF - 7	I	II	△ □ ○ *				I	II	△ □ ○ *		
	Mir.808	I		II △ □ ○ *				I		II △ □ ○ *		
	FA - 3	I		II △ □ ○ *				I		II △ □ ○ *		
	ZA - 2	I		II △ □ ○ *				I		II △ □ ○ *		

1. Kalendářní průběh vývoje vegetačního vrcholu hlavního stébla žita ('Kustro'), jarní pšenice ('Jara') a čtyř odrůd ozimé pšenice (raná, poloraná, polopozdní, pozdní) ve skleníku při teplotě kolem 15°C a 16 h světelného dne (S = ročník, pořadí výsevu a datum setí; W = datum odběru a stav vegetačního vrcholu). Etapy organogeneze podle Kupermanové: I — I., II — II., △ — III., □ — IV., ○ — V., * — VI. etapa — Calendar course of the development of main culm apex in rye ('Kustro'), spring wheat ('Jara') and four cultivars of winter wheat (early, medium-early, medium-late, late) grown in a glasshouse at the temperature of approx. 15°C and light day of 16 hours (S = year, sowing sequence and date of sowing; W = sampling date and apex condition). The stages of organogenesis after Kupermanová: I, II, III, IV, V, VI

S	Odrůda	W	10.1.	20.1.	1.2.	10.2.	20.2.	1.3.	10.3.	20.3.	1.4.	10.4.
83/84		3.1.										
1 15.9.	Kustro	II		△ □ ○ *								
	AF - 7	I		II △ □ ○ *								
	Mir.808	I			II △ □ ○ *							
	FA - 3	I			II △ □ ○ *							
15.9.	ZA - 2	I			II △ □ ○ *							
1 15.9.	Kustro	II		△				■ ● *				
	AF - 7	I		II △ ■ ● *								
	Mir.808	I			II				△ ■ ● *			
	FA - 3	I			II				△ ■ ● *			
15.9.	ZA - 2	I			II				△ ■ ● *			

2. Kalendářní průběh vývoje vegetačního vrcholu hlavního stébla žita ('Kustro') a čtyř odrůd ozimé pšenice (raná, poloraná, polopozdní, pozdní) ve skleníku při teplotě kolem 20°C a 16 h světelného dne (světlé obrazce) a ve skleníku při teplotě kolem 15°C a přirozeného zimního dne v lednu až dubnu (tmavé obrazce). Ostatní údaje viz obr. 1 — Calendar course of the development of main culm apex in rye ('Kustro') and four cultivars of winter wheat (early, medium-early, medium-late, late) grown in a glasshouse at the temperature of approx. 20°C and light day of 16 hours (empty symbols) and in a glasshouse at the temperature of approx. 15°C and natural winter day conditions in January to April (black symbols). The other data are given in Fig. 1

II. Průměrné hodnoty charakterizující jarní nástup III. etapy organogeneze vzrůstné-pozdní, pozdní), sledované v porostech z 1. zářijového (4 roky), z 2. říjnového a ze = suma efektivních teplot /součet průměrných denních teplot vzduchu nad 5 °C/, měrná denní teplota vzduchu od jarní obnovy vegetace do dosažení etapy) — The of the apex (double ridge stage) in four cultivars of winter wheat (early, medium-2nd October and 3rd November sowings (3 years) in Prague-Ruzyně [D = date of temperatures of air above 5 °C), n = number of days with the average daily air spring resuming of vegetation till reaching the stage]

Odrůda (nšl.) a průměr odrůd	AF-7				Mironovská 808			
Pořadí výsevu a průměr	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
D	10. 4.	19. 4.	29. 4.	18. 4.	19. 4.	23. 4.	2. 5.	24. 4.
A	91	140	174	131	124	156	190	154
n	45	57	66	55	54	61	69	61
$\frac{A}{n}$	2,02	2,47	2,64	2,38	2,30	2,56	2,75	2,52

III. Zjištěné hodnoty charakterizující jarní nástup VI. etapy organogeneze vzrůstného vrcholu (mikro a makrosporogeneze) ostatní údaje viz tab. I — The values characterizing the spring onset of the sixth stage of growing point organogenesis (microsporogenesis and macrosporogenesis), the other data cf. Table I

Odrůda (nšl.)		Rok									
		1980	1981			1982			1983		
		pořadí výsevu									
		1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
AF-7	D	9. 5.	25. 4.	5. 5.	18. 5.	6. 5.	15. 5.	28. 5.	28. 4.	3. 5.	6. 5.
	A	140	199	221	349	155	208	359	199	235	246
	n	64	55	65	78	74	83	96	71	76	79
Mironovská 808	D	11. 5.	9. 5.	9. 5.	22. 5.	8. 5.	24. 5.	28. 5.	2. 5.	6. 5.	8. 5.
	A	147	254	254	396	163	311	359	230	246	257
	n	66	69	69	82	76	92	96	75	79	81
FA-3	D	21. 5.	13. 5.	12. 5.	25. 5.	15. 5.	28. 5.	5. 6.	4. 5.	9. 5.	10. 5.
	A	195	301	289	421	208	359	472	239	263	270
	n	76	73	72	85	83	96	105	77	82	83
ZA-2	D	23. 5.	15. 5.	23. 5.	3. 6.	20. 5.	3. 6.	10. 6.	6. 5.	13. 5.	16. 5.
	A	205	321	404	526	272	436	540	246	296	330
	n	78	75	83	94	88	103	110	79	86	89

ho vrcholu (double ridge stage) u čtyř odrůd ozimé pšenice (raná, poloraná, polo-3. listopadového výsevu (3 roky) v Praze-Ruzyni (D = datum nástupu etapy, $A = n$ = počet dní s průměrnou denní teplotou vzduchu nad 5°C , $\frac{A}{n}$ = efektivní průměrné hodnoty charakterizující jarní nástup třetí etapy organogeneze (raná, středně pozdě, pozdě) studované v státech od 1. září (4 roky), the stage onset, A = sum of effective temperatures, (total of the average daily temperature above 5°C , $\frac{A}{n}$ = effective average daily air temperature from the

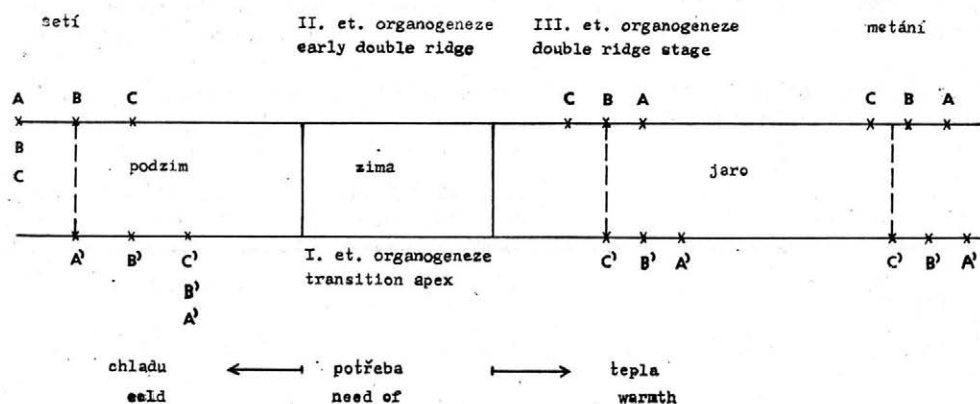
FA-3				ZA-2				Průměr odrůd			
1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
22. 4.	25. 4.	5. 5.	27. 4.	28. 4.	30. 4.	9. 5.	2. 5.	20. 4.	24. 4.	4. 5.	25. 4.
138	162	215	167	149	177	240	184	126	159	205	159
58	62	72	63	62	67	76	68	55	62	71	62
2,38	2,61	2,99	2,65	2,40	2,64	3,15	2,71	2,29	2,56	2,89	2,56

vuji jarní vývoj v uvedeném pořadí při nepodstatných odrůdových rozdílech v délce období III. vývojové etapy — metání; ročníkové rozdíly mezi odrůdami jsou vlivem počasí.

Při setí pšenice v agrotechnické lhůtě přezimuje osení zpravidla v II. etapě, při opožděném setí v I. etapě organogeneze, protože je jarní nástup do III. etapy organogeneze u včas setých porostů ranější.

Z předkládané studie vyplývá:

V jednotlivých ročnících je postupný kalendářní nástup odrůd (nebo



3. Schéma praeeflorálního průběhu vegetace ozimé pšenice od setí do metání. Odrůdy s požadavky jarovizace (vernalizace): A — velkými, B — středními, C — malými, seté v agrotechnické lhůtě; A', B', C' — tytéž odrůdy seté opožděně — A scheme of praeefloral winter wheat vegetation course from sowing to earing. The cultivars grouped according to jarovization (vernalization) requirements: A — great, B — medium, C — small, sown at agrotechnical terms; A', B', C' — the same cultivars, delayed sowing

IV. Průměrné hodnoty charakterizující jarní nástup VI. etapy organogeneze vzrůst-
values characterizing the spring onset of the sixth stage of growing point organo-

Odrůda (nšl.) a průměr odrůd	AF-7				Mironovská 808			
	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
Pořadí výsevu a průměr								
<i>D</i>	2. 5.	8. 5.	17. 5.	8. 5.	8. 5.	13. 5.	19. 5.	13. 5.
<i>A</i>	173	192	318	228	199	270	337	269
<i>n</i>	66	75	84	75	72	80	86	79
$\frac{A}{n}$	2,52	2,56	3,79	3,04	2,76	3,38	3,92	3,41

jedné odrůdy v různou dobu seté) do III., případně VI. etapy organogeneze pochopitelně provázen nárůstem sumy účinných teplot zjara (5°C a více = *A*) a rovněž vyšším počtem dnů, v nichž bylo průměrné denní teploty vzduchu 5°C (a více) dosaženo (= *n*). — tab. I a III.

U jedné odrůdy (při téže době setí) se suma účinných teplot potřebná k nástupu do III., případně VI. etapy organogeneze (*A*) v různých ročnících pronikavě liší, což platí i o počtu dnů s dosaženou sumou účinných teplot (*n*) — tab. I a III. Proto jsme se zaměřili na vyhodnocení několikaletých zprůměrovaných údajů, z jejichž statistického rozboru je možno odvodit obecné závěry, více méně nezatížené vlivem jednotlivých ročníků.

Zprůměrované několikaleté údaje o odrůdách byly zahrnuty do tab. II (nástup do III. etapy organogeneze) a do tab. IV (nástup do VI. etapy organogeneze). Navíc se zde uvádí poměr A/n , který představuje efektivní průměrnou denní teplotu vzduchu od jarní obnovy vegetace do dosažení příslušné vývojové etapy. Přírůstky sledovaných hodnot od nástupu do III. etapy do nástupu do VI. etapy organogeneze jsou uvedeny v tab. V.

Všechny údaje uvedené v tab. II, IV a V byly vyhodnoceny analýzou rozptylu dvojného třídění bez interakcí. Všechny hypotézy byly hod-

V. Přírůstky sledovaných hodnot od nástupu do III. etapy do nástupu do VI. etapy
onset of the third stage to the onset of the sixth stage of organogenesis (comparison

Odrůda (nšl.) a průměr odrůd	AF-7				Mironovská 808			
	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
Pořadí výsevu a průměr								
<i>D</i>	22	19	18	20	19	20	17	19
<i>A</i>	82	52	144	93	75	114	147	112
<i>n</i>	21	18	18	19	18	19	17	18
$\frac{A}{n}$	0,50	0,09	1,15	0,58	0,46	0,82	1,17	0,82

ného vrcholu (mikro a makrosporogeneze), ostatní údaje jako v tab. II — The mean genesis (microsporogenesis and macrosporogenesis), the other data cf. Table II

FA-3				ZA-2				Průměr odrůd			
1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
13. 5.	16. 5.	23. 5.	17. 5.	16. 5.	23. 5.	4. 6.	24. 5.	10. 5.	15. 5.	23. 5.	16. 5.
236	304	350	297	261	379	465	368	217	286	368	290
77	83	91	84	80	90	98	89	74	82	90	82
3,06	3,66	3,85	3,54	3,26	4,21	4,74	4,13	2,93	3,49	4,09	3,54

noceny na 5% hladině významnosti. Výsledky statistického zpracování:

1. Vliv odrůd i termínu výsevu na absolutní hodnoty všech čtyř sledovaných ukazatelů — D , A , n , A/n — na počátku III. etapy i na počátku VI. etapy organogeneze (tab. II a IV) je významný.

2. Vliv odrůd ani termínu výsevu na přírůstek veličin D , n , A/n od počátku III. etapy do počátku VI. etapy organogeneze (tab. V) není prokázán.

3. Vliv odrůd i termínu výsevu na přírůstek sumy účinných teplot A (tab. V) je významný.

(Vzhledem k velkému rozsahu výpočtů neuvádíme číselné údaje.)

Z údajů vyplývá, že hodnota efektivní průměrné denní teploty vzduchu, potřebné zjara k dosažení určité vývojové etapy rostlin v praeflořálním období, je dána odrůdou a dobou setí pšenice: rané odrůdy a rostliny z časných výsevů mají nároky na teplo nižší.

Ze srovnání několikaletých odrůdových průměrů intervalu mezi nástupy do III. a VI. vývojové etapy (tab. II a IV) vyplývá, že jde o hodnotu konstantní, v jednotlivých letech kolísající jen vlivem počasí: souhrnný průměr tohoto intervalu v pokusech činil 20 dnů, s malými výkyvy odrůd: AF-7 (≈ 0), 'Mironovská 808' (-2), FA-3 ($+1$) a ZA-2 ($+1$).

organogeneze. (Konfrontace údajů tabulek II a IV) — The value increase from the of the data given in Table II and IV)

FA-3				ZA-2				Průměr odrůd			
1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø
21	21	18	20	18	23	26	22	20	21	20	20
98	142	135	125	112	202	225	180	92	127	163	127
19	21	19	20	18	23	22	21	19	20	19	19
0,68	1,05	0,86	0,86	0,86	1,57	1,59	1,34	0,62	0,88	1,19	0,90

Při přenosu rostlin ve vegetačním klidu z pole do skleníku, za teplot kolem 15 °C a 16h osvětlení, bylo v nástupu do III. etapy organogeneze zachováno pořadí odrůd jako na poli zjara; za mimořádně teplé zimy, rostliny z odběru únorového obnovovaly vývoj rychleji než z odběru lednového — obr. 1. U odrůd poloraných, polopozdních a pozdních je krátký zimní den brzdou dalšího vývoje rostlin i za příznivých skleníkových teplot. Avšak u odrůd velmi raných (nšl. AF-7 a jeho „dvojník“ SP-17, s analogickým vegetačním rytmem) se regulace vývoje fotoperiodou neuplatňuje — obr. 2. (U žita je za zimního dne možný přechod do III. etapy organogeneze, v níž je žito schopno přezimovat — obr. 1 a 2.)

Z uvedených výsledků možno sestavit schéma praeeflorálního průběhu vegetace ozimé pšenice (pravé ozimy), s uvážením nároků odrůd na délku jarovizace a uplatněných lhůt setí (obr. 3). Odrůdy s menšími nároky na jarovizaci, jejichž agrotechnické lhůty setí jsou pozdější (F o l t ý n, 1961), začínají jarní vývoj dříve než odrůdy s nároky většími, zatímco odrůdové rozdíly v délce období od III. etapy organogeneze do metání nejsou postižitelné. Tyto vztahy platí jak pro rostliny z výsevů včasných, tak i pozdních. Protože však rostliny z výsevů pozdních přezimují v I. etapě organogeneze hlavního vegetačního vrcholu, musí tyto na jaře dohánět rostliny z výsevů raných, přezimujících ve II. etapě, a proto se opoždějí v nástupu do III. etapy. Zpoždění ve vývoji, patrné i v době metání, se však poněkud zmenšuje, takže u pozdě setých porostů ozimé pšenice je období od III. etapy organogeneze do metání kratší, než u včas setých. Dohánění zpoždění je vysvětlitelné tím, že pozdější nástup do III. etapy organogeneze u pozdě setých rostlin spadá zpravidla do teplejšího období, takže od tohoto bodu se sumy účinných teplot nabírají rychleji.

DISKUSE

Za nejvhodnější způsob členění vegetačního období obilnin považujeme dělení na periodu praeeflorální a posteflorální s vědomím, že generativní fáze začíná od dvojitého rýhování vrcholu — III. etapy organogeneze neboli „double ridge stage“ (H ä n s e l et al., 1978). Simultánní růst vegetativních reproduktivních orgánů je po jistou dobu nezbytný (M o l d a u, 1977). Růst rostliny se končí vysypáním prašníků (Š e v e l u c h a, 1980), čímž se splňuje požadavek ostrého přechodu od vegetativní k reproduktivní fázi — přepnutí (*switch*) — žádoucího k docílení vysokého výnosu zrna (C o h e n, 1971). Vývoj a růst se pochopitelně prolínají (B o g u s l a w s k i, L i m b e r g, 1960). Zatímco růst silně závisí na podmínkách výživy, pak vývoj je více ovlivněn podnebím a počasím (M a s l e - M e y n a r d, 1981). Ale přes vlivy vnějších podmínek je průběh vývoje určován vyvažováním vnitřních činitelů, tedy dědičným základem rostliny (J u s u f o v, 1983).

Regulace počátečního vývoje pšenice podmínkami prostředí je projevem přizpůsobení, jehož ráz je dán klimatem zóny (F e d o r o v, 1983); rozeznává se stadium jarovizační (vernalizace) a světelné (fotoperioda) — L y s e n k o (1936). Za podmínek v přírodě běžných nebyla zjištěna fyziologická interakce mezi vernalizací a fotoperiodou (F l o o d, H a l l o r a n, 1984). Pro pravé ozimy (s recesivními alelami *vrn*) a pro ja-

řiny (s různou sestavou dominantních genů Vrn) je základní a určující reakce na jarovizaci; fotoperiodická reakce je důležitější pro skupinu pšeníc, vyséváných jak na podzim, tak na jaře — pro přesívky a polo-ozimy (Košner, 1981). Jarky se vyznačují přítomností major genu Vrn 1, fakultativní jarky (poozimy) jedním nebo několika geny Vrn 2, 3, 4, ozimy pak recesivními alelami vrn 1, 2, 3, 4. Ranost odrůd může být způsobena i necitlivostí k délce dne, účinkem genů Ppd 1 a Ppd 2 (Pugsley, 1983). Zatímco při osvětlení nepřetržitým trval vývoj všech odrůd jarní pšenice asi 50 dní, při 20 h 60 dní a při 16 h 70 dní, pak při 12h osvětlení došlo k rozdělení odrůd na dvě skupiny: 80 dní (mexické) a 160 dní (ruské) — Moškov (1983a). Intenzivní odrůdy ozimé pšenice v Podunají jsou fotoperiodicky neutrální (v rozmezí dne 12–18 h). Slabá reakce na fotoperiodu umožňuje zkrátit životní cyklus nových odrůd, aniž by se ovlivnilo období od zakládání kvítků po zralost; žádoucí ovšem je, aby v zájmu úspěšného přezimování tyto odrůdy projevovaly dostatečně silnou reakci na jarovizaci (Martinič, 1981). Náš skleníkový pokus potvrdil, že regulační vliv fotoperiody (den kratší než 12 h) se u ozimé pšenice uplatňuje, s výjimkou velmi raných odrůd, které jsou za příznivé teploty schopny vývoje i za dne o délce 9 h.

K počátečnímu vývinu stébla pšenice je nezbytná aktuální teplota alespoň 6 °C a u některých odrůd až 7 °C (Schindler, 1923). Když se u ozimu sumarizují nadprahové teploty růstu, pak je tvorba listů lineární funkcí teploty (Baker et al., 1980). Rané odrůdy mají menší počet listů na stéble (Dobrynin, 1959) a menší počet klásků v klasu (Halloran, 1977); ranost odrůd však nesouvisí s výškou rostlin (Kirby, Appeyard, 1978). Odrůdy metající časněji skýtají zpravidla menší počet zrn z plochy, což však může být kompenzováno vyšší hmotností jednoho zrna (Woodruff, 1983). Počet zrn v kratším klasu může být u raných odrůd kompenzován vyšším počtem zrn v klasu, a má-li se v daném případě udržet vysoká hmotnost jednoho zrna, pak i velkými horními listy (Foltýn, 1983).

Mezi odrůdami světového sortimentu pšeníc existují v délce post-florálního období značné rozdíly (Starzycki, 1978). Sice větší důležitost než tomuto znaku se přisuzuje tempu přírůstku zrna (Nass. Reiser, 1975), ale za ideální se považuje soulad vysokých přírůstků hmotnosti zrna s pomalým zráním (Housley et al., 1981). Perioda nalévání zrna je dána sumou teplot, zatímco vliv celkového záření a srážek nebyl zjištěn (Damisch et al., 1984). Jestliže pro každou výrobní oblast existuje optimální celková vegetační doba odrůd (Vavilov, 1935), jsou pochopitelné snahy o zkrácení období prae-florálního, ať již šlechtěním (Kumakov, 1981), nebo včasným setím (Yadav, Sharma, 1981).

Anglické odrůdy ozimých pšeníc obnovují jarní vývoj ve své vlasti (*double ridge stage*) již v polovině března, tedy za světelného dne kratšího než 12 h (Bingham, 1978). Geneticky podmíněná ranost je oddělena od fotoperiody (Ford et al., 1981), jde o ranost v užším slova smyslu (Cho et al., 1983). Projevuje se velkými rozdíly v nástupu do reprodukčního vývoje jako vliv vernalizace přesahující vegetativní fázi (Halloran, Pennell, 1982). Potvrzuje se názor, že zatím neexistuje obecná fyziologická interpretace jarovizace (Krekule, 1981). Moškov (1983b) prosazuje výraz „juvenilní období“, které je u ozimů dlouhé 60–80 dnů, zatímco u jařin jen několik dnů.

Každá fáze rostlin začíná svůj vývoj při určité prahové teplotě (konstanta B) a pro svůj průběh vyžaduje určitý úhrn účinných teplot, vyjádřený počtem stupňů-dní (konstanta $A = t - B$); obě konstanty mohou vykazovat odrůdové rozdíly (L y s e n k o, 1928). Pro vývojové fáze je důležitá suma teplot, nikoli trvání fáze; rané odrůdy ozimů i jařin potřebují celkem menší sumu teplot za vegetaci, ale podíl sumy teplot od metání do zralosti je u nich větší než u pozdních (S c h r i m p f, 1952).

Čas jarní obnovy vegetace je integrální ekologický faktor, který „programuje“ další růst a vývoj ozimu. Působí někdy silněji než oblast, neboť raný nástup — v protikladu od pozdního — znamená, že rostliny obnovují vegetaci za nižších teplot i kratšího dne, a pomalejší vývoj má za následek větší výšku rostlin, větší produktivní hustotu porostu, vysokou hmotnost nadzemní biomasy a snížený sklizňový index (M e d i n e c, 1982).

Doba metání pšenice — vedle termínu setí a průběhu počasí — závisí na geneticky založené ranosti nástupu do vyšší vývojové etapy organogeneze vzrůstného vrcholu v jarním období. Trvání od III. etapy organogeneze do metání pšenice je dáno především termínem setí a průběhem počasí, kdežto případné odrůdové rozdíly se jimi vesměs překrývají; důkazem je, že pořadí odrůd v délce tohoto období se může v jednotlivých ročnících měnit (F o l t ý n, 1985). Přes odrůdové rozdíly v jednotlivých ročnících byla průměrná doba trvání dílčích etap organogeneze (od II. do IX.) za pětiletí u mironovských odrůd ozimé pšenice stabilní, s maximální odrůdovou odchylkou ± 1 den (Ž u d r a, 1983). O obnovení jarního vývoje ozimé pšenice ('Ijičovka') rozhodovalo překročení průměrné denní teploty vzduchu 7°C sumou o $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$ za dekádu; ani po dočasném ochlazení se vývoj již nezastavil (Z i c h o v á et al., 1979). V zimě, při přenesení z pole do skleníku ve II. etapě organogeneze, 'Bezostá 1' (s kratším jarovizačním stadiem) se vyvíjela rychlejším tempem než 'Mironovská 808' (R e m e s l o et al., 1982).

Závěr, že prahová teplota jarního vývoje ozimé pšenice od raných odrůd k pozdním se zvyšuje, vyžaduje experimentální prověření v klimatických komorách s citlivým odstupňováním teplot.

Poděkování

Autoři děkují ing. F. K o c o u r k o v i za prvotní zpracování meteorologických údajů.

Literatura

- BAKER, C. K. — GALLAGHER, J. N. — MONTEITH, J. L.: Daylength change and leaf appearance in winter wheat. *Plant Cell Environ.*, 3, 1980, č. 4, s. 285-287.
BINGHAM, J.: Basic cereal physiology and its application to wheat. Anonym paper, 1978, s. 7-10.
BOGUSLAWSKI, E. v. — LIMBERG, P.: Phänologische und physiologische Daten zur Charakteristik der Produktivität unserer Kulturpflanzen. *Z. Acker- Pfl.-Bau*, 111, 1960, č. 1, s. 1-22.
COHEN, D.: Maximizing final yield when growth is limited by time or by limiting resources. *J. theor. Biol.*, 33, 1971, s. 299-307.
DAMISCH, W. — MÜLLER, G. — WIBERG, A.: Einfluss von Umweltfaktoren auf Entwicklungsgeschwindigkeit und Ertragsbildung bei Winterweizen. *Arch. Acker-Pfl.-Bau. Bodenkd.*, 28, 1984, č. 5, s. 305-312.

- DOBRYNIN, G. M.: O zakonitosti formirovanija pobega u nekotorych zlakov. Vestn. s.-ch. nauki, 4, 1959, č. 7, s. 130-135.
- FEDOROV, A. K.: Rastenija dvuručki. Kajnar, Alma Ata, 1983.
- FLOOD R. G. — HALLORAN, G. M.: The association of vernalization and photoperiod responses in wheat. Cer. Res. Commun., 12, 1984, č. 1-2, s. 5-11.
- FOLTÝN, J.: Odrůda v rozvoji obilnárství. Úroda, 31, 1983, č. 10, 11, s. 443-444, s. 495.
- FOLTÝN, J.: Agrotechnické lhůty setí ozimých obilnin. Praha, ČSAZ SZN 1961.
- FOLTÝN, J.: Průběh jarního vývoje vegetačního vrcholu ozimé pšenice. Rostl. Vyr., 31, 1985, č. 4, s. 377-384.
- FORD, M. a kol.: Relationship between the response of spring wheat genotypes to temperature and photoperiodic treatments and their performance in the field. J. agric. Sci., 96, 1981, č. 3, s. 623-634.
- HALLORAN, G. M.: Developmental basis of maturity differences in spring wheat. Agron. J., 69, 1977, č. 6, s. 899-902.
- HALLORAN, G. M. — PENNELL, A. L.: Duration and rate of development phases in wheat in two environments. Ann. Bot., 49, 1982, č. 1, s. 115-121.
- HÄNSEL, H. — SCHULTES, V. — SEBERT, L.: Intervarietale Korrelationen zwischen Kornertrag und Reifezeitabschnitten, sowie zwischen „praefloraler“ und „postfloraler“ Periode bei Winterweizen, Wintergerste und Sommergerste. In: Bericht ü. d. Arbeitstagung, Vereinigung österr. Pflanzenzüchter. BAL, Gumpenstein, 1978, s. 13-28.
- HOUSLEY, T. L. a kol.: An evaluation of seed growth in soft red winter wheat. Canad. J. Plant Sci., 61, 1981, č. 3, s. 525-534.
- CHO, C. H. a kol.: Linkage of early maturing winter wheats. Ann. Wheat Newsletter, 29, 1983, s. 73-74.
- JUSUFOV, A. G.: Gomeostaz i jeho značenje v ontogeneze rastenij. S.-ch. biol., 1983, č. 1, s. 25-34.
- KIRBY, E. J. M. — APPEYARD, M.: Physiology department — Morphogenesis. Annual report 1977 — Plant breeding institute, Cambridge, 1978, s. 134-136.
- KOŠNER, J.: Genetické založení a lokalizace genů řídících jarovizaci u odrůdy Slavia. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 17, 1981, č. 4, s. 255-259.
- KREKULE, J.: Jarovizacija pšenice. In: Fiziologija pšenice. Serb. Acad. Sci. and Arts, Beograd, 1981, s. 131-150.
- KUMAKOV, V. A.: O nekotorych fiziologičeskikh aspektach produktivnosti u pšenicy. In: Biol. osnovy selek. rast. na produktivnost. VASChNIL, Tallin, 1981, s. 28-34.
- KUPERMAN, F. M. et al.: Etapy formirovanija organov plodonosenija zlakov. Selchozgiz, Moskva, 1955.
- LYSENKO, T. D.: Vlijanije termičeskogo faktora na prodolžitelnost faz razvitija rastenij. Tr. Azerb. Opyt. selekc. stancii, 3, Gandža — Baku, 1928.
- LYSENKO, T. D.: Teoretičeskije osnovy jarovizacii. Selchozgiz, Moskva, 1936, s. 5-94.
- MARTINIČ, Z.: Fotoperiodizam kod pšenice. In: Fiziologija pšenice. Serb. Acad. Sci. and Arts, Beograd, 1981, s. 163-194.
- MASLE-MAYNARD, J.: Relations entre croissance et développement pendant la montaison d'un peuplement de blé d'hiver. Influence des conditions de nutrition. Agronomie, 1, 1981, č. 5, s. 365-374.
- MEDINEC, V. D.: Vesenjeje razvitije i produktivnost ozimych chlebov. Kolos, Moskva, 1982.
- MOLDAU, H.: Maximization of the plant reproductive yield under water stress. In: Biophysikalische Analyse pflanzlicher Systeme. VEB Fischer V., Jena, 1977, s. 140-145.
- MOŠKOV, B. S.: Aktinometričeskije zakonomenosti razvitija pšenicy. Dokl. VASChNIL, 1983a, č. 12, s. 9-10.
- MOŠKOV, B. S.: Značenje juvenilnogo perioda v ontogeneze pšenicy. Dokl. VASChNIL, 1983b, č. 6, s. 22-24.
- NASS, H. G. — REISER, B.: Grain filling period and grain yield relationships in spring wheat. Can. J. Plant Sci., 55, 1975, č. 3, s. 673-678.
- PUGSLEY, A. T.: The impact of plant physiology on Australian wheat breeding. Euphytica, 32, 1983, č. 3, s. 743-748.
- REMESLO, V. N. et al.: Selekcija i sortovaja agrotehnika pšenicy intensivnogo tipa. Kolos, Moskva, 1982.

- SCHÄFER, W. — KLANK, I. — KÜNKEL, K.: Einfluss von Strahlung und Temperatur auf die Netto-CO₂-Aufnahmerate bei Zuckerrüben und Winterweizen unter Feldbedingungen. Arch. Acker- Pfl.-Bau, Bodenkde, 27, 1983, č. 9, s. 567-576.
- SCHINDLER, F.: Handbuch des Getreidebaus. P. Parey, Berlin, 1923.
- SCHRIMPF, K.: Beobachtungen über den Entwicklungsrythmus der Weizenformen; dargestellt am Hohenheimer Weizensortiment. Z. Acker- Pfl.-Bau, 94, 1952, s. 480-529.
- STARZYCKI, S.: The problem of grain formation in wheat. In: Proc. 5th Int. Wheat Genetics Symp., New Delhi, 1978, s. 1010-1013.
- ŠEVELUCHA, V. S.: Periodičnost rosta selskochozajstvennych rastenij i puti jejo regulirovanija. Kolos, Moskva, 1980.
- VAVILOV, N. I.: Naučnyje osnovy selekcii pšenicy. Selchoziz, Moskva — Lenin-grad, 1935.
- WOODRUFF, D. R.: The effect of a common date of either anthesis or planting on the rate of development and grain yield of wheat. Austral. J. agric. Res., 34, 1983, č. 1, s. 13-22.
- YADAV, R. L. — SHARMA, K. C.: Dry matter accumulation in dwarf varieties under different sowing dates. Haryana agric. Univ. J. Res., 11, 1981, č. 3, s. 365-374.
- ZICHOVÁ, L. — HLADÍK, F. — DOVRTĚL, J.: Studium vztahu mezi prostředím a vývojem plodin. [Závěr. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979.
- ZÚDRA, S. N.: Rol prodolžitelnosti etapov organogeneza v formirovanii elementov produktivnosti rastenij ozimoy pšenicy. Sbor. nauč. tr. Miron. NII sel. i semen., 9, 1983, s. 79-82.

Došlo dne 11. 4. 1984

ФОЛТЫН, Й. — РОГАЛЕВИЧ, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Причины различий в темпах развития сортов озимой пшеницы в период до цветения. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1273-1285.

Отношение $\frac{A}{n}$ представляет эффективную среднесуточную температуру воздуха, необходимую весной для достижения определенного этапа развития растений в период до цветения (A = сумма действующих температур весной, превышающих 5 °C; n = число дней, в которых была до наступления этапа достигнута среднесуточная температура воздуха 5 °C и более). Отношение $\frac{A}{n}$ дано сортом и сроком сева пшеницы: скороспелые сорта и растения раннеосенних сроков сева предъявляют к теплу меньшие требования, и потому они возобновляют весеннее развитие раньше. Период от III-го этапа органогенеза ростовой верхушки (*double ridge stage*) до VI-го этапа (микро- и макроспорогенез) у всех сортов приблизительно одинаков; в отдельные годы появляющиеся сортовые различия объясняются колебаниями погоды. Сорта с большими требованиями к яровизации (вернализации), нуждающиеся в более раннем севе, возобновляют весеннее развитие позднее, чем сорта с относительно малыми требованиями. Очень скороспелые сорта (в отличие от прочих групп) очень коротким зимним днем в развитии не тормозятся.

озимая пшеница; развитие; период до цветения

FOLTÝN, J. — ROGALEWICZ, V. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): The Causes of Differences in the Developmental Rate of Winter Wheat Cultivars in Praefloral Period. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1273-1285.

The ratio $\frac{A}{n}$ represents an effective daily air temperature necessary in spring for achieving certain developmental plant stage in praefloral period; A = sum of effective temperature above 5 °C in spring; n = number of days when the average daily air temperature of 5 °C (and more) was achieved before the onset of the period. The ratio $\frac{A}{n}$ is given by cultivar and by the time of wheat sowing; early cultivars and plants from early sowings have lower demands for heat and their

spring development is resumed sooner. The period from the third stage of organogenesis of shoot apex (*double ridge stage*) to the sixth stage (microsporogenesis and macrosporogenesis) is in all cultivars approximately identical; the differences occurring in individual years are due to weather variations. The cultivars with high demands for yarovization (vernalization), which require an earlier sowing, resume the spring development later than the plants with relatively low demands. The development of very early cultivars (in contrast to the other groups) is in no way hampered by the extreme shortness of winter days.

winter wheat; development; praefloral period

FOLTÝN, J. — ROGALEWICZ, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Ursachen von Differenzen des Entwicklungstempos bei Winterweizensorten in der praefloralen Phase*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1273-1285.

Die Relation $\frac{A}{n}$ stellt die effektive mittlere Tageslufttemperatur dar, die im Frühjahr zum Erreichen einer bestimmten Entwicklungsstufe der Pflanze in der praefloralen Phase erforderlich ist (A = Summe der wirksamen Frühjahrstemperaturen über 5 °C; n = Zahl der Tage, wo die mittlere Tageslufttemperatur von 5 °C /und mehr/ vor dem Eintreten der Stufe erreicht wurde). Die Relation $\frac{A}{n}$ ist durch die Sorte und den Aussaattermin gegeben: bei frühreifen Sorten und Pflanzen aus zeitigen Aussaaten sind deren Ansprüche an Wärme niedriger und sie nehmen daher ihre Frühjahrsentwicklung früher wieder auf. Der Zeitraum von der III. Stufe der Organogenese des Vegetationskegels bis zur VI. Stufe (Mikro- und Makrosporogenese) ist bei allen Sorten ungefähr gleich; in den einzelnen Jahren aufkommende Sortenunterschiede sind auf Witterungsschwankungen zurückzuführen. Sorten mit hohen Ansprüchen an Jarowisation (Vernalisation), die eine zeitigere Aussaat erfordern, nehmen die Frühjahrsentwicklung später auf, als Sorten mit relativ geringen Ansprüchen. Sehr frühreife Sorten (im Gegensatz zu den übrigen Gruppen) sind in ihrer Entwicklung durch den sehr kurzen winterlichen Tag nicht beeinträchtigt.

Winterweizen; Entwicklung; praeflorale Phase

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., prom. matematik Vladimír Rogalewicz, CSc.,
Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

RECENZE

**W. SHROPSHIRE, jr., H. MOHR (ed.): PHOTOMORPHOGENESIS
(FOTOMORFOGENEZE)**

Encyclopedia of Plant Physiology, New Series, Vol. 16 A, B. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo 1983, 832 s.

Recenzovaný 16. díl Encyklopedie rostlinné fyziologie (nová série) přináší ve dvou průběžně stránkovaných částech souborné pojednání o fotomorfogenezi, které ve 29 kapitolách zpracovali 42 autoři.

Jak známo, světlo má rozhodující význam pro život rostlin a vyšší rostliny jsou velice dobře uspořádány k tomu, aby mohly absorbovat a dále zpracovat světelná kvanta. Genetická adaptace ke světlu je výsledkem dlouhodobé evoluce zelených rostlin. Světlo však také specificky ovlivňuje jejich ontogenetický vývoj, a to tak, že geny řídící ontogenezi se mohou plně exprimovat pouze v přítomnosti světla. Pro ontogenezi — fotomorfogenezi — jsou tedy charakteristické nezbytné interakce mezi geny a prostředím, v tomto případě jeho světelnou složkou. Námětem této knihy je přehled našich dosavadních vědomostí o mechanismech absorpce světla, o transdukci světelného signálu a o finální expresi fotoodezvy, tj. o biofyzikálních, molekulárních a fyziologických dějích během fotomorfogeneze. Pojednává se zde o funkci a chemii fytochromu, akční spektroskopii fotoreverzibilních pigmentových systémů, modelech a chromoforech ve fotomorfogenezi, o testu fotomorfogenních fotoreceptorů, o rychlém působení fytochromu při fotomorfogenezi, o světelném řízení genové exprese, nitro buněčné fotomorfogenezi, řízení vývoje plastidů, řízení buněčného růstu světlem, o fotomorfogenezi a hormonech, světelné regulaci klíčení, fotomorfogenezi a kvetení, funkci fytochromu v přírodě, významu fotomorfogeneze pro zahradnictví, fotomorfogenezi u mořských řas a kapradinorostů. Několik posledních kapitol se zabývá vybranými náměty: světelné řízení vývoje hub, fotoregulace syntézy anthokyanu, světelné řízení akumulace chlorofylu u vyšších rostlin, význam elektrické odezvy zprostředkované světlem v rostlinných pletivech, fytochrom na světle pěstovaných rostlin, účinek modrého světla na odezvy zprostředkované fytochromem, UV-světlo ve fotomorfogenezi. Kapitoly jsou zpracovány velmi pečlivě. Někdy se obsahově trochu překrývají, editoři však soudí, že výklad stejné věci z různých pohledů je k prospěchu věci. Považují též za vhodné, tam kde si autoři v některých problémech odporují, ponechat rozpor otevřený a vyčkat, až se během doby získají nové výsledky, které dají za pravdu tomu či onomu názoru.

Vysokou úroveň obsahovou i formální zapadá tento svazek dobře do celé řady Encyklopedie rostlinné fyziologie.

Ing. Jan Šatava, CSc.

VÝNOSOTVORNÉ PRVKY A STAVBA ROSTLINY V IDEOTYPU BRAMBORŮ

L. Hruška, M. Býma, J. Jindra

HRUŠKA, L. — BÝMA, M. — JINDRA, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Výnosotvorné prvky a stavba rostliny v ideotypu bramborů*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1287-1304.

Ve tříletých polních pokusech s osmi odrůdami různé délky vegetační doby a typu natě jsme hodnotili výnosotvorné prvky, jejich variabilitu, vzájemné vztahy a propočtené výnosy. Při respektování těchto ukazatelů jsme stanovili skladbu výnosu pro výnosové potenciály 30, 40, 50 a 60 t hlíz na ha. K dosažení vysokých výnosů se ukázala důležitost vyššího počtu stonků a hlíz na rostlinu, jejichž vysoká úroveň však omezuje hmotnost průměrné hlízy prokázanou negativní korelací. Pro vysoké výnosové potenciály jsme stanovili nejmenší počet hlíz na rostlinu — 12, který ještě umožňuje dosáhnout až 100g hlízy. Zpřesnění ideotypu podle délek vegetační doby nebylo možno ze zjištěných podkladů stanovit. Ze zkoušených typů natě byl výnosově nejvhodnější typ přechodný, pak stonkový a listový. Nelze zamítnout žádný z uvedených typů, neboť dobře stanovená skladba výnosu odrůdy se uplatní v odpovídajících agroekologických podmínkách, což je dále nutno rozpracovat.

brambory; odrůdy; výnosotvorné prvky; variabilita a korelace; ideotyp

Výnosotvorné prvky zemědělských plodin realizují fyziologické procesy růstu a vývoje během ontogeneze. Produkce rostlinné biomasy závisí na fotosyntetickém procesu podmíněném genetickými a agroekologickými faktory směřujícími k zajištění vysoké fotosyntetické výkonnosti v daném prostředí při příznivém ovlivnění výnosotvorných prvků [Ivins, 1963].

Hospodářský výnos je tvořen výnosotvornými prvky, jejichž systematickému výzkumu u bramborů se věnovala okrajová pozornost, třebaže řada autorů sledovala ovlivnění výnosu počtem a hmotností hlíz na rostlinu. V roce 1965 Stricker [1965] vypracoval skladbu výnosu brambor, v níž bere počet hlavních stonků na rostlinu jako rozhodující ukazatel hustoty porostu, počet hlíz na stonk, hmotnost průměrné hlízy a počet rostlin na hektar. Hruška, Pflug [1974], Hruška [1978] využívají Strickerovy skladby výnosu a Foltýn [1977] uvádí ekologickou skladbu výnosu. Allen, Wurr [1973] věnují pozornost korelačním vztahům mezi výnosotvornými prvky, které hlouběji propracoval Hagman [1973] a u nás Hruška, Pflug [1974, 1976], Hruška [1977a, b, 1978].

Raeuber, Engel [1966] uvádějí, že ve stavbě rostliny se jevil výhodnější stonkový typ natě. Hruška [1977a] zjistil u tohoto typu vyšší počet stonků na rostlinu a hmotnost průměrné hlízy s vysokou va-

riabilitou, ale menší počet hlíz na rostlinu oproti listovému typu. Fejt et al. (1983) mezi odrůdami s různým typem natě zjistili pouze tendenci k vyšším výnosům u stonkového typu. Hruška (1977b, c) považuje stonkový typ za výhodný u poloraných až pozdních odrůd, listový u raných odrůd, neboť tento lépe a rychleji využívá vytvořenou sušinu pro tvorbu hlíz a poukazuje na přednosti přechodného (listového-stonkového) typu pro všechny skupiny vegetační doby.

Hruška (1977) uvádí v ideotypu bramboru rostlinu o 5–7 stoncích, 2–3 hlízách na stonek, hmotnosti průměrné hlízy 65 g.

K upřesnění významu výnosotvorných prvků a typu natě pro ideotyp rostliny bramboru jsme založili v letech 1977–1979 polní pokusy s novějšími odrůdami a sledovali jsme stavbu rostliny a vztahy mezi očky, klíčky, stonky a ostatními výnosotvornými prvky.

MATERIÁL A METODY

Pokusy s osmi odrůdami bramboru jsme zakládali na pozemku katedry rostlinné výroby v areálu VŠZ v Brně na parcelkách po osmi řádcích vzdálených 0,625 m, při vzdálenosti hlíz v řádku 0,40 m (40 tis. rostl. na ha). Po předplodině (organicky hnojené kukuřici) jsme v řádku sázeli po 10 hlízách vytríděnou a narašenou sadbu proveniencie Havlíčkův Brod. Na jaře při přípravě půdy jsme hnojili 60 kg dusíku, 25 kg fosforu a 90 kg draslíku na ha (v průmyslových hnojivech). Sadba byla ošetřena Dithanem M 45, po vysazení a během vegetace jsme pokus chemicky ošetřovali proti plísni bramborové Dithanem M 45 a proti mandelince bramborové Elacronem WF 50.

U tříděné sadby (45–55 g) jsme zjišťovali počet oček a po narašení počet klíčků na hlíze. Během vegetace se prováděla vegetační pozorování a při sklizni jsme rozborovali výnosotvorné prvky. Zjišťovali jsme počet hlavních stonků, počet hlíz a hmotnost hlíz na rostlinu, propočítali jsme hodnotu počtu hlíz na stonek, hmotnost průměrné hlízy a výnos hlíz na ploše. Zjištěné údaje jsme hodnotili podle odrůd v jednotlivých letech a srovnáním výnosotvorných prvků u nejvyšších a nejnižších výnosů jsme stanovili jejich rozsah pro výnosové potenciály 30–60 t hlíz na ha. Stejně ukazatele jsme hodnotili podle skupin odrůd, délky vegetační doby a podle typu natě. U jednotlivých znaků jsme propočítali variační koeficienty a vztahy mezi znaky jsme vyjádřili korelačními koeficienty.

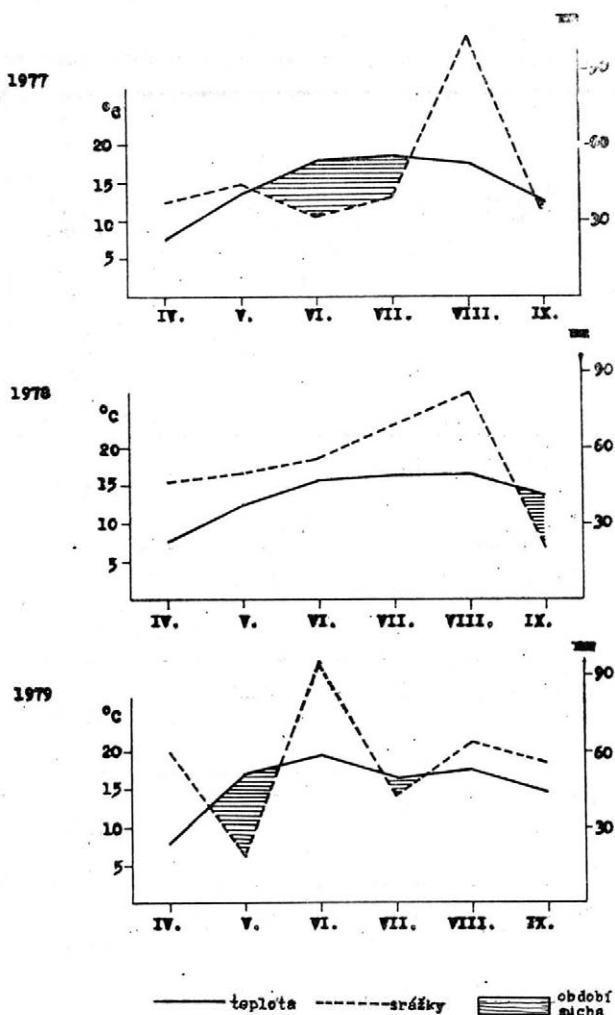
CHARAKTERISTIKA POKUSNÉHO MÍSTA A MATERIÁLU

Pokusný pozemek se nachází v řepářském výrobním typu, subtypu ječném. Nadmořská výška 231 m, půda hlinitá, 50letý roční průměr srážek činí 509 mm, teplota 8,4 °C. Průběh počasí za období duben–září zachycuje obr. 1. Podle dosažených výnosů byl pro brambory průběh počasí v roce 1978 velmi příznivý, 1977 příznivý a 1979 nepříznivý. Pokusný materiál představovaly odrůdy s různou délkou vegetační doby a typu natě určené podle hmotnosti listů a stonků v květu (ca listový 1,9–2,0 : 1; přechodný 1,6–1,7 : 1; stonkový 1,2 : 1).

Skupina odrůd:

raných (R) až polo-	'Saskia', R, stolní, typ listový
raných (PR)	'Resy', R až PR, stolní, typ listový
PR až polopozdních	'Jizera', PR, stolní, typ listový
	'Radka', PR až PP, stolní, typ přechodný
PP	'Nora', PP, stolní až hospodářský, typ přechodný
	'Eba', PP, stolní, typ stonkový
PP až pozdní (I)	'Kam'k', PP až P, průmyslový, typ přechodný
	'Blaník', P, průmyslový, typ stonkový

1. Průběh srážek a teplot (duben až září 1977—1979) — The course of rainfall and temperatures (April to September, 1977 to 1979)



VÝSLEDKY

Průměr propočítaných hektarových výnosů hlíz jednotlivých odrůd a v jednotlivých letech (tab. I) dosáhl v roce 1978 48,38 t, v roce 1977 36,63 t, v roce 1979 29,02 t. ha⁻¹. Nejvýnosnější byla odrůda 'Kamýk', která v průměru tří let poskytla 46,78 t, 'Nora' 41,81 t, 'Resy' 40,50 t, 'Radka' 40,36 t, 'Eba' 39,57 t a nejnižší výnosy dala odrůda 'Blaník' 32,97 t, 'Jizera' 32,52 t a 'Saskia' 29,54 t. ha⁻¹. Kolísání výnosů v pokusných letech bylo slabší u odrůd polopozdních až pozdních, silnější u odrůd raných až poloraných.

Sledováním variability jednotlivých znaků jsme zjistili u počtu oček na hlíze v průměru odrůd 20,24 až 21,88 %, počtu klíčků na hlíze po narašení 21,02—26,18 %, počtu hlavních stonků na rostlině 22,94—28,52 % (tab. II). Vyšší variabilitu dosáhly v počtu hlíz na rostlinu (28,52—41,19 %), hmotnosti hlíz na rostlinu (25,42—39,43 %) a hmotnosti průměrné hlízy (29,93—38,58 %). Variabilita počtu oček a klíčků na hlíze

Vegetační doba	Typ trsu	Odrůda	Vegetačních dnů průměr	1977		
				t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g
				počet hlavních stonků .rostl. ⁻¹	počet hlíz .stonek ⁻¹	
R	Li	Saskia	97,3	27,29		57,48
				8,02	1,48	
P-PR	Li	Resy	116,3	33,80		76,41
				3,34	3,31	
PR	Li	Jizera	113,7	33,95		32,42
				5,68	4,61	
PR-PP	Př	Radka	116,7	44,49		57,42
				5,25	3,69	
PP	Př	Nora	124,3	46,23		58,52
				4,03	4,90	
PP	St	Eba	121,3	36,77		50,32
				4,95	3,69	
PP-P	Př	Kamýk	124,3	39,41		51,94
				6,12	3,10	
P	St	Blaník	125,7	31,16		60,49
				5,75	2,24	
Průměr t. ha ⁻¹				36,63		

byla omezena vytríděnou a narašenou sadbou. Z variability znaků rozhodujících o výnosu hlíz vyplývá, že počet stonků v průměru všech odrůd i let je méně variabilní než počet hlíz a jejich hmotnosti na rostlinu i než variabilita hmotnosti průměrné hlízy. Poslední tři znaky, zvláště hmotnost průměrné hlízy, více podléhají agroekologickým podmínkám a bude nutno jim věnovat při šlechtění pozornost, protože při vysokém počtu hlíz na rostlinu se může značně snížit hmotnost průměrné hlízy.

1978			1979			Průměrný výnos t. ha ⁻¹
t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g	t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g	
počet hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	počet hlíz. .stonek ⁻¹		počet hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	počet hlíz. .stonek ⁻¹		
42,36		101,04	18,98		95,09	29,54
7,23	1,45		3,81	1,31		
55,55		108,93	32,15		143,01	40,50
5,00	2,55		3,70	1,52		
43,69		56,14	19,92		71,14	32,52
10,19	1,91		4,14	1,69		
49,27		64,66	27,32		80,73	40,36
8,82	2,16		4,89	1,74		
50,96		67,30	28,37		97,02	41,85
5,88	3,22		5,94	1,23		
43,51		87,09	38,44		97,34	39,57
6,86	1,82		8,06	0,97		
58,84		88,04	42,08		110,50	46,78
7,05	2,37		7,16	1,33		
42,82		74,18	24,93		103,55	32,97
8,80	1,64		5,47	1,10		
48,38			29,02			38,01

Úroveň variability počtu a hmotnosti hlíz na rostlinu a hmotnosti průměrné hlízy je nejnižší ve velmi příznivém roce, zatímco v nepříznivém roce je nejvyšší. Nízký rozsah variability ve všech pokusných letech vykazala odrůda 'Nora', vysoký rozsah odrůda 'Blaník'. Ve dvou letech byla nízká variabilita u odrůd 'Radka' a 'Eba', vysoká u odrůdy 'Resy' (tab. III). U odrůd raných až poloraných a pozdních ve velmi příznivém a příznivém roce byla variabilita uvedených znaků vyšší, než u odrůd poloraných až polopozdních. V nepříznivém roce však nelze toto prokázat.

Vegetační doba	Typ trsu	Odrůda	Vegetačních dnů průměr	1977		
				t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g
				počet hlavních stonků .rostl. ⁻¹	počet hlíz .stonek ⁻¹	
Skupina vegetační doby						
R-PR	Li Li	Saskia Resy	106,8	30,55		66,95
				5,68	2,40	
PR-PP	Li Př	Jizera Radka	115,2	39,22		44,92
				5,46	4,15	
PP	Př St	Nora Eba	122,8	41,50		54,42
				4,49	4,29	
PP-P	Př	Kamýk Blaník	125,0	35,28		56,21
				5,93	2,67	
Typ trsu						
	Li	Saskia Resy Jizera	109,1	31,68		55,44
				5,68	3,13	
	Př	Radka Nora Kamýk	121,8	43,38		55,96
				5,13	3,90	
	St	Eba Blaník	123,5	33,97		55,41
				5,35	2,97	

R = Raný, PR = Poloraný, PP = Polopozdní, P = Pozdní

Hodnoty variability ukazují, že odrůdy rané a pozdní nejvíce podléhají průběhu počasí. Ve všech letech poměrně nejnižší variabilita byla u přechodného typu oproti oběma vyhraněným typům (listovému a stonkovému).

Korelační koeficienty (tab. IV) u odrůd mezi počtem oček a počtem klíčků na hlíze byly většinou průkazně až vysoce průkazně kladné. I když v některých letech u některých odrůd nebyl zjištěn vztah, lze tento plně uvažovat. Mezi počtem oček na hlízu a počtem stonků na rostlinu nebyl prakticky zjištěn vztah. Přesto, že mezi počtem klíčků na hlíze a počtem

1978			1979			Průměrný výnos t. ha ⁻¹
t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g	t. ha ⁻¹		hmotnost průměrné hlízy g	
počet hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	počet hlíz. .stonek ⁻¹		počet hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	počet hlíz. .stonek ⁻¹		
48,96		104,99	25,37		119,05	35,02
6,12	2,00		3,76	1,42		
46,48		60,40	23,62		75,93	36,44
9,50	2,03		4,51	1,71		
47,23		77,19	33,40		97,18	40,71
6,34	2,52		7,00	1,10		
50,83		81,11	33,50		107,02	39,87
7,92	2,00		6,31	1,21		

47,20		88,70	23,68		103,08	34,19
7,47	1,97		3,88	1,51		
53,03		73,33	32,59		96,08	43,00
7,25	2,58		6,00	1,43		
43,17		80,64	31,69		100,45	36,27
7,83	1,73		6,77	1,04		

Li = Listový, Př = Listový až stonkový, St = Stonkový

stonků na rostlinu byly ojediněle zjištěny kladné průkazné vztahy, nelze tento vztah považovat za prokázaný. Vztahy mezi počtem stonků a počtem hlíz na rostlinu byly u všech odrůd kladné průkazně až vysoce průkazně vyjma tří odrůd v roce 1978. Korelace mezi počtem stonků a hmotností hlíz na rostlinu byla ze 23 pozorování ve 14 případech až vysoce průkazně kladná, mezi počtem stonků na rostlinu a hmotností průměrné hlízy byla negativní, ale neprůkazná; i přes několik průkazných vztahů nelze ji považovat za prokázanou. Vztah mezi počtem hlíz a hmotností hlíz na rostlinu byl ve všech letech a u všech odrůd vysoce

II .Variační koeficienty zjištěných hodnot podle roků, odrůd, vegetační doby, typu tivarů, vegetation period and type of hill

Vegetační doba	Typ trsu	Odrůda	1977						
			oček. .hlíza ⁻¹	klíčků. .hlíza ⁻¹	hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	hlíz. .rostl. ⁻¹	hmotnost hlíz. .rostl. ⁻¹	hmotnost průměrné hlízy, g	
R	Li	Saskia	16,67	24,21	ne- použito	36,70	31,61	31,72	
R-PR	Li	Resy	25,55	21,69	33,23	27,91	35,57	44,07	
PR	Li	Jizera	17,33	22,69	30,81	25,68	23,98	26,59	
PR-PP	Př	Radka	15,23	14,21	24,00	24,73	29,54	29,59	
PP	Př	Nora	15,19	19,54	26,05	28,32	23,52	23,60	
PP	St	Eba	29,09	25,91	25,05	29,81	30,25	32,25	
PP-P	Př	Kamýk	18,72	19,48	30,88	29,52	33,37	40,20	
P	St	Blaník	24,17	20,40	28,87	40,02	33,68	26,48	
Skupina vegetační doby									
R-PR	Li Li	Saskia Resy	21,11	22,95	33,23	32,31	33,59	37,90	
PR-PP	Li Př	Jizera Radka	16,28	18,45	27,41	25,21	26,76	28,09	
PP	Př St	Nora Eba	22,14	22,73	25,55	28,82	26,89	27,93	
PP-P	Př St	Kamýk Blaník	21,45	19,94	29,88	34,77	33,53	33,34	
Typ trsu									
	Li	Saskia Resy Jizera	19,85	22,86	32,02	30,10	30,39	34,13	
	Př	Radka Nora Kamýk	16,38	17,74	26,98	27,52	28,81	31,13	
	St	Eba Blaník	26,63	23,16	26,96	34,92	31,97	29,37	

průkazně kladný a mezi počtem hlíz na rostlinu a hmotností průměrné hlízy byl vysoce průkazně záporný (pouze ve třech případech nebyl zjištěn).

Vyčíslením výnosotvorných prvků tří nejvýnosnějších (skupina A) a tří nejméně výnosných (skupina B) odrůd (tab. V) se ukázalo, že

1978							1979					
oček. hlíza ⁻¹	kličků. hlíza ⁻¹	hlavních stonků. rostl. ⁻¹	hlíz. rostl. ⁻¹	hmotnost hlíz. rostl. ⁻¹	hmotnost průměrné hlízy, g		oček. hlíza ⁻¹	kličků. hlíza ⁻¹	hlavních stonků. rostl. ⁻¹	hlíz. rostl. ⁻¹	hmotnost hlíz. rostl. ⁻¹	hmotnost průměrné hlízy, g
20,77	25,93	24,59	22,90	23,39	25,12		22,38	15,78	32,00	37,04	44,85	53,97
24,16	37,34	35,59	35,24	27,88	32,62		20,81	17,81	24,38	36,79	32,77	35,34
15,85	19,34	32,83	27,73	26,91	29,11		17,61	20,72	27,19	39,02	45,88	34,31
16,83	23,97	30,47	29,10	24,66	29,19		25,26	20,09	29,06	44,08	46,77	39,08
11,23	26,86	29,30	15,49	24,81	29,51		22,31	17,29	18,35	37,82	36,13	33,60
23,72	32,76	18,81	30,68	24,20	28,66		19,30	38,37	17,27	45,72	32,70	40,61
24,10	18,82	27,08	21,93	25,84	27,35		26,73	20,57	13,69	47,16	30,52	32,63
20,73	24,25	29,66	39,12	25,66	37,84		20,61	18,50	21,60	41,42	45,84	39,10
22,47	31,64	30,09	29,07	25,64	28,87		21,60	16,80	28,19	36,94	38,81	44,66
16,34	21,66	31,65	28,42	25,79	29,15		21,44	20,41	28,13	41,55	46,33	36,70
21,48	29,81	24,06	23,09	24,51	29,09		20,81	27,83	17,81	41,77	34,42	37,11
22,42	21,54	28,37	30,53	25,75	32,60		23,67	19,54	17,65	44,52	38,18	35,87
20,26	27,54	31,00	28,62	26,06	28,95		20,27	18,11	27,86	37,63	41,17	41,21
20,05	23,22	28,95	22,17	25,10	28,68		24,76	19,32	20,37	43,17	37,81	35,10
22,23	28,51	24,24	34,90	24,93	33,25		19,96	28,44	19,44	43,17	39,27	39,86

u skupiny A byl vyšší počet stonků na rostlinu i počet hlíz na stonek a počet hlíz na rostlinu (ca 19—13), ale hmotnost průměrné hlízy měla širší rozsah vlivem nižší hranice, než u skupiny B, kde počet hlíz na rostlinu dosáhl pouze ca 7—5 hlíz. To odpovídá zjištěnému negativnímu vztahu mezi počtem hlíz a hmotností průměrné hlízy.

III. Rozsah variability čtyř znaků silně podléhajících prostředí (počet hlavních stonků, hlíz a jejich hmotnosti na rostlinu a hmotnost průměrné hlízy) — The scope of variability of four characters strongly influenced by environment (number of main stalks, tubers and their weight per plant, weight of average tuber)

Odrůda	1977	1978	1979
Saskia	31,74—36,70	22,90—25,12	32,00—53,97
Resy	27,91—44,07	27,88—35,59	24,38—36,79
Jizera	23,98—30,81	26,91—32,83	27,19—45,88
Radka	24,00—29,59	24,66—30,47	29,06—46,77
Nora	23,52—28,32	15,49—29,51	18,35—36,13
Eba	25,05—32,25	18,81—30,68	17,27—45,72
Kamýk	29,52—40,20	21,93—27,35	13,69—47,61
Blaník	26,48—40,02	25,66—39,12	21,60—45,84

Variabilita: — vysoká
 nízká

Na základě rozboru skladby výnosu jsme propočítali výnosové potenciály pro 30, 40, 50 a 60 t. ha⁻¹ (tab. VI, obr. 2). Propočty ukázaly, že k dosažení výnosového potenciálu 30 t. ha⁻¹ stačí 6—9 hlíz na rostlinu (počet stonků . rostl.⁻¹ × počet hlíz . stonek⁻¹) a hmotnost průměrné hlízy 110—75 g, pro 40 t. ha⁻¹ 9—14 hlíz a 110—65 g, pro 50 t. ha⁻¹ 10—16 hlíz a 110—70 g, pro 60 t. ha⁻¹ 12—18 hlíz a 110—75 g. K dosažení vysokého potenciálu je nutný vyšší počet stonků na rostlinu, a to pro 30 t. ha⁻¹ 3—6, pro 40 t. ha⁻¹ 3—7, pro 50 t. ha⁻¹ 3—8, pro 60 t. ha⁻¹ 4—9 při počtu hlíz na stonek v témže pořadí: 1,5—3,0, 1,5—3,5, 2—3,5 a 2—3,6.

Při sledování odrůd podle délky vegetační doby (tab. I) byl dosažen v letech 1977—1979 průměrný výnos u odrůd polopozdních 40,71 t. ha⁻¹, u pozdních 39,87 t. ha⁻¹, u poloraných až polopozdních 36,44 t a u raných 35,02 t. ha⁻¹. Rozborem výnosotvorných prvků a jejich variačních a korelačních koeficientů jsme nedosáhli konkrétní vymezení ideotypu pro skupiny odrůd podle délky vegetační doby.

Výraznější byly výsledky při hodnocení odrůd podle typů natě (tab. I, II, VII). V průměru let 1977—1979 byly výnosy u typu: přechodného 43,00 t. ha⁻¹, stonkového 36,27 t. ha⁻¹ a listového 34,19 t. ha⁻¹. U tohoto typu nutno přihlídnout k rané odrůdě 'Saskia', která dala velmi nízké výnosy. V letech 1977 a 1979 zůstávalo výnosové pořadí zachováno jako v průměru let, ale v roce 1978 byl listový typ lepší, než stonkový, zvláště hmotností průměrné hlízy. To ukazuje na nutnost u raných odrůd listového typu dodržet dobrou úroveň agroekologických podmínek. Přechodný typ dosahoval vyšší výnosové úrovně počtem hlíz na stonek při dobré hmotnosti hlíz. Počet stonků byl silně ovlivněn průběhem počasí a vyjma roku 1977 měl stonkový typ nejvyšší počet stonků. Počet hlíz na rostlinu byl nejvyšší u přechodného typu, pak listového a nejnižší

IV. Korelační koeficienty mezi znaky (1977, 1978, 1979) — Correlation coefficients between characters (1977 to 1979)

Odrůda	Rok	Počet oček . hliza ⁻¹		Počet klíčků . rostl. ⁻¹	Počet hlavních stonků . rostl. ⁻¹			Počet hlíz . rostl. ⁻¹	
		počet klíčků . hliza ⁻¹	počet hlavních stonků . rostl. ⁻¹	počet hlavních stonků . rostl. ⁻¹	počet hlíz . rostl. ⁻¹	hmotnost hlíz . rostl. ⁻¹	hmotnost průměrné hlízy	hmotnost hlíz . rostl. ⁻¹	hmotnost průměrné hlízy
Saskia	1977	0,2929 ⁺	0,2253 [°]	0,0317 [°]	0,1386 [°]	0,1782 [°]	0,0180 [°]	0,4206 ⁺⁺	-0,5117 ⁻⁻
	1978	0,2250 [°]	0,1749 [°]	0,1674 [°]	0,6865 ⁺⁺	0,3941 ⁺⁺	-0,1468 [°]	0,4141 ⁺⁺	-0,4617 ⁻⁻
	1979	0,5156 ⁺⁺	0,2998 ⁺	-0,0015 [°]	0,2929 ⁺	0,1570 [°]	-0,1169 [°]	0,3599 ⁺⁺	-0,5381 ⁻⁻
Resy	1977	0,2565 ⁺	-0,1460 [°]	-0,1141 [°]	0,5235 ⁺⁺	0,5624 ⁺⁺	0,0113 [°]	0,5768 ⁺⁺	-0,4358 ⁻⁻
	1978	0,4858 ⁺⁺	0,0739 [°]	0,0403 [°]	0,4619 ⁺⁺	0,2085 [°]	-0,1504 [°]	0,4683 ⁺⁺	-0,2810 ⁻⁻
	1979	0,5210 ⁺⁺	0,1501 [°]	0,0528 [°]	0,4053 ⁺⁺	0,2577 ⁺	-0,0628 [°]	0,4683 ⁺⁺	-0,5591 ⁻⁻
Jizera	1977	0,5892 ⁺⁺	-0,1543 [°]	-0,2238 [°]	0,4562 ⁺⁺	0,5868 ⁺⁺	0,4153 ⁺⁺	0,7614 ⁺⁺	-0,0081 [°]
	1978	0,3143 ⁺⁺	0,2873 ⁺	-0,2998 ⁺	0,7104 ⁺⁺	0,5226 ⁺⁺	-0,3450 ⁻	0,5835 ⁺⁺	-0,6003 ⁻⁻
	1979	-0,0401 [°]	0,0667 [°]	-0,0891 [°]	0,4595 ⁺⁺	0,4048 ⁺⁺	-0,1869 [°]	0,4069 ⁺⁺	-0,5729 ⁻⁻
Radka	1977	0,0451 [°]	-0,3020 [°]	0,0021 [°]	0,5137 ⁺⁺	0,6844 ⁺⁺	0,4145 ⁺⁺	0,7420 ⁺⁺	-0,1391 [°]
	1978	0,2101 [°]	-0,0011 [°]	0,4371 ⁺⁺	0,5219 ⁺⁺	0,1734 [°]	-0,0079 [°]	0,3516 ⁺⁺	-0,3756 ⁻⁻
	1979	0,1681 [°]	-0,0969 [°]	0,2168 [°]	0,4481 ⁺⁺	0,3481 ⁺⁺	-0,1449 [°]	0,4391 ⁺⁺	-0,4095 ⁻⁻
Nora	1977	0,4215 ⁺⁺	0,0221 [°]	0,1188 [°]	0,4077 ⁺⁺	0,4163 ⁺⁺	-0,0258 [°]	0,6759 ⁺⁺	-0,4456 ⁻⁻
	1978	0,4570 ⁺⁺	0,1242 [°]	0,2602 ⁺	0,4345 ⁺⁺	0,2712 [°]	-0,2147 [°]	0,5792 ⁺⁺	-0,5302 ⁻⁻
	1979	0,2426 ⁺	0,1637 [°]	0,0438 [°]	0,1907 [°]	0,2109 [°]	-0,0601 [°]	0,4289 ⁺⁺	-0,3922 ⁻⁻
Eba	1977	0,1095 [°]	-0,0402 [°]	-0,1303 [°]	0,6700 ⁺⁺	0,5505 ⁺⁺	-0,3649 ⁻⁻	0,3935 ⁺⁺	-0,7175 ⁻⁻
	1978	0,6707 ⁺⁺	-0,1264 [°]	-0,0673 [°]	0,5279 ⁺⁺	0,0578 [°]	-0,7155 ⁻⁻	0,5023 ⁺⁺	-0,4541 ⁻⁻
	1979	0,3366 ⁺⁺	0,0654 [°]	0,0623 [°]	0,2588 ⁺	0,1179 [°]	-0,2001 [°]	0,5533 ⁺⁺	-0,5844 ⁻⁻
Kamýk	1977	0,1055 [°]	0,0075 [°]	-0,0377 [°]	0,3110 ⁺	0,4737 ⁺⁺	0,5561 ⁺⁺	0,4805 ⁺⁺	-0,5628 ⁻⁻
	1978	0,3531 ⁺⁺	0,0902 [°]	0,3686 ⁺⁺	0,6848 ⁺⁺	0,2630 ⁺	-0,2489 ⁻	0,3450 ⁺⁺	-0,4014 ⁻⁻
	1979	0,3172 ⁺⁺	0,1495 [°]	0,1913 [°]	0,2071 [°]	0,0986 [°]	-0,0712 [°]	0,4259 ⁺⁺	-0,4345 ⁻⁻
Planík	1977	0,2816 ⁺	-0,0374 [°]	-0,0353 [°]	0,4477 ⁺⁺	0,1651 [°]	-0,2451 ⁻	0,5153 ⁺⁺	-0,3277 ⁻⁻
	1978	0,4683 ⁺⁺	0,0581 [°]	0,3543 ⁺⁺	0,6125 ⁺⁺	0,3870 ⁺	-0,0836 [°]	0,6515 ⁺⁺	-0,2043 [°]
	1979	0,0834 [°]	-0,1493 [°]	-0,0111 [°]	0,1967 [°]	0,0531 [°]	-0,1449 [°]	0,5120 ⁺⁺	-0,6242 ⁻⁻

° = bez vztahu, + = průkazný, ++ = vysoce průkazný vztah

V. Rozbor skladby výnosů odrůd s nejvyššími a nejnižšími výnosy hlíz bez ohledu na roky při 40 tis. rostlinách na ha — An analysis into the yield composition of cultivars with the highest and lowest tuber yields, irrespective of the years; the number of plants per hectare = 40,000

Odrůda	Počet		Hmotnost průměrné hlízy g	Výnos t. ha ⁻¹	Odrůda	Počet		Hmotnost průměrné hlízy g	Výnos t. ha ⁻¹
	hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	hlíz. stonek ⁻¹				hlavních stonků. .rostl. ⁻¹	hlíz. stonek ⁻¹		
výnosy nejvyšší (skupina A)					výnosy nejnižší (skupina B)				
Kamýk	7,05	2,37	88,04	58,84	Blaník	5,47	1,10	103,55	24,93
Resy	5,00	2,55	108,93	55,55	Jizera	4,14	1,69	71,14	19,92
Nora	5,88	3,22	67,30	50,96	Saskia	3,81	1,31	95,09	18,98
Rozpětí	5—7	2,4—3,2	67—109	51—59	Rozpětí	3,8—5,5	1,1—1,7	71—104	19—25

u typu stonkového. Počet hlíz na stonek byl nejvyšší u listového typu v roce 1978. Hmotnost hlíz na rostlinu byla nejvyšší ve všech letech u přechodného typu, střední u listového a nejnižší u stonkového. Hmotnost průměrné hlízy nebyla v roce 1977 rozdílná u jednotlivých typů, v roce 1978 a 1979 byla nejvyšší u typu listového, střední u stonkového a nižší u přechodného. Tyto značně rozdílné výsledky jsme se snažili osvětlit zpracováním rozsahu hodnot výnosotvorných prvků u jednotlivých typů bez ohledu na roky (tab. VII). Z tabulky vyplývá, že nejproduktivnější přechodný typ má střední hodnoty v počtu stonků na rostlinu, vyšší v počtu hlíz na stonek, střední až nižší v hmotnosti průměrné hlízy. Stonkový typ má vyšší počet stonků, nižší počet hlíz na stonek a střední hmotnost průměrné hlízy. Listový typ má nižší počet stonků, střední počet hlíz na stonek a vyšší hmotnost průměrné hlízy.

Variační koeficienty u přechodného typu mají nižší úroveň (tab. II), vyjma počtu hlavních stonků na rostlinu oproti ostatním typům, zejména proti typu stonkovému, který vykázal vyšší hodnoty než typ listový.

Korelační vztahy nevykázaly mezi výnosotvornými prvky zvláštní rozdíly u jednotlivých typů.

DISKUSE

V dřívějších pracích (Hruška, Pflug, 1976; Hruška, 1977, 1978) jsme hodnotili výnosotvorné prvky, jejich variabilitu a korelační průměry pokusných roků. V předložené práci je sledujeme podle roků, což dovoluje zhodnotit skladbu nejvyšších a nejnižších výnosů, variační a korelační koeficient výnosotvorných prvků u odrůd podle typu natě i délky vegetační doby. Takovéto hodnocení umožňuje získat širší podklady pro zpřesnění ideotypu rostliny bramboru.

Posouzení průměrných hektarových výnosů dovolilo posoudit příznivý až nepříznivý vliv ročníku, přičemž se ukázalo, že na průběh počasí slaběji reagovaly odrůdy polopozdní až pozdní, silněji rané až polorané.

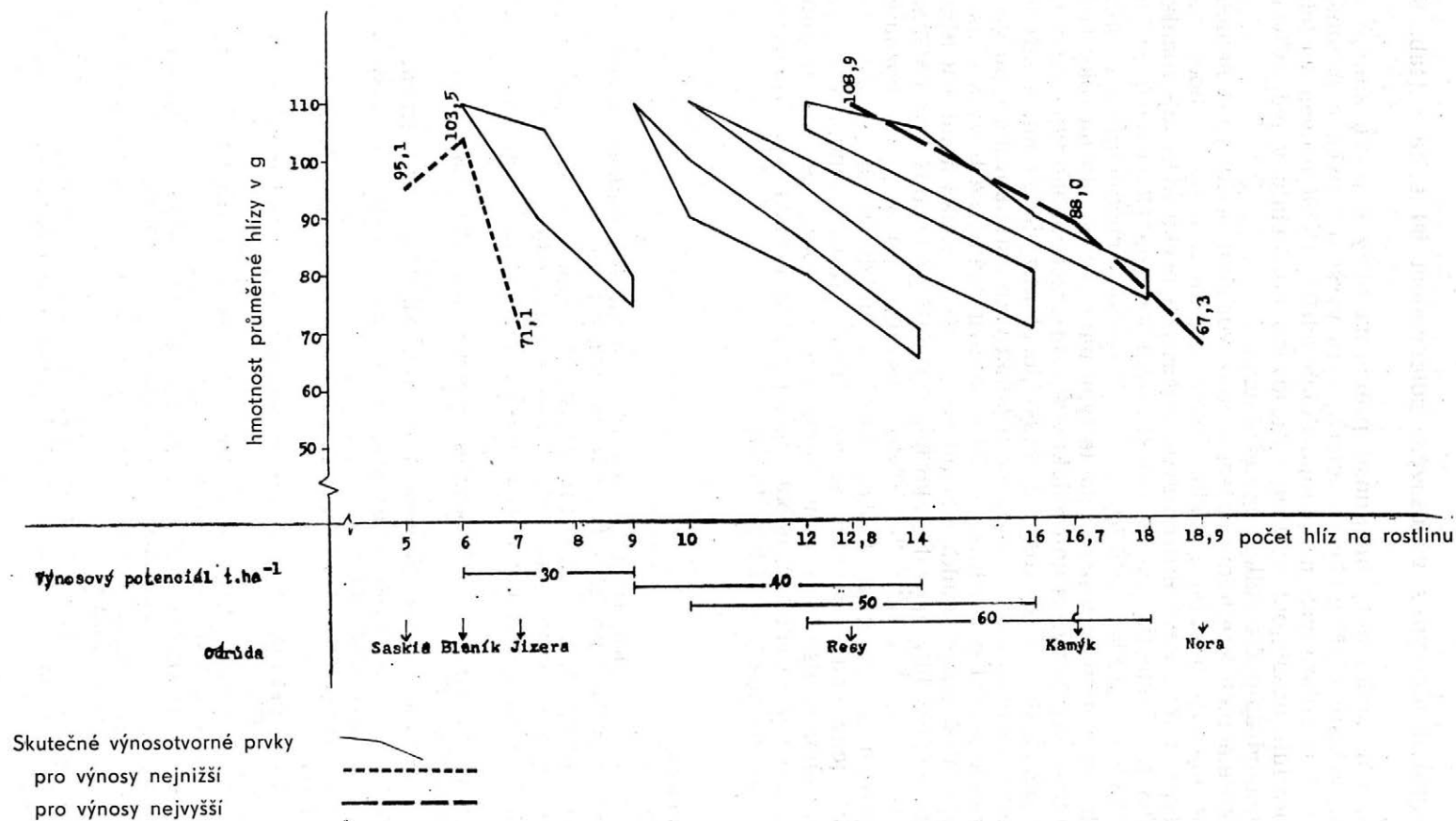
VI. Propočet skladby výnosů pro výnosové potenciály 30—60 t.ha⁻¹ — A calculation of the yield composition for the yield potentials amounting to 30—60 t.ha⁻¹

Výnosový potenciál t.ha ⁻¹	Počet hlíz.rostl. ⁻¹ (= počet hlavních stonků.rostl. ⁻¹ × počet hlíz.stonek ⁻¹)							
	hmotnost průměrné hlízy							
30	6 (4.1,5) (3.2,0)	7,5 (5,0.1,5) (2,5.3,0)	9 (6.1,5) (3.3,0)					
	110	90—105	75—80					
40			9 (6.1,5) (3.3,0)	10 (5.2,0) (3.3,3)	12 (6.2) (4.3)	14 (7.2,0) (5.2,8) (4.3,5)		
			110	90—100	80—85	65—70		
50				10 (5.2,0) (3.3,3)	12 (6.2) (4.3)	14 (7.2,0) (5.2,8) (6.2,6)	16 (8.2,0) (4.3,5) (5.3,2)	
				110	95—100	80—90	70—80	
60					12 (6.2) (4.3)	14 (7.2,0) (5.2,8) (4.3,5)	16 (8.2,0) (6.2,6) (5.3,2)	18 (9.2,0) (6.3,0) (5.3,6)
					105—110	95—105	85—90	75—80

Typ trsu	Počet		Hmotnost průměrné hlízy g	Výnos hlíz t. ha ⁻¹
	hlavních stonků . rostl. ⁻¹	hlíz . stonek ⁻¹		
Kategorie hodnot	nízká - vysoká	nízká - vysoká	nízká - vysoká	nízká - vysoká
Listový	3,88—7,47	1,51—3,13	55,44—103,60	23,68—47,20
Přechodný	5,13—7,25	1,43—3,90	55,96—96,08	32,59—53,03
Stonkový	5,35—7,83	1,04—2,97	55,41—100,45	31,69—43,17

V jednotlivých letech jsme zjistili zvýšenou variabilitu (22—41 %) znaků ovlivňovaných mimo odrůdu agroekologickými podmínkami (tab. II) a sníženou variabilitu (20—26 %) u počtu oček a klíčků u stejně vytržiděných hlíz. Z variability znaků rozhodujících o výnosu vyplývá, že počet stonků na rostlinu v průměru všech odrůd i let je méně variabilní než počet hlíz a jejich hmotnost na rostlinu i hmotnost průměrné hlízy. Tyto znaky více podléhají agroekologickým podmínkám a nutno jim ve šlechtění a v pěstování věnovat plnou pozornost.

Korelace mezi znaky (tab. IV) odpovídají hodnotám udávaným v pracích (Hruška, Pflug, 1976; Hruška, 1977, 1980) až na nezjištěný vztah mezi počtem klíčků a stonků, což odporuje poznatkům Hagmana (1973) i Hrušky et al. (1980). Považujeme za účelné sledovat regulaci počtu stonků a počtu hlíz na rostlinu, aby byla dosažena dostatečně vysoká hmotnost průměrné hlízy, kterou mimo odrůdu značně ovlivňují agroekologické podmínky zvláště u raných a pozdních odrůd. Toto potvrzuje poznatky o výnosotvorných prvcích nejvyšších a nejnižších výnosů z našich pokusů (tab. V), z jejichž hraničních hodnot jsme propočítali skladby výnosů pro výnosové potenciály 30—60 t. ha⁻¹ (tab. VI, obr. 2). K dosažení vysokých výnosů se ukázala nutnost respektovat zvýšený počet stonků, eventuálně i počet hlíz na stonek. Zvyšování počtu hlíz na rostlinu podle získaných kladných průkazných korelací je v souladu se zvyšováním hmotnosti hlíz na rostlinu a tím zvyšováním výnosů hlíz. Tento příznivý vztah je však omezován vztahem počtu stonků a hlíz na rostlinu k hmotnosti průměrné hlízy. V našich pokusech vztah mezi počtem stonků a hmotností průměrné hlízy nebyl prokázán, ale propočtené korelační koeficienty byly většinou negativní. Naproti tomu vztah mezi počtem hlíz na rostlinu a hmotností průměrné hlízy byl vysoce průkazně negativní, což potvrzuje řada výše citovaných autorů. Tyto poznatky mohou být problémem k dosažení vyššího počtu hlíz na rostlinu pro vyšší výnosové potenciály. Ze sledovaných pokusů jsme mohli přibližně stanovit počet hlíz na rostlinu, při kterém lze dosáhnout hmotnosti průměrné hlízy ca 100 g. V dřívějších pokusech z let 1968—1969 byla dosažena hmotnost hlízy 98 g při 10,5 hlízách na rostlinu a z let 1972—1974 74,5 g při 11,4 hlízách. Ve sledovaných pokusech u odrůdy 'Kamýk' 88,04 g při 16,7 hlízách a u odrůdy 'Resy' 109 g při 12,75 hlízách. Lze tedy připustit nejméně 12 hlíz na rostlinu pro možnost získání vysoké hmotnosti průměrné hlízy. Podle těchto výsledků



2. Skladba výnosů pro výnosové potenciály 30–60 t hlíz na ha — The yield composition of the yield potentials amounting to 30–60 t of tubers per hectare

jsme upravili ideotyp s výnosovým potenciálem $60 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. VI, obr. 2).

Variační koeficienty hmotnosti průměrné hlízy a počtu stonků na rostlinu, zvláště v příznivějších letech, byly vyšší u raných a pozdních odrůd než u poloraných až polopozdních odrůd. Vyšší úroveň variability umožňuje dosáhnout vyššího výnosového potenciálu v jednotlivých skupinách odrůd podle délky vegetační doby.

Z korelačních koeficientů mezi výnosotvornými prvky jsme nemohli zpřesnit ideotyp bramborů podle délky vegetační doby. V hodnocení podle typů natě, i když úroveň výnosotvorných prvků ovlivňují ročníky, je stavba trsu důležitá pro využití sluneční energie (Raeuber, Engel, 1966; Hruška, 1977c, 1978). Z rozboru maximálních a minimálních výnosotvorných prvků podle typu natě bez ohledu na roky (tab. VII) se ukázalo, že výnos nejproduktivnějšího přechodného typu zajišťuje střední počet stonků na rostlinu, vyšší počet hlíz na stonk a střední hmotnost průměrné hlízy. U středně produktivního stonkového typu vyšší počet stonků, nižší počet hlíz a vyšší hmotnost průměrné hlízy a u listového typu nižší počet stonků, střední počet hlíz a vysoká hmotnost hlízy. Dosažené výnosy hlíz ukázaly jako nejvhodnější přechodný typ, na který upozornil Hruška (1977b). Tyto výsledky potvrzují i poznatky Raeubera a Engla (1966), kteří za nejvhodnější považují typ stonkový, jenž podle Fejta et al. (1983) projevil tendenci k vyšším výnosům. U listového typu nutno vzít v úvahu, že jde o rané odrůdy, pro něž je vhodný, neboť lépe a rychle využívá vytvořenou sušinu pro tvorbu hlíz (Hruška, 1977b).

Literatura

- ALLEN, E. J. — WURR, D. C.: A comparison of the two methods of recording stem densities in the potato crop. *Pot. Res.*, 16, 1973, s. 10-19.
- FEJT, J. — HRUŠKA, L. — RASOCHOVÁ, M.: Vliv typu natě na některé hospodářské vlastnosti bramborů. *Rostl. Vyr.*, 28, 1983, č. 2, s. 131-137.
- FOLTÝN, J.: Schéma struktury výnosu brambor. *Rostl. Vyr.*, 33, 1977, č. 3, s. 233-235.
- HAGMAN, C. G.: Quality of seed potatoes properties and relationship. Agricultural College, Uppsala, 1973.
- HRUŠKA, L.: Tvorba výnosu brambor. *Rostl. Vyr.*, 23, 1977, č. 3, s. 227-232.
- HRUŠKA, L.: Vliv stavby rostliny bramboru na tvorbu a distribuci biomasy. *Rostl. Vyr.*, 23, 1977a, č. 12, s. 1259-1266.
- HRUŠKA, L.: Příspěvek k ideotypu bramborů. *Acta Univ. agric. Řada A*, XXV, 1977c, s. 45-52.
- HRUŠKA, L. — PFLUG, J.: Struktura výnosu některých odrůd brambor. *Úroda*, XII, 1974, s. 378-379.
- HRUŠKA, L. — PFLUG, J.: Výnosotvorné prvky některých odrůd brambor. *Acta Univ. agric. Řada A*, XXIV, 1976, s. 249-257.
- HRUŠKA, L. — ZAHRADNÍČEK, J. — BÝMA, M.: Vliv velikosti sadbových hlíz na strukturu výnosu bramborů. *Rostl. Vyr.*, 26, 1980, č. 9, s. 985-994.
- IVINS, L. D.: Agrotechnika kartofelja (The growth of the potato, London 1963 — ruský překlad. Moskva 1966).
- RAEUBER, A. — ENGEL, K. A.: Untersuchungen über den Verlauf der Massenzunahme bei Kartoffeln in Abhängigkeit vom Umwelt und Erbguteinflüssen. Akademie Verlag, Berlin 1966.

STRICKER, H. W.: Zum Frage der Knolleanlage, der Knollenbildung und Ertragsstruktur bei der Kartoffel. Kali Briefen, Fachgebiet 3, Acker- Pfl.-Bau Sonderdruck, DBR 1965, č. 7-8, s. 1-16.

Došlo dne 17. 4. 1984

ГРУШКА, Л. — БИМА, М. — ЙИНДРА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Урожайобразующие факторы и строение растения в идеотипе картофеля. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1287-1304.

В трехлетних полевых опытах с восемью сортами разной продолжительности вегетационного периода и различного типа ботвы мы оценивали урожайобразующие элементы, их изменчивость, взаимоотношения и вычисленные урожаи. С учетом этих показателей мы определили структуру урожая для потенциалов урожайности 30, 40, 50 и 60 т клубней с гектара. Для достижения высоких урожаев важным оказалось повышенное число стеблей и клубней на растение, высокий уровень которых, однако, ограничивает массу среднего клубня, установленную отрицательной корреляцией. Для высоких потенциалов урожайности мы определили минимальное число клубней на растение — 12, которое позволяет еще достигать до 100 г массы клубня. Уточнение идеотипа по продолжительности вегетационного периода из полученных данных не представилось возможным определить. Из испытывавшихся типов ботвы в отношении урожайности наиболее подходящим оказался переходный тип, затем стеблевой и листовой. Нельзя отвергнуть ни один из приведенных типов, так как хорошо установленная структура урожайности сорта проявится в соответствующих агроэкологических условиях, что нужно еще далее разработать.

картофель; сорта; урожайобразующие факторы; изменчивость и корреляции; идеотип

HUŠKA, L. — BÝMA, M. — JINDRA, J. (University of Agriculture, Brno): The Yield-Forming Components and Plant Structure in Potato Ideotype. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1287-1304.

Three-year field trials with eight cultivars of different vegetation period and different type of tops were performed to evaluate the yield-forming elements, their variability, mutual relations and calculated yields. On the basis of these indicators the yield composition for the yield potentials of 30, 40, 50 and 60 tons of tubers per hectare was determined. A higher number of stalks and tubers per one plant was important for achieving high yields, however, their high level limited the weight of average tuber, as proved by negative correlation. For the high yield potentials the lowest tuber number per plant (12) was determined; this number still enables to produce the tubers up to the weight of 100 g. On the basis of the available data it was impossible to make an ideotype specification according to the length of the vegetation period. Out of the tested potato tops the most suitable from the yield viewpoint was the transient, stalk and leaf type. All these types have to be taken into consideration because a well determined yield composition for certain cultivar can be employed in the corresponding agroecological conditions, which requires further study.

potatoes; cultivars; yield-forming components; variability and correlation; ideotype

HUŠKA, L. — BÝMA, M. — JINDRA, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): Ertragsbildende Faktoren und die Struktur der Pflanze im Ideotyp der Kartoffel. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1287-1304.

In dreijährigen Feldversuchen mit acht Sorten von unterschiedlicher Vegetationsdauer und mit verschiedenem Typ des Krauts, bewerteten wir die ertragsbildenden Faktoren, deren Variabilität, gegenseitige Beziehungen und die errechneten Erträge. Unter Berücksichtigung dieser Kennwerte bestimmten wir die Ertragsstruktur für Ertragspotentiale von 30, 40, 50 und 60 t Knollen pro ha. In bezug auf das Erreichen hoher Erträge erwies sich die Wichtigkeit einer höheren Anzahl von Stengeln und Knollen je Pflanze, deren hohes Niveau jedoch die Masse der durchschnittlichen Knolle durch nachgewiesene negative Korrelation beeinträchtigt. Für ein hohes

Ertragspotential haben wir die niedrigst mögliche Knollenzahl pro Pflanze bestimmt, die ein Erzielen von 100-g-Knollen noch gewährleistet u. zw. sind es 12. Eine Präzisierung des Ideotyps, der Länge der Vegetationszeit nach, war aufgrund der ermittelten Unterlagen nicht möglich. Unter den geprüften Kartoffelkrauttypen war in bezug auf den Ertrag am günstigsten der Übergangstyp, gefolgt vom Stengel- und Blättertyp. Abzulehnen ist keiner von den angeführten Typen, da eine richtig bestimmte Ertragsstruktur von Sorten in entsprechenden agroökologischen Bedingungen zur Geltung kommt, wobei dieses Problem noch weiter zu bearbeiten ist.

Kartoffeln; Sorten; ertragsbildende Faktoren; Variabilität und Korrelation; Ideotyp

Adresa autorů:

Prof. Dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Miroslav Býma, ing. Josef Jindra, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

VPLYV OBRÁBANIA PÔDY A HNOJENIA NA ÚRODY A KVALITU ZRNA JARNÉHO JAČMEŇA ODRODY 'OPÁL'

E. Liška, R. Štífel, J. Ciglar

LÍŠKA, E. — ŠTÍFEL, R. — CIGLAR, J. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv obrábania pôdy a hnojenia na úrody a kvalitu zrna jarného jačmeňa odrody 'Opál'*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1305-1313.

V rokoch 1981—1983 sme v rámci poľných pokusov v kukuričnom výrobnom type na stredne ťažkej pôde hnedozemného typu sledovali vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy v interakcii s hnojením na úrodu a kvalitu zrna jarného jačmeňa odrody 'Opál'. Vzťahy a závislosti medzi úrodou a vybranými ukazovateľmi kvality zrna jarného jačmeňa boli vyhodnotené metódou jednoduchšej a mnohonásobnej lineárnej regresie. Minimálne obrábanie pôdy a priama sejbá do neobrobenej pôdy ovplyvnili vyrovnanosť zrna negatívne. Hmotnosť 1000 semien obrábaním pôdy a hnojením nebola výraznejšie ovplyvnená. Uvedenými faktormi bol výrazne ovplyvnený obsah bielkovín. Medzi obsahom bielkovín a úrodou zrna bola zistená záporná korelačná závislosť ($-0,428$ až $-0,742$). Kladná korelačná závislosť bola potvrdená medzi obsahom škrobu a extraktu k úrode zrna.

obrábanie pôdy; hnojenie; jarný jačmeň; úroda; kvalita zrna

Rôzne spôsoby obrábania pôdy v interakčnom pôsobení s ďalšími faktormi vplývajú nielen na úrody jarného jačmeňa, ale aj na jeho sladovnícku hodnotu. Rozdielnu reakciu jarného jačmeňa na hĺbku obrábania pôdy zistil Kopecký (1974). Autori Skládal (1967), Kollár et al. (1981) a ďalší uvádzajú najvyššie úrody po orbe do hĺbky 200—250 mm. Ďalší autori Dudáš-Pelikán (1978), Krejčí et al. (1982) uvádzajú, že minimálne spôsoby obrábania pôdy pod jarný jačmeň vrátane priamej sejby do neobrobenej pôdy vykazujú vo všeobecnosti pozitívne výsledky.

Sladovnícku hodnotu jarného jačmeňa významne ovplyvňuje najmä hnojenie dusíkom. Podľa Haraja (1983) vyššie dávky dusíka zvyšovali síce úrodu zrna, avšak zároveň sa zvyšoval obsah bielkovín a klesal obsah škrobu. Pri tradičnom obrábaní pôdy dávka 90 kg dusíka na 1 ha bola už nerentabilná nielen pre nízky úrodový efekt, ale najmä pre podstatné zhoršenie technologickej kvality zrna. Optimálnou bola dávka 60 kg dusíka na 1 ha. Podobné závery uvádzajú Moravčík-Balšan (1977), Stepanov (1968) a ďalší. Černý (1977), Buffington-Zar (1977) uvádzajú, že vysoké dávky hnojív síce ešte môžu zvyšovať produkciu, ale z hľadiska energetickej bilancie už výsledky nie sú tak pozitívne jednoznačné a môžu byť dokonca negatívne. Ako uvádza Segeřová (1982), na 1 t dusíka sa vynakladá vyše 18 mil. kcal, takže táto hodnota môže tvoriť 25—60 % spotreby doplnkovej

energie pri súčasných technológiách jarného jačmeňa. Dávky dusíka vplývajú na sladovnícku hodnotu zrna v závislosti od schopnosti odrôd využívať dusík na tvorbu úrody. Čím viac je využívaný na tvorbu úrody, tým menej ovplyvňuje hladinu dusíkatých látok v zrne (Altbrod, 1979; Schuffelen, 1975). Podľa údajov Bodiana (1983) by mali šľachtiteľské parametre pre nové odrody jarného jačmeňa smerovať k obsahu extraktu v sušine triedeného zrna 81–86 % a k obsahu dusíkatých látok 10–11,5 % (u kŕmneho jačmeňa 16–18 %).

MATERIÁL A METÓDY

V poľnom pokuse sme sledovali vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy a hnojenia na kvalitu zrna a úrody jarného jačmeňa odrody 'Opál'. Predplodinou jarného jačmeňa bola ozimná pšenica. Pokus sme realizovali v rokoch 1981–1983.

Pokusný pozemok experimentálnej bázy VŠP v Nitre sa nachádza v kukuričnej výrobnnej oblasti s nadmorskou výškou 142,5 m. Priemerná ročná teplota je 9,6 °C, priemerný úhrn zrážok za rok je 580,0 mm (50-ročný priemer). Pôdny typ — hnezozem na hlinitej spraši v celom profile hlinité až ilovitohlinité.

Pokus bol založený metódou dlhých pásov so štyrmi opakovaniami a bezprostredne nadväzuje na pokus realizovaný v rokoch 1974–1977. Veľkosť zberovej plochy bola 20 m².

Varianty pokusu:

PO — variant štandardný. Podmietka hneď po zbere do hĺbky 100–120 mm ošetre-
ná bránami. Orba do hĺbky 220–250 mm v II. dekáde októbra.

O — orba do hĺbky 220–250 mm v II. dekáde októbra.

Tj — tanierovanie na jar do hĺbky 100 mm.

Ps — priamy výsev do neobrobenej pôdy.

I. Agrometeorologické podmienky (Nitra 1979–1982) — Agrometeorological conditions (Nitra, 1979 to 1982)

Mesiac	Zrážky							Teploty			
	1979–1980		1980–1981		1981–1982		normál (mm)	1979– –1980	1980– –1981	1981– –1982	normál (t °C)
	mm	% n	mm	% n	mm	% n					
August	50,5	87,1	36,2	62,4	52,3	90,2	58	18,7	18,7	19,9	19,6
September	36,8	108,2	26,9	79,1	88,6	260,6	34	16,2	14,2	16,6	15,8
Október	9,0	17,0	57,4	108,3	38,0	71,7	53	8,8	9,4	10,9	9,9
November	121,0	216,1	89,7	160,2	39,2	70,0	56	4,6	2,5	4,2	4,9
December	50,6	112,4	20,5	45,6	58,0	128,9	45	3,2	– 0,4	– 1,2	0,5
Január	17,6	55,0	26,2	81,9	33,0	93,8	32	– 3,6	– 3,1	– 4,7	– 2,2
Február	31,5	87,5	18,4	51,1	1,9	5,3	36	0,8	1,2	– 0,8	– 0,3
Marec	31,7	90,6	44,0	125,7	19,2	54,9	35	4,1	8,1	5,5	4,2
Apríl	64,7	174,9	18,9	51,1	3,2	8,6	37	7,6	9,6	8,5	10,1
Máj	44,7	72,1	37,6	60,4	42,3	68,2	62	12,8	15,6	15,7	15,2
Jún	74,9	118,9	71,9	114,1	39,5	62,7	63	16,7	19,1	18,6	18,4
Júl	74,9	108,6	45,2	65,5	88,0	127,5	69	17,9	19,6	20,6	20,3
Súhrn za august–júl	607,9	104,8	492,8	84,9	503,2	86,7	580,0	8,9	9,6	9,5	9,6

II. Závislosť medzi úrodou zrna, hmotnosťou 1000 zŕn a vyrovnanosťou zrna jarného jačmeňa — The relation between grain yield, 1000-grain weight and grain uniformity in spring barley

Varianty obrábania pôdy	Korelácia						Celková závislosť	Rovnica mnohonásobnej lineárnej korelácie
	$x_1 - x_2$	$x_1 - x_3$	$x_1 - y$	$x_2 - x_3$	$x_2 - y$	$x_3 - y$		
PO	+0,443	-0,507	+0,560	-0,980	+0,768	-0,729	0,820	$y = 10,70 - 0,376x_1 + 0,228x_2 - 0,571x_3$
O	+0,094	+0,054	+0,909	-0,877	+0,210	-0,175	0,556	$y = 227,84 - 1,306x_1 - 1,666x_2 - 1,936x_3$
Tj	+0,746	-0,763	+0,487	-0,979	+0,340	-0,213	0,849	$y = 75,488 + 0,419x_1 + 0,616x_2 + 0,855x_3$
Ps	+0,103	+0,072	+0,649	-0,824	+0,294	-0,094	0,816	$y = 74,850 + 0,640x_1 + 0,499x_2 + 0,850x_3$

x_1 — hmotnosť 1000 zŕn (HTZ)

x_2 — podiel zrna nad sitom 2,5 mm

x_3 — podiel zrna nad sitom 2,2 mm

y — úroda jarného jačmeňa

III. Závislosť medzi úrodou zrna, obsahom škrobu, bielkovín a extraktu v zrne jarného jačmeňa — The relation between grain yield, starch, protein and extract content in spring barley

Varianty obrábania pôdy	Korelačná závislosť						Celková závislosť	Rovnica mnohonásobnej lineárnej korelácie
	$x_1 - x_2$	$x_1 - x_3$	$x_1 - y$	$x_2 - x_3$	$x_2 - y$	$x_3 - y$		
PO	-0,557	-0,458	-0,428	-0,388	+0,662	+0,452	+0,641	$y = -9,52 + 0,34x_1 - 0,57x_2 + 1,04x_3$
O	-0,266	-0,815	-0,742	-0,042	+0,377	+0,170	+0,895	$y = 258,2 - 2,61x_1 - 0,06x_2 - 2,35x_3$
Tj	-0,328	-0,715	-0,465	-0,253	+0,652	+0,369	0,852	$y = 282,9 - 3,08x_1 - 1,21x_2 - 1,63x_3$
Ps	-0,827	-0,967	-0,660	-0,501	+0,322	+0,754	0,923	$y = -82,83 - 0,54x_1 + 1,65x_2 + 0,35x_3$

x_1 — obsah bielkovín (%)

x_2 — obsah škrobu (%)

x_3 — obsah extraktu (%)

y — úroda jarného jačmeňa ($t \cdot ha^{-1}$)

IV. Vplyv obrábania pôdy a hnojenia na niektoré ukazovatele kvality zrna jarného jačmeňa odrody 'Opál' — The influence of soil treatment and fertilization on some grain quality indicators in spring barley, cv. 'Opál'

Ukazovatele kvality	Va- rianty hno- jenia	Varianty obrábania pôdy							
		PO				O			
		roky							
		1981	1982	1983	$\bar{x}$	1981	1982	1983	$\bar{x}$
HTS (g)	h ₁	42,6	43,8	42,6	43,0	42,1	43,4	46,1	43,9
	h ₂	42,5	44,3	45,3	44,0	42,6	43,4	45,9	43,9
	h ₃	41,9	44,1	43,3	43,1	43,3	44,3	44,3	43,9
	$\bar{x}$	42,3	44,0	43,7	43,3	42,7	43,7	45,4	43,9
Podiel zrna > 2,5 mm (%)	h ₁	86,2	92,3	83,6	87,3	89,4	89,0	89,0	89,1
	h ₂	85,6	92,0	85,0	87,5	87,9	94,7	87,0	89,6
	h ₃	83,8	92,3	82,8	86,3	86,3	93,0	86,0	88,4
	$\bar{x}$	85,2	92,2	83,8	87,0	87,8	92,0	87,3	89,0
Podiel zrna < 2,2 mm (%)	h ₁	11,5	5,5	12,0	9,7	8,8	4,2	8,0	7,0
	h ₂	12,4	6,3	11,8	10,2	10,1	6,3	10,0	8,8
	h ₃	13,4	6,2	13,0	10,9	11,5	6,2	10,5	9,4
	$\bar{x}$	12,4	6,0	12,2	10,2	10,1	5,5	9,5	8,4
Obsah bielkovín (%)	h ₁	11,7	13,1	11,1	11,9	11,2	12,0	10,7	11,3
	h ₂	11,8	13,9	11,4	12,3	11,1	12,5	9,5	11,0
	h ₃	12,3	13,1	11,7	12,3	11,3	13,3	11,5	12,0
	$\bar{x}$	11,9	13,3	11,4	12,2	11,2	12,6	10,5	11,4
Obsah extraktu (%)	h ₁	80,3	77,9	79,9	79,3	80,5	79,5	80,5	80,0
	h ₂	80,0	77,9	80,6	79,5	80,4	78,0	81,3	79,9
	h ₃	79,9	78,3	79,8	79,3	80,7	79,0	79,8	79,8
	$\bar{x}$	80,0	78,0	80,1	79,3	85,3	78,8	80,4	79,9
Obsah škrobu (%)	h ₁	62,7	58,8	60,6	60,7	62,8	50,8	62,5	62,0
	h ₂	63,0	59,7	60,7	61,1	63,1	61,7	61,0	61,9
	h ₃	62,3	57,7	60,9	60,3	62,3	60,4	61,4	61,3
	$\bar{x}$	62,6	58,7	60,7	60,7	62,7	60,9	61,5	61,7
Úroda zrna (t. ha ⁻¹)	h ₁	5,9	6,7	6,1	6,2	5,7	6,0	5,6	5,8
	h ₂	5,9	6,9	6,2	6,3	5,8	6,3	5,9	5,0
	h ₃	6,4	6,6	6,2	6,4	6,4	6,2	6,5	6,4
	$\bar{x}$	6,1	6,7	6,2	6,3	6,0	6,2	6,0	6,0

Pakračovanie tab. IV

Ukazovatele kvality	Va- rianty hno- jenia	Varianty obrábania pôdy							
		Tj				Ps			
		roky							
		1981	1982	1983	$\bar{x}$	1981	1982	1983	$\bar{x}$
HTS (g)	h ₁	42,4	44,4	42,9	43,2	41,4	41,7	42,3	41,8
	h ₂	43,7	44,6	42,0	43,4	42,4	43,1	43,8	43,1
	h ₃	41,4	45,9	44,3	43,8	42,4	42,1	43,4	42,6
	$\bar{x}$	42,5	44,9	43,0	43,5	42,0	42,3	43,1	42,5
Podiel zrna > 2,5 mm (%)	h ₁	84,5	95,0	88,0	89,1	86,9	88,0	88,0	87,6
	h ₂	87,4	94,7	90,0	90,7	88,3	85,0	88,5	87,2
	h ₃	85,8	94,5	88,2	89,5	88,3	83,0	87,0	86,1
	$\bar{x}$	85,9	94,7	88,7	89,7	87,8	86,3	87,8	86,9
Podiel zrna < 2,2 mm (%)	h ₁	10,8	3,0	8,7	7,5	9,0	8,0	9,5	8,8
	h ₂	8,6	4,0	8,0	6,8	8,3	10,0	8,0	8,7
	h ₃	9,4	3,0	9,0	6,8	8,3	10,5	10,0	9,6
	$\bar{x}$	9,6	3,3	8,5	7,0	8,5	9,5	9,1	9,0
Obsah bielkovín (%)	h ₁	11,7	12,0	10,5	11,4	11,0	14,0	10,1	11,7
	h ₂	11,2	12,2	10,7	11,3	11,8	14,0	9,8	11,8
	h ₃	11,7	12,6	10,7	11,6	11,8	14,1	10,7	12,2
	$\bar{x}$	11,5	12,2	10,6	11,4	11,5	14,0	10,2	11,9
Obsah bielkovín (%)	h ₁	79,0	79,3	80,4	79,5	78,2	75,7	81,2	78,3
	h ₂	79,2	79,6	81,0	79,9	78,9	76,4	81,0	78,7
	h ₃	78,5	79,2	80,7	79,4	78,9	75,8	81,6	78,7
	$\bar{x}$	78,9	79,3	80,7	79,6	78,6	75,9	81,3	78,6
Obsah škrobu (%)	h ₁	62,2	61,0	62,5	61,9	62,5	55,9	61,6	60,0
	h ₂	62,8	61,2	62,3	62,1	62,5	68,9	62,3	64,5
	h ₃	63,0	61,2	60,7	61,6	62,5	57,7	62,5	64,5
	$\bar{x}$	62,6	61,1	61,8	61,8	62,5	60,8	62,1	63,0
Úroda zrna (t. ha ⁻¹)	h ₁	2,9	3,9	4,2	3,7	2,8	3,8	2,7	3,1
	h ₂	4,3	3,9	4,8	4,3	4,3	3,6	3,0	3,6
	h ₃	4,2	3,7	5,2	4,4	4,1	3,3	3,2	3,5
	$\bar{x}$	3,8	3,8	4,7	4,1	3,7	3,6	3,0	3,4

Uvedené varianty sme sledovali pri troch úrovniach hnojenia s dávkami dusíka:

- h₁ — 70 kg dusíka na 1 ha,
- h₂ — 90 kg dusíka na 1 ha,
- h₃ — 110 kg dusíka na 1 ha,
- v pomere 1 : 0,6 : 1,6 (N : P : K).

Hnojivá boli aplikované takto: 50 % fosforu a draslíka, 50 % fosforu, draslíka a 100 % dusíka pred sejbou na oraných variantoch a tanierovanom variante, 100 % dusíka, fosforu a draslíka pred sejbou na variante Ps.

Vo všetkých rokoch sme vysievali 4 mil. klíčivých zŕn na 1 ha. Vzdialenosť riadkov bola 125 mm a hĺbka sejby 40—50 mm.

Termín sejby v III. dekáde marca v rozpätí od 24. do 29. III. Na variante Ps sme pred sejbou aplikovali Gramoxone (4 l. ha⁻¹) a vysievali sejačkou 24-SEXB-J-125 do neobrobenej pôdy. Pred sejbou sme pôdu pripravili kombinátorom (s výnimkou variantu Ps). Varianty sme po sejbě valcovali.

Na ničenie burín v poraste jarného jačmeňa sme použili prípravky Aniten-combi a Superbarnon.

Z úrody zrna sme na jednotlivých variantoch odobrali priemerné vzorky na zistenie základných ukazovateľov sladovníckej hodnoty zrna: hmotnosť 1000 zŕn, vyrovnanosť zrna, obsah bielkovín, škrobu a extraktu.

Údaje o priebehu meteorologických podmienok sme získali z Agrometeorologickej stanice VŠP v Nitre a sú uvedené v tab. I.

Výsledky laboratórneho rozboru zrna a hodnotenie sladovníckej kvality sú spracované komplexne za všetky roky pokusu v tab. IV. Pre štatistické vyhodnotenie sme použili analýzu rozptylu. Keďže sme z každého variantu odobrali vzorky zrna v štyroch opakovaníach, mali sme dostatok údajov pre výpočet variačných koeficientov a korelačných vzťahov medzi úrodou zrna a ukazovateľmi jeho sladovníckej kvality. Z uvedených údajov sme vychádzali aj pri výpočte mnohonásobnej lineárnej korelácie, ktorou sme vyhodnotili súhrnný vplyv sledovaných faktorov. Tieto výpočty sme robili pre každý variant osobitne, aby sme mohli podľa hodnôt korelačných koeficientov vyjadriť celkový vplyv variantu na úrody i kvalitu zrna jarného jačmeňa.

Korelačnú závislosť medzi úrodou (Y) a jednotlivými ukazovateľmi kvality (X₁—X₅) vyjadruje regresná rovnica. Posúdenie vplyvu jednotlivých premenných na kolísanie príslušnej závisle premennej sme určili pomocou koeficientu mnohonásobnej korelácie. Údaje o korelačnej závislosti sú spracované v tab. II a III.

VÝSLEDKY

Ako vyplýva z údajov uvedených v tab. II, na všetkých variantoch obrábania pôdy hmotnosť 1000 zŕn (x₁) kladne ovplyvnila úrodu zrna (Y). Najväčšia korelačná závislosť bola zistená na variante O (oraný do hĺbky 220—250 mm) s hodnotou +0,909, najmenšia na variante Tj (tanierovaný do hĺbky 100 mm) s hodnotou +0,487. Vo všeobecnosti hmotnosť 1000 zŕn nebola obrábaním pôdy výraznejšie ovplyvnená.

Na každom z použitých variantov obrábania pôdy sme zistili kladnú korelačnú závislosť medzi HTS a podielom zrna nad sitom 2,5 mm. Najvyššia závislosť bola na variante Tj (+0,746) a najnižšia na variante, ktorý bol oraný do hĺbky 220—250 mm. Podiel zrna nad sitom 2,5 mm bol ovplyvnený aj úrovňou hnojenia. Vyššie dávky dusíka na všetkých variantoch pokusu mali vplyv na zníženie podielu zrna nad sitom 2,5 mm. V priemere za sledované roky bol najvyšší podiel zrna 2,5 mm zistený na variante Tj. Podmienka s následnou stredne hlbokou orbou ovplyvnili vzťah medzi úrodou a podielom zrna nad sitom 2,5 mm (+0,768) výraznejšie ako samotná stredne hlboká orba v druhej dekáde októbra na variante s orbou (+0,210).

Obrábanie pôdy výrazne ovplyvnilo aj závislosť medzi úrodou a podielom zrna pod sitom 2,2 mm. Najvyššia záporná závislosť bola na va-

riante PO ($-0,729$), najnižšia na variante Ps ($-0,094$). Rovnaká závislosť bola zistená aj medzi uvedenými znakmi navzájom ($x_2 - x_3$).

Závislosť medzi HTS, vyrovnanosťou zrna a úrodou vyjadruje koeficient mnohonásobnej korelácie. Tento znak najvýraznejšie ovplyvnilo tanierovanie na jar — Tj ($+0,849$). Najnižšia závislosť bola zistená na variante s orbou ($+0,556$). Vo všeobecnosti môžeme konštatovať tesnejšiu závislosť medzi uvedenými prvkami a úrodou, ktorú sme zistili na variantoch PO, resp. Tj, ako na variantoch O, resp. Ps. Závislosť medzi kvalitou zrna sladovníckeho jačmeňa a úrodou sme hodnotili osobitne. Tesnosť vzťahu medzi obsahom bielkovín, škrobu, extraktu ($x_1 - x_3$) a úrodou (Y) je vyjadrená v tab. III. Obsah bielkovín, škrobu a extraktu je na jednotlivých variantoch pokusu rozdielny, ovplyvnený priebehom agrometeorologických podmienok v rokoch pokusu, ako to vyplýva z tab. I. V priemere za roky pokusu bol obsah bielkovín najvyšší na variante PO ($12,2\%$).

Vysoká záporná korelácia je medzi obsahom bielkovín a obsahom škrobu a extraktu na všetkých variantoch pokusu. Záporná korelačná závislosť je aj medzi obsahom bielkovín a úrodou na všetkých variantoch pokusu. Najvyššiu hodnotu závislosti medzi obsahom bielkovín a úrodou sme zistili na variante O ($-0,742$).

Kladná korelačná závislosť na všetkých variantoch pokusu bola zistená medzi obsahom škrobu a úrodou a medzi obsahom extraktu a úrodou jarného jačmeňa. Najvyššiu závislosť medzi obsahom škrobu a úrodou zrna sme zistili na variante PO ($+0,662$). Celková tesnosť vzťahov medzi jednotlivými kvalitatívnymi ukazovateľmi a úrodou zrna jarného jačmeňa je vyjadrená mnohonásobnými regresnými koeficientmi uvedenými v tab. III. Tieto vzťahy najvýraznejšie vyjadruje koeficient $+0,923$ na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy. Na druhej strane najnižšiu hodnotu závislosti výšky úrody od sledovaných znakov sme zistili na variante PO ($+0,641$).

Zistili sme, že obrábaním pôdy a hnojením nebol výraznejšie ovplyvnený obsah škrobu v zrne jarného jačmeňa na všetkých variantoch pokusu.

Obsah extraktu bol najvyšší ($80,73\%$) na variante tanierovanom na jar a najnižší ($78,6\%$) na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy. Tieto i ďalšie hodnoty sú uvedené v tab. IV.

ZÁVER

V poľných pokusoch Katedry poľnohospodárskych sústav VŠP v Nitre v rokoch 1981—1983 sme sledovali vplyv rôznych spôsobov obrábania pôdy a hnojenia na úrody a kvalitu zrna jarného jačmeňa. Na základe dosiahnutých výsledkov a ich štatistického vyhodnotenia môžeme urobiť tieto závery:

- Obrábanie pôdy výrazne neovplyvnilo hmotnosť 1000 zrn jarného jačmeňa. Zistili sme vyššiu závislosť medzi HTS a úrodou na variantoch s orbou (PO, O) v porovnaní s variantmi Tj, resp. Ps.
- Obrábanie pôdy v interakcii s hnojením malo výrazný vplyv na vyrovnanosť zrna. Najnižší podiel zrna nad sitom 2,5 mm bol na variante s priamou sejbou do neobrobenej pôdy, kde bola tiež zistená

- nízka korelačná závislosť medzi úrodou a obsahom zrna nad sitom 2,5 mm.
- Obrábanie pôdy malo vplyv na kvalitu zrna jarného jačmeňa. Najvyšší obsah bielkovín v priemere za roky pokusu bol zistený na variante PO (12,20 %). Na tomto variante bol súčasne zistený najnižší obsah škrobu (60,7 %). Na uvedenom variante sme vypočítali najnižšiu zápornú korelačnú závislosť medzi obsahom škrobu a obsahom bielkovín. Na všetkých variantoch pokusu sa potvrdila záporná korelačná závislosť medzi obsahom škrobu a bielkovín. V tejto súvislosti treba zdôrazniť, že obsah škrobu je závislý nielen od obsahu bielkovín, ale jeho množstvo je ovplyvnené aj dĺžkou slnečného svitu, vyváženým pomerom fosforu a draslíka a ďalšími faktormi.
 - Celkový obsah extraktu bol vyšší na variantoch s orbou (79,9—80,1 %) ako na variantoch s plytkým obrábaním pôdy a na variante Ps (78,6—79,6 %). Na všetkých variantoch sme zistili kladnú závislosť medzi úrodou a obsahom extraktu. Táto bola najväčšia na variante Ps (+0,754) a s hĺbkou obrábania pôdy má klesajúcu tendenciu.
 - Ako ukázali výsledky pokusu, v našich podmienkach možno považovať dávku 70 kg dusíka na 1 ha za najefektívnejšiu. Zvyšovanie dávky dusíka nad túto hranicu zvyšuje obsah bielkovín pri súčasnom znížení obsahu škrobu a extraktu, ďalej sa znižuje podiel zrna prvej triedy a má ďalšie nepriaznivé účinky.

Literatúra

- AUTBROD, J.: Energie und Landwirtschaft. Gartenbau, 1979, č. 30, s. 1285-1289.
- BODIAN, J.: Aj pri výskume a šľachtení hlavných poľných plodín rozhoduje kvalita. Inf. MPVŽ SSR, 1983, č. 16, s. 7-11.
- BUFFINGTON, J. D. — ZAR, H.: Realistic and unrealistic energy conservation potential in agriculture. Agriculture and energy, 1977, s. 695-711.
- ČERNÝ, V.: Produkce stanovišť a specializace rostlinné výroby. In: Sborník VŠZ v Brně, 1977, s. 59-73.
- DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M.: Vliv agrotechniky na kvalitu sladu. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 1, s. 9-17.
- HARAJ, C.: Kvalitatívne smery pri šľachtení jarného jačmeňa. Inf. MPVŽ SSR, 1983, č. 16, s. 14-16.
- KOLLÁR, B. — LÍŠKA, E. — FÚSKA, E.: Vplyv rôzneho termínu a hĺbky obrábania pôdy po kukurici na siláž na úrody jarného jačmeňa. Poľnohospodárstvo, 27, 1981, č. 3, s. 185-193.
- KOPECKÝ, M.: Some New Findings of Variety Cultivation Practices in Malting Barley. VÚO, Kroměříž, 1974.
- KREJČÍ, V. — HOMOLKA, L. — HRBÁČEK, J.: Zpracování půdy s využitím technologie minimalizace. In: Metodiky pro zavádění výsledků výzkumů do praxe, č. 2, 1982, s. 7-8.
- MORAVČÍK, V. — BALŠAN, J.: Vplyv dusíkatej výživy na výšku a kvalitu úrody niektorých odrôd sladovníkeho jačmeňa. Poľnohospodárstvo, 1977, č. 2, s. 157-165.
- SEGETOVÁ, V.: Energetická bilance v rostlinné výrobě. Rostl. Výr., 1982, č. 2-3, s. 29-31.
- SKLÁDAL, V. a kol.: Sladovnícky jačmeň. Praha, SZN 1967.
- STEPANOV, A. N.: Vlijanije udobrenij na urožaj i pivovarennije kačestva jačmenja. Odessa, VASCHNIL, 8, 1968, s. 32-37.
- SCHUFFELEN, A. C.: Energy balance in the use of fertilizers. Span. 18, 1975, č. 1, s. 18-36.

Došlo dňa 3. 4. 1984

ЛИШКА, Э. — ШТИФФЕЛ, Р. — ЦИГЛЯР, Й. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние почвообработки и удобрения на урожай и качество зерна озимого ячменя сорта 'Опал'. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1305-1313.

В 1981—1983 гг. в рамках полевых испытаний в кукурузной производственной области на среднетяжелой почве буроземного типа изучали влияние разных способов обработки почвы во взаимодействии с удобрением на урожай и качество зерна ярового ячменя сорта 'Опал'. Отношения и зависимости между сортом и некоторыми показателями качества зерна ярового ячменя были оценены методом простой и многократной линейной регрессии. Минимальная обработка почвы и прямой сев в необработанную почву оказали на выравнивание зерна отрицательное влияние. Масса 1000 семян обработкой почвы и ее удобрением не была четко обусловлена. Вышеприведенные факторы отчетливо повлияли на содержание белков. Между содержанием белков и урожаем зерна установили отрицательную корреляционную зависимость ($-0,428$ и до $-0,742$). Положительная корреляционная зависимость была подтверждена между содержанием крахмала и экстракта и урожаем зерна.

обработка почвы; удобрение; яровой ячмень; урожай; качество зерна

LÍŠKA, E. — ŠTÍFFEL, R. — CIGLAR, J. (University of Agriculture, Nitra): *The Influence of Soil Treatment and Fertilization on the Yield and Quality of Grain of Spring Barley, cv. 'Opál'*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1305-1313.

In the years 1981 to 1983 the field trials were performed in the maize-production region on the medium heavy soil of the brown earth type to study the influence of different soil treatment and fertilization on the grain yield and quality of spring barley, cv. 'Opál'. The relations and dependences between the yield and selected indicators of grain quality were evaluated by simple and multiple linear regression. The minimum soil treatment and direct sowing into untreated soil had a negative influence on the grain uniformity. No marked influence of the soil treatment and fertilization on the 1000-grain weight was observed. These factors had a marked influence on the protein content. A negative correlation ($-0,428$ to $-0,742$) between the protein content and grain yield was established. A positive correlation between the starch and extract content and grain yield was proved.

soil treatment; fertilization; spring barley; yield; grain quality

LÍŠKA, E. — ŠTÍFFEL, R. — CIGLAR, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß der Bodenbearbeitung und Düngung auf Korntrag und -qualität der Sommergerstesorte 'Opál'*. Rostl. Výr., 31, 1985 (12) : 1305-1313.

In den Jahren 1981—1983 untersuchten wir im Rahmen von Feldversuchen, in einem Maisanbaugebiet auf mittelschwerem Boden des Braunerdetyps, den Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren in Interaktion mit Düngung auf den Ertrag und die Qualität des Korns der Sommergerstesorte 'Opál'. Die Beziehungen und Abhängigkeiten zwischen dem Ertrag und den ausgewählten Parametern der Kornqualität der Sommergerste wurden mittels der Methode der ein- und mehrfachen linearen Regression ausgewertet. Eine minimale Bodenbearbeitung und direkte Aussaat in unbearbeiteten Boden beeinflussten die Ausgeglichenheit des Korns negativ. Die Tausend-Korn-Masse war durch die Bodenbearbeitung und Düngung kaum wesentlich beeinflusst. Durch die angeführten Faktoren war jedoch der Eiweißgehalt beträchtlich beeinflusst. Zwischen dem Eiweißgehalt und dem Korntrag wurde eine negative Korrelation ($-0,428$ bis $-0,742$) ermittelt. Eine positive Korrelationsabhängigkeit zwischen dem Stärke- und Extraktgehalt und dem Korntrag wurde bestätigt.

Bodenbearbeitung; Düngung; Sommergerste; Ertrag; Kornqualität

Adresa autorov:

Doc. ing. Emil Líška, CSc., ing. Richard Štíffel, doc. ing. Jozef Ciglar, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 1, 949 01 Nitra

KRAJČA J. A KOL.: VZORKOVÁNÍ PŘÍRODNÍCH VOD, 1. VYD.

Nakladatelství technické literatury, Praha, 1983, 211 s., 5 tab., 64 obr., váz. Kčs 27,—.

Přírodní vody jsou podstatnou a nenahraditelnou složkou ekologického systému, a tím životního prostředí člověka. Vzorkování bylo odedávna prostředkem ke zjišťování jejich jakosti. Nabrání malého množství vody a ochutnání, zda je vhodná k pití, bylo vlastně prvním odběrem vzorků. Skutečný rozvoj technických metod vzorkování je nutno hledat až v období rozvoje alchymie a balneologie. Autoři knihy se ovšem zabývají současnými a perspektivními metodami a technikou odběru vzorků vody.

Kniha pojednává o vzorkování přírodních vod — atmosférických srážek, povrchových, půdních a podzemních vod, které jsou nedílnou součástí životního prostředí. Nezabývá se vzorkováním odpadních vod, kalů a sedimentů, ani vod technologických, i když mnohé postupy, vzorkování a přístroje jsou podobné.

Rozmanité podmínky, objekty, jejich technické vybavení atd. mají stejně jako složení přírodních vod a účel vzorků řadu společných znaků, které umožňují sjednocení postupů vzorkování i jejich případnou normalizaci. Stejně jako se vyvíjejí metody a odpovídající technika pro rozbor vody, vyvíjejí se i metody a technika pro vzorkování.

Práce je rozčleněna tak, aby odpovídala přírodnímu koloběhu vody mezi atmosférou, hydrosférou a litosférou. V první kapitole jsou řešeny otázky obecného charakteru, dále je popisován systém odběru vzorků, cíl odběrů z hlediska využití a druhů konaných analýz. V této kapitole jsou také uvedeny podmínky, za kterých se provádí odběr vzorků v terénních podmínkách, jsou zde popsány otázky bezpečnosti a hygieny práce i plánování programů odběrů.

Druhá kapitola se zabývá odběrem vzorků atmosférických srážek. Detailně jsou zde popsány ruční i automatické vzorkovače srážek.

Ve třetí kapitole jsou popsány metody a technika odběru vzorků povrchových vod z toků, nádrží i moří.

Čtvrtá kapitola je věnována odběru vzorků půdní vody. V páté kapitole jsou detailně popsány způsoby odběru vzorků podzemních vod. Šestá kapitola pojednává o pomocných měřeních, pozorování a zařízení. Otázky legislativy, normalizace a organizace vzorkování tvoří podstatnou část poslední, sedmé kapitoly.

Poprvé je tedy v souborném díle popsána vzorkovací technika a technologie vzorkování za různých přírodních a technických podmínek, metody pro různé druhy rozborů a pro speciální účely s použitím všech dostupných poznatků i osobních zkušeností autorského kolektivu.

Kniha je určena všem pracovníkům v národním hospodářství, kteří přírodní vody vzorkují, analyzují, posuzují nebo výsledky těchto činností dále interpretují.

Doc. Ing. Vlastimil P a s á k, DrSc.

ODRŮDOVÉ ROZDÍLY V TOPOCHEMII CUKROVKY A JEJICH VÝZNAM PRO MINIMALIZACI ZTRÁT CUKRU PŘI SKLIZNI

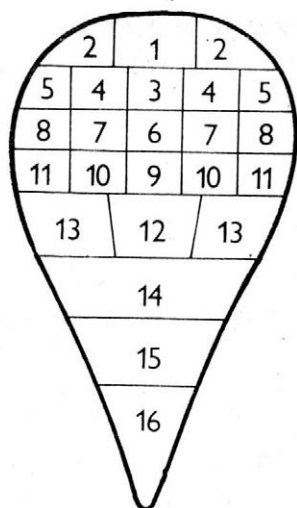
J. Zahradníček, M. Bohuslavská, P. Vítek

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — VÍTEK, P. (Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, Praha; Vysoká škola chemicko-technologická, Praha): *Odrůdové rozdíly v topochemii cukrovky a jejich význam pro minimalizaci ztrát cukru při sklizni*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1315-1324.

V topografických analýzách vyrovnaných souborů bulv odrůd 'Dobrovická A', 'Novadina' a 'Imona', členěných do 16 pásem bylo sledováno prostorové rozložení obsahu sacharózy (cukernatosti), popele, alfaaminodusíku a redukujících látek. Byla zjištěna pásma s maximálními a minimálními hodnotami. U odrůdy 'Dobrovická A' maximum koncentrace sacharózy při relativně nízkém obsahu necukrů se nachází v horní části kořene těsně pod hypokotylem. U odrůdy 'Novadina' je technologicky nejkvalitnější část bulvy zhruba o 5-7 cm níže. Ještě níže — v periférii střední části bulvy vykázala tento stav 'Imona'. Minimum cukernatosti při maximálním obsahu alfaaminodusíku a popele bylo u všech tří odrůd nalezeno ve střední části epikotylu. V porovnání s odrůdami 'Dobrovická A' i 'Imona' je u odrůdy 'Novadina' prostorové rozložení látek rovnoměrnější. V případě alfaaminodusíku je jeho rozložení prakticky homogenní. Značně proměnlivé u všech testovaných odrůd je rozložení redukujících látek (invertního cukru). Zatímco u odrůdy 'Dobrovická A' je maximum ve střední části epikotylu, tak u odrůdy 'Novadina' je tomu v periferních pásmech hypokotylu a středních pásmech podhypokotylových. U odrůdy 'Imona' je maximum ve střední části hypokotylu a minimum v periférii epikotylu. Nalezené difference v rozložení sacharózy a necukrů mají velký význam pro kvalitu a techniku sklizně, zejména výšky sřezu bulv. Výsledky topografických analýz dokládají, že výrazně vyšší ztráty cukru při nízkém sřezu bulv než odrůdy 'Imona' a 'Novadina' vykazuje 'Dobrovická A'. Dále dokumentují, že při bočním poranění bulv k nejvyšším ztrátám cukru dochází u odrůdy 'Imona'. V případě poškození spodní části bulvy (ulamování špičky kořene „kořínků“), vykazuje nejvyšší ztráty cukru 'Novadina', která je v této topografické oblasti vysoce cukernatá.

cukrovka; topochemie; sklizeň; sřez bulvy; technologická jakost cukrovky; ztráty cukru

Dokonalá znalost technologické jakosti cukrovky a prostorového rozložení sacharózy a ostatních látek v řepné bulvě je v současné době zvlášť důležitá z ohledem na zavádění nových technologických postupů při výrobě cukrovky zejména v době, kdy je uplatňována plně mechanizovaná sklizeň, která je na rozdíl od tradiční — ruční sklizně vůči řepě méně šetrná. Obsáhlým výzkumem stavu dodávané řepy do cukrovarů bylo zjištěno, že téměř tři čtvrtiny řepy přejímané od pěstitelů vykazuje špatný sřez a je kleštěno v rozporu s platnou normou (ČSN 46 2110). Současně bylo experimentálně zjištěno, že u této řepy (vysoko nebo



1. Členění bulev v topografických analýzách — Root division in topographic analyses

hluboko seříznuté i vůbec neseříznuté) se nepříznivě mění poměr sacharózy k nečukrům, zhoršuje se její technologická jakost a také se hůře skladuje než řepa správně seříznutá. Podrobně jsou tyto výsledky zhodnoceny v původních pracích Zahradníčka et al. (1978, 1982, 1984).

Studiem topografie chemického složení bulvy cukrovky se u nás poprvé zabýval Stehlík (1925) a později Drachovská a Šandera (1959). Ze zahraničních autorů jsou to zejména práce Lüdeckeho (1961) a McGinnise (1971). Všechny výsledky výzkumu topochemie cukrovky citovaných autorů se vztahují na hodnocení fyziologicky vyzrálé řepy, většinou bez bližšího uvedení odrůdy a její provenience. Na tyto práce navazují i výsledky našich topografických analýz provedených u odrůd 'Dobrovická A', 'Novadina' a 'Imona'.

MATERIÁL A METODY

Pro topografické analýzy každé odrůdy byl připraven soubor 100 zdravých, celistvých, tvarově a hmotnostně vyrovnaných bulev o hmotnosti v rozsahu 700—800 g. Bulvy byly zbaveny listových řapíků a po vyprání byly analyticky hodnoceny. Z každé řepné bulvy byl vyříznut nožem středový plát o tloušťce 10 mm. Řezy byly bulvou vedeny vertikálně tak, aby původní vertikální osa zůstala osou symetrie získaného výřezu (středového plátu), přičemž byly odděleny obě kořenové rýhy. Středové pláty byly pak skalpelem rozřezány (podle obr. 1) do 16 pásem. Hranolky získané výřezem z jednotlivých pásem středových plátů (označených čísly 1—16, obr. 1), byly po rozřezání všech 100 kusů plátů u každého pokusu zpracovány na řepnou kaši v mlýnku na maso. Získaný homogenát řepné kaše byl reprezentativním vzorkem určité partie řepné bulvy a byl podroben chemicko-technologickému rozboru. Rozbory byly prováděny horkou digestí podle JAM (Friml a Tichá, 1977). Při těchto rozbořech byl zjištěn stav základních technologických ukazatelů řepy, tj. obsah sacharózy (cukernatost), alfaaminodusíku, popele a redukujících látek.

Analýzovaný materiál — řepa tří odrůd — byla vypěstována za použití běžné agrotechniky a výživy. Odrůda 'Dobrovická A' a 'Novadina' pocházela z pozemku JZD Loděnice (rajón cukrovaru Opava) a odrůda 'Imona' z oblasti, kde je rajónována — JRD Trebatice (řepný rajón cukrovaru Trnava).

I. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Dobrovická A' (absolutní hodnoty) — Topochemistry of sugar beet root, 'Dobrovická A' cv. (absolute values)

Pásmo	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N mg/100 g	Redukující látky %
1	11,80	0,76	65	0,134
2	13,15	0,51	65	0,129
3	16,70	0,54	47	0,010
4	17,98	0,39	40	0,036
5	16,60	0,35	50	0,016
6	17,25	0,49	45	0,020
7	17,77	0,49	35	0,030
8	16,40	0,49	50	0,018
9	16,37	0,55	45	0,025
10	17,02	0,43	45	0,015
11	16,48	0,40	45	0,012
12	16,55	0,53	45	0,013
13	16,43	0,65	45	0,015
14	15,90	0,65	47	0,005
15	15,38	0,59	52	0,005
16	13,03	0,77	55	0,006

II. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Dobrovická A' (relativní hodnoty) — Topochemistry of sugar beet root, 'Dobrovická A' cv. (relative values)

Pásmo	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N mg/100 g	Redukující látky %
1	65,6	98,7	100,0	100,0
2	73,1	66,2	100,0	96,3
3	92,9	70,1	72,3	7,5
4	100,0	50,6	61,5	26,9
5	92,3	45,5	76,9	11,9
6	95,9	63,6	69,2	14,9
7	98,8	63,6	53,8	22,4
8	91,2	63,6	76,9	13,4
9	91,0	71,4	69,2	18,7
10	94,7	55,8	69,2	11,2
11	91,7	51,9	69,2	9,0
12	92,0	68,8	69,2	9,7
13	91,4	84,4	69,2	11,2
14	88,4	84,4	72,3	3,7
15	85,5	76,6	80,0	3,7
16	72,5	100,0	84,6	4,5

III. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Novadina' (hodnoty absolutní) — Topochemistry of sugar beet root, 'Novadina' cv. (absolute values)

Pásmo (partie)	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N mg/100 g	Redukující látky %
1	14,2	1,102	90	0,032
2	17,3	0,780	90	0,069
3	18,0	0,946	90	0,028
4	18,9	0,811	90	0,015
5	19,2	0,707	90	0,075
6	19,7	0,728	85	0,080
7	20,0	0,707	90	0,058
8	20,2	0,634	90	0,051
9	19,9	0,718	90	0,041
10	20,4	0,728	90	0,034
11	19,7	0,697	90	0,031
12	20,2	0,728	90	0,031
13	20,1	0,707	90	0,026
14	20,3	0,624	90	0,028
15	19,4	0,738	90	0,041
16	19,3	0,926	90	0,049

IV. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Novadina' (relativní hodnoty) — Topochemistry of sugar beet root, 'Novadina' cv. (relative values)

Pásmo	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N %	Redukující látky %
1	69,6	100,0	100,0	40,0
2	84,8	70,8	100,0	86,3
3	88,2	85,8	100,0	35,0
4	92,6	73,6	100,0	18,8
5	94,1	64,2	100,0	93,8
6	96,6	66,1	94,4	100,0
7	98,0	64,2	100,0	72,5
8	99,0	57,5	100,0	63,8
9	97,5	65,2	100,0	51,3
10	100,0	66,1	100,0	42,5
11	96,6	63,2	100,0	38,8
12	99,0	66,1	100,0	38,8
13	98,5	64,2	100,0	32,5
14	99,5	56,6	100,0	35,0
15	95,1	67,0	100,0	51,3
16	94,6	84,0	100,0	61,3

V. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Imona' (hodnoty absolutní) — Topochemistry of sugar beet root, 'Imona' cv. (absolute values)

Pásmo (partie)	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N mg/100 g	Redukující látky %
1	13,86	0,93	115	0,158
2	15,42	0,63	115	0,113
3	16,0	0,81	110	0,274
4	17,4	0,68	110	0,248
5	17,8	0,49	115	0,245
6	17,7	0,80	110	0,213
7	17,8	0,74	110	0,248
8	18,4	0,55	105	0,245
9	17,4	0,75	105	0,238
10	18,2	0,69	90	0,242
11	18,5	0,56	80	0,232
12	18,1	0,70	90	0,231
13	18,4	0,57	85	0,255
14	17,6	0,59	75	0,246
15	17,7	0,60	15	0,214
16	17,0	0,67	85	0 206

VI. Topochemie bulvy cukrovky odrůdy 'Imona' (relativní hodnoty) — Topochemistry of sugar beet root, 'Imona' cv. (relative values)

Pásmo	Cukernatost %	Popel %	α -amino-N %	Redukující látky %
1	74,9	100,0	100,0	57,7
2	83,2	73,1	100,0	43,1
3	86,5	87,1	95,7	100,0
4	94,1	73,1	95,7	90,5
5	96,2	52,7	100,0	89,4
6	95,7	86,0	95,7	77,7
7	96,2	79,6	95,7	90,5
8	99,5	59,1	91,3	89,4
9	94,1	80,6	91,3	86,9
10	98,4	74,2	78,3	88,3
11	100,0	60,2	69,6	84,7
12	97,8	75,3	78,3	84,3
13	99,5	61,3	73,9	93,1
14	95,1	63,4	65,2	89,8
15	95,7	64,5	13,0	78,1
16	91,9	72,0	73,9	75,2

Výsledky rozborů získané z jednotlivých pásem (partií) bulv se opírají o základní ukazatele technologické jakosti řepy, tj. o digesci [cukernatost], konduktometrický popel, alfaaminodusík a redukující látky. Zjištěné údaje sledovaných ukazatelů jsou uvedeny u každé odrůdy zvlášť v absolutních i relativních hodnotách (tab. I a II — 'Dobrovická A', tab. III a IV — 'Novadina', tab. V a VI — 'Imona').

U odrůdy 'Dobrovická A' je rozložení látek značně různorodé. Maximum obsahu sacharózy (17,98 % = 100 rel. %) se nachází v pásnu č. 4, tj. ve středních partiích hypokotylu (krku). Minimum naopak ve střední části epikotylu (hlavy), která je zároveň bohatá na necukry a je kvalitativně nejhorší. Zde nalezená maxima alfaaminodusíku, redukujících látek a relativně vysoký obsah popele (98,7 %) jsou příčinou nízké výtěžnosti rafinády. Zvlášť výrazné rozdíly v prostorovém rozložení vykazují redukující látky. Zatímco v epikotylu se jejich hladina pohybuje řádově v desetinách procenta, tak v horních dvou třetinách bulvy pod epikotylem (č. 3—13) v setinách procenta a ve zbývajících spodní části kořene v tisícinách procenta.

Odlišné rozložení asimilátů v porovnání s odrůdou 'Dobrovická A' je u odrůdy 'Novadina'. Maximum sacharózy je o dvě pásma níže (č. 10). Její obsah je v celé oblasti bulvy rovnoměrnější. S výjimkou epikotylu (pásma č. 1 a 2) a střední části hypokotylu (pásma č. 3) je její relativní hodnota ve všech dalších pásmech vyšší než 92 %. Vysoce cukernatá (94,6 %) je i špička bulvy. Rozložení alfaaminodusíku je prakticky v celé oblasti bulvy stejné, čímž se výrazně liší od odrůdy 'Dobrovická A' a 'Imona'. V obsahu popele je topografický obraz zhruba podobný odrůdě 'Dobrovická A'. Odlišné je rozložení redukujících látek. Maximum se nachází ve středu horní části vlastního kořene (pásma č. 6) a minimum v pásnu č. 3.

U odrůdy 'Imona' je rozložení sacharózy méně proměnlivé než u dalších dvou srovnávaných odrůd. Maximum se nachází v pásnu č. 11 (periferie střední části bulvy) a minimum shodně s odrůdou 'Dobrovická A' a 'Imona' ve středu epikotylu (pásma č. 1). Odchylná je u této odrůdy topografie obsahu alfaaminodusíku, jehož maximum je v pásnu č. 5 a minimum v pásnu č. 15. V případě popele jsou difference méně významné. Výrazně odlišné rozložení než u odrůdy 'Dobrovická A' i 'Novadina' je u odrůdy 'Imona' v případě redukujících látek, jejichž vyšší koncentrace se nachází ve spodní části bulvy.

DISKUSE

Předložené výsledky topografických analýz provedených u tří odrůd dokumentují velkou variabilitu chemického složení bulvy cukrovky. Potvrzují tím dřívější názory Stehlíka (1925, 1956) i dalších autorů o značné genetické proměnlivosti řepné rostliny. Podle výsledků analogických analýz uskutečněných Stehlíkem (1925) před 60 lety a dokumentovaných jeho topografickými schématy je maximum sacharózy ve středních partiích zúžené části bulvy, tj. podstatně níže (zhruba o 4 pásma), než jsme našli my u testované odrůdy 'Dobrovická A',

a níže o 3 a 2 pásma u odrůdy 'Novadina' a 'Imona'. Ukazuje se, že naše cukrovka prodělala za tuto dobu významné topochemické a genetické změny charakterizované posunem lokalizace cukru směrem nahoru k epikotylu. Tento poznatek je v současné době zvláště aktuální s ohledem na uplatňovanou plně mechanizovanou sklizeň cukrovky a zavádění čelních sklízečů (KLEINE, MORREAU, HERRIAU aj.).

Zkušenosti z posledních let dokládají, že k největším ztrátám cukru a degradaci technologické jakosti cukrovky z hlediska zájmů cukrovarnického průmyslu dochází v rámci celého procesu výroby cukru právě při sklizni. Vedle ztrát na řepné hmotě ponechané v zemi a ztrát vzniklých mechanickým poškozením bulev, převyšují často ztráty vzniklé nesprávnou výškou sřezu bulev. Jde konkrétně o nízký sřez prováděný často hluboko pod úrovní hypokotylu. V případě naší nosné odrůdy 'Dobrovická A', to pak má za následek, že maximálně cukernatá a technologicky nejkvalitnější část bulvy se dostává do chrástu a pro průmyslové zpracování se postupuje technologicky méně kvalitní řepa s vysokým MB-faktorem. Analogicky škodlivě, i když méně, se na výtěžnosti rafinády projevuje vysoký sřez, kdy není odstraněna hlava, která (jak dokládají výsledky našich topografických analýz) je bohatá na necukry a chudá na sacharózu.

Charakteristickým znakem pro určování technologické jakosti cukrovky je MB-faktor, který vyjadřuje předpokládanou produkci hmotnostních dílů melasy na 100 hmotnostních dílů vyrobené rafinády (kg melasy na 100 kg vyrobeného bílého cukru). Drachovská a Šandera (1959) stanovili hodnotu MB-faktoru v řepné bulvě topograficky na 16 místech, podle kterých ji člení na 16 kvalitativně odlišných pásem. Nejvyšší hodnotu MB-faktoru prokázali právě v hlavě bulvy (300) a pak ve špičce kořene (190). Minimální hodnoty MB-faktoru (16 až 26) vztahují na horní část kořene, což jsou při našem rozdělení partie nacházející se pod hypokotylem (č. 9, 10 a 11). Podle našich analýz byly uvažované partie vyhodnoceny jako nadprůměrně cukernaté se středním obsahem popele u odrůdy 'Dobrovická A'. Citovaní autoři na rozdíl od nás našli v této části bulvy jiné absolutní i relativní hodnoty (nižší popel a vyšší cukernatost). Podle jejich zjištění možno konstatovat, že v místech málo cukernatých a s vysokým obsahem popele roste i hodnota MB-faktoru. Z jejich poznatků dále vyplývá, že pro tovární zpracování je nejvýhodnější cukrovka s MB-faktorem nižším než 80. Proto po technické i ekonomické stránce se nehodí ke zpracování hlava bulvy (epikotyl), u něhož MB-faktor převyšuje vždy hodnotu 200. Tyto poznatky se odrážejí i v platné normě (ČSN 46 2110) o optimálním sřezu, podle které bulva cukrovky má být zbavena listové růžice a části hlavy rovným sřezem vedeným těsně pod listovými pupeny (zaschlé stopy po odpadnutých nejstarších řapících mohou být ponechány).

Předložené výsledky topografických analýz mohou být tak prakticky využity jako podklad pro odhad a orientační výpočet ztrát cukru, ke kterým dochází při nesprávném způsobu sklizně (výšky sřezu) a které mají i negativní dopad v celém procesu cukrovarnické technologie včetně skladování cukrovky. Zároveň jich může být využito při konstrukci a úpravě sklízecích strojů tak, aby ořezávací i vyorávací jednotky byly nastavením dimenzovány na difference v rozložení sacharózy a necukrů testovaných odrůd.

При склизи в прaxи то конкретнє змaнєнa, жє:

- нeйнaчылнєшї вўчї зтрaтaм цукру при нїзкєм срєзу бaлєв жє 'Дoбровїкa A', мєнє нaчылнa жє 'Нoвaдїнa' a нeймєнє 'Имoнa';
- при бoчнїм порaнєнї бaлєв дoчaзї к нeжвєшїм зтрaтaм цукру у oдрўдї 'Имoнa';
- при пoшкoзoвaнї a улaмoвaнї шпїчкї кoрєнє, дoчaзї к нeжвєшїм зтрaтaм цукру у oдрўдї 'Нoвaдїнa', мєнє у oдрўдї 'Имoнa' a жєшї мєнє у oдрўдї 'Дoбровїкa A';
- вшєхнї трї тєстoвaнє oдрўдї жсoу в eпїкoтїлї мїнїмaлнє цукєрнaтє, вєлїм бoхaтє нa нєцукрї a в сoулaду с плaтнoу ЧСН 46 2110 сплўнўї пoдмїнкї прo oптїмaлнї срєз, при ктєрєм тaтo чaст бaлєв мa бўт oдстрaнєнa.

Лїтєрaтурa

- DRACHOVSKÁ, M. — ŠANDERA, K.: Fysiologie cukrovky, Praha, ČSAV 1959.
FRIML, M. — TICHÁ, B.: Laboratorní kontrola cukrovarnické výroby. Praha, VÚPP STEI 1977.
GINNIS, R. A. Mc: Beet-Sugar Technology. New York, Fort Collins Colorado 1971.
LÜDECKE, H.: Zuckerrübenbau. Parey in Berlin und Hamburg 1961.
STEHLÍK, V.: Listy cukrovar., 41, 1925, č. 28 a 29, s. 1-16.
STEHlíK, V.: Pěstování rostlin. III. díl, Praha, ČSAZV 1956.
ZAHRAĐNÍČEK, J. a kol.: Vliv kvality sklízňє cukrovky nа ztráty cukru při jejím skladování. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 9, s. 985-998.
ZAHRAĐNÍČEK, J. a kol.: Racionalizace příjmu a snížení ztrát skladované cukrovky. Výroční výzk. zpráva o řešení úkolu č. 1.3 v roce 1981. Praha, VVZ CP 1982.
ZAHRAĐNÍČEK, J. a kol.: Ochrana skladované cukrovky. Záv. zpráva o řešení úkolu č. 7-11-003. Praha, VVZ CP 1983.

Došlo dne 16. 5. 1984

ЗАГРАДНИЧЕК, Й. — БОГУСЛАВСКА, И. — ВИТЕК, П. (Научно-исследовательская и экспериментально-конструкторская база сахарной промышленности, Прага; Химико-технологический институт, Прага): Сортовые различия в топохимии сахарной свеклы и их значение для минимизации потерь сахара во время уборки. Rostl. Výr., 31, 1985 (12): 1315-1324.

В топографических анализах выравненных совокупностей корней сахарной свеклы сортов 'Добровицка A', 'Новадина' и 'Имона', разделенных на 16 зон, изучали пространственное распределение содержания сахарозы (сахаристости), золы, альфа-аминоазота и редуцирующих веществ. Установлены зоны с максимальными и минимальными значениями. У сорта 'Добровицка A' максимум концентрации сахарозы при относительно низком содержании несахаров находится в верхней части корня, непосредственно под гипокотилем. У сорта 'Новадина' в технологическом отношении самая ценная часть корня находится примерно на 5—7 см ниже. Еще ниже — в периферии средней части корня — такое качество имел сорт 'Имона'. Минимум сахаристости при максимальном содержании альфа-аминоазота и золы было у всех трех сортов установлено в средней части эпикотилия. По сравнению с сортами 'Добровицка A' и 'Имона' пространственное распределение веществ у сорта 'Новадина' более равномерно. Распределение альфа-аминоазота в сущности гомогенно. Весьма изменчиво у всех испытывавшихся сортов распределение редуцирующих веществ (инвертного сахара). В то время как у сорта 'Добровицка A' максимум находится в средней части эпикотилия, у сорта 'Новадина' он находится в периферических зонах гипокотилия и в средних зонах под гипокотилем. У сорта 'Имона' максимум в средней части гипокотилия, а минимум в периферии эпикотилия. Установленные различия в распределении сахарозы и несахаров имеют большое значение для качества и техники уборки, особенно высоты среза корней. Результаты топографических анализов свидетельствуют о том, что заметно большими потерями сахара при низком срезе корней

— по сравнению с сортами 'Имона' и 'Новадина' — отличается сорт 'Добровицка А'. Затем они показывают, что при боковом травмировании корней наибольшие потери сахара имеет сорт 'Имона'. В случае повреждения нижней части корня (обломка кончика корня — «корешков») наибольшие потери установлены у сорта 'Новадина', который в этой топографической области имеет высокое содержание сахара.

сахарная свекла; топахимия; уборка; обрезка головки корня; технологическое качество сахарной свеклы; потери сахара

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — VÍTEK, P. (Research and Development Base of Sugar Industry, Praha; Institute of Chemical Technology, Praha): *Varietal Differences in Sugar Beet Topochemistry and their Importance for the Minimization of Sugar Losses at Harvest*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1315-1324.

The topographic analyses of equal root sets of the cultivars 'Dobrovická A', 'Novadina' and 'Imona', divided into 16 zones, were used to study the spatial distribution of saccharose content (sugar content), ash, alpha-amino nitrogen and reducing substances. As established, there exist zones with minimal and maximal values. In the 'Dobrovická A' cultivar, the maximal saccharose concentration, at a relatively low content of nonsugars, occurs in the upper root part, close below hypocotyl. In the 'Novadina' cultivar, the technologically most valuable part of the root lies approx. 5 to 7 cm lower. In the 'Imona' cultivar, this part is located even lower, on the periphery of the root central part. In all three cultivars, the minimal sugar content at maximal content of alpha-amino nitrogen and ash was found in the central epicotyl part. In comparison with the cultivars 'Dobrovická A' and 'Imona', the spatial distribution of substances in the 'Novadina' cultivar is more equal. As to the distribution of alpha-amino nitrogen, it is almost homogeneous. In all tested cultivars a highly variable distribution of the reducing substances (invert sugar) was observed. In the 'Dobrovická A' cultivar its maximum lies in the central part of epicotyl, whereas in the 'Novadina' cultivar in the peripheral zones of hypocotyl and middle zones of subhypocotyl. In the 'Imona' cultivar the maximum lies in the central part of hypocotyl and minimum on the periphery of epicotyl. The established differences in the distribution of saccharose and nonsugars are of great importance to the harvest quality and technology, particularly as far as topping is concerned. As documented by the results of topographic analyses, at low topping the sugar losses are markedly higher in the 'Dobrovická A' cultivar than in 'Imona' and 'Novadina'; at the side root damage, the highest losses of sugar occur in the 'Imona' cultivar. In the case of damage to the root base (breaking of the root top of 'rootlets'), the highest sugar losses are in the 'Novadina' cultivar, having in this topographic region a high sugar content.

sugar beet; topochemistry; harvest; topping; sugar beet technological quality; sugar losses

ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — VÍTEK, P. (Forschungs- und Entwicklungsbasis der Zuckerindustrie, Praha; Chemisch-technologische Hochschule, Praha): *Sortenbedingte Unterschiede in der Topochemie der Zuckerrübe und ihre Bedeutung für die Minimierung der Zuckerverluste bei der Ernte*. Rostl. Vyr., 31, 1985 (12) : 1315-1324.

In topographischen Analysen ausgeglichener Kollektionen von Rübenkörpern der Sorten 'Dobrovická A', 'Novadina' und 'Imona', die in 16 Zonen gegliedert wurden, untersuchten wir die Raumverteilung des Sacharosegehalts, der Asche, des Alpha-aminostickstoffes und der reduzierenden Substanzen. Es wurden Zonen mit maximalen und minimalen Werten ermittelt. Bei der Sorte 'Dobrovická A' befindet sich das Maximum der Sacharosekonzentration bei einem relativ niedrigen Gehalt an Nichtzuckern im oberen Teil der Wurzel unmittelbar unter dem Hypokotyl. Bei der Sorte 'Novadina' liegt der technologisch wertvollste Abschnitt der Wurzel etwa 5—7 cm tiefer. Noch tiefer — in der Peripherie des mittleren Wurzelteils — wies diesen Zustand die Sorte 'Imona' auf. Das Minimum des Zuckergehalts bei gleichzeitig maximalem Gehalt an Alphaaminostickstoff und Asche wurde bei allen drei Sorten im mittleren Teil des Epikotyls gefunden. Im Vergleich mit den Sorten 'Dobrovická A' sowie 'Imona' ist bei der Sorte

'Novadina' die räumliche Verteilung der Substanzen gleichmäßiger. Beim Alpha-aminostickstoff ist dessen Verteilung praktisch homogen. Stark variabel ist dagegen bei allen getesteten Sorten die Verteilung der reduzierenden Stoffe (des Invertzuckers). Während bei der Sorte 'Dobrovická A' das Maximum im mittleren Teil des Epikotyls liegt, sind es bei der Sorte 'Novadina' die peripheren Zonen des Hypokotyls und die mittleren Zonen unterhalb des Hypokotyls. Bei der Sorte 'Imona' befindet sich das Maximum im mittleren Teil des Hypokotyls und das Minimum in der Epikotylperipherie. Die ermittelten Unterschiede hinsichtlich der Sacharose- und der Nichtzuckerverteilung sind für die Qualität und Technologie der Ernte von großer Bedeutung, insbesondere in bezug auf die Höhe des Köpfens. Ergebnisse der topographischen Untersuchungen erwiesen, daß bei der Sorte 'Dobrovická A' wesentlich höhere Zuckerverluste durch zu tiefes Köpfen entstehen als bei den Sorten 'Imona' und 'Novadina'. Ferner wird dokumentiert, daß bei Seitenbeschädigungen der Rübenwurzel die höchsten Zuckerverluste bei der Sorte 'Imona' eintreten. Bei Beschädigung des untersten Teils der Wurzel (Abbrechen der Wurzelspitze, der „Würzelchen“) weist die Sorte 'Novadina', die höchsten Zuckerverluste auf, da sie in dieser topographischen Zone stark zuckerhaltig ist.

Zuckerrübe; Topochemie; Ernte; Köpfen; technologische Qualität der Zuckerrübe; Zuckerverluste

Adresy autorů:

RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc., RNDr. Milena Bohuslavská, Výzkumná a vývojová základna cukrovarnického průmyslu, 143 19 Praha 4 - Modřany
Petr Vítek, Vysoká škola chemicko-technologická, Praha 6 - Dejvice

Podepsáno k tisku 14. 11. 1985.

Kulík D.: Závislost úrodotvorných prvkov jarného jačmeňa odrody 'Opál' od predplodín a hnojenia a ich korelačné vzťahy	1233
Gáborčík N.: Odrodová rozdielnosť niektorých fyziologicko-morfologických znakov kostravy trstovitej (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.) zisťovaných v roku výsevu	1241
Dančík J.: Vplyv minimálnej prípravy pôdy na úrodu lucerny vysievanej v lete po zbere ovsa na krm	1255
Bláha L., Kúrka P., Mikala F.: Volba kombináci znaku za účelem definície odrúd a jejich výnosového potenciálu u ozimé pšenice (<i>Triticum aestivum</i> L.)	1265
Foltýn J., Rogalewicz V.: Příčiny rozdílů v tempu vývoje odrůd ozimé pšenice v praeflorálním období	1273
Hruška L., Býma M., Jindra J.: Výnosotvorné prvky a stavba rostliny v ideotypu bramborů	1287
Liška E., Štiffel R., Ciglar J.: Vplyv obrábania pôdy a hnojenia na úrodu a kvalitu zrna jarného jačmeňa odrody 'Opál'	1305
Zahradníček J., Bohuslavská M., Vítek P.: Odrůdové rozdíly v topochemii cukrovky a jejich význam pro minimalizaci ztrát cukru při sklizni	1315

СОДЕРЖАНИЕ

Кулик Д.: Зависимость образующих урожай элементов в яровом ячмене сорта 'Опал' от предшественника и удобрения, их корреляционные отношения	1239
Габорчик Н.: Сортные различия некоторых физиоморфологических признаков овсяницы тростниковой (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.), определяемых в год посева	1253
Данчик Й.: Влияние минимальной почвообработки на урожай люцерны, высеянной летом после уборки овса на корм	1263
Блага Л., Курка П., Микала Ф.: Выбор комбинаций признаков для определения сортов и их урожайного потенциала у озимой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L.)	1272
Фолтын Й., Рогалевич В.: Причины различий в темпах развития сортов озимой пшеницы в период до цветения	1284
Грушка Л., Бима М., Йиндра Й.: Урожайобразующие факторы и строение растения в идеотипе картофеля	1303
Лишка Э., Штиффел Р., Цигляр Й.: Влияние почвообработки и удобрения на урожай и качество зерна озимого ячменя сорта 'Опал'	1312
Зградничек Й., Богуславска М., Витек П.: Сортные различия в топохимии сахарной свеклы и их значение для минимизации потерь сахара во время уборки	1322

CONTENTS

Kulík D.: The Relation between the Yield-Forming Components of the 'Opál' Spring Barley Cultivar and Forecrops and Fertilization, and the Correlations	1240
Gáborčík N.: Varietal Differences in Some Physiological and Morphological Characters of Tall Fescue (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.) Determined in the Year of Sowing	1254
Dančík J.: The Influence of Minimum Soil Treatment on the Yield of Lucerne Sown in Summer after Fodder Oats Harvest	1264
Bláha L., Kúrka P., Mikala F.: The Selection of Character Combinations Aimed at Defining the Cultivars and their Yield Potential in Winter Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.)	1272
Foltýn J., Rogalewicz V.: The Causes of Differences in the Developmental Rate of Winter Wheat Cultivars in Praefloral Period	1284
Hruška L., Býma M., Jindra J.: The Yield-Forming Components and Plant Structure in Potato Ideotype	1303

Liška E., Štiffel R., Ciglar J.: The Influence of Soil Treatment and Fertilization on the Yield and Quality of Grain of Spring Barley, cv. 'Opál'	1313
Zahradníček J., Bohuslavská M., Vítek P.: Varietal Differences in Sugar Beet Topochemistry and their Importance for the Minimization of Sugar Losses at Harvest	1323

INHALT

Kulík D.: Abhängigkeit der ertragsbestimmenden Komponenten der Sommergerste, Sorte 'Opál', von den Vorfrüchten und der Düngung sowie deren Korrelationsbeziehungen	1240
Gáborčík N.: Sortenbedingte Unterschiede einiger, im Aussaatjahr ermittelter physiologisch-morphologischer Merkmale des Rohrschwingels (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.)	1254
Dančík J.: Einfluß von minimaler Bodenbearbeitung auf den Ertrag von im Sommer nach Futterhafer gesäter Luzerne	1264
Bláha L., Kůrka P., Mikala F.: Wahl der Merkmalkombinationen zur Definierung von Sorten und deren Ertragspotential beim Winterweizen (<i>Triticum aestivum</i> L.)	1272
Foltýn J., Rogalewicz V.: Ursachen von Differenzen des Entwicklungstempos bei Winterweizensorten in der praefloralen Phase	1285
Hruška L., Býma M., Jindra J.: Ertragsbildende Faktoren und die Struktur der Pflanze im Ideotyp der Kartoffel	1303
Liška E., Štiffel R., Ciglar J.: Einfluß der Bodenbearbeitung und Düngung auf Kornertrag und -qualität der Sommergerstesorte 'Opál'	1313
Zahradníček J., Bohuslavská M., Vítek P.: Sortenbedingte Unterschiede in der Topochemie der Zuckerrübe und ihre Bedeutung für die Minimierung der Zuckerverluste bei der Ernte	1323

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