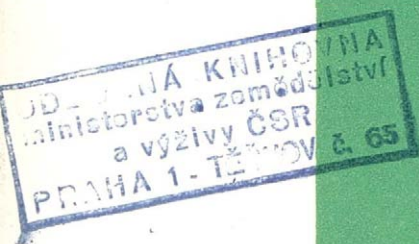




ROSTLINNÁ VÝROBA

OBILNINY



7

ROČNÍK 26 (LIII)
PRAHA
ČERVENEC 1980
CENA 18 Kčs
ROVYAM 26 (7)
673—784
CS ISSN 0035 — 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1980

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

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

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

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

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

V čs. zemědělství došlo k významnému vzestupu výroby obilovin až v letech 1971—1979. Ještě ve 3. PLP (1961—1965) výroba obilovin stagnovala a činila ročně pouze 5,3 mil. tun. Pozvolný nárůst začal ve 4. PLP (1965—1970), zejména rozšiřováním osevních ploch, kdy roční produkce vzrostla v průměru na 6,9 mil. tun. V letech velkého vzestupu (1971—1975) bylo vyrobeno v průměru 9,3 mil. tun obilí ročně. A na základě těchto výsledků mohl XV. sjezd KSČ hodnotit čs. obilnářství jako nejprogresivnější odvětví našeho zemědělství.

Příznivý trend výnosů je dosahován i přes velmi složité klimatické podmínky v 6. PLP. Průměrná roční produkce v letech 1976 až 1979 činila asi 10 mil. tun. Výsledky dosažené v uplynulých devíti letech se čs. zemědělství řadí ke státům s nejintenzivnější výrobou obilí na světě. Nutno konstatovat, že tak vysokého nárůstu produkce obilovin bylo docíleno výhradně uplatněním rozhodujících intenzifikačních faktorů.

Do čs. zemědělství bylo v uplynulém devítiletém období vloženo nemálo základních materiálně technických intenzifikačních prostředků — průmyslových hnojiv, pesticidů a zemědělské techniky. Jejich efektivní využití by nebylo možné bez tvorby a systematické realizace základních komplexních vědeckotechnických poznatků, z nichž mnohé významně ovlivnily a nadále působí na růst produkce čs. obilnářství.

Ve výzkumu genetických zdrojů, genetiky a šlechtitelských metod u pšenice byly získány nové poznatky o kombinačních schopnostech odrůd, způsobu dědičnosti, velikosti variability a jejím rozdělení u nejdůležitějších hospodářských znaků v raných generacích po křížení. K realizaci šlechtitelských cílů byly předány na stanice stovky perspektivních zahraničních odrůd ze světové kolekce k realizaci šlechtitelských programů a 51 nově vytvořených genotypů se zlepšenými prvky produkční schopnosti s podrobným popisem kvantitativních i kvalitativních znaků forem pšenice.

Přímo do zemědělské praxe byly postupně po introdukci a intenzivním rozmnožení osiva ústavem urychleně zavedeny sovětské odrůdy ozimé pšenice mironovského šlechtění — 'Mironovská', 'Jubilejní', 'Iljičovka' a 'Mironovská zlepšená'. V roce 1979 byla ústavem přihlášena do státních odrůdových pokusů další sovětské odrůda ozimé pšenice — 'Mironovská krátkostébelná'. O využití doporučených sovětských odrůd ve šlechtění svědčí původy povolených odrůd a novošlechtění zkoušených ve státních a dalších odrůdových pokusech. U novošlechtění v mezistátních předzkouškách se sovětské odrůdy podílely u 50 % linií jako rodiče a ve státních odrůdových pokusech u 75 %. Všechny československé odrůdy v povoleném sortimentu ozimé pšenice — 'Hela', 'Istra', 'Juna', 'Mirela', 'Slavia', 'Solaris', 'Vala', 'Amika' — byly vyšlechtěny na bázi sovětských odrůd.

Vědeckotechnický rozvoj v genetickém a šlechtitelském programu ječmene již řadu let vychází z těchto teoretických principů:

1. významu evoluce ve šlechtění, z geograficko-botanických základů šlechtění, formulovaných Vavilovem a jeho školou,
2. mnohonásobné rekombinace genotypů, teoreticky rozpracované Harlanem,
3. odrůdy jako základního agrobiologického taxonu v interkaci genotyp krát prostředí a ve vztahu tisícileté evoluce a vlivu agrikulturní činnosti člověka — z teoretických poznatků rozpracovaných Výzkumným a šlechtitelským ústavem obilnářským Kroměříž,
4. agrobiologických zvláštností jednotlivých odrůd jako základních principů pro rozpracování otázek programování výnosů a pěstební technologie podle jednotlivých směrů využití.

Byly rozpracovány agrobiologické principy tvorby a programování výnosů obilovin. Práce byla soustředěna u dvou hlavních druhů obilovin (ozimá pšenice, jarní ječmen) na zpracování zákonitostí tvorby výnosu a jeho stability pro vypracování zásad odrůdové pěstební technologie a cílevědomý výběr ve šlechtění pro prohloubení a urychlení šlechtitelských procesů.

Pro docílení vysoce produktivních porostů byly zjištěny rozhodující etapy vývoje, stanovena tvorba, distribuce a kumulace sušiny a morfofyzilogické zvláštnosti výkonných genotypů a jejich reakce na podmínky prostředí. O výši výnosu ozimé pšenice i jarního ječmene výrazným způsobem rozhodují již nejranější etapy vývoje. Byly prokázány odrůdové a ročníkové závislosti mezi obsahem rezervních látek

(veškerých cukrů), procentem sušiny a obsahem nitrátů před nástupem zimy na stupeň přezimování a možnosti jeho příznivého ovlivnění mořením osiva Retacelem, především u odrůd s nižší zimovzdorností.

U výkonných genotypů byl v období tvorby zrna zjištěn výrazně vyšší podíl sušiny, glycidů a živin v nadzemní části rostlin, který byl distribuován do klasu.

Rovněž byly stanoveny optimální hustoty porostů a jejich vyspělost v rozhodujících etapách vývoje pro docílení výnosů nad 7 t ha⁻¹ pro jednotlivé odrůdy a výrobní oblasti, které byly uplatněny v metodice ABK jako zásadní kritéria pro návrhy opatření.

Studiem tvorby výnosových prvků bylo zjištěno, že optimální produktivní hustota porostu je rozhodující pro dosažení vysokých výnosů. Zatímco u ozimé pšenice je možná kompenzace nižší produktivní hustoty porostu vyšší produktivitou klasu, u jarního ječmene jsou možnosti kompenzace podstatně nižší.

Pro dosažení optimální hustoty porostu byla z jednotlivých agrotechnických opatření rozhodující doba setí, výsevek, předplodina, dávky a doba aplikace N. Vysokou produktivitu klasu zabezpečovala délka fotosyntetické aktivity a distribuce asimilátů do klasu. Zvláště vysokých hodnot bylo dosaženo u odrůd pšenice miroňovského šlechtění.

Rozhodující význam pro využití výnosového potenciálu odrůd měla minerální výživa, zvláště dusíkem. U nově vyšlechtěných intenzivních odrůd všech obilovin bylo možno podstatně zvýšit hranici efektivní dávky dusíku a jeho využitelnost.

Značná pozornost byla také věnována problematice vyšší koncentrace obilovin s cílem zjistit možnosti eliminace nepříznivého vlivu méně vhodné předplodiny. Jedním z rozhodujících faktorů zmírňujících negativní vliv méně vhodné předplodiny je podle dosažených výsledků organické hnojení, kterým spolu s vyššími dávkami průmyslových hnojiv a integrovanou ochranou je možno v podmínkách s vyšší půdní úrodností dosáhnout stejně vysokých výnosů jako po zlepšující předplodině. Organické hnojení výrazně zlepšovalo fyzikální vlastnosti půdy s biologickou aktivitou půdních mikroorganismů.

Značná pozornost byla věnována rozpracování efektivních šlechtitelských a pěstitelských metod s cílem zvýšit u nejdůležitějších odrůd obilovin nutriční a technologickou hodnotu zrna podle jednotlivých směrů využití.

Nejen ve tvorbě nových jakostních odrůd, ale též v komplexních pěstitelských technologiích a vědecky zdůvodněných pěstebních rajonizacích jsou dány reálné předpoklady pro výrazné zlepšení kvality zrna.

Základní směrem dalšího růstu výroby obilovin je jejich všestranná intenzifikace — zvyšovat výnosy a zlepšovat kvalitu zrna.

V čs. obilnářství nutno proto urychleně odstranit některé problémy bránící rychlé realizaci těchto záměrů. Nutno podotknout, že to nejsou jen problémy samotného zemědělství, nýbrž nemalý podíl na nich má řada odvětví našeho národního hospodářství, zvláště strojírenský a chemický průmysl.

Lze je shrnout do 3 skupin otázek:

1. Vytvořit všechny základní předpoklady, aby byl co nejlépe využit výnosový potenciál současných vysoce produktivních odrůd, zvláště ozimé pšenice, jarního ječmene a kukuřice. V posledních letech je v ČSSR využíván v průměru na 40 až 50 % a v lepších zemědělských podnicích na 60 až 65 %. Stupeň jeho využití závisí nejen na materiálně technických vkladech, ale též na úrovni a kvalitě, tj. na organizačně technických opatřeních realizovaných na základě znalosti nejnovějších vědeckotechnických poznatků a umění jich včas a konkrétně využít v samotné zemědělské velkovýrobě.
2. Všeestranně zvyšovat v komplexu celé rostlinné výroby a též prostřednictvím kvalitní organické hmoty živočišného původu půdní úrodnost — jako základní předpoklad pro efektivní využití výnosového potenciálu produktivních odrůd a materializovaných vkladů z národního hospodářství do zemědělství.
3. Intenzivně rozvíjet a komplexně zavádět s konkrétní znalostí výrobních podmínek vědecké metody řízení výroby obilovin ve všech zemědělských podnicích s cílem dostat výrobu obilovin v ČSSR na další kvalitativně vyšší stupeň.

Ing. Jaroslav L e k e š, DrSc.,

Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž

TVORBA PRODUKTIVNÍCH GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE S VYŠŠÍM OBSAHEM BÍLKOVIN A S JEJICH LEPŠÍ NUTRIČNÍ HODNOTOU

J. Lekeš

LEKEŠ, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Tvorba produktivních genotypů jarního ječmene s vyšším obsahem bílkovin a s jejich lepší nutriční hodnotou*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 675-680.

Z výsledků vyplývá, že je reálné vhodným výběrem genetických lyzínových zdrojů, jejich složitým křížením s klasickými typy jarního ječmene a aplikací řady nových testovacích a selekčních metod vytvořit genotypy, které nejen v nutriční krmné hodnotě, ale též v jejich produkci z jednotky plochy mohou průkazně převyšovat standardní v ČSSR rozšířené produktivní odrůdy jarního ječmene.

ječmen; šlechtění; bílkoviny; lyzín

Šlechtění odrůd krmného ječmene na vysoký obsah bílkovin v sušině zrna není nového data (Barbacki, 1930; Henning, 1937). Nebylo však dosud natolik úspěšné, aby byla vyšlechtěna alespoň jedna komerční odrůda, která by se v nutriční hodnotě zrna výrazněji lišila od běžně pěstovaných odrůd. Příčiny z dřívějšího období tkvěly v nedostatku vhodných genetických zdrojů, v nízké dědivosti, v polygenním charakteru bílkovin a v jejich negativní závislosti k výnosu zrna (Barbacki, 1947; Bell, 1951; Day, Dickson, 1957; Scholz, 1960; Fischbeck, 1963/64; Schiebe et al., 1969).

Určitý podnět a zaměření na reálnější šlechtitelské programy byl dán až koncem šedesátých let po příkladu šlechtění lyzínových typů kukuřice (Mertz et al., 1974), po zpracování rychlé orientační nepřímé testovací metody DBC na určování bazických aminokyselin (Mossberg, 1969) a detekci vhodných výchozích lyzínových genotypů. Touto metodou byl Hagbergem a Karlssonem (1969) izolován ze světových sortimentů genetický zdroj etiopského ječmene, nazvaný jimi *Hiproly*. Má v zrna vysoký obsah bílkovin, lyzínu, methioninu a kyseliny asparagové (Munck et al., 1972). Hagberg et al. (1970), Karlsson et al. (1972), Munck et al. (1970) aj. prokázali, že vysoký obsah lyzínu u formy *Hiproly* je kontrolován jedním recesivním genem, který není v negativní vazbě s vysokým obsahem bílkovin.

V zemích kde se šlechtí ječmen, se již 10 až 12 let realizují intenzivní šlechtitelské programy s cílem zvýšit a zlepšit krmnou nutriční hodnotu u produktivních genotypů jarního ječmene. Přes prvotní dílčí úspěchy však v pozdější realizaci těchto šlechtitelských programů začala převládat řada již dříve známých problémů, jako je hlavně vysoká negativní korelace mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin a přidružovaly se

některé další negativní znaky jako nízká hmotnost 1000 zrn u lyzínových typů a nižší obsah lyzínu v bílkovinách (Hagberg et al., 1970; Hagberg, 1973; Munck, 1970; Focke, 1974).

Proto se u některých šlechtitelů a genetiků postupně začaly projevoval pesimističtější názory na možnosti brzkého vyšlechtění produktivní lyzínové odrůdy jarního ječmene. Např. v NDR Scholz (1975) dochází ke stanovisku, že negativní korelaci mezi obsahem bílkovin a výnosem zrna nelze připsat jen silným genetickým vazbám, které by při výskytu vhodných rekombinací mohly být „odstraněny“ šlechtěním. Domnívá se, že hlavní příčinou jsou fyziologické jevy. Hagberg, Persson et al. (1978) například předpokládají, že první komerční odrůdy lyzínových typů ječmene budou mít normální obsah bílkovin a malá zrna. U kříženců s formou *Hiproly* je drobnozrnnost genotypový znak.

Hagberg, Persson et al. (1978) tento stav charakterizují takto: „Některí šlechtitelé jak se zdá ztratili zájem o možnost zlepšování aminokyselinového složení obilovin a zejména ječmene, poněvadž tento úkol se ukázal dosti obtížný“.

Ve VŠÚO Kroměříž byly otázky nutriční krmné hodnoty zrna ječmene od roku 1970 zaměřeny s ohledem na národohospodářskou důležitost (70 % produkce se zkrmuje, ač dosud není rajonována ani jedna odrůda krmného ječmene) na detekci a studium vhodných genetických lyzínových zdrojů, efektivní metody selekce až po tvorbu produktivních lyzínových genotypů včetně zvyšování nutriční krmné hodnoty agrotechnickými zásahy.

VÝSLEDKY

V letech 1969 až 1974 bylo orientačně analyzováno více než 12 tisíc linií metodou DBC na obsah bazických aminokyselin, 154 odrůd a 1217 linií na obsah lyzínu. Výsledky těchto řešitelských etap byly již dříve publikovány a některé i realizovány.

V období 1975 až 1977 byly detekovány formy, které se vyznačovaly kromě vyšší krmné nutriční hodnoty též odolností k nejrozšířenějším listovým chorobám jarního ječmene u nás k *Erysiphe graminis* a *Helminthosporium teres* (tab. I).

Z detekovaných a prostudovaných materiálů z posledního období je zvláště zajímavá forma nahého ječmene *Hordeum vulgare* var. *nudum* 'Hutisko', která byla dříve pěstována jako krajová odrůda v moravských Beskydech pod Solání. To ukazuje na skutečnost, že již dávno se v některých lokalitách v ČSSR pěstovaly formy s vysokým obsahem bílkovin a jejich vyšší nutriční hodnotou.

DISKUSE

Výsledky při tvorbě genotypů krmného ječmene však prokazují, že přes značnou složitost, dlouholetost a velkou náročnost těchto problémů lze i na tomto úseku docílit postupného pokroku.

Složitým křížením lyzínových typů s produktivními odrůdami vznikl kmen 1057 [(‘Diamant’ × ‘Rg 802’) × ‘Inis’] × ‘Hiproly’ × ‘High pro-

I. Genetické zdroje s vyšší nutriční krmnou hodnotou zrna ve spojení s odolností k *E. graminis* a *Helminthosporium* (Kroměříž, průměr let 1975—1977) — Genetic sources with a higher grain nutritive feeding value combined with resistance to *Erysiphe graminis* and *Helminthosporium* spp. (Kroměříž, average for 1975—1977)

Genotyp	Výška (cm)	HTS (g)	Erysiphe graminis 1-9	Helminthosporium teres 1-9	% HB (N × 6,25)	Lyzín v sušině zrna (mg/g)	% lyzínu v HB	Typ zrna
Ametyst (K)*	78,00	43,93	5,00	8,00	11,76	3,69	3,15	pluchaté
Hiproly	82,33	41,63	5,00	8,67	17,83 ⁺⁺	6,46 ⁺⁺	3,60	nahé
M-1508	90,33 ⁺	42,00	8,00 ⁺	9,00	11,48	5,41 ⁺	4,73 ⁺⁺	pluchaté
Nudimelano-crithum	91,67 ⁺	51,70 ⁺⁺	8,67 ⁺⁺	9,00	11,97 ⁺⁺	5,41 ⁺	3,01	nahé
Hordeum vulgare var. nudum „Hutisko“	102,00 ⁺⁺	43,73	5,33	8,67	15,97 ⁺⁺	5,43 ⁺	3,36	nahé
Nro 770	111,67 ⁺⁺	41,20	8,33 ⁺	8,67	15,05 ⁺⁺	5,89 ⁺⁺	3,95 ⁺	pluchaté

(K)* = kontrola

⁺ = průkazné při $P = 0,05$

⁺⁺ = průkazné při $P = 0,01$

tein' × [('Diamant' × 'Rg 802') × 'Inis'] × 'Hiproly' a kmen 1282 křížením ('Diamant' × 'Rg 802') × 'Inis'. U generace F₄ a F₅ ve zkouškách výkonu při srovnání na nejrozšířenější čs. odrůdu 'Spartan' (standard) a odrůdu 'Ametyst' činí výnos zrna nejproduktivnější lyzínové kombinace 86,4 % standardu (tab. II). Oproti výchozí lyzínové formě *Hiproly* byl však výnos zrna zvýšen 3krát, oproti 'High protein HVL' 2krát.

Hlavní příčinou nižší produktivity zrna jednotlivých kříženců ve srovnání se standardem, je hmotnost obilky [HTS].

Rozhodující znaky nutriční krmné hodnoty: % HB, % lyzínu v sušině zrna a % lyzínu v HB byly však u všech kříženců v obilce značně

II. Produkce nutriční krmné hodnoty u různých typů jarního ječmene (Kroměříž, průměr let 1978—1979) — Nutritive feeding value in the crops of different spring barley types (Kroměříž, average for 1978—1979)

Standard Výchozí genetické zdroje Kříženci	Zrno		Bílkoviny		Lyzín		HTS	
	t ha ⁻¹	% kg standardu	kg ha ⁻¹	% ke standardu	kg ha ⁻¹	% ke standardu	g	% ke standardu
Spartan — St	9,21	100	905	100,0	29,0	100,0	48,1	100,0
Ametyst	9,26	100,5	924	102,1	30,9	106,6	49,3	102,4
Hiproly	2,33	25,3	356	39,3	14,5	50,0	43,1	89,6
Higt protein	3,89	42,2	516	57,0	16,4	56,6	39,0	81,1
1057—1923/77—5	7,52	81,7	881	97,3	32,9	113,4	36,6	76,1
1057—1924/77—5	7,96	86,4	846	93,5	43,2	149,0	35,3	73,4
1057—1927/77—5	7,68	83,4	902	99,7	34,0	117,2	45,7	95,0
1057—1921/77—5	6,37	69,7	848	93,7	37,3	128,6	37,2	77,3

vyšší nežli u standardních odrůd (tab. III). U některých kříženců dosáhly téměř hodnot výchozích lyzínových zdrojů. Jestliže standardní odrůdy měly v průměru 16,5 % HB v sušině, pak u kříženců dosahovaly hodnot v rozmezí 12,5 až 15,7 %, zatímco *Hiproly* až 18 %. Lyzín v sušině byl u standardních odrůd 3,7 až 3,9 %, u kříženců 5,1 až 6,9 %, u *Hiproly* 7,3 %. Velmi důležitý znak nutriční hodnoty a % lyzínu v HB, určující jejich biologickou hodnotu, byl u dvou kříženců dokonce vyšší než u lyzínových zdrojů.

III. Hlavní znaky nutriční krmné hodnoty a dalších hospodářských vlastností (Kroměříž, průměr let 1978—1979) — The main characteristics constituting the nutritive feeding value and other commercial traits (Kroměříž, average for 1978—1979)

Standard Výchozí genetické zdroje Kříženci	Bílkoviny		Lyzín				Výška rostlin cm	Odolnost k chorobám 9—1	
	% v sušině zrna	% na standard	mg/g v sušině zrna	% na standard	% v bíl- kovinách	% na standard		E. gra- minis	Pyre- no- phora teres
Spartan-Standard	11,56	100,0	3,71	100,0	3,21	100,0	77,5	9	5
Ametyst	11,74	101,7	3,93	105,9	3,35	104,4	75,0	4	8
Hiproly	17,98	155,5	7,31	197,0	4,07	126,8	7,50	4	8
Higt protein	15,47	133,8	4,95	133,4	3,20	99,7	100,0	3	7
1057—1923/77—5	13,79	119,3	5,15	138,8	3,73	116,2	66,7	9	9
1057—1924/77—5	12,50	108,1	6,38	171,9	5,10	158,9	69,0	8	9
1057—1927/77—5	13,82	119,6	5,21	140,4	3,77	117,4	73,5	8	8
1057—1921/77—5	15,66	135,5	6,88	185,4	4,39	136,8	70,5	8	9

Určitý pokrok byl docílen v produkci krmné nutriční hodnoty z jednotky plochy. Zatímco obě lyzínové formy dosahovaly v průměrné produkci bílkovin pouze 57 % a lyzínu 50 až 75 % ke standardním odrůdám, u kříženců se tyto hodnoty v produkci bílkovin přibližují k hodnotám standardních odrůd a v produkci lyzínu je dokonce o 13 až 14 % převyšují.

Většina kříženců se vyznačuje krátkostébelností a vysokou odolností k nejrozšířenějším listovým chorobám ječmene *Erysiphe graminis* a *Helminthosporium teres*. Tento stav je pro křížence, vzniklé z formy *Hiproly* charakteristický (Hagberg, 1973).

Z korelačních vztahů mezi produkcí zrna a jednotlivými znaky nutriční krmné hodnoty (tab. IV) sledovaných skupin genotypů vyplývají tyto závěry:

- existence negativní korelace u všech skupin genotypů v % bílkovin a v obsahu lyzínu v sušině zrna;
- procento lyzínu v bílkovinách je v negativní korelaci pouze u výchozích lyzínových zdrojů. U nich je tedy průkazná a u kříženců vysoce průkazná kladná korelace v produkci bílkovin;
- produkce lyzínu je v neprůkazné kladné korelaci u produktivních odrůd a výchozích lyzínových zdrojů. U kříženců je slabě negativní;

IV. Korelační znaky produkce a nutriční krmné hodnoty zrna různých typů jarního ječmene (Kroměříž, průměr let 1978—1979) — The correlation traits of the output and nutritive feeding value of the grain of different spring barley types (Kroměříž, average for 1978—1979)

Standardní odrůdy Spartan, Ametyst	Produkce zrna t ha ⁻¹	Výchozí lyzinové zdroje	Produkce zrna t ha ⁻¹	Hodnocení 4 kříženců	Produkce zrna t ha ⁻¹
1. % bílkovin v sušině zrna	-0,9719 ⁺	1. % bílkovin v sušině zrna	-0,7762	1. % bílkovin v sušině zrna	-0,8829 ⁺⁺
2. lyzín mg g ⁻¹ v sušině zrna	-0,8566	2. lyzín mg g ⁻¹ v sušině zrna	-0,9354 ⁺	2. lyzín mg g ⁻¹ v sušině zrna	-0,4928
3. % lyzinu v HB	0,7762	3. % lyzinu v HB	-0,8696	3. % lyzinu v HB	0,2884
4. produkce bílkovin kg ha ⁻¹	0,2390	4. produkce bílkovin kg ha ⁻¹	0,9518 ⁺	4. produkce bílkovin kg ha ⁻¹	0,8846 ⁺⁺
5. produkce lyzinu kg ha ⁻¹	0,5526	5. produkce lyzinu kg ha ⁻¹	0,8655	5. produkce lyzinu kg ha ⁻¹	-0,0535
	produkce zrna t ha ⁻¹		produkce zrna t ha ⁻¹		produkce zrna t ha ⁻¹
1. % bílkovin v sušině zrna + 3. % lyzinu v HB	-0,6308	1. % bílkovin v sušině zrna + 3. % lyzinu v HB	0,5050	1. % bílkovin v sušině zrna + 3. % lyzinu v HB	-0,4222

Korelační hodnoty z tab. pro $N = 4$: 0,9500
0,9900⁺⁺

Korelační hodnoty z tab. pro $N = 8$: 0,7067⁺
0,8348⁺⁺

d) korelace mezi produkcí zrna a % bílkovin v sušině zrna a v % lyzinu v bílkovině jsou u dvou skupin genotypů negativně neprůkazné. Pouze neproduktivní výchozí lyzinové zdroje mají neprůkazně kladnou korelaci.

Lze konstatovat, že cílevědomou selekcí se u kříženců v řadě ukazatelů nutriční krmné hodnoty „změkčila“ intenzita nepříznivých negativních korelací.

Literatura

- BARBACKI, S.: Dalsze badania nad dziedzzeniem o zmienoscia zawartosci azotu w ziarnie jeczmenia. Roczniki Nauk Rolnickich i Lesnych, Poznań, 49, 1947, s. 267-315.
- BARBACKI, S.: Z badań nad ječmieniem. Cz. II. Zmienosze i dziedzzenie niektorych cen fizjologicznych. Pamietnik Instytutu w Pulawach. 1930, díl 11, s. 579-610.
- BELL, G. D. H.: Barley breeding and related researches. J. Inst. Brewing, 48, 1951, s. 247-260.
- DAY, A. D. — DICKSON, A. D.: Association between nitrogen percentage and certain morphological characteristics in barley. Agron. J., 49, 1957, s. 244-245.
- FISCHBECK, G.: Untersuchungen über Ausmass, Sicherheit und Ursachen erblicher Unterschiede im Rohproteingehalt der Sommergerste. Z. A. und Pflanzenbau, 118, 1963/64, s. 321-344.
- FOCKE, R.: Die Züchtung auf hohen Protein- und Lysingehalt bei Gerste unter besonderer Berücksichtigung der Sorte Hiproly. In: Intern. Seminar „Physiologische Methoden der Züchtung von Getreide auf Ertrag“. Bernburg 1974, s. 1-11.
- HAGBERG, A. et al.: Use of Hiproly in barley breeding. Impr. Plant. Protein Nucl. Techn. Vienna, 1970, s. 121-132.

HAGBERG, A.: The possibilities of improving nutritional value of cereals especially barley by plant breeding. Cereal Research Communications, 1, 1973, s. 9-15.

HAGBERG, A. — PERSSON, G. et al.: The Svalöv protein quality breeding program. In: International Symposium "On Seed Protein Improvement in Cereals and Grain Legumes", IAEA, 4.—8. 9. 1978.

HENNING, V. M.: Unterlagen für Züchtung eiweißreicherer Gersten. Z. f. Züchtung. Reihe A. Pflanzenzüchtung, B. 21, 1937, s. 423-450.

KARLSSON, K. E.: Linkage studies on a gene for high lysine content in Hiproly barley. Barley Genet. Newsletter, 2, 1972, s. 34-36.

MERTZ, E. T. et al.: Rapid ninhydrin colour test for screening high-lysine mutant of maize, sorghum, barley and other cereal grain. Cereal. Chem., 51, 1974, č. 2, s. 304-307.

MOSSBERG, R.: Evolution of protein quality and quantity by dye-binding capacity. A tool in plant breeding. New Appr. to Breed. for Impr. Plant Protein, IAEA, Vienna, 1969, s. 152-160.

MUNCK, L. et al.: Gene for improved nutritional value in barley seed protein. Science, 1968, 170, s. 985-987.

SCHIEBE, A. et al.: Die Anwendung der Rückkreuzungsmethode zur Verbesserung von Eiweißgehalt und Eiweißqualität bei winterannuellen Futtergersten. Z. Pflanzenzüchtg., 61, 1969, s. 301-338.

SCHOLZ, F.: Qualitätsprobleme in der Futtergerstenzüchtung, dargestellt an den Ergebnissen von Mutationsversuchen. Z. Pflanzenzüchtg., 44, 1960, s. 105-128.

SCHOLZ, F.: Problems of Breeding for High Protein Yield in Barley. Barley Genetics III, Garching, 1975, s. 548-556.

Došlo dne 28. 2. 1980

ЛЕКЕШ, Я. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Создание продуктивных генотипов ярового ячменя с повышенным содержанием белков и их улучшенной питательной ценностью. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 675-680.

Как показывают результаты, посредством правильного подбора генетических лизиновых ресурсов, их сложного скрещивания с классическими типами ярового ячменя и с помощью новых методов тестирования и селекции можно вывести такие генотипы, которые не только по питательной ценности, но и по продукции с единицы площади достоверно превышают стандартные и распространенные в ЧССР продуктивные сорта ярового ячменя.

ячмень; селекция; белки; лизин

LEKEŠ, J. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Formation of Productive Genotypes of High-protein Spring Barley with an Improved Nutritive Value of Protein*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 675-680.

The results indicate the feasibility of selecting genetic lysine sources, crossing them in a complex manner with traditional spring barley types and using many new methods of testing and selection in order to produce genotypes which would highly exceed the standard productive spring barley cultivars, now grown in Czechoslovakia, in nutritive feeding value as well as in yields per unit area.

barley; breeding; protein; lysine

LEKEŠ, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Die Bildung von produktiven Sommergerstengenotypen mit einem höheren Proteingehalt und mit besserem Nutritionswert der Proteine*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 675-680.

Aus den Ergebnissen folgt, daß es real ist, durch geeignete Auswahl der genetischen Lysinquellen, durch ihre komplizierte Kreuzung mit herkömmlichen Typen der Sommergerste und durch die Applikation einer Reihe von neuen Testierungs- und Selektionsmethoden die Genotypen zu schaffen, die nicht nur hinsichtlich des Nutritionsfutterwertes, sondern auch hinsichtlich der Produktion je Flächeneinheit die dem Standard entsprechenden, in der ČSSR verbreiteten produktiven Sommergerstensorten nachweislich übertreffen können.

Gerste; Züchtung; Proteine; Lysin

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

VLIV AGROEKOLOGICKÝCH PODMÍNEK NA HOSPODÁŘSKÝ VÝNOS JEČMENE JARNÍHO

L. Hruška, V. Labounek

HRUŠKA, L. — LABOUNEK, V. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv agroekologických podmínek na hospodářský výnos ječmene jarního*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 681-690.

V pokusu se čtyřmi odrůdami ječmene jarního, setého po pšenici v kukuřičné oblasti, byl sledován vliv různého výsevu (3,5 a 4,5 mil. klíčivých zrn na ha), diferencované výživy dusíkem (35, 70 a 105 kg dusíku na ha) a ošetření po zasetí (vláčení a vláčení s použitím těžkého lučního válce naplněného vodou). Nejvýrazněji byl výnos zrna ovlivněn ročníkem. Průběh počasí ovlivnil také reakci odrůd. V sušším roce 1976 se jevila nejvhodnější odrůda 'Rapid'. Hnojení vysokými dávkami dusíku se v roce s příznivými podnebními podmínkami pro uvolňování dusíku z půdy projevilo depresivně a nejvyšší výnosy byly docíleny při nejnižším hnojení (35 kg dusíku na ha). Naproti tomu v sušším roce, nepříznivém pro uvolňování dusíku z půdy, bylo nejvyšších výnosů zrna dosaženo při nejvyšším hnojení (105 kg dusíku na ha). Vliv sušších podmínek v roce 1976 byl výrazně eliminován válením těžkým lučním válcem po zasetí při vyšším výsevu a nejvyšší dávce dusíku (105 kg dusíku na ha). Na výnos zrna ječmene jarního působily vysoce průkazně ročník, hnojení a válení, méně působily odrůdy a nejméně výsevy.

ječmen jarní; roky; odrůdy; dusíkaté hnojení; výsevek; válení; výnos zrna

Využití výnosového potenciálu odrůd ječmene jarního 9 až 10 t ha⁻¹ závisí na agroekologických podmínkách, zejména na průběhu počasí během vegetace. Do jisté míry můžeme tento průběh počasí eliminovat odrůdou, předplodinou, přípravou půdy, hnojením, výsevkem a ošetřením během vegetace.

V období roků 1960 až 1970 zjistil Straňák (1971), Straňák a Řídký (1966) a Nováček (1975), Suškevič (1972, 1975, 1976), Suškevič, Kňákal (1973), Zimolka, Suškevič (1974) a další, že růst obilnin je podporován vyšší redukovanou objemovou hmotností půdy (1,4 až 1,5 cm⁻³) a že utužení půdy po zasetí vede k dřívějšímu vytvoření fotosyntetického aparátu. Kopecký (1971) specifikuje válení podle půdního druhu a předplodiny. Po obilnině válení po zasetí nedoporučuje. Tento zásah příznivě působí na počáteční růst, tvorbu odnoží a sladovnickou jakost (Krausko, 1977). Řada autorů považuje válení jako zásah vhodný pro lehčí půdy a sušší podmínky, takže i válení po zasetí je ovlivňováno průběhem počasí.

Využití hnojení závisí podle Kopeckého (1969) na dostupných živinách v jednotlivých fázích růstu. Dusík má vliv především na odnožování, vývin produktivních stébel, délku klasu, nasazení a hmotnost zrna. Podle Nátra (1969) nedostatek živin snižuje intenzitu foto-

syntézy. Řada autorů např. L e k e š [1974], K o p e c k ý [1975], S c h m i d t [1974] doporučují u odrůd diamantové řady po obilnině dávky dusíku 60 až 80 kg ha⁻¹. K r a u s k o [1975] uvádí, že ještě 100 kg dusíku na ha zvyšuje výnos, ovšem může působit také depresivně. M a c á k [1977] dospěl k názoru, že dávky dusíku do 90 kg ha⁻¹ by měly stačit ve všech oblastech a že vysoké výnosy byly dosaženy při vyšších dávkách dusíku pouze v letech s nižšími srážkami. I z těchto poznatků vyplývá, že při hnojení dusíkem bude záležet mimo jiné faktory, zejména na počasí, které ovlivňuje jeho uvolňování z půdy.

Výsevek ječmene jarního jako plodiny silně odnožující, u které je výnos založen na počtu klasů byl a je předmětem řady prací. L a b o u n e k [1960] zjistil u starších odrůd v přechodné oblasti kukuřičné a řepařské jako vhodný výsevek 3,5 mil. klíčivých zrn na ha. K o p e c k ý [1970, 1975] doporučuje po obilninách a při opožděném setí tento výsevek zvýšit o 0,5 až 1,0 mil. klíčivých zrn na ha. O č k a y [1977] zjistil, že výsevek 3,5 a 4,5 mil. klíčivých zrn na ha se na výnosech neprojevil. Rovněž M a c á k [1977] nepřikládá výsevu velký vliv na výnos.

Hnojení dusíkem, výsevek a válení po zasetí se jako faktory většího jeví významnými pro tvorbu výnosu, a proto je jim věnována pozornost v této práci.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly zakládány v letech 1974 až 1976 na pozemcích ŠZP v Žabčicích v nadmořské výšce 184 m. Půda náleží k nivním půdám glejovým s ornici jílovito-hlinitou až jílovitou, 30 cm hlubokou, s pH 6,9, obsah humusu 2,3 %, P 52 mg kg⁻¹, K 58 mg kg⁻¹ a Mg 111 mg kg⁻¹ půdy.

Podnebí je mírně suché a teplé. Průměr ročních srážek je 502,2 mm, průměrná roční teplota je 8,8 °C (tab. I).

V pokusech byly zařazeny následující odrůdy:

'Ametyst' — polopozdní, odolný poléhání, vhodný do všech oblastí, větší zrno,

'Favorit' — polopozdní, odolný poléhání, stéblo méně lámavé, vhodný do řepařské a bramborářské oblasti, zrno středně velké,

I. Průběh počasí během vegetace — The development of weather during the growing season

Rok	°C	Měsíc					Celkem $\bar{x}$
	mm	IV	V	VI	VII	VIII	
1974	°C	9,6	13,6	15,6	17,3	20,3	15,3
	mm	1,9	32,7	108,6	96,1	42,6	301,9
1975	°C	9,0	15,6	17,4	19,7	19,7	16,1
	mm	20,4	48,8	61,7	85,1	52,9	268,9
1976	°C	9,2	15,3	18,2	20,8	17,4	16,2
	mm	17,8	66,5	33,8	17,5	66,5	202,1
$\bar{x}$ za 10 roků	°C	10,3	13,9	17,8	18,9	17,9	15,7
	mm	31,1	76,0	75,4	57,3	63,3	303,2

'Rapid' — ranější, vysoce odolný poléhání, vhodný do kukuřičné a teplejší oblasti řepařské, zrno velké,
nšl. KM 1192 — polopozdní až pozdní, odolné poléhání a lámavosti stébla, velké zrno.

Předplodinou byla pšenice. Na podzim bylo střední orbou zapraveno do půdy 24 kg P a 108 kg K. Na jaře při přípravě půdy bylo aplikováno 35, 70 a 105 kg dusíku na ha. Výsevek byl stanoven na 3,5 a 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Po zasetí byl celý pokus zavláčen a vyznačené parcelky byly zaváleny lučním válcem VLZ naplněným vodou. Vzdálenost řádků byla 12,5 cm, hloubka setí 4 cm. Sklizňová plocha dílce byla 20 m², čtyři opakování. Sklizeň byla provedena sklizňovou parcelní mlátičkou.

VÝSLEDKY A DISKUSE

ROK 1974

Průměrný výnos zrna celého pokusu byl 6,37 t ha⁻¹. Vysoce průkazně působilo hnojení a odrůdy. Rozdíly mezi výsevky a válením po zasetí nebyly. Vysoce průkazný rozdíl byl mezi odrůdami a sice u nšl. KM 1192 a odrůdy 'Ametyst'. Neprůkazný rozdíl byl mezi odrůdami 'Favorit' a 'Rapid'. Dávka 70 a 105 kg dusíku na ha zvýšila výnos proti 35 kg dusíku vysoce průkazně (o 8,8 % a 10,5 %). Na zvýšenou úroveň hnojení z 35 kg na 70 kg dusíku na ha reagovala nejvíce odrůda 'Rapid', dále nšl. KM 1192 a nejméně odrůda 'Ametyst'. Na další zvýšené dusíkaté hnojení, na 105 kg ha⁻¹, reagovala pouze odrůda 'Favorit'. U ostatních odrůd toto hnojení působilo mírně depresivně.

Válení těžkým lučním válcem působilo příznivě na výnos zrna pouze při hnojení 35 kg dusíku na ha u všech odrůd a zvýšilo výnos zrna o 0,15 až 0,17 t ha⁻¹. Při vyšším hnojení (70 a 105 kg dusíku na ha) došlo u válených variant k mírnému snížení výnosu (o 0,2 t ha⁻¹). Výsevek výnos neovlivnil. Nejvyšší výnosy byly v tomto roce dosaženy při hnojení 105 kg dusíku na ha a nejnižší při hnojení 35 kg dusíku na ha. Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším výnosem činil 1,72 t ha⁻¹, tj. 31,9 %. Výnos byl nejvíce ovlivněn v tomto roce hnojením.

ROK 1975

Průměrný výnos zrna celého pokusu byl 6,21 t ha⁻¹. Také v tomto roce působily vysoce průkazně hnojení a odrůdy. Nejvyšší výnos byl dosažen u odrůdy 'Favorit' (6,36 t ha⁻¹) a 'Rapid' (6,30 t ha⁻¹). U těchto odrůd byl výnos zrna vysoce průkazný (106,7) a (105,7 %), u nšl. KM 1192 průkazný (104,8 %), oproti odrůdě 'Ametyst' (100 %). Hnojení dávkou 35 a 70 kg N ha⁻¹ nevykázalo průkazných rozdílů. Dávka 105 kg N ha⁻¹ v tomto roce vysoce průkazně snížila výnos zrna oproti dávkám 35 a 70 kg dusíku na ha. Válení po zasetí zvýšilo v průměru výnos o 0,20 t ha⁻¹. Výnos zrna byl příznivě ovlivněn válením v interakci s hnojením. Z odrůd reagovala na válení nejlépe odrůda 'Ametyst', dále 'Favorit', nšl. KM 1192 a 'Rapid'. Výsevek výnos zrna výrazně neovlivnil. Na zvýšený výsevek nejvíce reagovala odrůda 'Ametyst'. V tomto roce byly u všech odrůd dosaženy nejvyšší výnosy při nejnižší úrovni hnojení tj. 35 kg dusíku na ha, válení po zasetí a při výsevku 4,5 mil. klíči-

II. Přehled průkaznosti rozdílů výnosů (1974—1976) — A survey of the significance

Rok	Odrůda	t ha ⁻¹	Ametyst	Rapid	Favorit	kg dusíku na ha	t ha ⁻¹	70
1974	KM 1192	6,68	-0,25	-0,33 -0,14	-0,60 ⁺⁺ -0,35 ⁺⁺ -0,21	105 70 35	6,62 6,52 5,99	-0,10
	Ametyst	6,43						
	Rapid	6,29						
	Favorit	6,08						
1975			Rapid	KM 1192	Ametyst			70
	Favorit	6,36	-0,06	-0,11 -0,05	-0,40 ⁺⁺ -0,34 ⁺⁺ -0,29 ⁺	35 70 105	6,43 6,41 5,90	0,02
	Rapid	6,30						
	KM 1192	6,25						
	Ametyst	5,96						
1976			Favorit	Ametyst	KM 1192			70
	Rapid	5,53	-0,33 ⁺⁺	0,37 ⁺⁺ 0,04	0,55 ⁺⁺ 0,18 0,22	105 70 35	6,40 4,92 4,32	-1,48 ⁺⁺
	Favorit	5,20						
	Ametyst	5,16						
	KM 1192	4,98						

III. Průměry výnosů zrna v t ha⁻¹ podle odrůd a roků — The average grain yields

N kg ha ⁻¹		Odrůdy										
		Ametyst			Favorit			Rapid			KM 1192	
		výsevek		$\bar{x}$	výsevek		$\bar{x}$	výsevek		$\bar{x}$	výsevek	
		3,5	4,5		3,5	4,5		3,5	4,5		3,5	4,5
35	N V $\bar{x}$	5,40	5,66	5,41 5,64 5,53	5,50	5,58	5,39 5,68 5,54	5,66	5,78	5,61 5,84 5,72	5,62	5,55
70	N V $\bar{x}$	5,75	5,92	5,58 6,08 5,83	5,85	5,85	5,56 6,14 5,85	6,03	6,07	5,84 6,26 6,05	5,98	5,95
105	N V $\bar{x}$	6,10	6,31	6,06 6,34 6,20	6,22	6,29	6,12 6,38 6,26	6,34	6,37	6,20 6,52 6,36	6,32	6,40
$\bar{x}$	N V			5,68 6,02			5,69 6,07			5,87 6,21		
	$\bar{x}$	5,75	5,96	5,85	5,86	5,91	5,88	6,01	6,07	6,04	5,97	5,97

N = neváleno

V = váleno lučním váleem

of differences in yields (1974—1976)

35	Ošetření po zasetí	t ha ⁻¹	Vláčeno váleno	MKZ	t ha ⁻¹	3,5	4,5
-0,63 ⁺⁺ -0,53 ⁺⁺	vláčení vláčení a válení	6,36 6,38	+0,02	3,5 4,5	6,40 6,35		-0,05
105						4,5	3,5
-0,53 ⁺⁺ -0,51 ⁺⁺	vláčení a válení vláčení	6,31 6,10	-0,21	4,5 3,5	6,30 6,31		-0,17
35			vláčení			4,5	3,5
-2,08 ⁺⁺ 0,60 ⁺⁺	vláčení a válení vláčení	5,59 4,84	-0,75 ⁺⁺	4,5 3,5	5,28 5,15		-0,07

in tons per ha, according to cultivars and years

ROKY												
1974			1975			1976			x̄ 1974—76			
x̄	výsevek		x̄	výsevek		x̄	výsevek		x̄	výsevek		x̄
	3,5	4,5		3,5	4,5		3,5	4,5		3,5	4,5	
5,48 5,69 5,59	5,96	6,01	5,90 6,08 5,99	6,37	6,56	6,37 6,56 6,47	4,29	4,35	4,13 4,51 4,32	5,54	5,64	5,47 5,72 5,59
5,72 6,21 5,96	6,58	6,46	6,55 6,49 6,52	6,26	6,40	6,23 6,43 6,33	4,86	4,97	4,25 5,58 4,92	5,90	5,94	5,68 6,17 5,92
6,14 6,46 6,27	6,65	6,58	6,63 6,60 6,62	5,78	5,93	5,70 6,01 5,86	6,30	6,51	6,13 6,67 6,40	6,24	6,34	6,15 6,42 6,28
5,82 6,12			6,36 6,38			6,10 6,31			4,84 5,59			5,76 6,09
5,97	6,40	6,35	6,37	6,13	6,30	6,21	5,15	5,28	5,21	5,89	5,98	5,93

IV. Přehled nejvyšších a nejnižších výnosů v daných agroekologických podmínkách
ditions

Odrůda	Výnos											
	nejvyšší											
	1974				1975				1976			
	t ha ⁻¹	MKZ		kg N ha ⁻¹	t ha ⁻¹	MKZ		kg N ha ⁻¹	t ha ⁻¹	MKZ		
Ametyst	6,71	3,5	V	105	6,65	4,5	V	35	6,67	4,5	V	
Favorit	6,57	4,5	N	105	6,76	4,5	V	35	6,96	4,4	V	
Rapid	6,74	3,5	V	105	6,73	4,5	V	35	7,26	4,5	V	
KM 1192	7,11	3,5	N	105	6,55	4,5	V	35	6,70	4,5	V	

V = váleno po zasetí

N = neváleno

vých zrn na ha. Ve srovnání s rokem 1974 reagovaly na výnos odrůdy v opačném sledu. Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším výnosem zrna v tomto roce činil 1,6 t ha⁻¹, tj. 31,0 %.

ROK 1976

Průměrný výnos zrna celého pokusu byl 5,21 t ha⁻¹. Nejnižší výnos byl dosažen u nšl. KM 1192 (4,98 t ha⁻¹ = 100 %), dále u odrůdy 'Favorit' (104,41 %), 'Ametyst' (103,61 %) a u odrůdy 'Rapid' (111,04 %). Odrůda 'Rapid' vysoce průkazně výnosově převýšila všechny ostatní odrůdy. Odrůdy 'Ametyst' a 'Favorit' nebyly průkazně výnosnější než nšl. KM 1192. Hnojení dávkou 70 kg dusíku na ha vysoce průkazně ovlivnilo výnos zrna oproti dávce 35 kg N (o 13,88 %). Rovněž 105 kg dusíku na ha bylo výnosově vysoce průkazně vyšší proti dávce 70 kg N (o 30,08 %) a proti dávce 35 kg N (o 48,14 %). Na zvýšené dávky dusíku reagovaly odrůdy různě. Nejlépe reagovala odrůda 'Favorit', dále dle pořadí odrůdy 'Ametyst', nšl. KM 1192 a 'Rapid'. Válení po zasetí se uplatnilo vysoce průkazně a dosáhlo v celkovém průměru rozdílu 0,75 t ha⁻¹. Nejvíce reagovala na válení odrůda 'Favorit', dále odrůda 'Rapid', nšl. KM 1192 a 'Ametyst'. Výsevek, obdobně jako v předcházejících dvou ročnících, neovlivnil průkazně výnos zrna. Nejvíce na zvýšený výsevek reagovala odrůda 'Ametyst' a nšl. KM 1192. K jeho lepšímu využití došlo při vysoké úrovni hnojení. V sušším roce 1976 válení a hnojení překrývalo vliv odrůdy. Nejvyšší výnosy byly dosaženy při válení těžkým lučním válcem po zasetí a hnojení nejvyššími dávkami dusíku, zatímco nejnižší výnosy byly u variant neválených a hnojených 35 kg dusíku na ha při nižších i vyšších výsevcích. Rozdíl mezi nejnižším a nejvyšším výnosem v roce 1976 činil 3,54 t ha⁻¹, tj. 95,1 % nejnižšího výnosu zrna z hektaru.

V průměru tří roků 1974 až 1976 (tab. II, III, IV, V) byl dosažen výnos zrna 5,93 t ha⁻¹. Nejvýnosnější byla odrůda 'Rapid', dále nšl. KM 1192, 'Favorit' a 'Ametyst'. Nejvyšší výnos byl dosažen v roce 1974 a sice

Výnos												
nejnižší												
1974				1975				1976				
kg N ha ⁻¹	t ha ⁻¹	MKZ		kg N ha ⁻¹	t ha ⁻¹	MKZ		kg N ha ⁻¹	t ha ⁻¹	MKZ		kg N ha ⁻¹
105	5,99	4,5	N	35	5,16	3,5	N	105	3,89	3,5	N	35
105	5,39	3,5	N	35	5,65	3,5	N	105	3,99	4,5	N	35
105	5,67	3,5	N	35	5,69	3,5	N	105	4,39	4,5	N	35
105	6,10	4,5	N	35	5,86	3,5	N	105	3,72	3,5	N	35

V. Nejvyšší a nejnižší výnosy zrna v t ha⁻¹ podle odrůd a roků — The highest and lowest grain yields in tons per ha, according to cultivars and years

	Ametyst	Favorit	Rapid	KM 1192	Průměr	
					t ha ⁻¹	%
Průměrný nejvyšší výnos zrna	6,68	6,67	6,91	6,79	6,75	100,00
Průměrný nejnižší výnos zrna	5,01	5,01	5,25	5,12	5,12	75,73
Rozdíl	1,67	1,66	1,56	1,56	1,63	

Rok	Výnos		Rozdíl	Průměr	
	nejvyšší	nejnižší		t ha ⁻¹	%
1974	6,78	5,78	1,00	6,28	100,00
1975	6,67	5,59	1,08	6,13	97,61
1976	6,83	4,00	2,83	5,41	86,15

6,37 t ha⁻¹ a nejnižší v roce 1976 (5,21 t ha⁻¹, tj. o 17,2 % méně). Výnos zrna byl vysoce průkazně ovlivněn sledovanými faktory. Nejvíce byl výnos ovlivněn ročníkem ($F = 1117,27$). Vliv suššího ročníku 1976 byl eliminován vysokým dusíkatým hnojením, utužením půdy po zasetí a vyšším výsevkem. Vliv odrůdy byl vysoce průkazný ($F = 17,57$), i když byl podstatně nižší než jiné faktory. Kolísavé výnosy byly u odrůd 'Ametyst' a zvláště u nšl. KM 1192, které jako pozdní silně reagovaly na nedostatek vody.

Hnojení zvýšilo v průměru při 70 kg dusíku na ha výnos o 5,9 %, u odrůdy 'Rapid', 'Favorit' a 'Ametyst'. Při 105 kg dusíku na ha byl výnos zvýšen o 12,3 % a to nejvíce u odrůdy 'Favorit' a nšl. KM 1192. Na 1 kg N při dávce 105 kg N bylo vyrobeno 10,0 kg zrna a při 70 kg N 9,5 kg zrna. 1 kg NPK při 35 kg dusíku na ha vyrobil 33,4 kg zrna, při 70 kg N 28,7 kg a při 105 kg N 26,5 kg zrna. Hnojení dusíkem působilo v průměru roků 1974 až 1976 vysoce průkazně ($F = 366,13$). Střední dávka 70 kg dusíku na ha a vysoká dávka 105 kg dusíku na ha, působily příznivě v roce 1974, kdy nižší teploty zpomalovaly růst. Nejvyšší dávka 105 kg dusíku na ha působila nejúčinněji v roce 1976, kdy suché počasí omezovalo uvolňování dusíku z půdy. V roce 1975, kdy došlo pravděpodobně k intenzivnímu uvolňování dusíku z půdy působily depresivně střední a hlavně vysoké dávky dusíku. Této problematice je ovšem nutno věnovat pozornost. Na dusíkaté hnojení reagovaly všechny zkoušené odrůdy. Z pokusu vyplynulo, že i při řazení ječmene jarního po pšenici bude účelné hnojit u zkoušených odrůd 70 kg dusíku na ha, což potvrzuje doporučení řady autorů (Lekeš, 1974; Kopecký, 1969, 1975; Schmidt, 1974), kteří po obilnině udávají vhodné dávky dusíku 60 až 80 kg ha⁻¹. Macák (1977) doporučuje 90 kg dusíku na ha, což podle našich výsledků se uplatňuje v letech, kdy nedochází k normálnímu uvolňování dusíku z půdy. Krausko (1975) získal dobré výsledky i při hnojení dusíkem dávkou 100 kg ha⁻¹, což odpovídá sušším podmínkám, jak tomu bylo i v našich pokusech.

Válení po zasetí zvýšilo v průměru výnos o 0,33 t ha⁻¹, tj. o 5,7 %. V sušším roce bylo ovšem válení vysoce průkazně lepší. Válení nejvíce příznivě ovlivnilo odrůdu 'Favorit' a nejméně nšl. KM 1192. V roce 1974, kdy bylo v měsíci květnu chladno a měsíc červen a červenec byly bohaté na srážky, se tento zásah uplatnil nevýrazně. Na základě dosažených výsledků lze ovšem tento zásah doporučit. Problematiku utužení půdy rozpracoval Straňák (1971), který poukázal na lepší uložení zrna, přilnutí zeminy k zrnu, lepší přívod vody a tím rovnoměrnější a rané vzcházení, takže rostliny vytvářejí dříve fotosyntetizující plochu, jako první předpoklad pro vysokou tvorbu výnosu. Někteří autoři (Kopecký, 1971) omezují válení po zasetí na předplodinu (okopaninu a kukuřici), suché podmínky a lehčí půdy. Podle našich výsledků i na těžkých půdách v průměru let 1974 až 1976 bylo dosaženo příznivých výsledků.

Výsevek 3,5 a 4,5 mil. klíčivých zrn na ha prakticky neovlivnil průměrné výnosy (rozdíl pouze 1,5 %, $F = 11,03$). Obecně se jevílo, že výsevek 4,5 mil. klíčivých zrn na ha působil příznivěji při nízkém dusíkatém hnojení v letech s chladnějším a vlhčím počasím, při všech úrovních hnojení a v suchém roce. Odrůda 'Ametyst' v roce 1975 a 1976 příznivě reagovala na vyšší výsevek, což potvrzuje doporučení šlechtitele. Labounek (1960) u odrůd staršího typu zjistil nejvhodnější výsevek 3,5 mil. klíčivých zrn na ha po předplodině cukrovce. Vyšší výsevek 4 až 4,5 mil. klíč. zrn na ha doporučuje po obilnině a v sušších oblastech Kopecký (1970, 1975), Očkay (1977) a Macák (1977) dospěli k názoru, že výsevek výnosy zrna příliš neovlivňuje. Podle našich výsledků je nutno přihlídnout k předplodině a k oblastem, jak uvádí Kopecký (1970).

Srovnáme-li nejnižší a nejvyšší dosažené výnosy v průměru ročníků

zjistíme, že mezi jednotlivými odrůdami nejsou difference podstatné. Rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším průměrným výnosem činil 24,3 %. V jednotlivých ročnících mezi nejnižším a nejvyšším výnosem zrna bez ohledu na odrůdu činil rozdíl v roce 1974 1,00 t ha⁻¹, 1975 1,08 t ha⁻¹ a v roce 1976 2,83 t ha⁻¹. V suchém roce 1976 byl rozdíl největší a sledovaná opatření se také nejvíce projevila. Průměrný výnos zrna v tomto sušším roce činil pouze 5,21 t ha⁻¹, tj. 81,78 % z výnosu dosaženého v roce 1974. Agrotechnická opatření se tedy projevují tím účinněji, čím nepříznivější jsou podmínky, a proto je třeba jim věnovat plnou pozornost.

Literatura

- KOPECKÝ, M.: Pěstitelská opatření ke zvýšení výnosů jarního ječmene. *Úroda*, 18, 1970, č. 3, s. 97-99.
- KOPECKÝ, M.: Propracování syntézy faktorů agrotechniky vysokých výnosů jarního ječmene II. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1969b.
- KOPECKÝ, M.: Technologie pěstování nových odrůd jarního ječmene. *Úroda*, 23, 1975, č. 2, s. 47-50.
- KOPECKÝ, M.: Vliv válení jarního ječmene po zasetí na výnos a jakost. *Úroda*, 19, 1971, č. 2, s. 47-49.
- KRAUSKO, A.: Ostupňované dávky dusíka při krátkostébelných typech jarních ječmenev. *Půda a úroda*, 23, 1975, č. 3, s. 86.
- KRAUSKO, A.: Tvorba úrod perspektivních odrůd jarního ječmene při různé úrovni hnojení a organizácii porastu. *Úroda*, 25, 1977, č. 4, s. 150-153.
- LABOUNEK, V.: Vliv různé hustoty setby jarního ječmene na jeho výnosové faktory. [Kandidátská disertační práce.] Brno, VŠZ 1960.
- LEKEŠ, J. a kol.: Technologie pěstování jarního ječmene. Metodiky pro zavádění výzkumu do praxe. ÚVTI 1974, č. 11.
- MACÁK, D.: Vplyv predplodin na úrodu jarného ječmene. *Poľnohospodárska veda, séria A. Poľnohospodárstvo*, Bratislava, 2, 1977, s. 74-85.
- NÁTR, L.: Intenzita fotosyntézy a obsah živin v listech mladých rostlin jarního ječmene pěstovaných v různě koncentrovaném živném roztoku. *Rostl. Výroba*, 15, 1969, č. 3, s. 257-264.
- NOVÁČEK, J.: Omezený způsob zpracování půdy k ozimé pšenici a jarnímu ječmeni. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975.
- OČKAY, Š.: Vlijanje rozličných predšetrovnikov i organizaciji poseva jarovogo ječmena na urožaj pri rozličnom urovne pitatelnych beševst. *Agroekol. osnovy rešenija: Program po zernovom chozjajstvu v soc. stranach*. Nitra, 1977, s. 24-26.
- SCHMIDT, J.: Odrůdy a agrotechnika. *MZVŽ, ÚKZÚZ*, 1973, dodatek 1974.
- STRANÁK, A.: Intenzivní válení a minimální zpracování půdy k jarnímu ječmeni a ozimé pšenici. Metodiky ÚVTI, Praha, 1971.
- STRANÁK, A. — ŘÍDKÝ, K.: Vliv ulehlosti půdy na růst a výnos jarního ječmene. *Rostl. Výroba*, 12, 1966, č. 3, s. 809-832.
- SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy v řepařské výrobní oblasti. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 5, s. 451-458.
- SUŠKEVIČ, M.: Problematika minimalizace zpracování půdy a perspektivy jejího využití. *Úroda*, 20, 1972, č. 8, s. 314-316.
- SUŠKEVIČ, M.: Výzkum technologie pěstování plodin bez orby z hlediska výrobních podmínek, a) kukuřičná výrobní oblast. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975, 45 s.
- SUŠKEVIČ, M. — KŇÁKAL, Z.: Poloprovozní zkoušky s minimálním zpracováním půdy k ozimé pšenici. *Úroda*, 21, 1973, č. 8, s. 290-291.
- ZIMOLKA, J. — SUŠKEVIČ, M.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnos zrna jarní pšenice. *Rostl. Výroba*, 20, 1974, č. 3, s. 297-301.

Došlo dne 6. 2. 1980

ГРУШКА, Л. — ЛАБОУНЕК, В. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние агроэкологических условий на урожай ярового ячменя. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (7): 681-690.

В ходе опыта с 4 сортами ярового ячменя, посеянного после пшеницы в кукурузной области, определяли влияние разной нормы сева (3,5 и 4,5 млн. всхожих зерен на га), дифферен-

цированного азотного питания (35, 70 и 105 кг N/га) и обработки после сева (боронование, боронование тяжелым луговым катком, наполненным водой). Больше всего зависел урожай от года высева, как и реакция сортов. В более засушливом 1976 г. самым удовлетворительным был сорт 'Rapid'. Внесение высоких доз азота в благоприятный для высева азота из почвы год действовало депрессивно, и самые высокие урожаи собраны при самой низкой норме удобрения (35 кг азота/га). А в более засушливый и, значит, неблагоприятный для азота год самые высокие урожаи собраны при самом высоком удобрении (105 кг азота/га). Влияние засушливого 1976 года было устранено с помощью боронования тяжелым катком после сева при повышенной посевной норме и максимальной дозе азота (105 кг/га). На урожай зерна ярового ячменя высокодостоверно влияют год высева, удобрение и боронование, в меньшей мере — сорта и в самой малой — нормы высева.

яровый ячмень; год высева; сорта; азотное удобрение; норма высева; боронование; урожай зерна

Hruška, L. — Labounek, V. (University of Agriculture, Brno): *The Effect of Agro-ecological Conditions on the Economic Yield of Spring Barley*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 681-690.

An experiment was performed with four cultivars of spring barley sown after wheat in a beet-growing region. The objective of the experiment was to study the effect of different sowing rates (3.5 and 4.5 mil. germinable seeds per ha), differentiated N nutrition (35, 70, and 105 kg N per ha), and post-sowing treatment (harrowing, and harrowing with a water-filled heavy field roller). The year of growing had the most marked effect on grain yield. The course of weather also influenced the reaction of the cultivars. The 'Rapid' cultivar gave the best yield response in the dry year 1976. High nitrogen application rates had a retarding influence on the release of nitrogen from soil in the year with good weather conditions and the highest yields were obtained at the lowest fertilization rates (35 kg nitrogen per ha). On the other hand, in the dry year, unfavourable for the liberation of nitrogen from soil, the highest yields were obtained at the highest fertilization rates (105 kg nitrogen per ha). The effect of the dry conditions of the year 1976 was significantly eliminated by rolling with the heavy meadow-roller after sowing at the highest seeding rate and the highest nitrogen application rate (105 kg N per ha). The year of growing, fertilization, and rolling exerted a significant influence on the grain yield of spring barley. Cultivars and sowing rates had a minor effect.

spring barley; years; cultivars; nitrogen application rates; sowing rates; rolling; grain yield

Hruška, L. — Labounek, V. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno): *Einfluß der agroökologischen Bedingungen auf den Wirtschaftsertrag der Sommergerste*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 681-690.

In einem Versuch mit vier Sommergerstensorten — Aussaat nach Weizen im einem Maisproduktionsgebiet — untersuchte man den Einfluß unterschiedlicher Aussaatmenge (3,5 und 4,5 Mio. keimende Körner je ha), einer differenzierten Stickstoffernährung (35, 70 und 105 kg Stickstoff je ha) und der Bearbeitung nach der Aussaat (Egge und Egge mit schwerer Ackerwalze — gefüllt mit Wasser). Am deutlichsten wurde der Kornertrag durch den Jahrgang beeinflusst. Der Witterungsverlauf beeinflusste auch die Sortenreaktion. Im trockneren Jahre 1976 zeigte sich die Sorte 'Rapid' als die geeignetste. Die Düngung mit hohen Stickstoffgaben setzte sich in einem Jahre mit günstigen Witterungsbedingungen für die Stickstofffreisetzung aus dem Boden depressiv durch und die höchsten Erträge wurden beim niedrigsten Düngungsspiegel (35 kg Stickstoff je ha) erreicht. Im Gegensatz dazu wurden in einem trockneren Jahre (ungünstig für die Stickstofffreisetzung aus dem Boden) die höchsten Kornerträge beim höchsten Düngungsspiegel (105 kg Stickstoff je ha) erzielt. Der Einfluß trocknerer Bedingungen im Jahre 1976 wurde deutlich durch Bearbeitung mit schwerer Ackerwalze nach der Aussaat bei einer höheren Aussaatmenge und bei der höchsten Stickstoffgabe (105 kg Stickstoff je ha) eliminiert. Auf den Kornertrag der Sommergerste wirkten hoch signifikant der Jahrgang, die Düngung und Bearbeitung mit Walze, weniger wirkten dann die Sorten und den kleinsten Einfluß übte die Aussaatmenge aus.

Sommergerste; Jahre; Sorten; Stickstoffdüngung; Aussaatmenge; Walzen; Kornertrag

Adresa autorů:

Prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., doc. ing. Vladimír Labounek, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

S. Očkay

OČKAY, Š. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Využitie aplikovaných NPK hnojív jarným jačmeňom*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 691-702.

Využitie NPK hnojív nadzemnou biomasou jarného jačmeňa v podmienkach presných poľných polyfaktoriálnych pokusov v kukuričnej výrobnnej oblasti po predplodine ozimná pšenica a kukurica na siláž; intenzitou hnojenia pri N 0—40—70—100 kg ha⁻¹ v pomere N : P : K = 1 : 0,63 : 1,66 a výsevu 3,5—4,0—4,5 milióna klíčivých zŕn na ha ukázalo na využitie dusíka po ozimnej pšenici od 15,0 % do 25,0 % a po kukurici na siláž od 18, 1 do 34,5 %. Celkové využitie NPK hnojív sa po ozimnej pšenici zvyšuje z 23,0 na 41,2 % a po kukurici na siláž sa znižuje z 54,4 % na 28,0 %. Organizácia porastov po ozimnej pšenici znížila a po kukurici na siláž zvýšila export NPK nadzemnou biomasou jarného jačmeňa.

jarný jačmeň; intenzita hnojenia; predplodiny; organizácia porastov; využitie hnojív; ročník

Využitelnosť živín z aplikovaných dávok priemyselných hnojív a tým aj efektívnosť hnojenia jarného jačmeňa je determinovaná využitím živín na tvorbu vegetatívnych a generatívnych orgánov.

Intenzita využitia živín a jej odraz vo výške biologickej úrody, ako je všeobecne známe, je diferencovaná agroekologickými podmienkami, genetickými vlastnosťami pestovanej odrody, predplodinou, pomerom aplikovaných dávok živín, atď. Vzťah medzi pôdnym prostredím a genotypom má podľa Baiera (1973) závislosť: medzi živinami v pôdnom prostredí a ich príjmom rastlinami a medzi prijatými živinami a ich využitím na tvorbe úrody.

Významné sú aj odrodové rozdiely v príjmovej kapacite minerálnych živín, ich distribúcii a transformácii vo vzťahu k produkčnej a akumuláčnej kapacite biomasy a k úrode zrna. Využitie živín pri rozdielne výkonných odrodách jarného jačmeňa nesúvisí s nižšou schopnosťou prijímať živiny, ale s nižšou efektívnosťou prijateľných živín na tvorbe úrody (Smetánková, 1970). Vysoká intenzita slnečného žiarenia pri dostatku zrások pozitívne ovplyvňuje využitie minerálnych živín na fotosyntetickú produkciu (Zeniščeva, 1978).

Výrazné zvýšenie priemerných úrod jarného jačmeňa je dôsledkom stúpajúcej pôdnej úrodnosti a vysokej genetickej výkonnosti pestovaných odrôd vyznačujúcich sa mohutnejšou koreňovou sústavou a príjmovou kapacitou minerálnych živín a ich efektívnejším využitím na tvorbu úrody (Bezdek, Zeniščeva, 1975).

Hospodársky odber živín úrodou je nižší ako biologický, lebo nezohľadňuje odber celou rastlinou, čiže nadzemnými a podzemnými orgánmi (Ivaníč et al., 1979). Stanoviť odber živín koreňovým systémom v poľných podmienkach je veľmi problematické a doteraz nie sú známe údaje pri mnohých plodinách o hmotnosti biomasy koreňového systému a jeho chemickom zložení (Popovič, Janovec, 1978).

Baier (1979) na základe podrobného štúdia vplyvu rôznych faktorov na príjem živín vo vzťahu k úrode dospel k názoru, že živiny prijaté rastlinami sa v procese fotosyntézy v rozličnom stupni využívajú na tvorbu úrody.

Z hľadiska využitia dusíka z priemyselných hnojív rastlinami, ku ktorým je dusík aplikovaný, sa traduje, že dusík je využívaný na 60 až 80 % (Lopatník, Hraško, 1978). Títo autori zdôrazňujú vplyv pôdných podmienok na využitie dusíka, keď uvádzajú, že využitie na nivnej pôde karbonátovej bolo 38 až 52 %, a na pôde lužnej glejovej 16,29 až 23,17 %. Ďalej citujú zistenie Nikitiševa a kol., že jarný jačmeň využíva dusík na 17 až 35 %. Naše predchádzajúce výsledky z využiteľnosti NPK ukázali na významný interakčný vplyv agrotechnických opatrení, foriem a dávok aplikovaných dusíkatých hnojív na rozdielnú reaktivnosť odrôd jarného jačmeňa (Očka, 1978).

Cieľom tohto príspevku je poukázať na výsledky ďalšieho štúdia exportu živín a ich využitia na tvorbu nadzemnej biomasy jarného jačmeňa vplyvom predplodín, rôznej intenzity hnojenia a organizácie porastov v kukuričnej výrobnjej oblasti.

MATERIÁL A METÓDY

Presné poľné polyfaktoriálne pokusy boli v rokoch 1976 až 1978 založené na experimentálnej báze katedry rastlinnej výroby agronomickej fakulty VŠP v Nitre, na pozemkoch majetku poľnohospodárskej výstavy v Nitre.

Pôda pokusného pozemku je stredne ťažká hnedozem s neutrálnou pôdnou reakciou, so stredným obsahom prijateľného fosforu a dobrým obsahom prijateľného draslíka. Obsah humusu 1,8 %.

Priebeh poveternostných podmienok počas vegetácie jarného jačmeňa (tab. I.) zistený Bioklimatologickou stanicou katedry poľnohospodárskych meliorácií AF VŠP v Nitre, dislokovanej v areáli pokusného miesta, je uvedený v klimatogramoch podľa Waltera (obr. 1.).

Chemické analýzy nadzemnej biomasy jarného jačmeňa analyzovalo Centrálné chemické laboratórium VŠP v Nitre.

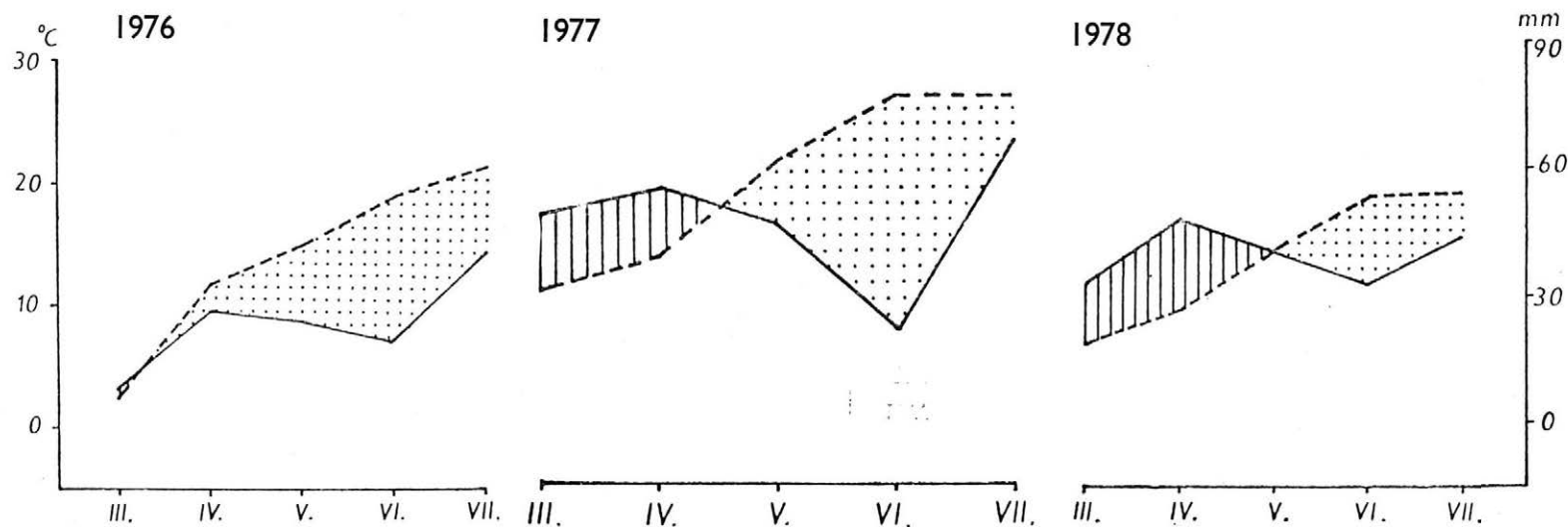
V pokusoch sme sledovali vplyv rôznych hladín živín pri N 0, 40, 70 a 100 kg ha⁻¹ v pomere N : P : K = 1 : 0,63 : 1,66. Predplodinami boli ozimná pšenica a kukurica na siláž hnojená priemyselnými hnojivami (obr. 2, 3). Výsevok (podľa úžitkových vlastností osiva) bol určený na 3,5; 4,0; a 4,5 mil. klíčivých zŕn na ha (MKZ). Z biologického materiálu sme do pokusov zaradili šesť odrôd. Vzhľadom na rozsiahly materiál v príspevku hodnotíme len odrodu 'Korál'.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv predplodín na obsah dusíkatých látok v zrne pri odrode 'Korál' sa prejavil v diferencii medzi predplodinou ozimná pšenica a kukurica na siláž (tab. II). Diferencie v prospech predplodiny kukurica na siláž boli v roku 1976 +12,0 %; 1977 +9,5 % a v roku 1978 +6,3 %. V priemere rokov +9,0 %.

I. Suma priemerných denných teplôt v °C, zrážok v mm a slnečného svitu v hodinách v medzifázových obdobiach jarného jačmeňa v rokoch 1976 až 1978 v Nitre — The sum of average daily temperatures in °C, rainfall in mm, and sunshine in h in the inter-stage periods of spring barley development at Nitra in 1976 to 1978

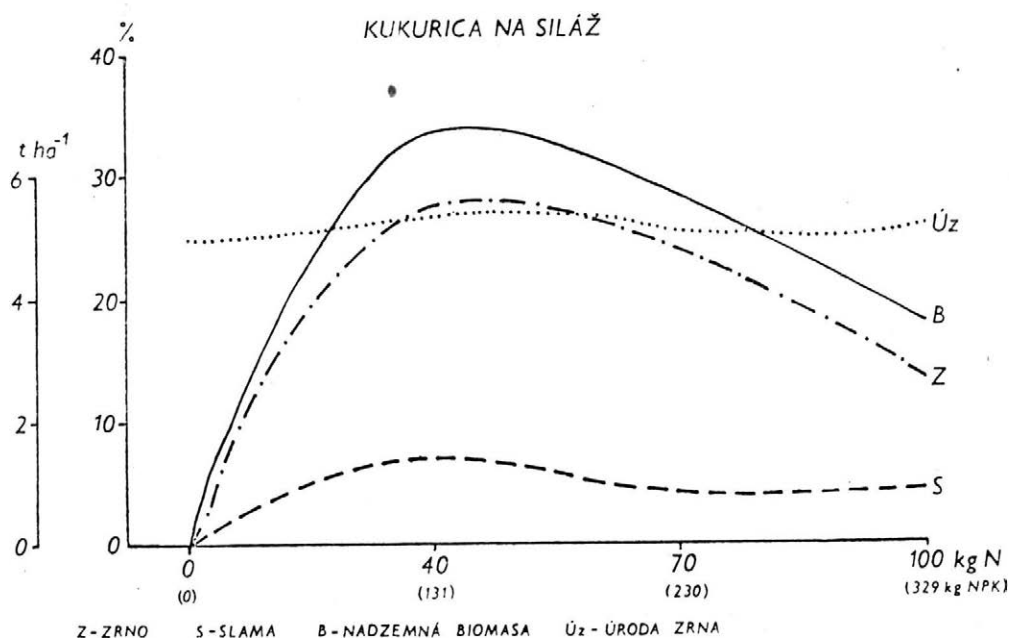
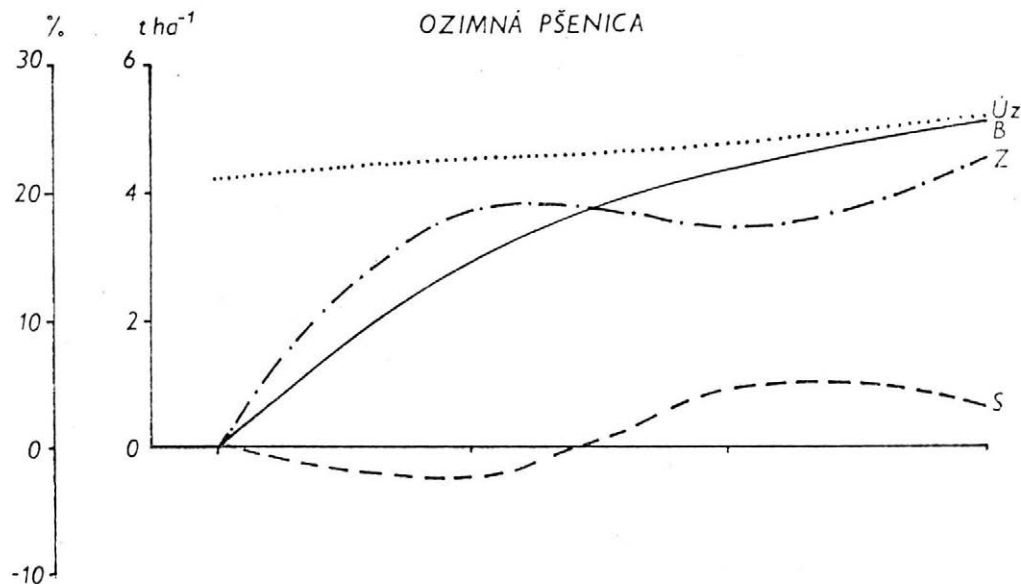
Rastové fázy	Dĺžka trvania v dňoch			Suma priemerných denných teplôt v °C			Suma zrážok v mm			Suma slnečného svitu v hod.		
	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978	1976	1977	1978
Sejba	29. 3.	24. 3.	16. 3.	29. 3.	24. 3.	16. 3.	29. 3.	24. 3.	16. 3.	29. 3.	24. 3.	16. 3.
Vzchádzanie	13	19	25	157,3	144,8	171,0	—	47,3	29,5	105,3	81,8	172,1
Odkožovanie	19	23	10	220,4	287,9	63,9	28,9	11,7	30,6	147,2	134,3	29,8
Steblovanie	31	30	32	458,8	441,0	376,6	25,2	33,0	40,9	249,3	250,5	165,9
Klasenie	11	8	6	165,0	166,3	9,07	13,3	9,2	1,5	89,1	81,2	40,7
Mliečna zrelosť	20	19	10	418,0	381,3	195,4	8,8	4,6	15,2	206,6	167,2	91,6
Vosková zrelosť	13	13	18	175,6	259,0	303,6	—	26,5	23,9	147,6	109,5	134,0
Plná zrelosť	2	3	13	42,6	52,0	220,0	14,7	4,1	32,5	9,6	26,1	81,1
Suma za vegetáciu	109	115	114	1737,7	1732,3	1421,2	90,9	136,6	174,1	954,7	850,6	715,2



1. Walterov klimatogram - Walter's climatic diagram

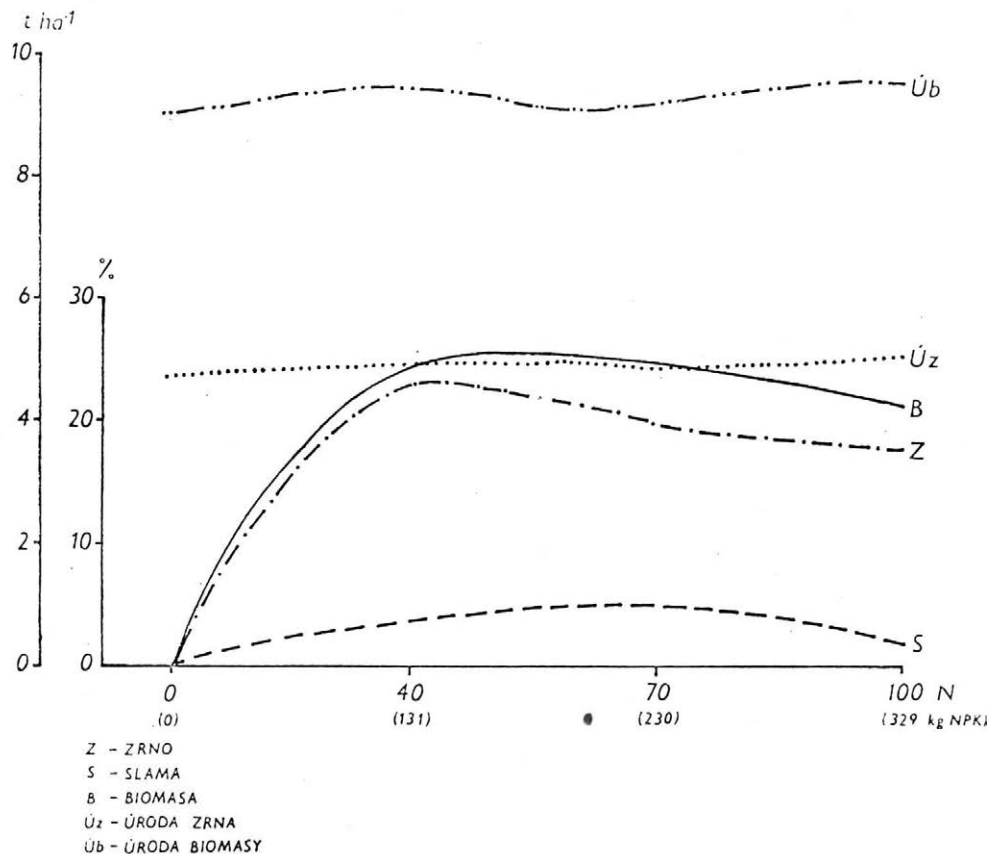
—	ZRÁŽKY V mm		SUCHÉ OBDOBIE
---	TEPLOTA V °C		VLHKÉ OBDOBIE

III. AŽ VII. - MESIACE



2. Využitie aplikovaného N podľa predplodín 1976 až 1978 — The utilization of applied nitrogen according to different forecrops in 1976 to 1978

So zmenou obsahu dusíka v 100 kg sušiny zrna sa menil aj obsah fosforu, avšak rozdielne podľa rokov a predplodín opäť v prospech predplodiny kukurica na siláž (1976 +20,7 %; 1977 —2,2 %; 1978 —2,6 %; v priemere rokov +2,6 %). Analogická bola aj tendencia v exporte draslíka (1976 bez rozdielu, 1977 +3,8 %, 1978 +1,7 %).



3. Využitie aplikovaného N jarným jačmeňom 1976 až 1978 — The utilization of applied N by spring barley in 1976 to 1978

Pomer N : P : K bol 1,0 : 0,19 : 0,27 (po ozimnej pšenici) a 1,0 : 0,18 : 0,26 (po kukurici na siláž). V priemere rokov a predplodín je obsah NPK v pomere 1,0 : 0,18 : 0,13.

Obsah dusíka v 100 kg sušiny slamy, podobne ako pri sušine zrna sa menil s predplodinou a ročníkom. Diferencie v jednotlivých rokoch v prospech kukurice na siláž boli v roku 1976 +13,6 %, 1977 neboli rozdiely, 1978 +6,3 %. V priemere rokov +6,3 %.

Obsah fosforu vykázal podľa rokov tieto diferencie: 1976 +31,8 %, 1977 bez rozdielu, 1978 +3,2 % a v priemere rokov +4,8 %.

V obsahu draslíka boli diferencie v roku 1976 +27,7 %, 1977 +2,5 %, 1978 +15,2 % a v priemere rokov +15,2 %.

V priemere rokov po ozimnej pšenici bol pomer N : P : K = 1,0 : 0,13 : 3,29, po kukurici na siláž 1,0 : 0,13 : 3,57 a v priemere predplodín 1,0 : 0,12 : 3,4.

Vplyv predplodín na obsah NPK v sušine biomasy sa prejavil rozdielne podľa rokov, ale na hranici preukaznosti až vysokej preukaznosti. Diferencie v prospech predplodiny kukurica na siláž boli v roku 1976 +16 %, 1977 +4,7 %, 1978 +7,8 %, a v priemere rokov +9,5 %. Dife-

II. Obsah makroživín v 100 kg sušiny zrna a slamy podľa predplodín (1976—1978; odroda 'Korál') — The content of macro-nutrients in 100 kg dry matter of grain and straw after different forecrops (1976 to 1978; 'Koral' cultivar)

Roky	Obsah na 100 kg sušiny v kg						Mg + Ca
	N	P	K	spolu	Mg	Ca	
<u>Zrno</u>	<u>Ozimná pšenica</u>						
1976	2,10	0,29	0,56	2,95	0,11	0,038	0,148
1977	1,89	0,46	0,52	2,87	0,12	0,036	0,156
1978	2,04	0,39	0,58	3,01	0,13	0,048	0,178
Priemer	2,01	0,38	0,55	2,94	0,12	0,041	0,161
	<u>Kukurica na siláž</u>						
1976	2,33	0,35	0,56	3,24	0,11	0,039	0,149
1977	2,07	0,45	0,54	3,06	0,13	0,036	0,149
1978	2,17	0,38	0,59	3,14	0,13	0,048	0,178
Priemer	2,19	0,39	0,56	3,15	0,12	0,041	0,159
<u>Slama</u>	<u>Ozimná pšenica</u>						
1976	0,44	0,022	1,59	2,05	0,11	0,32	0,43
1977	0,52	0,100	1,58	2,20	0,13	0,37	0,50
1978	0,48	0,063	1,58	2,12	0,12	0,34	0,46
Priemer	0,48	0,062	1,58	2,12	0,12	0,34	0,46
	<u>Kukurica na siláž</u>						
1976	0,50	0,029	2,03	2,56	0,10	0,31	0,41
1977	0,52	0,100	1,62	2,24	0,12	0,36	0,48
1978	0,51	0,065	1,82	2,40	0,11	0,34	0,45
Priemer	0,51	0,065	1,82	2,40	0,11	0,34	0,45

rencie v obsahu Mg a Ca v rámci rokov neboli v priemere predplodinou ovplyvnené. Pomer N:P:K v priemere rokov bol 1:0,17:0,87.

Výsledky nádobových pokusov Bezďeka a Zeniščevi (1975) ukázali na pomer N:P:K = 1,0:0,25:0,87.

Obsah makroživín v sušine nadzemnej biomasy jarného jačmeňa vplyvom rôznej intenzity hnojenia a predplodín (tab. III.) poukazuje na stúpajúcu tendenciu obsahu dusíka s intenzitou hnojenia. Po ozimnej pšenici pri druhej intenzite (N 70 kg ha⁻¹), sa oproti prvej zvýšil odber na 100 kg sušiny biomasy o 5,0 % a pri tretej intenzite (N 100 kg ha⁻¹) o 5,8 %. Diferencia medzi druhou a treťou intenzitou hnojenia v prospech tretej bola len 0,79 %. Obsah fosforu s aplikáciou dávok priemyselných hnojív (v porovnaní s kontrolou) sa znižoval (−9,1 %), pričom medzi intenzitou hnojenia neboli žiadne diferencie. Diferencie v čerpaní draslíka sa intenzitou hnojenia menili (+3,3 %, +9,0 %). Analogické hodnotenie po kukurici na siláž ukázalo pri druhej (+6,03 %) a tretej (+5,7 %) intenzite hnojenia (v porovnaní s prvou) zvýšený a v porovnaní s predplodinou ozimná pšenica preukazný až vysoko preukazný obsah

III. Export množstva makroživín úrodou sušiny zrna, slamy a nadzemnej biomasy podľa predplodín a hladín živín v rokoch 1976 až 1978 — The amounts of macro-nutrients exported by the yield of the dry matter of grain, straw and above-ground biomass according to forecrops and nutrient levels in 1976 to 1978

Dávka N v kg ha ⁻¹	Produkt	Úroda v t ha ⁻¹	Odčerpané živiny v kg ha ⁻¹					spolu NPK
			N	P	K	Mg	Ca	
	Ozimná pšenica							
0	Z	4,19	81,9	16,2	23,3	5,1	1,7	121,4
	S	4,19	19,1	3,2	60,4	5,5	15,0	82,7
	B	8,38	101,0	19,4	83,7	10,6	16,7	204,1
40	Z	4,50	89,4	17,4	25,0	5,6	2,0	131,8
	S	4,03	17,6	2,5	62,7	4,8	13,9	82,8
	B	8,53	107,0	19,9	87,7	10,4	15,9	214,6
70	Z	4,63	93,7	18,1	26,3	5,7	2,1	138,1
	S	4,16	22,3	2,8	66,9	4,9	14,1	92,0
	B	8,79	116,0	20,9	93,2	10,6	16,2	230,1
100	Z	5,02	104,1	19,4	27,8	6,2	2,2	151,3
	S	4,30	21,9	2,8	75,4	4,9	14,6	100,1
	B	9,32	126,0	22,2	103,2	11,1	16,8	251,4
	Kukurica na siláž							
0	Z	4,97	104,2	19,4	28,0	6,2	2,1	151,6
	S	4,54	20,4	3,1	75,3	5,4	15,5	98,8
	B	9,51	124,6	22,5	103,3	11,6	17,6	250,4
40	Z	5,30	115,2	20,5	30,0	6,6	2,2	165,7
	S	4,79	23,2	2,9	84,1	5,3	16,3	110,2
	B	10,09	138,4	23,4	114,1	11,9	18,5	275,9
70	Z	5,31	120,1	21,1	29,9	6,6	2,1	171,1
	S	4,39	23,8	3,0	82,8	4,7	15,0	109,6
	B	9,70	143,9	24,1	112,7	11,3	17,1	280,7
100	Z	5,28	117,9	21,0	29,9	6,5	2,2	168,8
	S	4,45	24,8	3,1	85,7	4,8	14,8	113,6
	B	9,73	142,7	24,1	115,6	11,3	17,0	282,4

dusíka. Obsah fosforu bol po kukurici na siláž vyšší o +2,2 %, s analogickou tendenciou ako po ozimnej pšenici. Podobná bola aj tendencia v obsahu draslíka, avšak s vysokopreukazne vyšším vplyvom ako po ozimnej pšenici.

Z celkového hodnotenia vplyvu intenzity hnojenia vyplýva, že s intenzitou hnojenia sa obsah dusíka a draslíka zvyšuje, avšak medzi druhou a treťou intenzitou hnojenia sú hodnoty dusíka rovnocenné. Z hľadiska praktickej agronómie to znamená, že zvyšovaním intenzity hnojenia sa nezvyšuje obsah makroživín a ani úroda, preto zvýšené dávky NPK nad efektívnu hranicu nie sú pre jarný jačmeň odôvodnené.

Organizácia porastov (tab. IV.) po ozimnej pšenici v dôsledku zhutňovania porastov paralelne so znižovaním úrody mala v celkovom exporte makroživín pri výsevu 4,0 a 4,5 MKZ na ha klesajúcu tendenciu. Opačná bola tendencia v exporte NPK úrodou slamy, ktorá sa zhutňovaním porastov zvyšovala (4,0 MKZ +9,0 %, 4,5 MKZ +40,5 %). Analogická, avšak v absolútnom vyjadrení vyššia, bola tendencia po predplodine kukurica na siláž s relatívnymi hodnotami podľa výsevu +4,0 % a -1,3 %. Diferencie v exporte NPK úrodou slamy boli +21,5 % a +16,8 %.

Využitie aplikovaných NPK podľa predplodín a hladín živín úrodou sušiny zrna, slamy a celkovej nadzemnej biomasy jarného jačmeňa v priemere rokov 1976 až 1978 sú v tab. V. Porovnanie využitia aplikovaných priemyselných hnojív podľa predplodín ukázalo, že zvyšovaním intenzity hnojenia má využitie po ozimnej pšenici stúpajúcu tendenciu (2. intenzita +43,9 % a 3. +79,1 %). Po kukurici na siláž aj keď celkové využitie je vyššie, je tendencia opačná. Oproti prvej intenzite je využitie aplikovaných NPK hnojív pri druhej intenzite nižšie o 27,9 % a pri tretej o 48,5 %. Celkové využitie NPK hnojív, bez ohľadu na pred-

IV. Export makroživín úrodou sušiny zrna, slamy a nadzemnou biomasou podľa predplodín a organizácie porastov v rokoch 1976 až 1978 — The export of macro-nutrients by the dry-matter yield of grain, straw and above-ground biomass according to forecrops and stand organization in 1976 to 1978

Výsev v MKZ na ha	Produkt	Úroda v t ha ⁻¹	Odčerpané živiny v kg ha ⁻¹					
			N	P	K	Mg	Ca	spolu NPK
	Ozimná pšenica							
3,5	Z	4,73	96,9	18,7	26,6	5,9	2,0	142,2
	S	3,79	17,0	2,5	57,2	45,0	12,8	76,7
	B	8,52	113,9	21,2	83,8	10,4	14,8	218,9
4,0	Z	4,52	90,7	17,3	25,5	5,6	1,9	133,5
	S	3,91	19,5	2,4	61,7	4,9	13,9	83,6
	B	8,43	110,2	19,7	87,2	10,5	15,8	217,1
4,5	Z	4,51	89,3	17,3	24,7	5,5	2,1	131,3
	S	4,82	24,2	3,5	80,1	5,6	16,5	107,8
	B	9,33	113,5	20,8	104,8	11,1	18,6	239,1
	Kukurica na siláž							
3,5	Z	5,10	114,1	20,2	28,6	6,4	2,1	162,9
	S	4,08	20,4	2,8	72,6	4,4	13,3	95,8
	B	9,18	134,5	23,0	101,2	10,8	15,4	258,7
4,0	Z	5,29	118,2	21,2	30,1	6,5	2,3	169,5
	S	4,87	24,8	2,8	88,8	5,6	17,3	116,4
	B	10,18	143,0	24,0	118,9	12,1	19,6	285,9
4,5	Z	5,25	110,9	20,2	29,7	6,5	2,1	160,8
	S	4,68	24,0	3,5	84,4	5,1	15,6	111,9
	B	9,93	134,9	23,7	114,1	11,6	17,7	272,7

V. Využitie aplikovaných NPK hnojív v percentách podľa predplodín a hladín živín úrodou sušiny zrna, slamy a nadzemnej biomasy v priemere rokov 1976 až 1978 — The utilization of the applied NPK fertilizers (percent) according to forecrops and nutrient levels, by the dry-matter yield of grain, straw, and above-ground biomass, on an average for 1976 to 1978

Dávka N v kg ha ⁻¹	Produkt	Využitie aplikovaného			
		N	P	K	spolu
	Ozimná pšenica				
40	Z	18,8	4,76	2,56	26,1
	S	−3,8	−2,78	3,46	−3,1
	B	15,0	1,98	6,02	23,0
70	Z	16,9	4,31	2,58	23,8
	S	4,6	−0,91	5,60	9,3
	B	21,5	3,40	8,18	33,1
100	Z	22,2	5,08	2,71	30,0
	S	2,8	−0,64	9,04	11,2
	B	25,0	4,44	11,75	41,2
	Kukurica na siláž				
40	Z	27,5	4,4	3,0	34,9
	S	7,0	−0,8	13,3	19,5
	B	34,5	3,6	16,3	54,4
70	Z	22,7	3,8	1,6	28,1
	S	4,9	−0,2	6,4	11,1
	B	27,6	3,6	8,0	39,2
100	Z	13,7	2,5	1,1	17,3
	S	4,4	—	6,3	10,7
	B	18,1	2,5	7,4	28,0

plodiny, intenzitou hnojenia klesá. V porovnaní s prvou hladinou živín došlo k zníženiu využitia pri druhej hladine o —6,5 % a tretej o —10,6 %. Z výsledkov ďalej vyplýva, že využitie NPK hnojív úrodou nadzemnej biomasy v súlade s Lopatníkom a Hraškom (1978) a ďalšími je v rozmedzí od 23 % do 54,4 % a využiteľnosť len zrnom od 17,3 % do 34,9 %, pričom vedľa klimatických podmienok, a z nich najmä množstvo zrážok, má významné postavenie predplodina a organizácia porastu.

Výsledky ďalej potvrdzujú, že s vývojom úrodnosti pôdy sa budú tieto hodnoty meniť ekonomicky výhodnejším smerom. V súlade so zvyšovaním úrodnosti pôdy a úrovňou vedeckého poznania o tvorbe a redukcii prvkov úrodnosti stále akútnejšie narastá význam regulácie hnojenia aj podľa výsledkov agrochemického skúšania pôd a využitia ich výsledkov v poľnohospodárskej praxi (Špaldon, 1978). Žiaľ, v poľnohospodárskej praxi sa nie vždy venuje dostatočná pozornosť efektívnej a vedecky zdôvodnenej výžive rastlín pre racionálne využitie aplikovaných dávok priemyselných hnojív v záujme dosiahnutia maximálnej efektívnosti. Ďalej bude potrebné intenzívnejšie zavádzať do praxe jednotlivé systémy

predzásobného a dosycovacieho hnojenia v záujme efektívneho usmerňovania biologických výrobných procesov hnojením, keďže podstatná časť odčerpaných makroživín jarným jačmeňom je krytá z pôdnych zásob, čo potvrdzuje názory, že jarný jačmeň citelne reaguje na zásoby živín v pôde, čiže na hnojenie k predplodine.

Literatúra

- BAIER, J.: Soustava hnojení polních plodin. Praha, SZN 1979.
BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace — ÚVTI, ř. Půdoznalství, meliorace, výživa rostlin, č. 4, 1973.
BEZDĚK, . — ZENIŠČEVA, L.: Příjem, distribuce a transformace fosforu u obilnin. Agrochémia, XV, 1975, č. 5, s. 147-150.
IVANIČ, J. — HAVELKA, B. — KNOP, K.: Výživa rastlín a hnojenie. Bratislava, Príroda — Praha, SZN 1979.
LOPATNÍK, J. — HRAŠKO, J.: Využitie dusíka rastlinami. Agrochémia, XVIII, 1978, č. 6, s. 175-178.
OČKAY, Š.: Spotřeba dusíka, fosforu a draslíka jarným jačmeňom. Agrochémia, XVIII, 1978, č. 2, s. 34-37.
POPOVIČ, V. — JANOVEC, J.: Vliv povětrnosti na výnosy a odběr živin pšenice a ječmene na Tachovsku. Agrochémia, XVIII, 1978, č. 2, s. 55-56.
SMETÁNKOVÁ, M.: Studium využití živin u různých výkonných odrůd ječmene jarního. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1970.
ŠPALDON, E.: Rastlinná výroba. Bratislava, Príroda 1978 (v tlači).
ZENIŠČEVA, L.: Vliv ekologických podmínek na realizaci genetického výnosového potenciálu genotypu jarního ječmene. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 6, s. 593-602.

Došlo dňa 28. 2. 1980

ОЧКАЙ, Ш. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Использование внесенных NPK удобрений яровым ячменем. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 691-702.

Использование NPK удобрений надземной биомассой ярового ячменя в условиях точных полевых полифакторных испытаний в кукурузной производственной области после предшественника озимой пшеницы и кукурузы на силос; при интенсивности удобрения азот — 0—40—70—100 кг га⁻¹ в отношении азот:фосфор:калий 1:0,63:1,65 и нормы посева 3,5—4,0—4,5 миллионов всхожих зерен на га показало, что использование азота после озимой пшеницы составляет от 15,0 % до 25,0 % и после кукурузы на силос от 18,1 вплоть до 34,5 %. Общее использование NPK удобрений после озимой пшеницы повышается с 23,0 до 41,2 %, а после кукурузы на силос понижается с 54,4 % до 28,0 %. Организация посевов обусловила после озимой пшеницы понижение, а после кукурузы на силос повышение NPK в надземной биомассе ярового ячменя.

яровой ячмень; интенсивность удобрения; предшественники; организация посевов; использование удобрений; год

OČKAY, Š. (University of Agriculture, Nitra): The Utilization of Applied NPK Fertilizers by Spring Barley. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 691-702.

An experiment was conducted as exact polyfactorial field tests in the maize-growing region to study the utilization of NPK fertilizers by the above-ground biomass of spring barley grown after winter wheat and silage maize as forecrops. The fertilization rate was N — 0—40—70—100 kg ha⁻¹ at an N:P:K ratio of 1:0.63:1.66, and the sowing rate was 3.5—4.0—4.5 million germinable seeds per ha. The nitrogen utilization rate ranged from 15.0 % to 25 % in spring barley grown after winter wheat and from 18.1 % to 34.5 % after silage maize. The over-all utilization of NPK fertilizers increases from 23.0 to 41.2 % after winter wheat, and after silage maize it decreases from 54.4 to 28.0 %. The organization of the stands after winter wheat decreased the export of NPK by the above-ground biomass of spring barley, whereas after silage maize this NPK export increased.

spring barley; fertilization rate; forecrops; stand organization; fertilizer utilization; year

OČKAY, Š. (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Ausnützung der angewendeten NPK-Dünger bei Sommergerste*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 691-702.

Die Ausnützung von NPK-Düngern durch die oberirdische Biomasse der Sommergerste zeigte unter Bedingungen der präzisen polyfaktoriellen Feldversuche im Maisanbaugebiet nach Vorfrüchten Winterweizen und Silomais; durch die Intensität der Düngung bei N—0—40—70—100 kg ha⁻¹ im Verhältnis von N : P : K 1 : 0,63 : 1,66 und der Aussaatnorm 3,5—4,0—4,5 Millionen keimfähiger Körner je ha auf die N-Ausnützung nach Winterweizen von 15,0 % bis 25,0 % und nach Silomais von 18,1 bis 34,5 %. Die Gesamtausnützung von NPK-Düngern erhöht sich nach Winterweizen von 23,0 auf 41,2 % und sinkt nach Silomais von 54,4 auf 28,0 %. Die Organisation von Beständen setzte nach Winterweizen herab und erhöhte nach Silomais die NPK-Ausnützung durch die oberirdische Biomasse der Sommergerste.

Sommergerste; Intensität der Düngung; Vorfrüchte; Organisation von Beständen; Ausnützung der Dünger; Jahrgang

Adresa autora:

Ing. Štefan O č k a y, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

VLIV STANOVIŠTĚ A DÁVEK DUSÍKU NA OSIVOVÉ HODNOTY OZIMÉ PŠENICE A JARNÍHO JEČMENE

F. Křišťan, J. Skala

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec u Pacova; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv stanoviště a dávek dusíku na osivové hodnoty ozimé pšenice a jarního ječmene*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 703-713.

V předložené práci se hodnotí vliv stanoviště a agrotechnických opatření na osivové hodnoty obilnin v rámci polyfaktoriálních pokusů prováděných na čtyřech ekologicky odlišných stanovištích (Ruzyně, Čáslav, Lukavec, Tišice). Provenience osiva se neprojevila ve sledovaných ukazatelích jednoznačně. Významná byla jeho interakce s ročníkem. Nejnižší klíčivost ozimé pšenice i jarního ječmene se zjistila u osiva z humidnější oblasti hnědých půd (Lukavec). Stupňované hnojení dusíkem snižovalo hmotnost 1000 zrn, která byla výrazně ovlivněna též ročníkem, avšak nepodmiňovala biologickou hodnotu zrna. Intenzivní hnojení dusíkem u mateřských porostů jarního ječmene snižovalo vzcházivost zrn. Zvýšená srážková činnost v době dozrávání obilnin měla negativní vliv na klíčivost zrn i když hmotnost 1000 zrn byla vysoká. Značná redukce počtu rostlin ozimé pšenice během zimy se zjistila u osiva z vlhčí oblasti (Lukavec) i ze zavlažovaných porostů (Tišice). V horších ekologických podmínkách na stanovišti v Lukavci byla nejvýkonnější osiva ozimé pšenice i jarního ječmene z příznivých, půdně-klimatických oblastí. Nejméně výkonná byla osiva z Lukavce, zejména na stanovišti v Ruzyni. Prokázalo se, že množení osiv nutno provádět v klimaticky příznivých oblastech (sušší poměry v době dozrávání) na vhodných půdách, tzn. s dostatečným obsahem humusu, s příznivým pH a dobře zásobených všemi živinami.

hmotnost 1000 zrn; klíčivost; vzcházivost

Plné využití výnosového potenciálu výkonné odrůdy spoluzajišťuje výroba biologicky hodnotného osiva. Především je třeba objasnit kvantitativní závislosti produkční schopnosti osiv na základě jejich semenářské hodnoty a zjistit tak i vliv stanoviště a agrotechnických opatření při jejich výrobě. Na tomto úseku se provedlo dosud velmi málo pokusů.

Kvalitou osiva a výnosem zrna v potomstvu, v závislosti na nadmořské výšce se zabýval Uvajsov (1972). Carver (1977) studoval vliv různých stanovišť a odrůd osiva na výnos ozimé pšenice. Závislost výnosu jarního ječmene na podmínkách prostředí v řepářské oblasti sledoval u nás Příkryl (1974) a dále též Voňka a Bosák (1975), kteří se zabývali mimo ječmene též vlivem provenience a ročníku na osivovou hodnotu ozimé pšenice. V literatuře se rovněž setkáváme s autory, kteří věnovali pozornost vlivu hnojení na kvalitu semene (např. Hasaněnkova a Žuravel, 1972; Holzman, 1972; Strona a Kisilinskij, 1973).

Hodnotu osiva tvoří komplex geneticky a vnějším prostředím podmíněných znaků, které jsou výsledkem šlechtitelské a semenářské prá-

ce. V posledních letech byly rozpracovány na vědeckých pracovištích spolupracujících států RVHP různé výzkumné úkoly v otázkách semennářství, výroby osiv obilnin a jejich kvality [Sečňák et al., 1977].

Předkládané dílčí výsledky zahrnují vliv stanoviště a dávek dusíku na osivovou hodnotu obilnin z pokusů ve VÚRV Praze-Ruzyni a jeho dislokovaných pracovištích oddělení ekologie polních plodin.

MATERIÁL A METODY

a) Původ osiva

V pokusech se použilo osiva z polyfaktoriálních pokusů prováděných podle jednotné metodiky na čtyřech ekologicky odlišných stanovištích (tab. I) v letech 1976 až 1978. Pro tyto pokusy se dodává osivo vyššího stupně z jedné partie. Na všech stanovištích pro obě sledované obilniny se zařazují dvě odrůdy, tři stupně výsevu a tři stupně hnojení N. Přehled sledovaných faktorů a stupňů u plodin je uveden v tab. II. Mimo tyto faktory byla zařazena v Tišicích závlaha a v Ruzyni bezorebné seti.

I. Stanoviště pokusů — Sites of experiments

Charakteristika stanoviště	Ruzyně (Ru)	Čáslav (Čá)	Lukavec (Lu)	Tišice (Ti)
Kraj (okres)	Středočeský (Praha - západ)	Středočeský (Kutná Hora)	Jihočeský (Pelhřimov)	Středočeský (Mělník)
Výrobní typ	řepařsko-pšeničný	řepařskoječný	bramborářsko-žitný	řepařský
Nadmořská výška (m)	350	260	620	168
Půdní typ	hnědozem	degradovaná černozem	hnědá půda	drnová půda černozemní
Druh půdy	jílovitohlinitá	hlinitá	hlinitopísčitá	písčitolhlinitá
pH (KCl)	6,1	7,0	4,8	7,0
P (mg kg ⁻¹)	21,3	62,9	8,3	275,0
K (mg kg ⁻¹)	124,5	79,8	219,9	120,0
Dlouhodobý ∅ srážek	517	600	665	533
Dlouhodobý ∅ ročních teplot	7,9	8,7	7,3	8,5
Klimatická oblast	A ₁	B ₂	B ₁	A ₂
Obsah humusu (%)	2,3	2,5	1,5	2,5

b) Sledování přesevu

Jednotně připravené osivo (vyčištěné a namořené v OGŠM Ruzyně), původem ze čtyř stanovišť bylo potom vyseto v Lukavci a v Ruzyni ve čtyřech opakováních v osevním sledu: bob obecný — ozimá pšenice (odrůda 'Jubilar') — jarní ječmen (odrůda 'Rapid').

V polních pokusech se zařadily následující varianty dle původu osiva: u ozimé pšenice — Ru h₂, Ru h₄, Čá h₂, Čá h₄ Lu h₂, Lu h₄, Ti h₂ z₀, Ti h₂ z₁, Ti h₄ z₁; u jarního ječmene — Ru h₂ s orbou, Ru h₂ bez orby, Ru h₄ s orbou, Ru h₄ bez orby, Čá h₂, Čá h₄, Lu h₂, Lu h₄ (h_x, z_x viz tab. II). Výkonnost osiv v přesevu se sledovala bez hnojení N a v Lukavci též při dávkách 80 kg dusíku na ha u ozimé pšenice a 60 kg dusíku na ha u jarního ječmene. Hnojení PK bylo jednotné: 54 kg P₂O₅ ha⁻¹, 70 kg K₂O

II. Přehled faktorů a stupňů u sledovaných obilnin — A survey of factors and grades in the cereals under study

Osevní postup	Hnojení N kg ha ⁻¹	Hustota setí (mil. klíivých zrn ha ⁻¹)	Odrůdy
Bob obecný	— —	— —	Chlumecký
Ozimá pšenice	h ₁ 0 h ₂ 40 h ₃ 80 h ₄ 120	s ₁ 3,5 s ₂ 5,0 s ₃ 6,5	o ₁ Iljičovka o ₂ Jubilar
Cukrovka	— —	— —	o ₁ Dobrovická A o ₂ Dobrovická C
Jarní pšenice			o ₁ Mephisto o ₂ Jara
Jarní ječmen	h ₁ 0 h ₂ 40 h ₃ 80 h ₄ 120	s ₁ 3,0 s ₂ 4,5 s ₃ 6,0	o ₁ Favorit o ₂ Rapid

ha⁻¹. Výsevek u ozimé pšenice 5,0 mil. a u jarního ječmene 4,5 mil. klíivých zrn na hektar. U osiva se stanovila klíivost podle ČSN 46 0610 „Zkoušení osiv“.

Během vegetace se sledoval počet rostlin po vzejití, u ozimé pšenice též po přezimování, počet klasů před sklizní. Kromě sklizňových výsledků se zjišťovaly standardními metodami hmotnost 1000 zrn a vyrovnanost zrna.

VÝSLEDKY

a) Vliv stanoviště v interakci s agrotechnickými faktory na produkci osiva

Ozimá pšenice. Vliv ročníku se projevil především v roce 1976 ve vysokém podílu zadiny na všech stanovištích, nejvíce v Ruzyni (tab.

III. Ozimá pšenice — podíl zrn pod 2,5 mm v ‰ (1976) a hmotnost 1000 zrn (1976—1977) — Winter wheat — proportion of grains smaller than 2.5 mm, ‰ (1976) and the 1000-kernel weight (1976—1977)

Faktor	Stupeň	Ruzyně		Čáslav		Lukavec		Tišice	
		podíl zrn pod 2,5mm	HTS g	podíl zrn pod 2,5mm	HTS g	podíl zrn pod 2,5mm	HTS g	podíl zrn pod 2,5mm	HTS g
Hnojení N	h ₁	64,5	40,5	20,1	44,8	31,4	34,3	34,4	40,8
	h ₂	63,7	39,8	18,8	45,5	29,4	37,3	38,1	41,1
	h ₃	61,3	41,4	29,7	44,6	29,0	36,8	43,9	39,7
	h ₄	61,1	40,7	33,4	43,5	41,1	35,7	46,8	40,5
Norma výsevu	s ₁	61,1	40,8	23,9	45,0	35,9	38,3	44,5	41,0
	s ₂	62,8	40,9	19,8	44,5	39,2	36,4	39,8	41,2
	s ₃	63,9	40,1	18,6	44,3	38,0	36,0	38,2	39,4
Odrůda	o ₁	71,7	40,7	24,6	45,2	41,7	36,0	16,9	46,7
	o ₂	53,6	40,5	16,9	44,1	33,8	37,8	40,8	40,5

IV. Vliv agrotechnických opatření na klíčivost ozimé pšenice v Lukavci (‰) — The effect of cultural practices on the germination of winter wheat at Lukavec (‰)

Faktor Interakce	Stupeň	Klíčivost	Vadné klíčky	Nevykličené	Shnilé
Hnojení	h_1	78,39	2,22	9,88	9,89
	h_2	76,61	1,55	11,16	10,68
	h_3	75,55	1,22	13,83	9,40
	h_4	79,38	1,77	12,05	6,80
Hustota setí	s_1	78,91	1,70	11,58	8,66
	s_2	78,95	1,33	10,62	9,10
	s_3	74,12	2,04	13,33	10,51
Odrůda	o_1	76,72	1,52	10,02	11,74
	o_2	78,25	1,86	13,44	6,45
Odrůda × hustota setí	o_1s_1	78,67	1,41	9,41	10,51
	o_1s_2	78,33	1,33	9,50	10,84
	o_1s_3	73,16	1,83	11,16	13,85
	o_2s_1	79,16	2,00	13,75	15,09
	o_2s_2	80,50	1,33	11,08	7,09
	o_2s_3	75,08	2,24	15,50	7,18
Odrůda × hnojení	o_1h_1	78,33	1,89	8,22	11,56
	o_1h_2	77,66	1,55	8,22	12,57
	o_1h_3	74,89	1,22	11,66	12,23
	o_1h_4	76,00	1,44	11,99	10,57
	o_2h_1	78,44	2,55	11,55	7,46
	o_2h_2	75,55	1,55	14,11	8,79
	o_2h_3	76,22	1,22	16,00	6,56
	o_2h_4	82,77	2,11	12,11	3,01
Hustota setí × hnojení	s_1h_1	80,50	3,17	9,33	7,00
	s_1h_2	76,83	1,16	10,66	11,35
	s_1h_3	77,17	0,66	10,50	11,67
	s_1h_4	81,16	1,83	14,00	4,83
	s_2h_1	77,83	1,67	8,83	11,33
	s_2h_2	80,66	0,83	10,50	8,00
	s_2h_3	78,33	1,50	11,33	8,84
	s_2h_4	78,50	1,83	9,33	10,34
	s_3h_1	76,83	1,80	11,50	9,87
	s_3h_2	77,16	2,16	9,16	11,52
	s_3h_3	71,16	1,50	18,50	8,84
	s_3h_4	76,16	2,16	11,66	10,02

V. Vliv hnojení N a hustoty porostu na klíčivost ozimé pšenice (‰) — The effect of N fertilization and stand density on the germination of winter wheat (‰)

Hnojení	Výsevek (počet zrn ha ⁻¹)	
	3,5 mil.	6,5 mil.
h_1	80,50	76,83
h_2	78,83	77,16
h_3	77,17	71,16
h_4	81,16	76,16

VI. Jarní ječmen — podíl velikostních skupin zrn (‰) — Spring barley — proportions of grain size classes (‰)

Faktor	Stupeň	Ruzyně				Čáslav				Lukavec			
		pod 2,5 mm		2,5–2,8 mm		pod 2,5 mm		2,5–2,8 mm		pod 2,5 mm		2,5–2,8 mm	
		1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
Hnojení N	h ₁	95,8	29,4	3,7	30,3	40,4	14,0	53,3	26,5	36,9	10,1	28,4	17,4
	h ₂	94,9	34,4	4,1	32,6	47,5	13,0	48,1	27,9	46,0	10,9	26,9	21,0
	h ₃	96,2	34,8	3,0	33,8	59,5	19,3	38,1	32,3	58,2	15,1	23,5	23,1
	h ₄	96,9	40,8	2,6	32,5	66,5	31,6	31,7	32,7	62,6	19,4	20,2	24,6
Norma výsevu	s ₁	95,9	33,2	3,1	31,6	48,3	16,7	46,3	28,4	49,2	11,4	25,2	19,3
	s ₂	94,8	33,1	4,3	31,6	56,5	20,4	40,5	30,1	52,0	14,8	25,2	22,1
	s ₃	96,6	39,8	2,7	32,8	55,8	21,4	41,6	31,0	54,6	15,4	23,8	23,2
Odrůda	o ₁	95,8	34,7	3,6	31,6	54,1	19,9	42,2	29,9	52,5	14,8	24,6	22,6
	o ₂	96,2	35,5	3,1	32,9	53,0	19,1	43,3	29,8	51,4	13,0	24,9	20,4

III). Nejvhodnější velikostní skladbu zrn mělo osivo z Čáslavi. V průměru sledovaných let vykázalo nejnižší hmotnost 1000 zrn osivo z Lukavce. Stupňované hnojení dusíkem neovlivnilo výrazně hmotnost zrn.

Nejvyšší klíčivost mělo osivo z Ruzyně a nejnižší osivo z Lukavce, kde se projevil i negativní vliv vyššího výsevu (tab. IV). U osiva z Čáslavi se zjistil na všech variantách (nejvíce na h_4) nejvyšší počet zrn napadených houbovými chorobami, u osiva z Lukavce nejvyšší počet nevyklíčených zrn ve srovnání s osivem z ostatních stanovišť.

Ze zkoušených faktorů měla na klíčivost relativně největší vliv hustota porostu (tab. V). Při nejvyšší hustotě mateřského porostu se zjistila tendence k nejnižší klíčivosti u vyprodukovaného osiva. Příčinou byl vysoký počet vadných klíčků, nevyklíčených a houbovými chorobami napadených semen. Také z interakce hustota výsevu krát hnojení N vyplynul pro klíčivost negativní vliv vyššího výsevu ve srovnání s výsevkem nejnižším. Nepatrně nižší klíčivost vykázala odrůda 'Iljičovka' ve srovnání s odrůdou 'Jubilar'. Z interakce odrůda krát hustota výsevu se potvrdilo, že nejvyšší výsevek u obou odrůd snížil klíčivost a to více u odrůdy 'Iljičovka'.

Jarní ječmen. Stupňované dávky dusíku zvyšovaly podíl zadiny, nejvýrazněji v Lukavci. Střední velikostní kategorie zrn byla stálejší, relativně nejvíce zastoupena v osivu z Čáslavi (tab. VI).

Osivo získané v Lukavci vykázalo, podobně jako u ozimé pšenice, nižší klíčivost ve srovnání s osivem z Ruzyně o 10 až 18 % (tab. VII).

VII. Jarní ječmen — klíčivost (‰) — Spring barley — germination (‰)

Varianta	Stanoviště	Klíčivost	
		1976	1977
$h_1s_1O_1$	Ruzyně s orbou	98,8	95,3
	Ruzyně bez orby	—	90,0
	Čáslav	97,8	—
	Lukavec	94,8	80,3
$h_2s_1O_1$	Ruzyně s orbou	99,0	96,0
	Ruzyně bez orby	—	93,5
	Čáslav	99,0	—
	Lukavec	93,8	77,3
$h_3s_1O_1$	Ruzyně s orbou	99,0	96,5
	Ruzyně bez orby	—	95,0
	Čáslav	98,3	—
	Lukavec	93,0	77,7
$h_4s_1O_1$	Ruzyně s orbou	98,5	96,8
	Ruzyně bez orby	—	92,5
	Čáslav	99,3	—
	Lukavec	92,5	79,3
$h_4s_3O_1$	Ruzyně s orbou	92,3	97,3
	Ruzyně bez orby	—	91,0
	Čáslav	99,0	—
	Lukavec	91,8	72,0

Klíčivost klesala při stupňování dávky dusíku, zejména u vyšší hustoty porostu. Ve srovnání s ozimou pšenicí měl jarní ječmen vyšší klíčivost, zejména u novější odrůdy 'Rapid'. Negativní vliv stupňovaných dávek dusíku na klíčivost se hlavně projevil v interakci s množstvím výsevu. Nejmenší pokles klíčivosti vlivem hnojení dusíkem se zjistil při jeho střední hustotě. V průměru všech variant obou sledovaných obilnin byla nejvyšší klíčivost v sušším roce (1976). Naproti tomu zvýšená srážková činnost v době dozrávání obilnin v Lukavci měla negativní vliv na klíčivost. Stejně tak i bezorebné seti snižovalo klíčivost v Ruzyni [tab. VII].

b) Sledování přesevů z různých stanovišť

Ozimá pšenice. Polní vzcházivost byla nižší v Lukavci než v Ruzyni a na podzim se pohybovala od 40 do 80 %. Rostliny z osiva původem z Čáslavi a z Tišic při hnojení dusíkem prokázaly vyšší odnožovací schopnost ve srovnání s ostatními stanovišti.

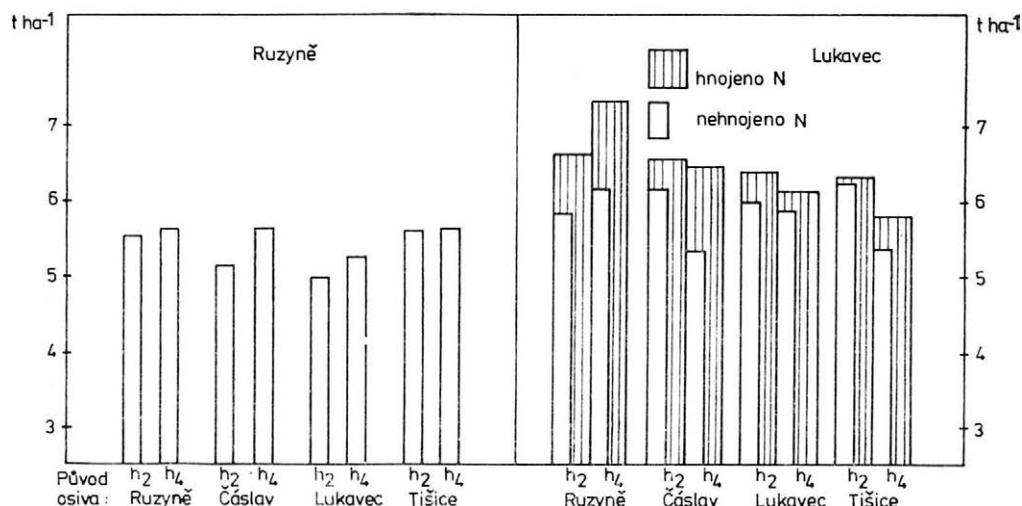
V Ruzyni se zjistila nejnižší vzcházivost osiva původem z Lukavce, stejně tak i redukce počtu rostlin během zimy byla vysoká. Značný pokles počtu rostlin na ploše se zjistil u osiva ze zavlažovaných porostů v Tišicích.

Jarní ječmen. Osivo z variant s aplikovanou maximální dávkou dusíku (h_4) ze všech stanovišť mělo nejnižší vzcházivost, která se v Lukavci ještě dále snižovala přímým hnojením dusíkem.

V Ruzyni vykázalo nejnižší polní vzcházivost osivo z Lukavce, především z varianty hnojené nejvyšší dávkou dusíku.

c) Vliv provenience na výnos přesevů

Ozimá pšenice (obr. 1). V Lukavci se zjistil relativně nejvyšší výnos při hnojení dusíkem u partií osiv z Ruzyně a z Čáslavi.

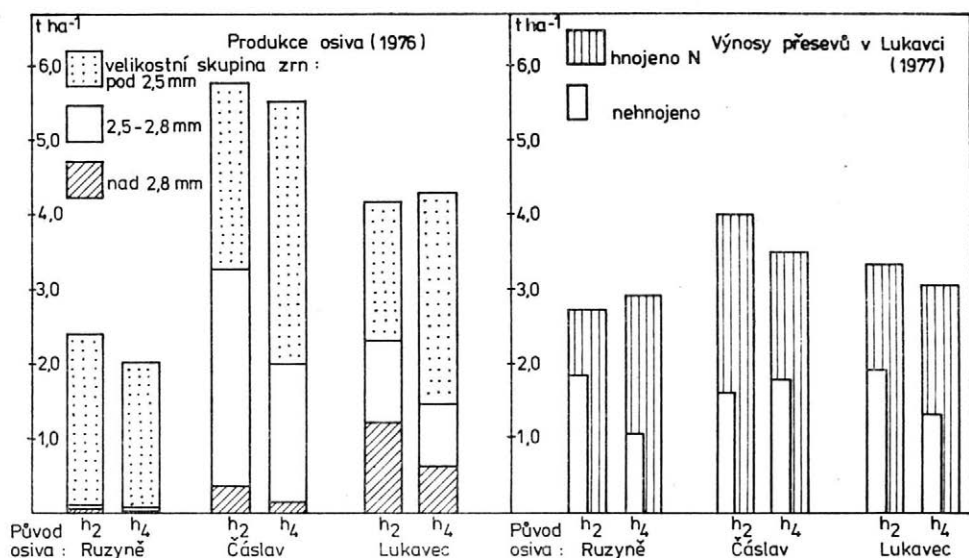


1. Výkonnost osiva ozimé pšenice z různých stanovišť v přesevech v Ruzyni a v Lukavci (1978) — The performance of winter wheat seed from different localities, as sown at Ruzyně and Lukavec (1978)

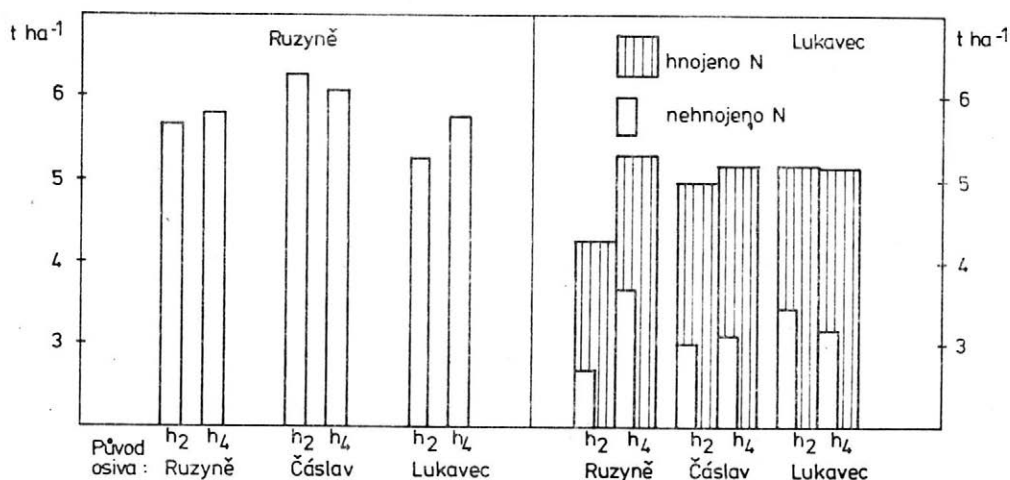
V Ruzyni výrazně nejvyšší výnos byl u porostu z osiva z Lukavce. Nejvýkonnější porosty byly z osiva z Ruzyně a Tišic.

Přesevy osiva, získaného z parcel intenzívně hnojených dusíkem, neprokázaly rozdíly vlivem provenience.

Jarní ječmen (obr. 2, 3). V Lukavci v roce 1977 se získal nejvyšší výnos u osiva z Čáslavi, avšak v roce 1978 výnosy přesevů byly více ovlivněny přímým hnojením a vliv provenience se v jejich výkonnosti již výrazněji neprojevil.



2. Produkce, vyrovnanost a výkonnost osiva jarního ječmene z různých stanovišť — The production, uniformity, and performance of spring barley seed from different localities



3. Výkonnost osiva jarního ječmene z různých stanovišť v přesevech v Ruzyni a v Lukavci (1978) — The output of spring barley seed from different localities, as sown at Ruzyně and Lukavec (1978)

V Ruzyni nejnížší výnos ze zkoušených přesevů vykázala partie z Lukavce a potom také osivo původem z Ruzyně.

d) Zhodnocení vztahu produkce, kvality a výkonnosti osiva z různých stanovišť

Ve výsledcích byl patrný dominující vliv ročníku na proměnlivost sledovaných hodnot.

U ozimé pšenice se relativně nejmenší celkové množství zrna vyprodukovalo na stanovišti v Ruzyni. Intenzivnější hnojení dusíkem se projevilo ve zvýšení celkové produkce a zejména v přírůstku zrna nejmenší kategorie (Ruzyně, Čáslav, Lukavec).

V přesevech ozimé pšenice bez hnojení dusíkem v Ruzyni se ukázalo nejméně výkonné osivo z Lukavce a z Čáslavi (h_2). V přesevech, hnojených N, byly v Lukavci dosaženy nejvyšší výnosy zrna z osiv původem z Čáslavi a z Ruzyně. Intenzivní hnojení mateřského porostu v Ruzyni mělo kladný vliv na výnosy přesevu, na ostatních stanovištích snižovalo výkonnost přesevu v Lukavci.

Podobně tomu bylo i u jarního ječmene. V suchém roce 1976 se srovnávaná stanoviště markantně lišila v celkové produkci i v kvalitě osiva. Zvýšené hnojení dusíkem nemělo většinou přímý vliv na celkovou produkci, avšak na všech stanovištích zvýšilo podíl nejmenších zrn. V přesevu na stanovištích v Lukavci (1977) se popsané difference v kvalitě osiva projevily ve výnosech zrna. Nejvýkonnější se ukázalo osivo z Čáslavi (h_2), které dalo při hnojení N ve srovnání s osivem z Ruzyně téměř o $1,3 \text{ t ha}^{-1}$ vyšší výnos zrna.

Produkce osiva jarního ječmene co do množství a kvality v roce 1977 se již méně diferencovala dle stanovišť. Vyšší dávka dusíku působila v Čáslavi a v Lukavci na zvýšení celkové produkce zrna, i když výrazně zvyšovala jen podíl nejmenších zrn. V přesevech bez hnojení se v roce 1978 v Ruzyni ukázalo nejvýkonnější osivo z Čáslavi a nejhorší bylo osivo z Lukavce. Na stanovišti v Lukavci se ve srovnání s předchozím rokem dosáhlo méně výrazných rozdílů vlivem provenience osiva. Nejvyšší výnos se zjistil u osiva původem z Ruzyně (h_4). Zastoupení nejvyššího podílu největších zrn v osivu nesouviselo s nejvyššími výnosy v přesevu.

Výsledky většinou nesvědčí o přímé závislosti vitality a sledované výkonnosti osiva na zjištěných ukazatelích kvality, ale ukázalo se, že v extrémních hodnotách v interakci s proveniencí se mohou promítnout do výnosu přesevu.

DISKUSE

Ze sledovaných osivových hodnot u ozimé pšenice z různých stanovišť se zjistilo, že hmotnost 1000 zrn není ve vztahu ke klíčivosti ani k polní vzcházivosti. Také klíčivost neodpovídala vzcházivosti na poli a sledované znaky kvality osiva i jeho celkové produkce byly silně ovlivněny ročníkem jak prokazují i jiní autoři (např. Foral a Bosák, 1973; Lampeter, 1978).

Podle našich poznatků nelze plně souhlasit s Lampeterem (1978) v tom, že hnojení nemá vliv na kvalitu osiva. V podmínkách pěstování

vání jsou spolurozhodující i agrochemické vlastnosti půdy. Obsah dusíkatých i minerálních látek v zrnech je výrazně ovlivněn stanovištěm i hnojením, jak jsme zjistili v dlouhodobých stacionárních pokusech (Kříšťan, 1977). Nižší obsah vápníku a hořčíku se zjistil na stanovišti v bramborářském výrobním typu (Lukavec). Dohnojování hořčíkem na parcelách hnojených nejvyšší dávkou dusíku (v pokusech v Lukavci) mělo v tomto případě příznivý vliv na kvalitu osiva, především na prokázanou vyšší klíčivost.

Souvislost vitality osiva s jeho výživným stavem dokládají Hrdlička a Baier [1973] u ozimé pšenice odrůdy 'Mironovská'. S klesající koncentrací fosforu klesá i energie klíčivosti, do jisté míry i klíčivost a výška rostliny ve fázi vzcházení. Rovněž v materiálech RVHP (Sečňák, 1977) se podotýká, že při nedostatku fosforu se tvoří nejen nízký výnos zrna, ale zhoršuje se také kvalita zrna (HTS, vyrovnanost). Mimo jiné se dále uvádí, že přebytečné dávky dusíkaté výživy mají negativní vliv na osivové vlastnosti zrna, zvláště snížením polní vzcházivosti o 5 až 7 %. V souladu s těmito závěry se zjistila v našich pokusech relativně nižší vzcházivost a většinou i nižší výkonnost v přesevech osiva vyprodukovaného na hnědé půdě s nízkou zásobou P, v humidnějším bramborářském výrobním typu.

Z našich poznatků dále vyplynulo, že určitý vliv na kvalitu osiva má i technika hnojení dusíkem. V této souvislosti třeba zdůraznit vhodnou techniku hnojení průmyslovými hnojivy. I vysoce kvalitní osivo může být poškozeno (znehodnoceno) vysokou koncentrací solí v povrchové vrstvě půdy. Tímto stavem se u jarního ječmene snížilo vzcházení na 60 % a u jetele lučního dokonce na 27 % (Černý, Kříšťan, 1977).

Citlivost rostlin vůči agrotechnickým opatřením je vyšší v horších půdně-klimatických podmínkách (Lukavec). Zde dochází k častějším stresovým situacím u rostlin během jejich růstu a vývoje, než v příznivějších podmínkách teplejší řeparské oblasti (Čáslav, Ruzyně). Stanoviště Lukavec se liší od ostatních sledovaných stanovišť především nižší teplotou a zvýšenou srážkovou činností.

Se stoupající srážkovou činností v době dozrávání zrn v Lukavci klesala jejich klíčivost i polní vzcházivost. Vysvětlení nižší biologické hodnoty zrna na stanovišti v humidnějším bramborářském výrobním typu lze spatřovat v pozdější tvorbě odnoží (u ozimé pšenice), poskytujících pak méně kvalitní zrna, dále i v horších podmínkách pro dozrávání a sklizeň, jakož i v horších půdních vlastnostech a v kratší posklizňové době.

Z dosažených výsledků i z diskutované problematiky vyplývá vysoká proměnlivost sledovaných údajů, což svědčí o nutnosti stanovit biologickou hodnotu osiva na základě biochemismu semene. Přesto je třeba zdůraznit, že tyto výsledky, jakož i zjištění dalších autorů nasvědčují tomu, že z hlediska jistoty dostatečné produkce kvalitního osiva obilnin je třeba jeho množení situovat do nejvhodnějších oblastí pro jejich pěstování.

Literatura

CARVER, M. F. F.: Impotence of vigour to the cereal seed industry. 18th ISTA-Congr. Madrid 1977, Preprint No. 97 — S VII.

ČERNÝ, V. — KŘIŠŤAN, F.: Vliv předplodin a hnojení průmyslovými hnojivy na polní vzcházivost ozimé pšenice. Referát zasedání RVHP Seged, KOC 5, téma 12, 1977.

FORAL, A. — BOSÁK, Q.: Vliv postřiku CCC na osivovou hodnotu pšenice. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 2, s. 181-198.

HASANENKO, O. — ŽURAVEL, A. A.: Posivni jakosti nassinja ozymoju pšenyci pry zrošení zalezno vid udobrennja. Zrošuvanie zemlerobstvo, Vyp. 15, Kyjiv, Urožaj, 1972, s. 14-16.

HOLZMAN, M.: Untersuchungen über den Einfluß der Düngung auf den Saatgutwert und dessen Lokalisation im Getreidekorn. Z. Acker-u. Pfl.-Bau, 135, 1972, č. 4, s. 279-309.

HRDLÍČKA, J. — BAIER, J.: Koncentrace fosforu v osivu ozimé pšenice ve vztahu k jeho biologické hodnotě. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 1, s. 69-75.

KŘIŠŤAN, F.: Vliv stanoviště na kvalitativní znaky hlavních obilnin, okopanin a pícnin. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.

LAMPETER, W.: Význam kvality osiva v průmyslné rostlinné výrobě (přednáška). Katedra produkce osiv, Universita Martina Luthera, Halle-Wittenberg, 1978.

PŘIKRYL, K.: Závislost výnosu jarního ječmene na podmínkách prostředí. Úroda, 22, 1974, č. 3, s. 94-96.

SEČŇAK, L. K. et al.: Zpracování biologických osnov semenářství a studium procesů, způsobujících zvýšení jakosti osivového materiálu. RVHP, KOC 5, téma 12, 1977.

STRONA, I. G. — KISLINSKIJ, A. G.: Uslovia vyraščivanije i kačestvo semjan, Zern. Choz., 1973, č. 5, s. 37-38.

UVAJSOV, M. D.: Kačestvo semjan ozimoj pšenicy v uslovijach vertikaľnoj zonalnosti. Selek. i Semenov., 37, 1972, č. 4, s. 64-66.

VOŇKA, Z. — BOSÁK, Q.: Vliv některých faktorů na biologickou hodnotu osiva. In: Sborník z vědecké konference VŠZ v Praze, 2.—5. 9. 1975.

Došlo dne 2. 10. 1979

КРЖИШТЯН, Ф. — СКАЛА, Я. (Научно-исследовательская станция растениеводства, Лукавец у Пацова; Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузынь): Влияние места произрастания и азотных доз на семенные качества озимой пшеницы и ярового ячменя. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 703-714.

Оценивается влияние участка и агротехнических мер на семенные качества зерновых культур в рамках многофакторных опытов, поставленных на 4 разных в экологическом отношении участках (Рузыне, Часлав, Лукавец, Тишице). Влияние происхождения семенного материала не проявило себя в ходе опытов однозначно, важно взаимодействие с годом высева. Самая низкая всхожесть озимой пшеницы и ярового ячменя установлена у семян, происходящих из влажной области бурых почв (Лукавец). Нарастающее удобрение азотом сокращало массу 1000 зерен, на которую год высева тоже значительно влияет, но не обуславливает биологического качества зерна. Интенсивное азотное удобрение маточных посевов ярового ячменя понижает всхожесть зерна. Повышенные осадки в период созревания зерновых ослабляют прорастание, хотя масса 1000 зерен высокая. Значительное сокращение числа зерен озимой пшеницы в течение зимы наступило у семян из влажной области (Лукавец) и орошаемых посевов (Тишице). В худших экологических условиях Лукавца самыми продуктивными оказались семена озимой пшеницы, а также ярового ячменя из благоприятных почвенно-климатических областей. Наименее продуктивны семена из Лукавца, особенно те, которые высевали в Рузыне. Семена следует размножать в благоприятных климатических областях (менее сырых в период поспевания), на почвах с достаточным гумусным и остальным запасом, с хорошей pH.

масса 1000 зерен; всхожесть; прорастаемость

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Research Station for Crop Production, Lukavec u Pacova; Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of the Site and Nitrogen Application Rate on the Seed Values of Winter Wheat and Spring Barley*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 703-714.

The seed characteristics of cereals, influenced by the site and by cultural practices, are evaluated on the basis of the results of polyfactorial experiments performed at four ecologically different sites (Ruzyně, Časlav, Lukavec, Tišice). The provenance

of seed showed no clear manifestation in the studied characteristics. Its interaction with the year of growing was significant. The lowest germination of winter wheat and spring barley was recorded in seed coming from the humid region with brown forest soils (Lukavec). Gradated N fertilization reduced 1000-kernel weight, which was also significantly influenced by the year, without conditioning the biological value of grain. Intensive nitrogenous fertilization of the parent stands of spring barley reduced the emergence rate of the grains. High rainfall rates in the period of ripening affected adversely the germination of grain, although the 1000-kernel weight was high. A considerable reduction in the number of winter wheat plants during winter was observed in the seed from the humid region (Lukavec) and from irrigated stands (Tišice). Under the less beneficial ecological conditions at Lukavec, the seed of spring barley as well as winter wheat coming from the regions with the best climate and soil gave the best performance. The seed coming from Lukavec had a poor performance, especially at the Ruzyně locality. Hence seed should be multiplied in regions with good climatic conditions (dry weather at ripening time) and with suitable soils with plenty of humus, good pH value, and sufficient all nutrient reserve.

1000-kernel weight; germination; emergence rate

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Forschungsstation für Pflanzenproduktion, Lukavec u Pacova; Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß des Standortes und der Stickstoffgaben auf die Saatgutwerte des Winterweizens und der Sommergerste*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 703-714.

In der vorliegenden Arbeit bewertet man den Einfluß des Standortes und der agrotechnischen Maßnahmen auf die Saatgutwerte der Getreidearten im Rahmen polyfaktorieller Versuche, die auf vier ökologisch unterschiedlichen Standorten (Ruzyně, Čáslav, Lukavec, Tišice) durchgeführt wurden. Die Saatgutprovenienz setzte sich in den untersuchten Kennziffern nicht eindeutig durch. Von Bedeutung war seine Interaktion mit dem Jahrgang. Die niedrigste Keimfähigkeit wurde beim Winterweizen und auch bei der Sommergerste beim Saatgut humiden Gebietes der Braunerden (Lukavec) festgestellt. Die gesteigerte Stickstoffdüngung setzte die Tausendkornmasse herab, die auch durch den Jahrgang deutlich beeinflusst wurde, den biologischen Wert des Kornes jedoch nicht bedingte. Die intensive Stickstoffdüngung bei den Mutterbeständen der Sommergerste setzte die Auflauffähigkeit der Körner herab. Die erhöhte Niederschlagstätigkeit im Zeitabschnitt der Getreidereife übte einen negativen Einfluß auf die Keimfähigkeit der Körner aus, obwohl die Tausendkornmasse einen hohen Wert erreichte. Beim Saatgut aus einem feuchteren Gebiet (Lukavec) und auch beim Saatgut aus den beregneten Beständen (Tišice) stellte man eine ziemlich hohe Reduktion der Anzahl der Winterweizenpflanzen während der Winterperiode fest. Unter schlechteren ökologischen Bedingungen auf dem Standort Lukavec war das Saatgut vom Winterweizen und auch Sommergerste aus den günstigen boden-klimatischen Gebieten am leistungsfähigsten. Die niedrigste Leistungsfähigkeit wies das Saatgut aus Lukavec, vor allem auf dem Standort in Ruzyně auf. Es wurde nachgewiesen, daß die Saatgutvermehrung in klimatisch günstigen Gebieten (trockeneren im Zeitabschnitt der Reife) auf geeigneten Böden, d. h. mit einem ausreichenden Humusgehalt, günstigem pH-Wert und mit guter Versorgung mit allen Nährstoffen durchzuführen ist.

Tausendkornmasse; Keimfähigkeit; Auflauffähigkeit

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Jan Skala, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně — Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

S. Palík, A. A. Sozinov, M. G. Parfentěv

PALÍK, S.* — SOZINOV, A. A. — PARFENTĚV, M. G. (*Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž; Vsesvazový ústav genetiky a šlechtění, Oděssa): *Stanovení tvrdosti zrna pšenice (Triticum aestivum)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 715-723.

V práci je navrhována polomikromodifikace metody stanovení tvrdosti zrna pšenice na principu indexu tvrdosti zrna (WHI) zavedeného Greenawayem. Modifikace vychází z navážky 10 g zrna a vykazovala vysokou reprodukovatelnost. Po určení tvrdosti zrna je možno použít mouku ke stanovení sedimentační hodnoty, což zvyšuje vhodnost používání této metody při šlechtění na jakost. Metoda je dostatečně rychlá a nenáročná na vybavení. Byly studovány vztahy ukazatelů tvrdosti k vybraným znakům mlynářské a pekařské jakosti pšenice.

pšenice; tvrdost zrna; metody stanovení; korelační vztahy

V mlynářském průmyslu je vždy dáována přednost odrůdám pšenice s tvrdou konzistencí zrna. Tvrdosti zrna, jako jednomu ze znaků charakterizujících především mlynářské vlastnosti pšenice, byla v našich zemích — a možno říci i v celé Evropě — věnována do nedávných let poměrně malá pozornost. Š i b a j e v [1967] při studiu světové kolekce pšenice shledal kvalitnější odrůdy ve skupině sklovitých pšenic, které ovšem nemusely být mlynářsky nejjakostnější. Proto autor doporučuje doplňovat ukazatel sklovitosti hodnotou tvrdosti zrna. K podobným závěrům o nutnosti samostatného určování tvrdosti zrna přišel B e l d e r o k [1977] při hodnocení pekařské jakosti mouky mixograficky při šlechtění pšenice. Rovněž S i m o n d s [1974] zjistil, že tvrdost zrna není podmíněna jeho sklovitostí, i když tvrdé pšenice jsou obvykle sklovitější než měkké. Z hlediska struktury endospermu mají pevněji spojená bílkovinná tělíska s granulemi škrobu.

V souvislosti s tím, že sklovitost zrna věrně necharakterizuje jeho konzistenci, mnozí pracovníci rozpracovávají jiné metody, umožňující objektivněji hodnotit mlynářské vlastnosti odrůd.

K tomuto cíli se ukazatel tvrdosti zrna jeví nejnadejnějším testem. Kromě toho F o w l e r, D e l a R o c h e [1975a, b] zjistili vysoký korelační vztah tvrdosti zrna k výsledkům pekařského pokusu, zvláště k objemu chleba. Autoři doporučují stanovovat potenciální kvalitu pšenice na základě obsahu bílkovin v zrně, tvrdosti zrna a doby vývinu těsta na mixografu.

Ukazatel tvrdosti zrna je stálým odrůdovým znakem, který se nevýznamně mění pod vlivem podmínek pěstování. Sklovitost závisela

v mnohem větší míře na podmínkách pěstování než tvrdost zrna (Dun-duk, Jermakova, 1978). Hýža (1968) zjistil vysoce průkazný vliv odrůd na proměnlivost tohoto znaku, proměnlivost způsobená stanovišti však byla neprůkazná. Genetickou fixací tvrdosti zrna též doložil odhady dědivosti (h^2), které byly velmi významné. Na proměnlivosti tvrdosti zrna byl i jinými autory (Fowler, De la Roche, 1975b) stanoven větší vliv genotypu než prostředí. Z těchto pohledů je tedy tvrdost zrna velmi cenným znakem.

Z metodického hlediska byla tvrdost zrna stanovována několika postupy. Tak je obecně známa metodika stanovení tvrdosti zrna na tvrdoměru — přístavku k farinografu — Brabender, který je ve světě poměrně značně rozšířen. Další autoři (Anderson et al., 1966) použili k charakterizaci tvrdosti výtěžnost mouky pod sítem s rozměrem otvorů 100 mesh (USA) nebo plochu povrchu částic mouky. Dosti širokého použití doznal i ukazatel PSI (particle size index) (Symes, 1965), založený na průchodu sítem s rozměrem otvorů 200 mesh. Tento test dále modifikoval Yamazaki (1972). De la Roche, Fowler (1975) vztahovali tvrdost k době potřebné k průchodu navážky zrna mlýnkem se sítem určité hustoty. Šibajev, Berkutova (1968) navrhli využívat hodnoty specifického povrchu (průměrného rozměru částic) mouky nebo šrotu na přístroji PSCH-4 ke klasifikaci pšenice s různou konzistencí endospermu. Rovněž byla rozpracována mikrometoda stanovení tvrdosti jednotlivých zrn pomocí přístroje RMT-3 (Šibajev, Guzev, 1973). Podobnou modifikaci mikrometody rozpracoval i Hýža (1968).

Nejnadhlednější mírou tvrdosti zrna se podle našeho názoru jeví index tvrdosti — WHI (Greenaway, 1969). Pro mletí 100 g zrna na tvrdoměru fy Brabender se prosévá šrot přes plátěné síto č. 100 (USA) 15 min. V průběhu mletí se zaznamenává hodnota odporu mletého zrna na papír zapisovače ve tvaru křivky. Maximální výše křivky je vzata za „pík“ tvrdosti a vyjadřuje se v jednotkách farinografu (j. f.). Poměr hodnoty „píku“ tvrdosti k procentu výtěžnosti mouky je indexem tvrdosti. Günzel (1972), Šibajev et al. (1974) pokládají tento test za dostatečně citlivý z hlediska struktury endospermu ve vztahu ke kvalitě mletí pšenice.

V naší práci jsme se snažili přizpůsobit metodu Greenaway (1969) z hlediska možností posuzování tvrdosti zrna na raných etapách šlechtění při hodnocení mlynářské i pekařské jakosti.

MATERIÁL A METODY

Metodika byla propracovávána na dvou z hlediska tvrdosti zrna kontrastních odrůdách pšenice *Triticum aestivum* 'Gaines' a 'Obrij', vypěstovaných v Oděse v roce 1976. Odrůda 'Gaines' (USA) je malozrnná, krátkostébelná, s měkkým bílým zrnem, jakostně špatná s nízkou kumulací bílkovin v znu. Odrůda 'Obrij' (SSSR) je velkozrnná, krátkostébelná, s červeným zrnem, jakostně velmi dobrá; vyznačuje se zvláště „krátkým“ lepkem. Vlhkost zrna 11 až 11,5 %.

Po ověřování metody z navážek 100 a 50 g zrna jsme přešli k navážkám 10 g. Modifikace metody je následující: navážka 10 g zrna byla pomleta na tvrdoměru Brabender, nastaveném na vůli mlecích těles 1–10 (1 — škála nonia; 10 — hodnota kruhové škály) při zapnutí farinografu v poloze „pomalu“ (30 ot/min). Získaný šrot se poté proséval na prosévací během 3 min. přes kapronová síta č. 17 (rozměr otvorů 0,438 mm) a č. 49 (rozměr otvorů 0,143 mm) při 200 kyvech/min. Ke zdokonalení prosevu byly na husté síto vkládány kuličky z umělé hmoty a k pro-

séavadlu doplněn jednoduchý pulsátor, který periodicky otrásal při nárazech sítě. Mouka získaná pod sítím č. 49 byla poté vážena. Index tvrdosti zrna (WHI) byl vypočítán podle Greenaway (1969):

$$WHI = \frac{\text{výtěžnost mouky pod sítím v \%}}{\text{tvrdost v j. f.}}$$

Mouka pod sítím č. 49 byla dále použita ke stanovení hodnoty sedimentace v polomikromodifikaci (navážka 1,07 g; 25 ml 20% kyseliny octové).

S cílem stanovení vztahu tvrdosti zrna k mlynářským a pekařským vlastnostem bylo hodnoceno 12 odrůd ozimé měkké pšenice, lišících se jakostí i tvrdostí zrna, sklizní 1976 a 1977 (v roce 1977 při čtyřech variantách N hnojení): 'Bezostá 1' — SSSR, mlynářsky a pekařsky velmi dobrá až výborná; 'Gaines'; 'Obrij'; 'Erytrospermum 155' — SSSR, jakost průměrná až podprůměrná; 'Kavkaz' — SSSR, s dostatečnou kumulací lepku, ale nevyhovující technologickou jakostí; 'Priboj' — SSSR, jakostně dobrá; 'Oděská 51' — SSSR, jakostně velmi dobrá — zlepšovatel; 'Oděská 66' — SSSR, jakostně dobrá až dostatečná; 'Oděská 16' — SSSR, jakostně dobrá; 'Voschod' — SSSR, s velmi špatnou jakostí zrna; 'Purdue 4930' — USA, s vysokým obsahem bílkovin a velmi dobrou jakostí; 'Atlas 66' — USA, s vysokým obsahem bílkovin, špatné technologické jakosti. Mletí bylo provedeno na laboratorním mlýnku Bühler. Hodnocení jakostních vlastností mouky bylo prováděno obecnými metodami používanými v SSSR (Metody ocenění technologických kvalit zrna, 1971), z nichž byly aplikovány metody: stanovení sklovitosti zrna; mletí zrna pšenice na automatickém laboratorním mlýnku MLU-202 Bühler; stanovení celkového dusíku; stanovení hodnoty sedimentace mouky v kyselině octové (makro- i mikrometoda); alveograf Chopin; farinograf Brabender. Objemová hmotnost zrna byla stanovena na 1/4 l váže obvyklým postupem. Jakost lepku byla stanovena podle návodu k přístroji IDK-1. Mixografické hodnocení bylo prováděno podle návodu k přístroji Mixograph 10 g fy National Mfg. Co-Lincoln Nebraska (USA).

VÝSLEDKY

Výtěžnost mouky pod sítím č. 49 kolísala od 15 do 32 %. Za použití odrůdy 'Gaines' se špatnou prosévací schopností mouky byla stanovena optimální doba prosevu na námi upraveném prosévadle na 3 min.

Ověřovali jsme vliv předběžného zvlhčování zrna na změnu velikosti indexu tvrdosti zrna. Bylo zjištěno, že jednorázové zvlhčení zrna jak 18 hod., tak i 1/2 hod. před rozemletím do 13,5 nebo 15 % vlhkosti, ale i dvoufázové zvlhčení (18 hod. před mletím na 13,5 % a dovlhčení 1/2 hod. před mletím na 15 % vlhkosti) snižovalo odrůdovou diferenciaci indexu tvrdosti zrna. Rychleji rostl odpor kladený zrnem při mletí měkkozrnné odrůdy, rychleji se zvyšovala výtěžnost mouky u tvrdozrnné odrůdy.

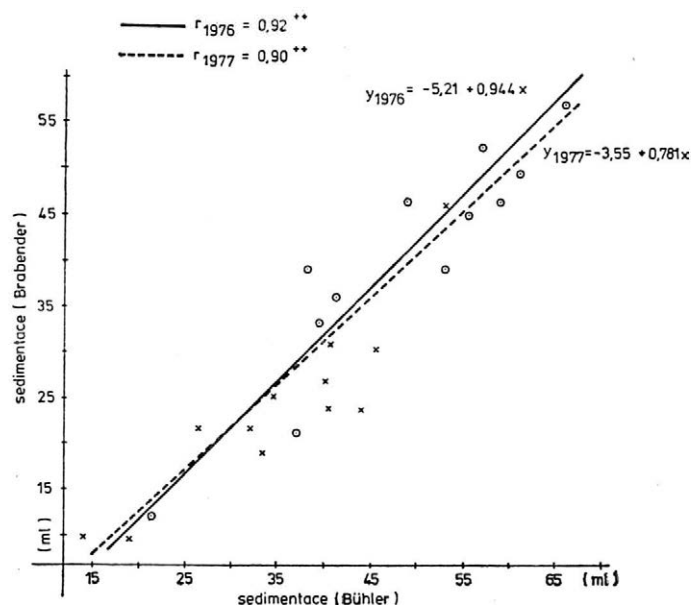
Při mletí zrna na tvrdoměru byla určena lepší odrůdová diferenciacie podle „píku“ tvrdosti zrna při pomalejších otáčkách. Výtěžnost mouky dvou odrůd nebyla na rychlosti mletí závislá.

Mnohonásobné stanovení veličin, charakterizujících tvrdost zrna pomocí tvrdoměru fy Brabender v navrhované modifikaci, prokázalo její vysokou reprodukovatelnost (tab. I). Sedimentační hodnota u mouky získané při stanovení tvrdosti zrna vykazovala poněkud větší variabilitu, ale při srovnání s ukazatelem sedimentace z mouky získané na laboratorním mlýnku Bühler u většího souboru odrůd byla prokázána dostatečně významná korelace ($r = 0,90 - 0,92$; obr. 1), což dovoluje udělat závěr o možnosti použití mouky získané v procesu hodnocení tvrdosti zrna paralelně i k určení sedimentační hodnoty.

I. Reprodukovatelnost metody stanovení tvrdosti zrna a sedimentační hodnoty mouky po mletí na tvrdoměru Brabender ($n = 10$) — The reproducibility of the method of determining grain hardness and flour sedimentation value after grinding on the Brabender hardness tester ($n = 10$)

Ukazatel		Odrůda	
		Gaines	Obrij
„Pík“ tvrdosti (j. f.)	$\bar{x}$	643	828
	s	9,43	26,67
	V %	1,47	3,22
Výtěžnost mouky (%)	$\bar{x}$	30,1	15,4
	s	0,33	0,21
	V %	1,11	1,37
Index tvrdosti (WHI)	$\bar{x}$	21,4	53,8
	s	0,43	1,88
	V %	2,03	3,50
Sedimentace (ml) ¹⁾	$\bar{x}$	20,4	32,0
	s	1,45	1,60
	V %	7,12	5,00

¹⁾ Sedimentační hodnota přepočtena na navážku mouky 3,2 g.



1. Korelační závislost mezi hodnotami sedimentace mouky získané na tvrdoměru Brabender a mlýnku Böhler ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$) — The correlative dependence between the values of the sedimentation of flour obtained on the Brabender hardness tester and on the Böhler grinder ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$)

K posouzení vlivu ročníku na ukazatel *WHI* a jeho výchozí hodnoty u navrhované modifikace byl vyhodnocen korelační vztah mezi různými roky sklizně u výšky „píku“ v j. f., výtěžnosti mouky po mletí na tvrdoměru a indexu *WHI*. Korelační koeficienty $r = 0,92^{++}$, $r = 0,93^{++}$ a $r = 0,95^{++}$ u daného pořadí znaků signalizují vysokou genetickou pod-

míněnost znaků, na druhé straně pak nevýznamnou proměnlivost konzistence endospermu v závislosti od podmínek pěstování. Poukazuje to na nutnost hodnocení těchto ukazatelů, zvláště v raných etapách šlechtění, ke zvýšení efektivnosti šlechtění pšenic na jakost.

Výsledky studia vzájemných vztahů mezi jednotlivými znaky, charakterizujícími konzistenci zrna, a základními ukazateli mlynářsko-pekařské jakosti, jsou uvedeny v tab. II. Z výsledků vyplývá, že uvedené metody stanovení tvrdosti zrna spolu korelují průkazně nebo vysoce průkazně kladně. Při porovnání s ukazateli mlynářské jakosti lze pozorovat, že v daném souboru odrůd nebyl zjištěn očekávaný průkazný korelační vztah mezi některými z ukazatelů tvrdosti a výtěžností mouky na laboratorním mlýnku Bühler.

II. Koeficienty korelace¹⁾ mezi různými metodami stanovení tvrdosti zrna a základními znaky kvality pšenice ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$) — The coefficients of correlation¹⁾ between different methods of determining grain hardness and the main characteristics constituting wheat quality ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$)

Ukazatel jakosti	Ukazatel tvrdosti zrna			
	„Pík“ tvrdosti zrna podle metodiky Brabender		WHI v navrhované modifikaci	
	1976	1977	1976	1977
WHI navrhovanou modifikací	0,74	0,65	—	—
Sklovitost	0,65	0,55	0,36	0,17
Výtěžnost mouky (Bühler)	0,20	-0,09	0,26	0,18
Objemová hmotnost zrna	0,70	0,51	0,62	0,40
Obsah bílkovin zrna	0,08	0,31	-0,37	0,00
Sedimentace (tvrdoměr Brabender)	0,55	0,38	0,19	0,16
Sedimentace (Bühler)	0,29	0,39	0,03	0,33
Jakost lepku IDK-1	-0,37	-0,14	-0,63	-0,61
Alveograf: W	0,50	0,41	0,53	0,57
P	0,73	0,66	0,86	0,89
Farinograf: vaznost vody	0,82	0,79	0,55	0,77
valorimetr. hod.	0,56	0,49	0,55	0,46
Mixograf 60%: doba vývinu těsta	0,36	0,10	0,65	0,60
plocha do píku	0,40	0,29	0,60	0,74
Objem chleba ²⁾ (pokus I)	0,56	0,42	0,71	0,54
Objem chleba ²⁾ (pokus II)	0,54	0,36	0,61	0,54

¹⁾ průkaznost při $P_{1,111} r = 0,58$; $P_{1,111} r = 0,71$

²⁾ pekařský pokus I: 1976 — záměs při 500 j. f.; 0,001 % $KBrO_3$; remix 2 min.
1977 — záměs při 500 j. f.; 0,001 % $KBrO_1$; remix diferencovaný 2—3,5 min.

pekařský pokus II: 1976 — záměs při 500 j. f.; remix 2 min.
1977 — záměs při 580 j. f.; 0,001 % $KBrO_1$; remix 2 min.

Ukazatel výtěžnosti mouky při mletí na tvrdoměru fy Brabender jsme srovnali s celkovou výtěžností mouky na mlýnku Bühler a výtěžnostmi mouky hrubé a hladké z téhož mlýnku (tab. III, obr. 2). Lze vyvodit, že výtěžnost mouky získané při stanovování WHI poukazuje na základě lineární závislosti ve velmi významné míře na výtěžnost hrubé mouky

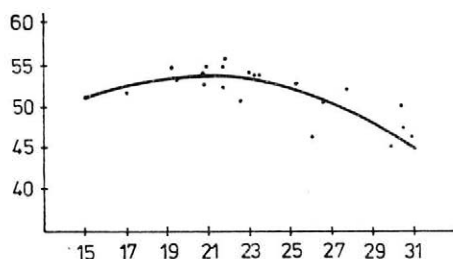
III. Korelační koeficienty¹⁾ mezi výtěžností mouky při mletí zrna na tvrdoměru Brabender a výtěžností mouky z mlýnku Bühler u 12 odrůd ozimé měkké pšenice v jednotlivých letech sklizně ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$) — The coefficients of correlation¹⁾ between flour yield after grinding on the Brabender hardness tester and flour yield after grinding on the Bühler grinder in 12 cultivars of winter soft wheat in two harvest years ($n_{1976} = 12$; $n_{1977} = 48$)

Výtěžnost mouky na mlýnku Bühler	Rok sklizně	Výtěžnost mouky na tvrdoměru Brabender
Hrubá mouka	1976 1977	0,83 0,74
Hladká mouka	1976 1977	-0,79 -0,78
Mouka celkem	1976 1977	-0,42 -0,40

1) Průkaznost při $P_{1,11}$ $r = 0,58$; při $P_{1,11}$ $r = 0,71$.

$$y_1 = 20,00 + 3,2849x - 0,080207x^2$$

$$Iy_1 = 0,8714^{xx}$$

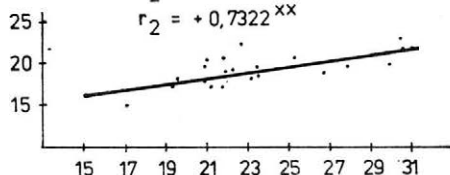


2. Grafické znázornění závislosti mezi výtěžností mouky po mletí na tvrdoměru Brabender (x) a ukazateli výtěžnosti na mlýnku Bühler (y). (1976—77; $n = 24$) — A graphical representation of the dependence between flour yield after grinding on the Brabender hardness tester (x) and the characteristics of flour yield after grinding on the Bühler grinder (y). (1976—1977; $n = 24$)

y_1 — výtěžnost hladké mouky
 y_2 — výtěžnost hrubé mouky
 y_3 — výtěžnost mouky celkem

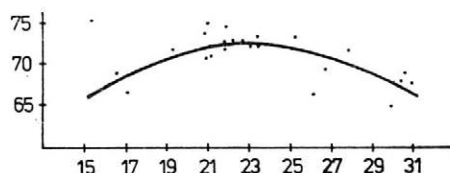
$$y_2 = 11,45 + 0,3365x$$

$$r_2 = +0,7322^{xx}$$



$$y_3 = 21,48 + 4,4678x - 0,097658x^2$$

$$Iy_3 = 0,7462^{xx}$$



při standardním mlecím postupu. Současně vztah téhož ukazatele k výtěžnosti hladké mouky a k celkové výtěžnosti mouky je podle našeho zjištění nelineární a odrůdově specifický.

Přednostmi navrhované modifikace metody stanovení tvrdosti zrna pšenice (Greenaway, 1969) je použití malé navážky zrna (10 g), dobrá reprodukovatelnost výsledků, dostatečně vysoká expeditivnost metody a možnost použití získané mouky k určení sedimentační hodnoty. V práci byla potvrzena odrůdová stabilita ukazatele tvrdosti (*WHI*) v jednotlivých letech sklizně, což je v souladu se závěry dalších autorů (Hyžá, 1968; Fowler, De la Roche, 1975b).

Podobné výsledky při hodnocení vztahů znaků konzistence zrna k výtěžnosti mouky při mlecím pokusu v obou letech sklizně ukazují, že vztah struktury endospermu k mlynářské jakosti bude poměrně složitý a odrůdově specifický. O tom svědčí rovněž značné kolísání výtěžnosti mouky u odrůd se stejným charakterem struktury endospermu. Např. u odrůd se „škrobovým“ charakterem mouky kolísala výtěžnost v roce 1976 od 65,0 do 71,1 %, v roce 1977 od 66,3 do 73,2 % a u odrůd s „kru-pičnatou“ moukou v roce 1976 od 66,7 do 75,0 a v roce 1977 od 69,0 do 73,7 %. Usuzujeme z toho, že vztah těchto znaků mohl být ovlivněn výběrem odrůd, vzatých do sledování.

Při srovnání znaků pekařské jakosti s ukazateli charakterizujícími tvrdost zrna lze pozorovat silnější vztah k metodě určení tvrdosti zrna pomocí *WHI*. Z toho lze učinit předběžný závěr, že ukazatel *WHI* může být užitečným i při orientační charakteristice pekařské jakosti zrna měkké pšenice. Poukazuje na to dostatečně vysoký korelační vztah mezi *WHI* na straně jedné a jakostí lepku (*IDK*), fyzikálními vlastnostmi těsta a objemem chleba na straně druhé. I zde se ovšem může částečně projevoval vliv výběru odrůd; měkkozrnné odrůdy (až na odrůdu 'Purdue') vykazovaly vesměs nízkou pekařskou jakost. Tento závěr však bude třeba ještě dále ověřit.

V naší práci se nepotvrdila vysoce průkazná kladná korelace mezi *WHI* a obsahem bílkovin, kterou zjistil Greenaway (1969). Naše výsledky jsou v tomto směru velmi podobné závěrům (Simonds, 1974), zvláště u souboru vzorků sklizně 1976, o neprůkaznosti záporné korelace mezi těmito ukazateli. Rovněž tak nemůžeme potvrdit vysoce průkaznou kladnou korelaci mezi *WHI* a sedimentační hodnotou (Greenaway, 1969), při našem zkoumání byl zjištěn jen slabý kladný korelační vztah.

Nemůžeme rovněž potvrdit vysoce průkazné kladné korelační koeficienty mezi *WHI* a výtěžností mouky (při mletí pšenice na Quadrumat Senior) (Günzel, 1972), ovšem výtěžnost mouky v našem případě byla stanovena na mlýnku Bühler.

Naše výsledky jsou tak nejbližší závěrům (Fowler, De la Roche, 1975a) o možnosti využití ukazatele tvrdosti zrna pšenice (*WHI*) k orientační prognóze pekařského potenciálu odrůd.

Navrhovanou modifikaci stanovení tvrdosti zrna možno s úspěchem aplikovat ke zdokonalení masového hodnocení šlechtitelského materiálu měkké pšenice na jakost, zvláště v raných etapách šlechtění.

Literatura

ANDERSON, R. A. — PFEIFER, V. F. — PEPLINSKI, A. J.: Measuring wheat kernel hardness by standardized grinding procedures. *Cer. Sci. tod.*, 11, 1966, č. 5, s. 204-209.

BELDEROK, B.: Der Mixograph als Hilfe bei der Weizenzüchtung auf Backqualität. Getreide, Mehl und Brot, 31, 1977, č. 4, s. 93-95.

DE LA ROCHE, I. A. — FOWLER, D. B.: Wheat quality evaluation. I. Accuracy and precision of prediction tests. J. Plant Sci., 55, 1975, s. 241-249.

DUNDUK, I. G. — JERMAKOVA, M. F.: Priznak tvrdozernosti kak pokazatel kačestva pšenicy. Sibirskij vest. s.-ch. nauki, 1978, č. 1, s. 15-19.

FOWLER, D. B. — DE LA ROCHE, I. A.: Wheat quality evaluation. II. Relationships among prediction tests. Can J. Plant Sci., 55, 1975a, s. 251-262.

FOWLER, D. B. — DE LA ROCHE, I. A.: Wheat quality evaluation. III. Influence of genotype and environment. Can J. Plant Sci., 55, 1975b, s. 263-269.

GREENAWAY, W. T.: A Wheat Hardness Index. Cer. Sci. tod., 14, 1969, č. 2, s. 4-7.

GÜNZEL, G.: Die Bedeutung der Endospermstruktur für die Qualität des Mahlweizens. Deutsche Mühler-Zeitung, 1972, č. 8, s. 149-151.

HÝŽA, V.: Stanovení tvrdosti zrna pšenice. I. Stanovení tvrdosti jednotlivých zrn. In: Vědecké práce VÚO Kroměříž, 1968, s. 111-119.

SIMONDS, D. H.: Chemical Basis of Hardness and Vitreosity in the Wheat Kernel. Bakers Digest, 48, 1974, č. 5, s. 16-25.

SYMES, K. J.: Inheritance of grain hardness in wheat as measured by the particle size index. Aust. J. Agric. Res., 16, 1965, s. 113-124.

ŠIBAJEV, P. S.: O metodike ocenki kačestva zerna. In: Priemy i metody povyšeniya kačestva zerna kolosovych kultur. Leningrad, 1967, s. 267-272.

ŠIBAJEV, P. N. — BERKUTOVA, N. S.: Osobennosti struktury zerna sortov pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 1968, č. 4, s. 37-41.

ŠIBAJEV, P. N. — GUZEV, I. S.: Ocenka strukturno-mechaničeskich svojstv zerna. Vest. s.-ch. nauki, 1973, č. 7, s. 87-92.

ŠIBAJEV, P. N. — GUZEV, I. S. — SAMSONOV, M. M.: Steklovidnosť i strukturno-mechaničeskije svojstva zerna pšenicy. Selekcija i semenovodstvo, 1974, č. 3, s. 22-26.

YAMAZAKI, W. T.: A modified particle size index for kernel texture in soft wheat. Crop. Sci., 12, 1972, č. 1, s. 116.

METODY ocenki technologičeskich kačestv zerna. Rosglavpoligrafproma Komiteta po pečati pri Sověte Ministrov RSFSR, Moskva, 1971, 137 s.

Došlo dne 6. 2. 1980

ПАЛИК, С. — СОЗИНОВ, А. А. — ПАРФЕНТЬЕВ, М. Г. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж; Всесоюзный институт генетики и селекции, Одесса): Определение твердости зерна пшеницы (*Triticum aestivum*). Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 715-723.

В работе предлагается полумикромодификация метода определения твердости пшеничного зерна на принципе индекса твердости зерна (WHI) по Гринвэю. Модификация исходит из навески 10 г зерна и обладает высокой воспроизводимостью. После определения твердости мука может служить и для установления седиментации, что повышает применимость метода в селекции на качество. Метод скорый и не требует большого оборудования. Устанавливаются отношения между показателями твердости и некоторыми признаками мукомольной и хлебопекарной ценности пшеницы.

пшеница; твердость зерна; метод определения; корреляционные отношения

PALÍK, S. — SOZINOV, A. A. — PARFENTĚV, M. G. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž; All-Union Institute of Genetics and Breeding, Odessa): Determination of Wheat (*Triticum aestivum*) Grain Hardness. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 715-723.

A semi-micromodification of the method of determining the hardness of wheat grain based on the wheat hardness index (WHI) introduced by Greenaway is proposed. In the modification, a weighed amount of 10 g of grain is used, and the reproducibility of the determination is high. After determining grain hardness, the flour can be used for the determination of the sedimentation value, which improves the suitability of using this method in breeding for quality. The method is fairly expedient and requires modest equipment. The relationships of the parameters of hardness to the selected characteristics of milling and baking quality were studied.

wheat; grain hardness; methods of determination; correlations

PALÍK, S. — SOZINOV, A. A. — PARFENTĚV, M. G. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž; Allunionsinstitut für Genetik und Züchtung, Oděsa): *Bestimmung der Härte bei dem Weizenkorn (Triticum aestivum)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 715-723.

In der Arbeit schlägt man eine Halbmikromodifizierung der Methode zur Bestimmung der Härte beim Weizenkorn auf dem Prinzip des Indexes der Kornhärte (WHI) nach Greenaway vor. Die Modifizierung geht von der Einwaage von 10 g Korn aus und sie wies eine hohe Reproduzierbarkeit nach. Nach der Bestimmung der Kornhärte kann man das Mehl bei der Bestimmung des Sedimentationswertes verwenden, was die Eignung dieser Methode bei der Züchtung auf Güte erhöht. Die Methode ist schnell genug und stellt keine Ansprüche an die Ausrüstung. Man untersuchte die Beziehungen der Kennziffern der Härte zu ausgewählten Merkmalen der Mühlen- und Backqualität des Weizens.

Weizen; Kornhärte; Bestimmungsmethoden; Korrelationsbeziehungen

Adresy autorů:

Ing. Slavoj Palík, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž
Akad. Alexej Alexejevič Sozinov, DrSc., dr. Michail Grigorjevič Parfentěv,
Všesvazový ústav genetiky a šlechtění, 270036 Oděsa, SSSR

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

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

OLEKSENKO, Ju. F.

D 69.843

Osnovnyje prijemy sortovoj agrotechniki sorgo.

Moskva, VNIITEISCH 1979. 38 s., 11 tab. (Círok — odrůdy — pěstování — studijní zpráva — SSSR)

SCOTTI, C. A. — SILVA, J. F. da

D 67.909/4

Tamanho da semente em relacao ao comportamento do milho (Zea mays L.).

Paraná, Fundacao instituto agronomico 1977. 12 s., 3 tab., res. angl. Boletim técnico No. 4. (Kukuřice — výnosy — semeno — velikost — vliv — vztahy — výzkum — Brazílie)

SPIERTZ, J. H. J.

D 67.000/34

The influence of temperature and light intensity on grain growth in relation to the carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant.

Wageningen, Depart. of field crops and grassland husbandry — Agric. Univ. 1977. S. 182-197. 7 obr., 4 tab. Reprint Neth. J. agric. Sci. 25 (1977), (Pšenice — zrno — růst — teplota a světlo — vliv — výzkum / Pšenice — zrno — chemické složení — teplota a světlo — vliv — výzkum — Holandsko)

RIGIN, B. V. — ORLOVA, I. N.

E 39.196

Pšenično-ržanyje amfidiploidy.

Leningrad, Kolos 1977. 277 s., obr. (Tritikale — příručka)

VZŤAH BIELKOVÍN A ICH FRAKCIÍ K FAKTOROM ÚRODNOSTI PŠENICE

M. Mišíková, L. Říman

MIŠÍKOVÁ, M. — ŘÍMAN, L. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vzťah bielkovín a ich frakcií k faktorom úrodnosti pšenice*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 725-732.

V rokoch 1974 až 1978 boli vo Výskumnom ústave rastlinnej výroby v Piešťanoch založené pokusy s odrodami a perspektívnymi kmeňmi ozimnej pšenice, vhodné pre južnú zónu RVHP. Sledovali sa vegetačné záznamy, úrodnosť, hmotnosť zrna z rastliny a hmotnosť 1000 zŕn v g. Frakcie bielkovín boli urobené na ŠS Sládkovičovo. Najúrodnejšia bola bulharská odroda 'Trakija (3006-44)', s najnižším obsahom celkových bielkovín a potvrdila negatívny vzťah medzi úrodou a obsahom celkových bielkovín. Z dosiahnutých výsledkov vidieť, že aj súčasné vysokoúrodné typy pšenice si ponechávajú negatívny vzťah medzi úrodou zrna, obsahom a kvalitou bielkovín, a je preto potrebné aj naďalej hľadať cesty rozbitia (resp. oslabenia) tohoto vzťahu.

ozimná pšenica; odrody; úroda; celkové bielkoviny; frakcie bielkovín

Medzi najdôležitejšie prvky intenzifikácie výroby patrí kvalita zrna, a preto sa poľnohospodárstvo snaží o maximálnu produkciu bielkovín aj rastlinného pôvodu. Bielkoviny pšeničného zrna majú nízku biologickú hodnotu, ktorá je zapríčinená nízkym zastúpením esenciálnych aminokyselín, hlavne lyzínu, methionínu atď. Bielkoviny pšeničného zrna majú svoju silnú geneticky podmienenú biosyntézu. Zásobné bielkoviny sa výrazne líšia od protoplazmatických bielkovín v zastúpení jednotlivých základných frakcií a aminokyselín. Veľmi aktuálny je problém vytvorenia vysokoúrodných odrôd, ktoré budú mať vysoký obsah bielkovín a aminokyselín. Šľachtitelia sa snažia o to, aby intenzívne odrody boli vysokoúrodné, s vysokým obsahom bielkovín a aminokyselín. Aj z tohoto dôvodu v našich komplexných štúdiách genetických zdrojov ozimnej pšenice venujeme týmto otázkam patričnú pozornosť.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy boli založené v Borovciach na degradovanej černoze, vytvorenej na diluviálnom sprašovom nánose. Sú to pôdy hlinité až ilovitohlinité, obsah uhličitanu vápenatého hĺbkou pribúda. Humusový horizont má drobnohrudkovitú štruktúru, je 40 až 55 cm hlboký, v hĺbke 25 cm obsahuje 2 % humusu. Je to mierne vlhká oblasť s vnútrozemným podnebí, vyznačujúcim sa dosť veľkým kolísaním teplôt v jednotlivých ročných obdobiach. Priemerná ročná teplota 9,2 °C, priemerný úhrn zrážok 625 mm. Najviac zrážok je v júni, júli, auguste a najmenej vo februári a marci.

Hnojivá boli zapracované do pôdy pred sejbou v plných dávkach diskovými bránami. Prihnojovanie sme robili vo fáze odnožovania, ako predplodinu sme použili kukuricu. Ošetrovanie podľa bežných zásad.

Pokusy boli založené v súlade s metodikou pre zakladanie odrodových pokusov v rokoch 1974/1975, 1975/1976, 1976/1977, 1977/1978. Počas vegetácie boli robené vegetačné záznamy. Zber bol urobený v plnej zrelosti. Ako pokusný materiál slúžila vybraná kolekcia 44 odrôd a kmeňov južnej zóny RVHP, ktorú komplexne študujeme.

Dosiahnuté výsledky sme spracovali metódou analýzy variancie, preukaznosť sme zisťovali testom podľa Tukeya.

Frakcie bielkovín boli urobené na ŠS v Sládkovičove, Osborneho metódou rozdelenia bielkovín do štyroch základných skupín na albumíny, globulíny, prolamíny, glutelíny, podľa ich rozpustnosti vo vode, roztokoch neutrálnych solí, zmesiach alkohol — voda a v slabých roztokoch kyselín a zásad. Pri prepočítaní množstva bielkovín bol použitý koeficient —6,25.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V tab. I uvádzame zoznam odrôd, štát, priemerné úrody v t ha⁻¹, percento na kontrolu, hmotnosť zrna z rastliny v g, hmotnosť 1000 zŕn v g. Priemerná úroda celého súboru bola 7,79 t ha⁻¹, rozpätie úrod 6,68 až 9,28 t. Poradie úrod na prvých troch miestach je takéto: '3006—44 Trakija' (BLR) 9,28 t, '453-602' (BLR) 8,41 t, 'Sadovo S' (BLR) 8,40 t. Najnižšiu úrodu mala sovietska odroda 'Rannaja 47' (6,68 t ha⁻¹). Najvyššiu hmotnosť zrna z rastliny v g mali tieto odrody a kmene: 'F 80-73' (Rumunsko) 9,3 g, 'Odesskaja 75' (ZSSR) 7,2 g, 'Jubilejnaja 50' (ZSSR) 7,08 g. Priemerná hmotnosť 1000 zŕn v g bola 44,62 g; rozpätie 36,46 až 54,70 g. Hmotnosť 1000 zŕn nad 50 g mali tieto odrody a kmene: 'Mutant 48' (ZSSR) 54,70 g, 'Jubilejnaja 50' (ZSSR) 52,10 g, 'Sadovo 1' (BLR) 51,1 g, 'Lada 888' (BLR) 50,55 g. Najnižšiu hmotnosť 1000 zŕn v g mala jugoslovanská odroda 'Sava' (36,46).

V tab. II uvádzame obsah celkových bielkovín a jeho frakcií. Najvyšší obsah celkových bielkovín mali tieto odrody a kmene: 'Kaukaz' (ZSSR) 15,67; 'Mv 18-74' (MLR) 15,67; 'Mironovskaja 808' (ZSSR) K 15,59; '1195-88' (BLR) 15,59; 'Julia' (Rumunsko) 15,32. Z uvedených výsledkov vidíme, že len dve odrody mali vyšší obsah celkových bielkovín ako kontrolná odroda 'Mironovskaja 808'. Najnižší obsah celkových bielkovín mala bulharská odroda 'Trakija (3006-44)' 12,78; juhoslovanská odroda 'Zrenjaninka' 12,93.

Extrakcia bielkovín z homogenátu obilného zrna je založená na schopnosti jednotlivých zložiek bielkovinného komplexu prechádzať do roztoku jednotlivých rozpúšťadiel, alebo s nimi vytvárať viac alebo menej zakalené suspenzie. Frakcie bielkovín podľa funkcie môžeme klasifikovať ako bielkoviny zásobné (prolamíny, glutelíny) a štruktúrne katalytické (albumíny, globulíny, čiastočne glutelíny). Najvyšší obsah albumínov v percentách mali tieto odrody a kmene: 'Mironovskaja 808' (ZSSR) K 2,83; 'Lada 888' (BLR) 2,79; 'Kaukaz' (ZSSR) 2,63. Najnižší obsah v percentách mala sovietska odroda 'Jubilejnaja 50' (1,82). Najvyšší podiel albumínov z celkových bielkovín mala odroda 'Lada 888' (BLR) 21,32 a najnižší podiel odroda 'Jubilejnaja 50' (ZSSR) 14,47. Najvyšší obsah globulínov v percentách mali tieto odrody a kmene: 'Sava' (Juhoslávia) 2,02; '1353-532' (BLR) 2,02 a najnižší obsah mala rumunská odro-

da 'Julia' 1,36. Najvyšší podiel globulínov z celkových bielkovín mala odroda 'Sava' (Juhoslávia) 17,0 a najnižší odroda 'Julia' (Rumunsko) 10,54. Najvyšší obsah prolaminov v percentách mala bulharská odroda 'Orfey' 4,99, najnižší rumunská odroda 'Ceres' 3,37. Najvyšší obsah glu-

I. Faktory úrodnosti ozimnej pšenice — Factors constituting the yielding capacity of winter wheat

Por. čís.	Odroda — kmeň	Štát	Úroda zrna v t ha ⁻¹	% z úrody ku K ₁	Hmotnosť zrna z rastliny v g	Hmotnosť 1000 zrn v g
1	Aurora	ZSSR	7,74	115,68	5,44	46,86
2	BU-10	ČSSR	8,21	122,72	5,45	42,50
3	Ceres	Rumunsko	7,64	114,20	4,78	40,13
4	Drina	Juhoslávia	8,01	119,73	5,09	39,95
5	F 80-73	Rumunsko	8,30	124,06	9,30	41,95
6	Jubilejnaja 50	ZSSR	8,37	125,11	7,08	52,10
7	Julia	Rumunsko	7,25	108,37	4,35	44,30
8	Kaukaz	ZSSR	7,56	113,00	5,17	46,53
9	Kaliakra 2	BLR	7,83	117,04	6,44	42,23
10	Kremena	BLR	7,58	113,30	5,72	41,80
11	Lada 888	BLR	7,06	105,53	5,40	50,55
12	Lovrin 24	Rumunsko	7,56	113,00	5,10	46,00
13	Mironovskaja 808 K ₁	ZSSR	6,69	100,00	3,85	45,22
14	Mironovskaja 11	ZSSR	7,67	114,64	5,80	48,40
15	Mironovskaja 25	ZSSR	8,01	119,73	5,60	47,50
16	Mutant 48	ZSSR	8,06	120,47	5,01	54,70
17	Mv 09-72	MLR	7,62	113,90	5,13	47,10
18	Mv 10-73	MLR	7,83	117,04	5,15	41,26
19	Mv 13-73	MLR	7,71	115,24	4,02	43,76
20	Mv 18-74	MLR	7,48	111,80	4,16	46,65
21	Novosadska Rana	Juhoslávia	7,62	113,90	4,16	46,03
22	Novosadska Rana 2	Juhoslávia	7,47	111,65	6,20	42,55
23	Novosadska 100	Juhoslávia	8,33	124,51	6,65	45,35
24	Odesskaja 66	ZSSR	7,39	110,46	6,45	40,25
25	Odesskaja 75	ZSSR	7,62	113,90	7,20	45,15
26	Ogosta	BLR	8,09	120,92	4,35	49,25
27	Orfey	BLR	7,67	114,64	4,40	41,55
28	Partizanka	Juhoslávia	7,51	112,25	4,89	40,72
29	Polukarlikovaja 49	ZSSR	7,65	114,34	4,75	39,25
30	Rannaja 47	ZSSR	6,68	99,85	4,38	37,56
31	Ra 26/65	ČSSR	7,31	109,26	4,39	45,52
32	Rubin	BLR	7,31	109,26	5,11	39,53
33	Sadovo 1	BLR	7,97	119,13	4,63	51,10
34	Sadovo S	BLR	8,40	125,56	4,68	42,10
35	Sava	Juhoslávia	8,05	120,32	4,85	36,46
36	Solaris	ČSSR	8,02	119,88	5,69	45,95
37	Slávia	ČSSR	8,21	122,72	4,80	46,46
38	Zrenjaninka	Juhoslávia	8,27	123,61	6,00	44,50
39	453-602	BLR	8,41	125,71	6,47	49,27
40	1195- 88	BLR	7,40	110,61	5,97	44,07
41	1353-532	BLR	8,33	124,51	4,53	44,05
42	2624-153	BLR	7,72	115,39	5,07	43,62
43	Trakia (3006-44)	BLR	9,28	138,71	6,01	48,45
44	Vraca (3088-36)	BLR	8,21	122,72	4,20	45,10
Priemer		—	7,79	116,54	5,31	44,62
Rozpätie			6,68- 9,28	99,85- 138,71	3,85- 9,30	36,46- 54,70

II. Obsah celkový bielkovín a jeho frakcií — The total content of protein and its fractions

Por. čís. odrody	Celkové bielkoviny	Percento bielkovín ku K ₁	Albumíny		Globulíny		Prolamíny		Glutelíny		Albumíny + globu- lín v %	Podiel glutelí- ny : pro- lamíny
			obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín		
1	14,89	95,5	2,48	21,07	1,50	12,75	4,50	38,07	3,77	31,93	33,85	1,16
2	14,87	95,38	2,29	18,90	1,61	13,15	4,21	34,10	3,84	30,98	32,05	1,00
3	14,72	94,41	2,28	17,74	1,73	13,42	3,37	26,18	4,09	31,79	31,16	0,97
4	13,93	89,35	2,41	19,94	1,62	13,41	3,74	30,92	4,22	34,79	33,35	1,06
5	13,43	86,14	2,10	17,40	1,50	12,42	4,17	34,41	4,38	36,12	29,82	0,96
6	14,17	90,89	1,82	14,47	1,50	11,77	4,45	35,00	3,88	30,66	26,21	1,15
7	15,32	98,26	2,04	16,01	1,36	10,54	4,03	31,42	3,83	29,82	26,55	0,94
8	15,67	100,51	2,63	20,64	1,60	12,61	4,08	31,95	4,42	33,75	33,25	1,03
9	14,22	91,21	2,14	18,52	1,81	15,89	3,66	31,85	3,54	30,60	34,41	0,91
10	14,88	95,44	2,45	18,68	1,76	13,47	4,17	31,84	4,41	33,83	32,15	1,09
11	14,92	95,70	2,79	21,32	1,64	11,91	4,53	33,02	4,43	32,35	33,22	1,02
12	14,43	92,55	2,12	15,83	1,58	11,76	3,75	27,98	3,90	28,80	27,58	1,09
13	15,59	100,00	2,83	19,89	1,72	11,98	4,68	32,38	5,43	37,42	31,86	0,94
14	14,53	93,20	2,03	16,13	1,59	12,85	3,82	30,32	3,69	29,35	28,73	1,03
15	14,43	92,55	2,05	15,56	1,89	14,28	4,40	31,19	4,04	30,27	29,83	1,14
16	14,31	91,78	2,13	18,24	1,58	13,54	3,94	33,65	3,08	34,29	31,78	1,01
17	14,58	93,52	2,38	19,57	1,63	13,48	3,76	30,92	4,14	34,10	33,05	1,00
18	14,70	94,29	1,94	15,55	1,55	12,44	3,84	30,74	4,33	34,62	27,98	1,00
19	14,66	94,03	2,15	17,45	1,49	12,70	3,65	30,78	4,11	34,49	30,15	0,93
20	15,67	100,51	2,05	15,41	1,48	11,43	4,16	31,84	4,26	32,79	26,87	1,07
21	14,99	96,15	2,16	15,30	1,54	12,49	4,12	32,40	4,04	32,74	27,92	1,07
22	13,79	88,45	2,27	21,07	1,52	14,13	3,40	31,47	3,58	33,53	35,21	1,05
23	14,76	94,67	2,22	17,04	1,47	11,26	3,69	28,23	3,71	28,18	28,30	1,05
24	13,50	86,59	2,07	17,79	1,41	12,15	3,59	30,86	3,57	30,73	29,95	1,00
25	14,69	94,22	2,02	15,14	1,63	12,13	4,82	35,96	3,54	26,44	27,27	1,37
26	14,44	92,62	2,10	17,05	1,76	14,22	3,93	31,75	4,02	32,45	31,26	1,10
27	14,47	92,81	2,00	16,07	1,54	12,37	4,99	39,96	3,71	29,78	28,43	1,36
28	14,55	93,32	2,00	17,31	1,53	13,22	4,09	35,58	4,20	35,97	30,53	0,80
29	12,95	83,06	2,01	18,19	1,58	14,18	3,79	34,04	2,80	25,06	32,37	1,38
30	14,03	89,99	2,27	17,79	1,62	12,81	3,91	30,34	4,43	35,01	29,97	0,79

Pokračování tabulky čís. II.

Por. čís. odrody	Celkové bielkoviny	Percento bielkovín ku K ₁	Albumíny		Globulíny		Prolamíny		Glutelíny		Albumíny + globu- líny v %	Podiel glutelí- ny : pro- lamíny
			obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín	obsah v %	podiel z celko- vých biel- kovín		
31	15,02	96,34	2,08	16,93	1,68	13,69	4,21	34,24	4,76	38,72	31,10	0,87
32	14,17	90,89	2,28	18,49	1,71	14,00	4,25	34,62	4,63	37,78	32,48	0,89
33	13,72	88,00	2,13	17,51	1,75	14,43	3,60	35,63	4,15	34,09	31,94	0,97
34	14,36	92,11	1,98	16,94	1,48	12,61	3,48	29,26	3,85	32,53	29,55	0,82
35	14,37	92,17	2,27	19,12	2,02	17,00	3,86	32,44	4,36	36,24	36,12	0,97
36	15,23	97,69	2,47	20,76	1,56	13,02	3,88	32,41	4,11	34,30	33,77	1,02
37	14,12	90,57	2,27	19,26	1,59	13,56	3,78	31,72	4,18	35,36	32,82	0,78
38	12,93	82,93	2,10	17,64	1,68	14,23	3,98	33,79	3,40	28,42	31,87	1,32
39	13,39	85,88	2,21	18,62	1,67	13,91	4,08	34,29	4,00	33,64	32,52	0,94
40	15,59	100,00	2,10	17,17	1,77	14,42	3,92	31,93	4,54	39,54	31,57	0,99
41	14,54	93,26	2,27	18,78	2,02	16,56	3,94	32,51	4,97	40,97	35,35	1,03
42	14,78	94,80	2,39	18,79	1,59	12,59	4,09	32,21	4,96	39,05	31,38	1,01
43	12,78	81,97	1,99	17,08	1,86	16,33	3,69	32,01	4,56	39,84	33,41	0,80
44	13,93	89,35	2,21	17,25	1,75	13,82	3,89	30,73	4,10	36,73	31,42	0,85
Priemer	14,43	92,56	2,21	17,85	1,63	12,96	4,00	32,43	4,10	33,75	31,60	1,02
Rozpätie	12,78 15,67	81,97- 100,51	1,82- 2,83	14,47- 21,32	1,36- 2,02	10,54- 17,00	3,37- 4,99	26,18- 39,96	2,80- 5,43	25,06- 40,97	26,21- 36,12	0,79- 1,38

telínov v percentách mala sovietska odroda 'Mironovskaja 808' (5,43) a najnižší sovietska odroda 'Polukarlikovaja 49' (2,80). Najvyššiu hodnotu z podielu celkových bielkovín mali '1353-532' (BLR) 40,97; 'Trakija' (3006-44 — BLR) 39,84 a najnižšiu sovietska odroda 'Polukarlikovaja 49' 25,06. Pri obsahu albumínov a globulínov v percentách mali najvyššiu hodnotu tieto odrody a kmene: 'Sava' [Juhoslávia] 36,12; '1353-532' (BLR) 35,35; 'Novosadska rana 2' [Juhoslávia] 35,21. Najnižšiu hodnotu mali tieto odrody a kmene: 'Jubilejnaja 50' (ZSSR) 26,21; 'Julia' (Rumunsko) 26,55; 'Mv 18-74' (MLR) 26,87.

Priemerná hodnota glutelínov a prolaminov celého súboru bola 1,02; rozpätie 0,79 až 1,38. Najvyššiu hodnotu mala sovietska odroda 'Polukarlikovaja 49' (1,38), najnižšiu sovietska odroda 'Rannaja 47' (0,79).

Štúdiu vzťahov kvality k faktorom úrodnosti sa venuje veľká pozornosť. Johnson et al. (1978) študovali kolekciu ozimnej pšenice a zistili, že aj vysokokvalitné odrody na bielkoviny sú veľmi úrodné ('Lancota', 'Zenith', 'Centurk', 'Maris Nimrod'). Podobne aj Lehmann a kol. (1978) analyzovali tisíce vzoriek, medzi ktorými našli niekoľko foriem s vysokým obsahom proteínu a lyzínu. Bebjakin, Išina (1979) uvádzajú, že kontrola na kvalitu zrna v procese šľachtenia sa môže urobiť v týchto znakoch: tvrdozrnnosť, obsah bielkovín, ich kvalita a sila múky.

Cholodov et al. (1978) pri štúdiu biochemického komplexu a bielkovinového komplexu zrna ozimnej pšenice poukázali na vzájomnosť medzi produktívnosťou rastlín, kvalitou zrna a charakterom elektroforetických spektier bielkovín. Z uvedených výsledkov vyplýva, že znaky a vlastnosti sú často vo vzťahu k hodnotám, ktoré sú z hľadiska súčasných smerov šľachtenia pšenice extenzívne. Ako uvádzajú Hýža a Purš (1971), pri raste množstva prolaminu sa zvyšoval lepok, ale zhoršovali sa jeho vlastnosti. Pri vyššom zastúpení glutelínu sa vlastnosti lepku zlepšovali. Podľa Hýžu a Pavlíka (1977) mali na premenlivosť hodnôt (okrem dusíkatého hnojenia) podstatný vplyv odrody a ročník. Na znížení nutričnej hodnoty bielkovín sa podieľal aj presun v ich frakčnom zložení, v prospech menej hodnotných zásobných bielkovín, hlavne prolaminov. Pri univerzálnych typoch pšenice (úroda zrna a kvalita) je potrebné hľadať optimálny rovnovážny stav medzi výškou úrody zrna a hodnotami jej kvality. Pri špecifických typoch pšenice (len úroda, alebo len kvalita v určitom smer využitia) sa to rieši cestou diferenčných príplatkov.

Pri štúdiu genetických zdrojov je základnou a stálou úlohou hľadanie a vytváranie nových zdrojov úrod a kvality.

Riešenie biologickej hodnoty bielkovín sťažuje tiež negatívny korelačný vzťah medzi obsahom bielkovín a úrodou. Podobne aj podľa našich výsledkov bulharská odroda 'Trakija' (3006-44), ktorá bola najúrodnejšia, mala najnižší obsah celkových bielkovín.

Z uvedených výsledkov vidíme, že je nutné hlbšie študovať vnútornú štruktúru a zákonitosti bielkovinového komplexu zrna obilnín najnovšími metódami modernej biochémie s cieľom prispieť k vypracovaniu nových podkladov a biochemických metód, ktoré by bolo možné využiť pri šľachtení na vyšší obsah bielkovín a priaznivejšie zastúpenie aminokyselín v zrne obilnín.

- БЕБЖАКИН, В. М. — ИШИНА, Г. Ф.: Razrabotka teoretičeskich osnov i principov otbora na kačestvo zerna pri selekcii ozimoj pšenicy v uslovjach Jugo-Vostoka. Doklady VASCHNIL, 1979, č. 4, s. 5-7.
- НÝŽА, V. — PAVLÍK, S.: Esenciální aminokyseliny pšeničných bílkovin a jejich frakcí při pozdní aplikaci N hnojiv. Rostl. Výroba, 23, 1977, 6, s. 633-641.
- НÝŽА, V. — PURŠ, V.: Vztah frakčního složení bílkovin k technologické a nutriční hodnotě pšenice. Rostl. Výroba, 17, 1971, 4, s. 435-442.
- CHOLODOV, A. G. — BARTAŠEVIČ, V. I. — VASILEVSKAJA, G. A.: Biochemický polymorfizm belkovogo kompleksa zerna i produktivnost ozimoj pšenicy. Sb. nauč. tr. Belorus. NII zemledelija, 1978, č. 22, s. 152-158.
- JONSON, V. A.: — MATTERN, P. J. — KUHR, S. L.: Genetic improvement of wheat protein. Seed Protein Improv. Cereals and Grain Legumes. Proc. Int. Symp., Neuherberg 1978. Vienna, 1979, Vol. 2, s. 165-179.
- LEHMANN, CH. O. a kol.: Eiweißuntersuchungen an Getreide und Leguminosen — Sortiment Gatersleben. Teil 1: Gehalt an Rohprotein und Lysin von Weizen sowie von Weizenart- und -gattungsbastarden. Kulturpflanze, 1978, s. 26.

Došlo dňa 15. 1. 1980

МИШИКОВА, М. — РЖИМАН, Л. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Отношение белков и их фракций к факторам плодородности пшеницы. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 725-732.

В 1974—1978 гг. в Научно-исследовательском институте растениеводства в Пиештянах проводились испытания сортов и перспективных линий озимой пшеницы, пригодных для южной зоны СЭВ. Исследовались параметры вегетации, плодородность, вес зерна из растения и вес 1000 зерен в г. Фракции белков анализировались в Селекционной станции Сладковичово. Самым плодородным был болгарский сорт «Тракия» (3006-44) с самым низким содержанием белков, который подтвердил отрицательное отношение между урожаем и содержанием всех белков. Полученные результаты показали, что и у существующих высокоурожайных типов пшеницы остаются отрицательные отношения между урожаем зерна, содержанием и качеством белков, и потому необходимо и в дальнейшем искать пути для расторжения (или ослабления) этих отношений.

озимая пшеница; сорта; урожай; белки всего; фракции белков

MÍŠÍKOVÁ, M. — ŘÍMAN, L. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): *The Relationship of Proteins and their Fractions to the Factors of Yielding Capacity in Wheat*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 725-732.

In 1974—1978, experiments with the cultivars and promising strains of winter wheat, suitable for the southern zone of CMEA member countries, were carried out in the Research Institute for Crop Production in Piešťany. Records on vegetation, yielding rates, grain weight per plant, and 1000-kernel weight in g were included among the factors under study. The protein fractions were examined at the Sládkovičovo Breeding Station. The Bulgarian cultivar 'Trakia' (3006-44) with the lowest content of total protein gave the highest yields, thus demonstrating the negative relationship between yield and total protein content. The results indicate that the new high-yielding wheat types still retain a negative relationship between grain yield and the content and quality of protein. It is therefore necessary to seek new ways to remove (or weaken) this relationship.

winter wheat; cultivars; yield; total protein; protein fractions

MÍŠÍKOVÁ, M. — ŘÍMAN, L. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Beziehungen von Eiweißstoffen und ihrer Fraktionen zu Faktoren der Fruchtbarkeit von Weizen*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 725-732.

In den Jahren 1974 bis 1978 wurden im Forschungs- und Züchtungsinstitut für Pflanzenproduktion in Piešťany Versuche mit Sorten und perspektiven Stämmen von Winterweizen vorgenommen, die für die südliche RGW-Zone geeignet sind.

Man verfolgte Vegetationsverzeichnisse, Fruchtbarkeit, Kornmasse bei Pflanzen und Tausendkornmasse in g. Die Fraktionen von Eiweißstoffen wurden in der Züchtungsstation Sládkovičovo durchgeführt. Am fruchtbarsten war die bulgarische Sorte 'Trakija' (3006-44) mit dem niedrigsten Gehalt an gesamten Eiweißstoffen. Diese Sorte bestätigte negative Beziehungen zwischen dem Ertrag und dem Gehalt an gesamten Eiweißstoffen. Aus den erreichten Ergebnissen ist ersichtlich, daß auch die gegenwärtigen Typen von Weizen negative Beziehungen zwischen Kornertrag, Gehalt und Qualität von Eiweißstoffen aufweisen. Es ist deshalb notwendig, diese Beziehungen zu beseitigen, beziehungsweise abzuschwächen.

Winterweizen; Sorten; Gesamteiweißstoffe; Fraktion von Eiweißstoffen

Adresa autorov:

Ing. Mária Mišíková, RNDr. Luděk Říman, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

VPLYV INTENZITY HNOJENIA A PREDPLODÍN NA ÚRODY OZIMNEJ PŠENICE

J. Kandra

KANDERA, J. (Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany): *Vplyv intenzity hnojenia a predplodín na úrody ozimnej pšenice*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 733-741.

V rokoch 1976—1979 bol na pôdach typu degradovanej černoze skúmaný vplyv rôznej intenzity hnojenia dusíkom pri ozimnej pšenici odroda 'Mironovská' po predplodinách kukurica na siláž a jarný jačmeň. Po kukurici na siláž najvyššia priemerná úroda zrna $6,71 \text{ t ha}^{-1}$ (106,68 %) sa dosiahla po hnojení celkovou dávkou 80 kg N na ha [N₄₀PK pred sejbou + N₂₀ (F₂) + N₂₀ (F₁₁) na list], kým po jarnom jačmeni $6,90 \text{ t ha}^{-1}$ (118,15 %) zasa po celkovej dávke 120 kg N na ha [N₆₀PK pred sejbou + N₃₀ (F₂) + N₃₀ (F₁₁) na list]. Hnojením ozimnej pšenice v stupňovaných dávkach dusíka v porovnaní s variantom PK sa vo väčšine prípadov znížila objemová hmotnosť zrna, hmotnosť 1000 zŕn a percentuálny podiel veľkých zŕn frakcie 2,8 + 2,5 mm pri súčasnom zvýšení obsahu hrubého proteínu, mokrého lepku v zrne a produkcie hrubého proteínu na ha po oboch predplodinách. Z ekonomického hľadiska sa ako najefektívnejšou po kukurici na siláž ukázala dávka 80 kg N na ha, zatiaľ čo po jarnom jačmeni zasa dávka 120 kg N na ha.

ozimná pšenica; stupňované dávky dusíka; úrody zrna; fyzikálny rozbor; technologická hodnota zrna; ekonomika hnojenia

Výška dávok dusíka a čas ich použitia pri hnojení ozimnej pšenice sú otázky mimoriadneho významu. Dávky dusíka odporúčané pri hnojení ozimnej pšenice niektorými autormi (Kandra, 1978; Kolektív, 1978; Lekeš, 1973; Špaldon, 1976) v našich podmienkach poukazujú na neefektívnosť vysokej intenzity hnojenia a to predovšetkým dusíkom po dobrých predplodinách a na pôdach s dobrou úrodnosťou, čo potvrdzujú aj výsledky zahraničných autorov (Belonožko a Kalivoško, 1977; Bugaj et al., 1977; Drezgič et al., 1976; Golceva, 1977; Sobko et al., 1977; Vitrichovskij, 1978; Ždanajev et al., 1977).

Odporúčané dávky dusíka pre podmienky NDR (ako udáva Ansorge, 1978) pri hnojení ozimnej pšenice v bezzávlahových podmienkach ako aj bez hnojenia organickými hnojivami po predplodine, ktorou je obilnina, sú 80 až 120 kg N ha⁻¹, pričom vyššia dávka sa vzťahuje na ľahšie piesočnaté pôdy, kým nižšia na ťažšie ílovité pôdy.

Pozitívny vplyv hnojenia dusíkom vo zvýšených dávkach na zvýšenie obsahu hrubého proteínu, mokrého lepku a produkcie hrubého proteínu na hektár udávajú Amberger, 1976; Debruck, 1976;

Gorškov a Verevka, 1973; Hunter a Stanford, 1973; Kostić a Djokić, 1976; Maslovskij, 1973; Primost, 1977, a to vo viacerých prípadoch ich použitia v neskorších fázach vývinu.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy s hnojením ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' stupňovanými dávkami dusíka pri ich rôznom časovom použití sme zakladali v rokoch 1975/1976 až 1978/1979 po predplodine kukurici na siláž a jarnom jačmeni na pôdach typu degradovanej černoze v Borovciach. Z dusíkatých priemyselných hnojív sa pred sejbou použila močovina, z fosforečných superfosfát a z draselných draselné soli. Pri hnojení na list sa v makrofenologickej fáze F₂ a F₁₁ podľa Feekesa použil liadok amónny s vápnom.

Výsevok bol určený s prihliadnutím na úžitkovú hodnotu zrna a hmotnosť 1000 zŕn na 4,5 mil. klíčivých zŕn na hektár. Šírka riadkov 12,5 cm, veľkosť parciel 18 m², čistá zberová plocha parcelky 10 m² so štvornásobným opakovaním.

Chemický rozbor pôdy: pH v KCl 5,8 až 6,7, C (Cox.) 1,07 až 1,25, obsah humusu (C_{ox} 1,724) 1,84 až 2,15 %, P podľa Egnera 23 až 51 mg kg⁻¹, K podľa Schachtschabela 118 až 162 mg kg⁻¹, S 17,2 až 21,0 mval/100 g, T 21,0 až 23,0 mval/100 g, V 81,9 až 91,3 %.

Z fyzikálnych hodnôt zrna sme zisťovali objemovú hmotnosť, hmotnosť 1000 zŕn a triedenie na sitách, kým z chemických hodnôt obsah hrubého proteínu (N × 6,25), obsah mokrého lepku vypieraním so súčasným výpočtom produkcie hrubého proteínu v kg ha⁻¹.

V poľných pokusoch sme po oboch predplodinách skúmali tieto varianty hnojenia: 1. 0 (kontrola), 2. P₃₉K₁₀₀ (PK), 3. N₄₀PK + N₄₀ (F₂), 4. N₄₀PK + N₂₀ (F₂) + N₂₀ (F₁₁), 5. N₆₀PK + N₆₀ (F₂), 6. N₆₀PK + N₃₀ (F₂) + N₃₀ (F₁₁), 7. N₈₀PK + N₈₀ (F₂), 8. N₈₀PK + N₄₀ (F₂) + N₄₀ (F₁₁). Poznámka: dávky fosforu a draslíka udávame v prvkoch.

Po oboch predplodinách sme v makrofenologickej fáze F₅ použili na všetkých variantoch hnojenia 1 až 8 morforegulátor rastu CCC s obchodným názvom Retacel v s 55% koncentráciou účinnej látky chlórmequatu v dávke 3 l účinnej látky na ha + 500 l vody na ha.

Pri výpočte ekonomiky hnojenia dusíkom v priemere rokov sme vychádzali z ocenenia 0,1 t zrna cenou 155 Kčs, 1 l CCC cenou 11,50 Kčs + 38,00 Kčs na ha na jeho aplikáciu, 1 kg dusíka vo forme močoviny cenou 4,63 Kčs, 1 kg dusíka vo forme liadku amónneho s vápnom cenou 4,77 Kčs a z nákladov spojených s rozhodnutím 1 kg dusíka vo výške 0,50 Kčs.

Pri výpočte nákladov na zber zvýšenej úrody zrna sme vychádzali zo základu za kombajnový zber 1 ha pri úrode 3,0 t ha⁻¹ cenou 295 Kčs + zvýšená úroda zrna nad 3,0 t ha⁻¹, ktorá je reprezentovaná 1 % za každú 0,1 t.

Matematické hodnotenie úrod v priemere rokov sme urobili analýzou variancií.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Úrody zrna uvádzané v tab. I. a II. sú v jednotlivých pokusných rokoch skúmanou intenzitou hnojenia dusíkom ovplyvnené. Po predplodine kukurici na siláž v rokoch 1976 a 1978 sme najvyššie zvýšenie úrody zrna zaznamenali po hnojení dávkou 120 kg N na ha, v rokoch 1977 a 1979 ako aj v priemere rokov zasa po hnojení celkovou dávkou 80 kg N na ha aplikovanou pred sejbou a na list vo fáze F₂ a F₁₁, zatiaľ čo po predplodine jarnom jačmeni vo všetkých rokoch aj v priemere rokov po dávke 120 kg N na ha použitou taktiež deleným spôsobom a to pred sejbou a na list vo fáze F₂ a F₁₁.

V priemere pokusných rokov sme po oboch predplodinách získali výraznejšie zvýšenie úrody zrna po hnojení dávkou 80 a 120 kg dusíka na ha použitou na trikrát v porovnaní s ich použitím na dvakrát (pred

I. Úrody zrna ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' po kukurici na siláž pri 85% sušine v rokoch 1976—1979 — The grain yields of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after silage maize (dry matter content 85 %) in 1976—1979

Varianty hnojenia	1976	1977	1978	1979	Ø	Relatívna úroda zrna %	Zvýšenie úrody zrna t ha ⁻¹
	t ha ⁻¹						
1. O	7,03	6,32	7,45	4,38	6,29	100,00	
2. PK	7,10	6,46	7,20	4,42	6,29	100,00	
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	7,62	6,94	7,42	4,68	6,66	105,88	0,37
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + N ₂₀ (F ₁₁)	7,43	7,19	7,46	4,76	6,71	106,88	0,42
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	7,65	6,93	7,05	4,54	6,54	103,97	0,25
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + N ₃₀ (F ₁₁)	7,48	7,08	7,55	4,65	6,69	106,36	0,40
7. N ₈₀ PK + N ₈₀ (F ₂)	7,62	6,75	7,36	4,54	6,57	104,45	0,28
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + N ₄₀ (F ₁₁)	7,45	6,87	7,20	4,59	6,43	103,82	0,24
Priemer	7,42	6,82	7,34	4,57	6,54		0,33

Hd 0,05

0,246

Hd 0,01

0,325

II. Úrody zrna ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' po jarnom jačmeni pri 85% sušine v rokoch 1976—1979 — The grain yields of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after spring barley in 1976—1979 (85 % dry matter content)

Varianty hnojenia	1976	1977	1978	1979	Ø	Relatívna úroda zrna %	Zvýšenie úrody zrna t ha ⁻¹
	t ha ⁻¹						
1. O	5,94	5,64	7,14	4,63	5,84	100,00	
2. PK	6,02	5,70	7,21	4,51	5,86	100,34	0,02
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	6,44	6,71	7,62	5,08	6,46	110,62	0,62
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + N ₂₀ (F ₁₁)	6,52	6,68	8,13	5,07	6,60	113,01	0,76
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	6,56	7,07	7,46	5,18	6,57	112,50	0,73
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + N ₃₀ (F ₁₁)	6,60	7,08	8,22	5,69	6,90	118,15	1,06
7. N ₈₀ PK + N ₈₀ (F ₂)	6,46	6,99	7,17	5,54	6,54	111,98	0,70
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + N ₄₀ (F ₁₁)	6,50	6,86	7,52	5,15	6,51	111,47	0,67
Priemer	6,38	6,57	7,56	5,11	6,40		0,52

Hd 0,05

0,371

Hd 0,01

0,491

sejbou + F₂), a to predovšetkým po jarnom jačmeni (N₈₀ = 0,14 t ha⁻¹, N₁₂₀ = 0,33 t ha⁻¹). Pri dávke 160 kg N na ha sme medzi oboma spôsobmi jej použitia nezaznamenali pozoruhodnejšie rozdiely, či už po predplodine kukurici na siláž alebo po jarnom jačmeni.

Všeobecne možno povedať, že v priemere rokov po oboch predplodinách je efekt hnojenia PK v porovnaní s nehnojenou kontrolou prakticky rovnaký. Zvýšenie úrody zrna vplyvom hnojenia dusíkom v stupňovaných dávkach po kukurici na zrno sa pohybuje v rozpätí 3,82 až 6,68 %, kým po jarnom jačmeni z rozpätí 10,62 až 18,15 %. Vidieť teda výraznejšiu reakciu skúmanej odrody ozimnej pšenice na hnojenie dusíkom po jarnom jačmeni v porovnaní s kukuricou na siláž, čo možno zdôvodniť nižším obsahom dusíka v pôde ako aj dusíka uvoľneného mineralizač-

nými procesmi vplyvom menej priaznivých fyzikálnych pôdnych pomerov.

Vzájomným porovnávaním priemerných úrod zrna za skúmané varianty ako celok v jednotlivých rokoch vidieť, že v roku 1976, teda v roku suchšom, s nedostatočnými atmosferickými zrážkami vo februári 7,8 mm, marci 10,6 mm a júni 22,4 mm, sa po kukurici na siláž získala vyššia priemerná úroda zrna o 1,04 t ha⁻¹ ako po jarnom jačmeni. Vo vlhkejšom roku 1977 sú úrody dosť vyrovnané, hoci sa opäť získala vyššia úroda po kukurici na siláž (0,25 t ha⁻¹). V roku 1978, vyznačujúcim sa pomerne výdatnými atmosferickými zrážkami v mesiacoch apríl (62,7 mm) a máj (50,6 mm), mimoriadne dobrý porast po kukurici na siláž účinkom búrkových zrážok v dňoch 21. a 22. 6. 1978 poľahol, pričom intenzita poľahnutia na všetkých variantoch hnojených dusíkom bola výraznejšia po kukurici na siláž ako po jarnom jačmeni. Z uvedeného dôvodu sa po jarnom jačmeni získala vyššia úroda zrna na variante hnojenia 6 (8,22 t ha⁻¹), kým po kukurici na siláž opäť na uvádzanom variante, avšak podstatne nižšia (7,55 t ha⁻¹).

V extrémnom roku 1979 treba získané vyššie úrody zrna na všetkých variantoch hnojenia po jarnom jačmeni v porovnaní po kukurici na siláž zdôvodňovať podstatne lepšou prípravou pôdy k sejbe po jarnom jačmeni ako po kukurici na siláž v mimoriadne suchej jeseni 1978 (september 17,9 mm, október 22,6 mm, november 14,7 mm). Po jarnom jačmeni sa kvalitnejšou prípravou pôdy zaistilo lepšie a rovnomernejšie vzchádzanie rastlín, čo sa prejavilo v ich lepšom raste a vývine počas celého vegetačného obdobia.

Všeobecne možno povedať, že po kukurici na siláž sa vplyvom hnojenia dusíkom na variantoch 3 až 8 v porovnaní s PK hnojením vo všetkých

III. Fyzikálny a chemický rozbor zrna ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' po kukurici na siláž v priemere rokov 1976—1978 — The physical and chemical analysis of the grain of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after silage maize, on an average for 1976—1978

Varianty hnojenia	Objemová hmotnosť zrna kg	Hmotnosť 1000 zrn g	Triedenie na sítach %				Obsah		Produkcia hrubého proteínu kg ha ⁻¹
			2,8 mm	2,5 mm	2,2 mm	odpad	hrubého proteínu	mokrého lepku	
1. O	78,5	40,9	37,5	41,4	12,4	8,7	12,3	31,1	724,5
2. PK	79,2	43,3	40,1	41,4	10,4	8,1	12,1	30,7	711,7
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	79,1	42,3	43,3	37,5	10,8	8,4	12,2	32,8	760,1
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + + N ₂₀ (F ₁₁)	79,2	43,3	39,7	41,9	13,0	5,4	12,7	32,8	794,5
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	78,5	42,1	39,8	40,2	12,1	7,9	13,4	37,1	821,2
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + + N ₃₀ (F ₁₁)	78,8	42,8	40,2	39,2	12,4	8,2	12,8	35,3	801,8
7. N ₈₀ PK + N ₈₀ (F ₂)	78,1	40,5	31,7	42,7	17,2	8,4	13,8	37,1	849,2
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + + N ₄₀ (F ₁₁)	78,5	41,4	34,1	43,5	15,2	7,2	14,0	37,2	853,2
Priemer	78,7	42,1	38,3	41,0	12,9	7,8	12,9	34,3	789,5

pokusných rokoch, a to najmä v rokoch 1977, 1978, 1979 a tiež v priemere rokov, dosiahlo podstatne nižšie zvýšenie úrody zrna ako po jarnom jačmeni.

Faktory podieľajúce sa na výške úrod zrna možno zoradiť v poradí: ročník > hnojenie NPK > predplodina > hnojenie PK.

Fyzikálny a chemický rozbor zrna ozimnej pšenice, uvádzaný v tab. III a IV, je taktiež stupňovanými dávkami dusíka ovplyvnený. Objemová hmotnosť zrna v porovnaní s PK hnojením po kukurici na siláž je najviac

IV. Fyzikálny a chemický rozbor zrna ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' po jarnom jačmeni v priemere rokov 1976—1978 — The physical and chemical analysis of the grain of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after spring barley, on an average for 1976—1978

Varianty hnojenia	Objemová hmotnosť zrna kg	Hmotnosť 1000 zrn g	Triedenie na sitách %				Obsah		Produkcia hrubého proteínu kg ha ⁻¹
			2,8 mm	2,5 mm	2,2 mm	odpad	hrubého proteínu	mokrého lepku	
							v sušine %		
1. O	78,2	44,6	56,4	28,5	8,9	6,2	10,5	27,7	556,9
2. PK	78,6	45,9	57,4	27,8	8,1	6,7	10,6	24,1	568,5
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	78,4	42,6	49,1	35,0	9,5	6,4	11,3	28,1	664,7
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + + N ₂₀ (F ₁₁)	79,3	44,3	52,6	33,2	8,8	5,4	10,9	28,1	658,7
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	78,4	41,1	44,2	37,0	13,3	5,5	12,7	32,3	758,9
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + + N ₃₀ (F ₁₁)	79,3	43,7	47,2	36,5	9,9	6,4	11,7	29,7	726,0
7. N ₈₀ PK + N ₈₀ (F ₂)	77,8	40,0	41,0	40,4	12,7	5,9	13,2	34,9	770,8
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + + N ₄₀ (F ₁₁)	78,0	41,4	35,0	44,8	14,1	6,1	13,6	35,6	804,6
Priemer	78,5	42,9	47,9	35,4	10,7	6,0	11,8	30,0	688,6

ovplyvnená na variante hnojenia 7, t. j. po hnojení najvyššou dávkou dusíka (160 kg ha⁻¹) použitou na dvakrát, a to pred sejbou a na list (F₂). Zaujímavý je poznatok, že stupňované dávky dusíka použité na trikrát (pred sejbou a na list vo fáze F₂ a F₁₁) či už po kukurici na siláž alebo po jarnom jačmeni v porovnaní s rovnakými dávkami dusíka, avšak použitými len pred sejbou a na list vo fáze F₂, majú vo väčšine prípadov menej výrazný negatívny vplyv na pokles objemovej hmotnosti zrna, hmotnosti 1000 zrn a na percentuálny podiel veľkých zrn frakcie 2,8 + 2,5 mm. Tak napr. po kukurici na siláž po hnojení dávkou 160 kg N na ha (variant 7) sa znížila objemová hmotnosť zrna o 1,1 kg, hmotnosť 1000 zrn o 2,8 g a znížil sa podiel veľkých zrn o 7,1 %, kým po jarnom jačmeni na tom istom variante o 0,8 kg, 5,9 g a 3,8 %, vyjadrené v absolútnych hodnotách.

Skúmaná intenzita hnojenia dusíkom sa prejavila v zlepšení kvalitatívnej stránky zrna, a to vo zvýšení obsahu hrubého proteínu, mokrého lepku a produkcie hrubého proteínu na ha. Tieto hodnoty sú takmer v priamej závislosti s použitou dávkou dusíka. Aplikáciou najvyššej dávky dusíka (160 kg ha⁻¹) deleným spôsobom na variante hnojenia 8 v po-

rovnání s variantom PK sa po kukurici na siláž zvýšil obsah hrubého proteínu o 1,9 %, mokrého lepku o 6,5 % a zvýšila sa produkcia hrubého proteínu o 141,5 kg ha⁻¹, zatiaľ čo po jarnom jačmeni o 3,0 %, 11,5 % a 236,1 kg ha⁻¹.

Vzájomným porovnávaním priemerných hodnôt z fyzikálneho a chemického rozboru zrna za skúmané varianty hnojenia ako celok, po oboch predplodinách čo do objemovej hmotnosti zrna a hmotnosti 1000 zŕn, nevidieť pozoruhodnejších rozdielov. Pomerne výraznejší rozdiel vidieť v obsahu hrubého proteínu (+1,1 %), mokrého lepku (4,3 %) a v produkcii hrubého proteínu na ha (+100,9 kg) po kukurici na siláž v porovnaní s jarným jačmeňom.

Po jarnom jačmeni sa získal výraznejší pozitívny účinok stupňovaných dávok dusíka na zvýšenie obsahu hrubého proteínu, mokrého lepku a produkcie hrubého proteínu v kg ha⁻¹ v porovnaní s PK hnojením ako po kukurici na siláž.

Ekonomika hnojenia ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' po oboch predplodinách, uvádzaná v tab. V a VI poukazuje na skutočnosť, že z ekonomického hľadiska (s prihliadnutím na výšku zisku) sa ako najrentabilnejšia po kukurici na siláž javí dávka 80 kg N na ha, zatiaľ čo po jarnom jačmeni zasa dávka 120 kg N na ha, teda obe použité deľným spôsobom, a to pred sejbou a na list v makrofenologickej fáze F₂ a F₁₁.

Pozitívny vplyv dávok dusíka na úrody zrna ozimnej pšenice získaný v jednotlivých rokoch až po dávku 120 kg N na ha po predplodine jarnom jačmeni, zodpovedá údajom, ktoré uvádzajú Ansorge [1978], Bugaj et al. [1977] a Vitrichovskij [1978]. Po predplodine kukurici na siláž uvádzajú Belonožko a Kalivoško [1977], Drezgič et al. [1976], Sobko et al. [1977], Ždanajev et al. [1977], podľa ktorých ako optimálna dávka dusíka je 80 až 90 kg N na ha.

V. Ekonomika hnojenia ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' dusíkom po kukurici na siláž v priemere rokov 1976—1979 — The economic aspects of the fertilization of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after silage maize, on an average for 1976—1979

Varianty hnojenia	Úroda zrna pri 85% sušine	Zvýšenie úrody zrna	Hodnota zvý- šenej úrody zrna	Náklady na hnojenie dusíkom	Náklady na aplikáciu CCC	Náklady na zber zvýšenej úrody zrna	Zisk	Koeficient ekonomickej efektívnosti hnojenia	Rentabi- lita hnojenia %
	t ha ⁻¹		Kčs na ha						
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	6,66	0,37	573,50	416,00	100,10	22,40	3,500	1,06	6,50
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + + N ₂₀ (F ₁₁)	6,71	0,42	651,00	416,00	100,10	25,30	109,60	1,20	20,24
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	6,54	0,35	542,50	624,00	100,10	21,40	-203,00	0,73	-27,23
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + + N ₃₀ (F ₁₁)	6,69	0,40	620,00	624,00	100,10	24,70	-128,80	0,83	-17,20
7. N ₈₀ PK + N ₃₀ (F ₂)	6,57	0,28	424,00	832,00	100,10	17,10	-515,20	0,46	-54,28
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + + N ₄₀ (F ₁₁)	6,53	0,24	372,00	832,00	100,10	14,70	-574,80	0,39	-60,71

VI. Ekonomika hnojenia ozimnej pšenice odrody 'Mironovská' dusíkom po jarnom jačmeni v priemere rokov 1976—1979 — The economic aspects of the fertilization of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar after spring barley, on an average for 1976—1979

Varianty hnojenia	Úroda zrna pri 85% sušine	Zvýšenie úrody zrna	Hodnota zvýšenej úrody zrna	Náklady na hnojenie dusíkom	Náklady na paliváciu CCC	Náklady na zber zvýšenej úrody zrna	Zisk	Koeficient ekonomickej efektívnosti hnojenia	Rentabi- lita hnojenia %
	t ha ⁻¹			Kčs na ha					
3. N ₄₀ PK + N ₄₀ (F ₂)	6,46	0,60	930,00	416,00	100,10	36,90	377,00	1,68	68,18
4. N ₄₀ PK + N ₂₀ (F ₂) + + N ₂₀ (F ₁₁)	6,60	0,74	1147,00	416,00	100,10	45,00	585,90	2,04	104,43
5. N ₆₀ PK + N ₆₀ (F ₂)	6,57	0,71	1100,50	624,00	100,10	43,55	333,05	1,43	43,42
6. N ₆₀ PK + N ₃₀ (F ₂) + + N ₃₀ (F ₁₁)	6,90	1,04	1612,00	624,00	100,10	61,80	826,10	2,05	105,12
7. N ₈₀ PK + N ₈₀ (F ₂)	6,51	0,66	1023,00	832,00	100,10	40,40	50,50	1,05	5,19
8. N ₈₀ PK + N ₄₀ (F ₂) + + N ₄₀ (F ₁₁)	6,51	0,66	1023,00	832,00	100,10	40,40	50,50	1,05	5,19

V súlade s poznatkami Ambergera (1976), Debrucka (1976), Kostića a Djokića (1976) ako aj Primostovej (1977), použitím delených dávok dusíka najmä vo fáze klasenia až do celkovej dávky 160 kg N na ha, či už po kukurici na siláž alebo jarnom jačmeni v porovnaní s PK hnojením sa zvýšil obsah hrubého proteínu, mokrého lepku v zrne a zvýšila sa produkcia hrubého proteínu na hektár.

Literatúra

- AMBERGER, A.: Auswirkungen der Pflanzenernährung auf Qualität pflanzlicher Erzeugnisse und Umwelt. Bayerisches landw. Jahrbuch, 1976, č. 3, s. 68-76.
- ANSORGE, H.: Die Weiterentwicklung der Düngungsempfehlungen zum DS 79. Empfehlungen zur Nährstoffdüngung und Kalkung. Feldwirtschaft, 19, 1978, č. 10, s. 445-450.
- BELONOŽKO, M. A. — KALIVOŠKO, N. F.: Vlijanije udobrenij na sodержaniye elementov pitaniya v rasteniyach i produktivnost raznykh sortov ozimoy pšenicy na mošnykh malogumusnykh černozemach lesostepi Ukrainy. Agrochimija, 1977, č. 9, s. 56-64.
- BUGAJ, S. M. — BOJKO, G. I. — GUDYNA, V. I.: Vlijanije mineralnykh udobrenij, predšestvennikov, norm vyseva i srokov poseva na urožajnost i kačestvo zrna ozimoy pšenicy. Agrochimija, 1977, č. 4, s. 51-56.
- DEBRUCK, J.: Voraussetzungen und Massnahmen in Intensivgetreidebau. Kali-Briefe, 1976, Fachgebiet 3, Folge 3, s. 1-17.
- DREZGIČ, P. — STARČEVIČ, L. — SPASOJEVIČ, B.: Vlijanije rozličnykh doz azota na urožaj i chimičeskij sostav zrna i solomy pšenicy. In: VIII. Meždunarodnyj kongress po mineralnym udobrenijam „Doklady zarubežnykh učastnikov“. Sekcii 3, 4, 5, Tom II., Moskva 1976.
- GOLCEVA, O. F.: Dejstvije mineralnykh udobrenij na urožaj ozimoy pšenicy v zavisimosti ot norm vyseva i sortov. Agrochimija, 1977, č. 4, s. 57-63.
- GORŠKOV, P. A. — VEREVKA, V. D.: Vlijanije azotnykh podkormok na urožaj zrna ozimoy pšenicy i jeho kačestvo. Agrochimija, 1973, č. 12, s. 13-20.
- HUNTER, A. — STANFORD, G.: Protein content of winter wheat in relation to rate and time of nitrogen fertilizer application. Agronomy Journal, Madison, Wis., 65, 1973, č. 5, s. 772-774.
- KANDERA, J.: Účinnok vysokej intenzity hnojenia na úrody ozimnej pšenice. Agrochimija, 18, 1978, č. 6, s. 164-168.

KOSTIĆ, M. — DJOKIĆ, D.: The Influence of Method of Application of Nitrogen on Grain Yield and Quality of Winter Wheat. In: VIII. Meždunarodnyj kongress po mineralnim udobrenijam „Doklady zarubežnyh učastnikov“. Sekcii 3, 4, 5. Moskva 1976, s. 174-183.

LEKES, J. a kol.: Pěstujeme obilniny v ČSSR. Praha, SZN 1973.

MASLOVSKIJ, V. V.: Vlijanije srokov vnesenija azotnych udobrenij na urožaj i kačestvo zerna jarovoj pšenicy. Chimizacija sel'skogo chozjajstva, 1973, č. 11, s. 9-11.

PRIMOST, E.: Der Einfluss von N-Düngern und Standortfaktoren auf Ertrag und Qualität von Winterweizen. Der Förderungsdienst, Wien, 2, 1977, s. 36-42.

ŠPÁLDON, E.: Agronomické a organizačné zásady riešenia sebestačnosti v obilninách. Bratislava, MPVŽ SSR 1976.

SOBKÓ, A. A. — NETIS, I. T. — ŽUKOVA, L. F.: Dejstvije vysokich doz udobrenij v uslovjach oroženija na biochimičeskij sostav, urožaj i tehnologičeskije kačestvo zerna ozimoy pšenicy. Agrochimija, 1977, č. 2, s. 63-68.

VITRICHOVSKIJ, P. I.: Effektivnost udobrenij v zavisimosti ot gustoty poseva sortov ozimoy pšenicy na Ukraine. Agrochimija, 1978, č. 12, s. 27-35.

ŽDANAJEV, G. G. — DZANAGOV, S. Ch. — GAZDANOV, A. V.: Effektivnost udobrenij na osnovnyh tipach počv centralnogo Predkavkazja. Agrochimija, 1977, č. 8, s. 43-51.

Došlo dňa 6. 2. 1980

КАНДЕРА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны): Влияние интенсивного удобрения и предшественников на урожай озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 733-741.

В 1976—1979 гг. на почвах типа истребленного чернозема исследовалось влияние разной интенсивности удобрения азотом озимой пшеницы сорта «Мироновская» после предшественников кукурузы на силос и ярового ячменя. После кукурузы на силос самый высший средний урожай зерна $6,771 \text{ т га}^{-1}$ ($106,68\%$) был получен после удобрения общей дозой $80 \text{ кг азота на га}$ (N_{40}PK перед посевом + N_{20} (F_{11}) на лист), после ярового ячменя $6,90 \text{ т га}^{-1}$ ($118,15\%$) также после общей дозы $120 \text{ кг азота на га}$ (N_{60}PK перед посевом + N_{30} (F_2) + N_{30} (F_{11}) на лист). После удобрения озимой пшеницы в дифференцированных дозах азотом, по сравнению с вариантом PK в большинстве случаев понизился вес зерна, вес 1000 зерен и процентная доля крупных зерен фракции $2,8 + 2,5 \text{ мм}$, при одновременном повышении содержания грубого протеина, мокрой клейковины в зерне и продукции грубого протеина на га после обоих предшественников. С экономической точки зрения наиболее эффективной после кукурузы на силос была доза $80 \text{ кг азота на га}$, а после ярового ячменя доза $120 \text{ кг азота на га}$.

озимая пшеница дифференцированные дозы азота; урожай зерна; физический анализ; технологическое качество зерна; экономика удобрения

KANDERA, J. (Research Institute for Crop Production, Piešťany): The Effect of Fertilization Rates and Forecrops on the Yields of Winter Wheat. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 733-741.

In experiments conducted in 1976—1979 on the soils of the degraded chernozem type, the effect of nitrogen application rates was studied as exerted on the yields of the 'Mironovskaya' winter wheat cultivar grown after silage maize and spring barley as forecrops. After silage maize, the highest average grain yield of 6.71 т га^{-1} (106.68%) was obtained in stands fertilized with an over-all dose of 80 кг N га^{-1} [N_{40}PK prior to sowing + N_{20} (F_2) + N_{20} (F_{11}) as top dressing]. After spring barley as forecrop, the highest yield of 6.90 т га^{-1} (118.15%) was obtained as a result of fertilization at the total rate of 120 кг N га^{-1} [N_{60}PK prior to sowing + N_{30} (F_2) + N_{30} (F_{11}) as top dressing]. In comparison with the PK variant, the application of graduated nitrogen amounts to winter wheat mostly reduced the volume weight of grain, the 1000-kernel weight, and the percent proportion of large grains (fraction $2.8 + 2.5 \text{ мм}$), with a simultaneous increase in the content of crude protein, wet gluten in grain, and crude protein output per ha after both forecrops. From the economic viewpoint, the best nitrogen application rate after silage maize was 80 кг га^{-1} , whereas after spring barley the best dose was 120 кг N га^{-1} .

winter wheat; graduated nitrogen application rates; grain yields; physical analysis; technological quality of grain; economics of fertilization

KANDERA, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany): *Einfluß der Intensität der Düngung und des Vorpflanzens auf den Ertrag von Winterweizen*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 733-741.

In den Jahren 1976 bis 1979 wurde auf Böden des Typus der degradierten Schwarzerde der Einfluß verschiedener Intensität der N-Düngung beim Winterweizen der Sorte 'Mironovská' nach den Vorfrüchten Silomais und Sommergerste untersucht. Nach Silomais wurde der höchste durchschnittliche Kornertrag $6,71 \text{ t ha}^{-1}$ (106,68 %) mit der gesamten Düngungsgabe von 80 kg N je ha [N₄₀PK nach der Saat + N₂₀ (F₂) + N₂₀ (F₁₁) Blattdüngung], während nach der Sommergerste $6,90 \text{ t ha}^{-1}$ (118,15 %) wieder nach der gesamten Gabe von 120 kg N je ha [N₆₀KP vor der Saat + N₃₀ (F₂) + N₃₀ (F₁₁) Blattdüngung] erreicht. Durch die Düngung des Winterweizens sanken in den meisten Fällen in gesteigerten N-Gaben im Vergleich zu der Variante von PK die Volumenmasse des Kornes, die Tausendkornmasse und der Prozentanteil großer Körner der Fraktion 2,8 + 2,5 mm bei der gleichzeitigen Erhöhung des Gehaltes an Rohprotein, Feuchtkleber im Korn und der Produktion von Rohprotein je ha nach den beiden Vorfrüchten. Vom ökonomischen Gesichtspunkt aus zeigte sich die Gabe von 80 kg N je ha nach Silomais, die Gabe von 120 kg N je ha nach Sommergerste am effektivsten.

Winterweizen; gesteigerte N-Gaben; Kornertrag; physikalische Analyse; technologischer Kornwert; Ökonomik der Düngung

Adresa autora:

Ing. Ján K a n d e r a, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

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

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

LANDI, P. — CONTI, S. C 22.975/195
Influenza dell'inclinazione delle foglia sulla resa di granello del mais a diversi livelli di densità di piante.

Bologna, Società italiana di agronomia 1977. S. 245-255, 4 obr. Estratto da Rivista di agronomia anno 11, n. 4. (Kukuřice — listy — poloha — výnosy — vztahy — výzkum — Itálie)

PRÉSCÉNYI, I. — CZIMBER, G. — CSALA, G. D 61.470/18-19/4
Kukorica hibridek (OSSK-218 és DKXL-342) növényedés-analízise.
Mosonmagyaróvár, Mezőgazdaságtudományi kar közleményei 1977. 30 s., 8 tab., 4 grafy, res. angl., rus., něm. A mosonmagyaróvári mezőgazdaságtudományi kar közleményei 18-19 évf., 4 szám. (Kukuřice hybridní — OSSK-218 a DKXL-342 — růstová analýza — výzkum — Maďarsko)

MERGENTHALER, N. D 68.916
Az őszi buza tápanyagfelvételének dinamikája és az okszerű tápanyagellátás.
Budapest, Mezőgazdasági és élelmiszerügyi minisztérium 1978. 30 s., tab., 10 obr. (Pšenice ozimá — živiny — příjem — dynamika — studijní informace — Maďarsko)

LISTE, H. J. D 66.868/1979/5(S-14)
100 Jahre Ewiger Roggenbau. Vorträge.
Halle, Martin-Luther-Universität 1979. 136 s., tab., grafy. Wissenschaftliche Beiträge 1979/5(S-14). (Žito — pěstování — monokultury — dlouhodobé — NDR — sborník)

M. Smetánková

SMETÁNKOVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv hnojení před setím ozimé pšenice na příjem živin*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 743-754.

Ve čtyřletém cyklu dlouhodobých stacionárních polních výživářských pokusů na třech stanovištích byl sledován vliv dodání dusíku a fosforu před výsevem a draslíku k předplodině, na stav výživy ozimé pšenice odrůdy 'Kavkaz' v jarním období ($F = 4$; začátek 6. listu). Podzimní hnojení dusíkem, v dávce 40 kg dusíku na ha v ledku amonném s vápencem, mělo jen nevýrazný vliv na koncentraci N v sušině rostlin a nezvyšovalo ve sledovaném období příjmovou kapacitu kořenů pro ostatní živiny. Hnojením P v dávce 44 kg fosforu na ha v superfosfátu docházelo na všech stanovištích k jednoznačnému zvýšení $\%$ P v sušině rostlin, přičemž původní stav výživy P (bez hnojení) ani stupeň zvýšení $\%$ P v sušině rostlin vlivem hnojení nesouvisely s půdní zásobou P (přístupný dle Egnéra), nýbrž se srážkovými poměry stanovišť. Koncentrace K v sušině rostlin dosahovala nejnižších hodnot na silně degradované černozemi s nejnižší zásobou K a nejintenzivnější fixační mohutností. Hnojením K 166 kg draslíku na ha ve 40% draselné soli k předplodině se koncentrace K v sušině rostlin jednoznačně zvyšovala.

hnojení N, P, K; koncentrace živin v sušině; pšenice ozimá

Stav výživy ozimé pšenice v jarním období před nástupem intenzivního růstu, tj. přibližně před koncem odnožování, je možno charakterizovat na základě koncentrace živin v sušině rostlin. V uvedeném období dosud nedochází k rychlému poklesu koncentračních hodnot, protože se ještě nezačal výrazněji projevovat tzv. zředovací efekt související s pozdější vysokou intenzitou nárůstu sušiny u jednoletých rostlin.

Protože dostatečná zásobenost ozimé pšenice živinami v tomto období je základní podmínkou pro tvorbu výnosu zrna, ovlivňující zejména počet klasů na jedné rostlině a zrn v klasu, byly hodnoty koncentrace a odvozeného poměru živin v sušině nadzemní hmoty rostlin vzaty za základ hodnocení a korekce výživného stavu obilnin během vegetačního období dohnojením. Metody spočívající na tomto základě byly vyvinuty nejen u ozimé pšenice (Baier, 1973a), ale i u některých jarních obilnin, jako u jarního ječmene (Møller-Nielsen, 1972), jarní pšenice a ovsa.

V polních stacionárních pokusech s ozimou pšenicí, provedených podle jednotné metodiky v různých ekologických podmínkách ČSSR, byl sledován vliv hnojení N a P dodaných před výsevem a K dodaného k předplodině, na koncentraci těchto živin v sušině rostlin v době tvorby

šestého listu [fáze dle Feekese = 4], tj. v období, kdy se v zemědělské praxi odebírají vzorky rostlin pro anorganický rozbor za účelem stanovení tzv. produkční, případně i kvalitativní dávky dusíku k dohnojení ozimých pšenic [Baier, 1973a]. Cílem tohoto sledování bylo zjistit, do jaké míry je možno působit již v podzimním období před začátkem vegetace na stav výživy pšenice v době, rozhodující pro využití geneticky podmíněného výnosového potenciálu.

MATERIÁL A METODY

Koncentrace živin v sušině nadzemní hmoty byla hodnocena u ozimé pšenice odrůdy 'Kavkaz' na začátku šestého listu při diferencovaném hnojení N, P a K. Rostlinný materiál byl odebrán v dlouhodobých polních výživářských pokusech „VOP“ založených na degradované černozemi hlinité s neutrální půdní reakcí, v klimatické oblasti teplé, suché, v nadmořské výšce 180 m (VOP Pohořelice, okres Břeclav), na silně degradované černozemi hlinité s neutrální půdní reakcí, v klimatické oblasti mírně teplé, mírně suché, v nadmořské výšce 263 m (VOP Čáslav, okres Kutná Hora) a na hnědé půdě písčitohlinité se slabě kyselou půdní reakcí, v klimatické oblasti mírně teplé, mírně vlhké, v nadmořské výšce 620 m (VOP Lukavec, okres Pelhřimov) v letech 1973 až 1976.

Podrobnou charakteristiku stanovišť pokusů včetně zásobenosti půd uvádí Baier (1963). Stav přístupného P a K v půdě před výsevem pšenice je patrný z tab. I.

I. Obsah přístupných živin P (dle Egnéra) a K (dle Schachtschabela) v ornici před výsevem ozimé pšenice [Ø kontrolní (011) a plně hnojené (014) kombinace; mg na kg půdy] — The content of available nutrients — P (after Egnér) and K (after Schachtschabel) — in the topsoil prior to winter wheat sowing [control (011) and fully fertilized (014) combinations; mg per kg of soil]

Rok	Stanoviště					
	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
	P	K	P	K	P	K
1972	52	111	40	66	31	223
1973	47	246	18	103	30	102
1974	70	190	22	72	22	175
1975	90	278	38	116	40	187
Ø	64,8	206,2	29,5	89,2	30,8	171,8

Zásoba přístupného P byla na stanovišti v Pohořelicích a Lukavci střední, v Čáslavi malá. Přístupným K byla půda dobře zásobena v Pohořelicích a v Lukavci, zatímco v Čáslavi málo, přičemž fixační mohutnost půd byla na tomto stanovišti nejvyšší (před založením pokusu K fix.) Schiller, Walicord, 1964 (Čáslav = 32,0; Pohořelice = 23,0; Lukavec = 16,5 mg K na 100 g půdy; stanovení provedeno v Landw. — chemische Bundesversuchsanstalt Linz).

Vliv dusíkatého hnojení se hodnotil srovnáním kombinace N₂ oproti O, vliv fosforečného hnojení srovnáním kombinace N₂P oproti N₂ a vliv draselného hnojení (k předplodině) srovnáním kombinace N₂PK oproti N₂P (tab. II). Vliv hnojení na příjem živin pšenicí byl nejen přímý, ale vzhledem k dlouhodobému charakteru pokusů a standardního hnojení též následný.

Odběry vzorků nadzemní hmoty rostlin se prováděly na ochranných pásech sklizňových parcel jednotlivých kombinací hnojení vždy na čtyřech opakováních, v době, kdy rostliny dosáhly 4. fáze vývoje podle Feekese (konec odnožování, při-

II. Schéma hnojení a dávky živin na kombinacích pokusů VOP — A scheme of fertilization and nutrient application rates in the combinations of plant-nutrition field experiments

Kombinace		Dávky živin v kg ha ⁻¹ (forma)			Doba aplikace
číslo	schema	N	P	K	
011	O	0	0	0	—
024	N ₂	40 (LAV) ¹⁾	0	0	N: před výsevem
025	N ₂ P	40 (LAV)	44 (SP) ²⁾	0	P: při orbě
014	N ₂ PK	40 (LAV)	44 (SP)	166 (DS) ³⁾	K: k předplodině, bramborám

Poznámka: ¹⁾ LAV = ledek amonný s vápencem;

²⁾ SP = superfosfát;

³⁾ DS = draselná sůl 40%

III. Termíny odběru vzorků ozimé pšenice na začátku 6. listu — Winter wheat sampling terms at the beginning of the 6th leaf stage

Pracoviště (stanoviště pokusu)	Pohořelice	Čáslav	Lukavec
Rok 1973	2. 5.	25. 4.	17. 5.
1974	16. 4.	8. 4.	6. 4.
1975	18. 4.	18. 4.	8. 5.
1976	20. 4.	7. 5.	20. 4.

bližně začátek šestého listu) (Baier et al., 1972). Termíny odběrů vzorků rostlin uvádí tab. III. Směsné vzorky ze čtyř opakování byly homogenizovány a analyzovány na celkový obsah (koncentraci) N, P a K standardními analytickými postupy (Hájek, 1973).

Vliv hnojení na koncentraci živin v sušině nadzemní hmoty pšenice byl hodnocen podle procentického vzestupu v jednotlivých ročnících a četnosti přírůstků koncentrace ve čtyřleté sérii pokusů. Kromě toho byl na základě analýzy variance porovnán vliv ročníku a stanoviště na velikost přírůstku koncentrace živin.

VÝSLEDKY

Vliv podzimního hnojení dusíkem

Koncentrace N v sušině ozimé pšenice dosahovala jak na kontrolních (0) kombinacích, tak i na kombinacích hnojených N většinou nejvyšších hodnot na staveništi na silně degradované černozemi (Čáslav) a nejnižších na hnědé půdě (Lukavec) (tab. IV).

Vliv podzimního hnojení dusíkem se projevil na všech stanovištích jen nevýrazným vzestupem koncentrace N v sušině rostlin patrným ve třech ze čtyř pokusných let. Tento přírůstek dosahoval ve čtyřletém průměru 4 % na černozemi v Pohořelicích, 1,7 % na silně degradované černozemi v Čáslavi a 0 % na hnědé půdě v Lukavci. Analýza variance však prokázala zanedbatelný vliv ročníku i stanoviště na velikost průměru přírůstku koncentrace N ($F < 1$) vlivem podzimního hnojení N.

Podzimní hnojení N se většinou neprojevovalo ani zvýšením koncentrace P (tab. V) ani ostatních živin (tab. VI) v sušině rostlin. Tendence

IV. Vliv hnojení N na jeho koncentraci v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g N/100 g sušiny) — The effect of N fertilization on N concentration in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g N/100 g dry matter)

Stanoviště	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
Rok	Kombinace					
	O	N ₂	O	N ₂	O	N ₂
1973	5,14*)	4,87	5,66	<u>5,95</u>	4,55	<u>4,65</u>
1974	3,82	<u>3,97</u>	5,21	<u>5,25</u>	<u>5,27</u>	4,86
1975	5,34	<u>5,70</u>	5,13	<u>5,20</u>	<u>4,54</u>	<u>4,74</u>
1976	4,69	<u>5,22</u>	5,42	5,41	4,62	<u>4,69</u>
Ø	4,75	4,94	5,35	5,45	4,74	4,73
Relativně	100	104,0	10	101,7	100	100

Poznámka: *) opožděný odběr
— vzestup koncentrace N oproti O

V. Vliv hnojení N na koncentraci P v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g P/100 g sušiny) — The effect of N fertilization on P concentration in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g P/100 g dry matter)

Stanoviště	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
Rok	Kombinace					
	O	N ₂	O	N ₂	O	N ₂
1973	<u>0,42</u>	0,36	<u>0,42</u>	<u>0,56</u>	<u>0,40</u>	0,37
1974	<u>0,28</u>	0,19	<u>0,23</u>	<u>0,22</u>	<u>0,40</u>	0,34
1975	<u>0,48</u>	0,47	<u>0,48</u>	0,37	<u>0,40</u>	0,38
1976	<u>0,37</u>	0,36	<u>0,37</u>	0,34	<u>0,44</u>	0,35
Ø	0,39	0,34	0,38	0,37	0,41	0,36

VI. Vliv hnojení N na koncentraci ostatních živin v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g/100 g sušiny; průměry let 1973—1976) — The effect of N fertilization on the concentration of other nutrients in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g/100 g dry matter; averages for 1973—1976)

Stanoviště	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
	Kombinace					
	O	N ₂	O	N ₂	O	N ₂
P	<u>0,39</u>	0,34	<u>0,38</u>	0,37	<u>0,41</u>	0,36
K	<u>4,06</u>	4,04	<u>3,20</u>	3,08	<u>3,90</u>	3,78
Ca	<u>0,64</u>	<u>0,68</u>	<u>0,64</u>	<u>0,73</u>	<u>0,66</u>	0,64
Mg	<u>0,18</u>	<u>0,18</u>	<u>0,22</u>	<u>0,23</u>	<u>0,19</u>	<u>0,22</u>
Na	<u>0,03</u>	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	<u>0,03</u>	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>

k mírnému vzestupu byla patrná pouze u Ca na černozemních stanovištích a u Mg na stanovišti na hnědé půdě. Všeobecně byl vliv dusíku dodaného před výsevem na příjem všech sledovaných živin málo výrazný.

VLIV PODZIMNÍHO HNOJENÍ P

Průměrná koncentrace fosforu v sušině pšenice na kontrolních, fosforem nehnojených variantách (N_2) ani na variantách hnojených P (N_2P) se nelišila podle stanovišť. Na obou černozemních stanovištích však bylo patrné velké ročníkové kolísání (koeficient variability na N_2 v Pohořelicích = 33,51 %, v Čáslavi = 37,85 %), zatímco na hnědé půdě byly hodnoty % P v sušině rostlin v jednotlivých letech poměrně vyrovnané (Lukavec, $v = 5,07$ %).

Na rozdíl od dusíkatého hnojení mělo dodání P na podzim před výsevem na všech stanovištích jednoznačně pozitivní vliv na zvýšení koncentrace P v sušině rostlin (tab. VII). Velikost průměru přírůstku koncentrace P se na srovnávaných stanovištích ani ve sledovaných ročnících průkazně nelišila.

Na stanovišti v Pohořelicích došlo hnojením P i ke zvýšení průměrných koncentrací ostatních makroživin v sušině rostlin (tab. VIII).

VLIV HNOJENÍ K PŘEDPLODINĚ

Na kombinacích nehnojených K (N_2P) byly ve třech letech pokusů stanoveny nejnižší koncentrace K v sušině rostlin na stanovišti na silně degradované černozemi v Čáslavi, nejhůře zásobené touto živinou (tab. IX).

Dodáním K k předplodině došlo na všech sledovaných stanovištích a ve všech letech ke zvýšení koncentrace K v sušině pšenice. V průměru čtyř let byl tento přírůstek nejvyšší opět na stanovišti Čáslav.

Vliv hnojení K na příjem ostatních živin nebyl patrný.

VII. Vliv hnojení P na jeho koncentraci v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g P/100 g sušiny) — The effect of P fertilization on its concentration in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g P/100 g dry matter)

Stanoviště	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
Rok	Kombinace					
	N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P
1973	0,36	0,50	0,56	0,64	0,37	0,45
1974	0,19	0,28	0,22	0,28	0,34	0,40
1975	0,47	0,58	0,37	0,47	0,38	0,44
1976	0,36	0,43	0,34	0,44	0,35	0,49
Ø	0,35	0,45	0,37	0,46	0,36	0,44
Relativně	100	132,3	100	124,3	100	122,2

VIII. Vliv hnojení P na koncentraci ostatních živin v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g/100 g sušiny; průměry let 1973—1976) — The effect of P fertilization on the concentration of other nutrients in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g/100 g dry matter; averages for 1973—1976)

Živina	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
	N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P
N	4,94	5,12	5,45	5,54	4,74	4,72
K	4,04	4,16	3,08	2,86	3,78	3,77
Ca	0,68	0,69	0,73	0,85	0,64	0,64
Mg	0,18	0,19	0,23	0,22	0,22	0,23
Na	0,02	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01

IX. Vliv hnojení K na jeho koncentraci v sušině ozimé pšenice na začátku 6. listu (g K/100 g sušiny) — The effect of K fertilization on its concentration in winter wheat dry matter at the beginning of the 6th leaf stage (g K/100 g dry matter)

Stanoviště	Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
Rok	Kombinace					
	N ₂ P	N ₂ PK	N ₂ P	N ₂ PK	N ₂ P	N ₂ PK
1973	4,41	4,52	3,25	3,86	4,05	4,06
1974	4,25	4,95	2,00	3,88	3,62	3,84
1975	3,69	3,96	2,58	2,78	4,10	4,37
1976	4,29	4,93	3,59	3,89	3,31	3,47
Ø	4,16	4,59	2,86	3,60	3,77	3,94
Relativně	100	110,3	100	125,9	100	104,5

DISKUSE

Možnost charakterizovat zásobenost rostlin v raném stádiu vegetace na základě koncentračních hodnot je dána charakterem růstové křivky jednoletých rostlin, která se na začátku vegetace vyznačuje stagnací. Z toho vyplývá i relativně menší kolísavost koncentračních hodnot i hodnot poměru živin v sušině, zejména v období před nástupem intenzivního růstu, tj. u pšenice ozimé přibližně na konci odnožování ($F = 4$, většinou začátek šestého listu), které je možno využít k diagnostickým účelům [Smetánková a Baier, 1973; Baier et al., 1972].

V řadě pokusů bylo prokázáno, že zásobenost ozimé pšenice dusíkem i fosforem závisí do značné míry na humiditě stanovišť, případně na vlhkostních podmínkách ročníku. Tak např. poměr N : P v sušině ozimé pšenice v době květu byl pozitivně ovlivněn množstvím srážek od výsevu do květu [Baier, 1965]. Na humidnějším stanovišti byla zjištěna naopak negativní závislost příjmu N na sumě srážek do doby zralosti zrna [Baier, Křišťan, 1970].

V časném jarném období bývá zásobenost ozimé pšenice dusíkem posuzována častěji na základě půdních analýz, podle stavu přístupných forem N v půdě po zimním období (Görlitz a Ansoerge, 1974; Taylor et al., 1974), podle něhož bývá doporučována optimální doba a dávka N k přihnojení (Petěrburgskij a Nikitišen, 1969; Müller et al., 1976; Jelínek a Baier, 1970; Bezděk et al., 1973). V sušších podmínkách se doporučuje aplikace veškerého N již na podzim (Hrbáček, 1970; Bezděk a Pešík, 1973; Vertij et al., 1976), v humidnějších podmínkách, respektive při opakujících se vyšších zimních srážkách, dávky N důsledně dělené na podzimní a jarní (Lang a Holmes, 1973; Hera, 1973; Šempel et al., 1974). Modelové pokusy (Köhnlein, 1972) prokázaly, že účinek N-hnojiv aplikovaných na jaře a na podzim byl stejný, pokud se zabránilo přístupu dešťových srážek v půdě, a tím vyplavování N. Rovněž z práce Jelínka a Baiera (1970) vyplývá, že možnost zimní aplikace N k pšenici je výrazně závislá na humiditě stanovišť.

V našich pokusech byla potvrzena nižší zásobenost ozimé pšenice dusíkem na nejhumidnějším stanovišti na hnědé půdě v jarním období na konci odnožování. Ve sledované sérii pokusů se však nepotvrdil rozdílný vliv hnojení na příjem N podle humidity stanovišť; je možno konstatovat jen neprůkaznou tendenci k výraznějšímu vlivu na nejvýsušnějším stanovišti. Všeobecně velmi nevýrazný byl nejen vliv na zásobenost ozimé pšenice N, ale i dalšími živinami. Synergický vliv N na příjem ostatních živin, zejména fosforu, zjišťovaný v pozdějších fázích vývoje, v době květu a zralosti (Baier, Křišťan, 1970; Kušnirenko, 1973; Vollejdt, 1972) se v pokusech v raném stádiu vývoje rostlin neprojevil. Nevýrazné zvýšení příjmu N vyvolané podzimním hnojením nemělo ještě v raném období vegetace za následek zvýšení celkové příjmové kapacity kořenů. Naopak došlo častěji ke snížení koncentrace P i některých dalších živin v sušině rostlin, což je v souladu s dřívějšími výsledky (Pírk, 1960, cit. Baier, 1973). Rozvoj kořenové hmoty na kombinacích N₂ mohl být brzděn jednostranným hnojením N, ve shodě s výsledky pokusů, které uvádí Černý et al., (1971) nebo Bezděk et al., (1973).

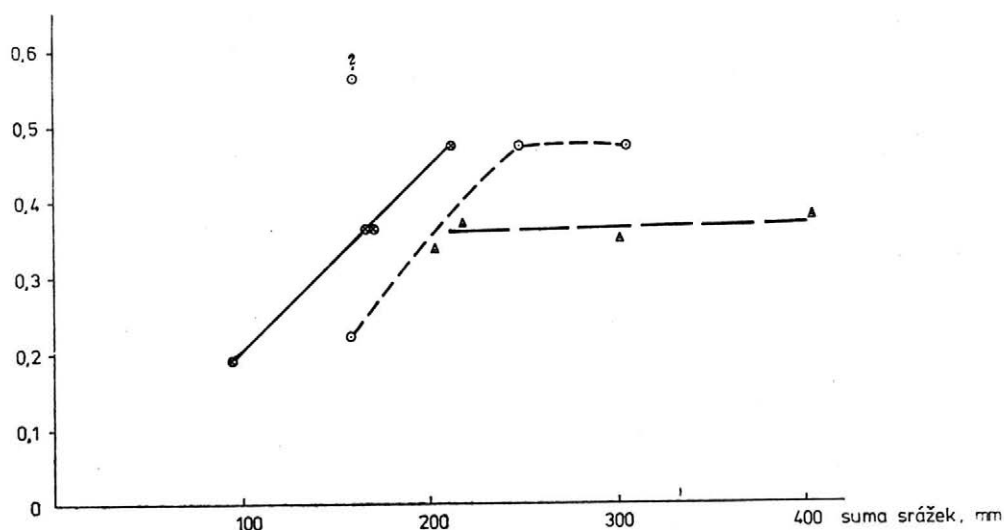
Pro stav výživy ozimé pšenice fosforem je rozhodující zásobenost půdy P a výše dávek fosforečných hnojiv, ale i dodání ostatních živin, zejména dusíku (Vollejdt, 1972; Kušnirenko, 1973). V našich pokusech jsme však ještě v období konce odnožování ($F = 4$) nemohli prokázat vliv zásoby P v půdě na koncentraci P v sušině rostlin. Průměrná koncentrace P se ve čtyřech sledovaných letech podle stanovišť nelišila a procentické zvýšení koncentrace P vlivem hnojení bylo dokonce na půdě fosforem středně zásobené (degradovaná černozem, Pohorelice) vyšší, než na půdě s nízkou zásobou P (silně degradovaná černozem, Čáslav) (Baier, Jelínek, 1971).

Na černozemním stanovišti nejlépe zásobeném P byla přijatelnost fosforu z půdní zásoby zřejmě omezována nedostatkem vláhy, který se promítl i do velkého kolísání koncentrací P v sušině v jednotlivých ročnících. Minimální a maximální hodnoty koncentrace P v sušině rostlin na tomto stanovišti odpovídaly minimálním a maximálním hodnotám sumy srážek v období od výsevu do odběru rostlin, a to jak na kombinaci nehnojené fosforem, tak i na plně hnojené (tab. VII a X, obr. 1). Dodání

P mělo zřejmě vyšší účinnost v podmínkách s omezeným zásobením vodou, tj. na černozemním stanovišti v průměru čtyř pokusných let, nejvyšší pak v roce s nejnižšími srážkami, ve shodě s výsledky Sinjagina (1976). Omezené zásobení vodou tedy zřejmě narušilo především příjem půdního fosforu.

X. Srážkové poměry na stanovištích VOP pokusů v letech 1973—1976 (XI.—IV.) — Precipitation rates at the localities of the plant-nutrition field experiments in 1973—1976 (XI—IV)

Stanoviště	Pohořelice	Čáslav	Lukavec
1973	166,2	158,9	218,4
1974	94,6	158,1	203,1
1975	211,2	305,7	403,9
1976	169,9	247,0	300,8
Ø	160,5	217,4	281,6



1. Vztah mezi koncentrací P v sušině a sumou srážek v období od listopadu do dubna na kombinaci N₂ v letech 1973 až 1976 (— Pohořelice, ---- Čáslav, — — — Lukavec) — The relationship between the P concentration in dry matter and the sum of precipitation from November to April in the N₂ test combination in 1973 to 1976 (— Pohořelice, ---- Čáslav, — — — Lukavec)

Zásobenost pšenice draslíkem závisí podle výsledků Nikitišena (1972) a dalších na podmínkách výživy K, zároveň však se projevuje i pozitivní vliv ostatních živin (Cox a Reisenauer, 1973; Khatawat et al., 1972). Ve sledované sérii pokusů se promítla nejnižší zásobenost a fixace K v půdě, charakteristická pro silně degradovanou černozem v Čáslavi, do nejnižších koncentrací K v sušině pšenice na tomto stanovišti. Rovněž zvýšení koncentrace K v sušině rostlin bylo na tomto stanovišti nejvýraznější, i když i na černozemi v Pohořelicích a dokonce i na hnědé půdě s dobrou zásobou přístupného K v půdě, byl

přírůstek koncentrace K na konci odnožování rovněž patrný. Toto zjištění souhlasí s výsledky Nikitišena (1972) a Goškova a Makarenka (1971), kteří uvádějí, že rozdílná zásobenost K se u obilnin projevuje již v době odnožování. Význam dostatečné výživy K u obilnin, zejména na začátku vegetace, prokazuje Haeder (1975).

Hodnotíme-li změny ve výživném stavu N, P a K u ozimých pšenic na konci odnožování (začátek šestého listu) z hlediska kritérií pro dohnojování (Baier, 1973a) vidíme, že hnojení 40 kg N a 44 kg P před výsevem a 166 kg K k předplodině vyvolalo i změny v zařazení do původních kategorií zásobenosti, zčásti ve smyslu snížení doporučených dávek dusíku. Přestože změny v koncentraci N nebyly výrazné, došlo v důsledku značných změn v koncentraci P ke změnám v poměru N/P, a to ve 33 % případů, v 25 % případů u koncentrace P a 25 % případů u kritéria N/K (tab. XI).

XI. Vliv hnojení N, P a K na hodnoty kritérií zásobenosti pšenice ozimé — The effect of N, P and K fertilization on the values of the criteria of nutrient supply to winter wheat

Kritéria		Pohořelice		Čáslav		Lukavec	
Hnojení	Rok	O	N ₂	O	N ₂	O	N ₂
N/P	1973	12,2	13,5	13,5	10,6	11,4	12,6
	1974	13,6	20,9	22,7	23,9	13,2	14,3
	1975	11,1	12,1	10,7	14,1	11,4	12,5
	1976	12,7	14,5	14,6	15,9	10,5	13,4
% P		N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P	N ₂	N ₂ P
	1973	0,36	0,50	0,56	0,64	0,37	0,45
	1974	0,19	0,28	0,22	0,28	0,34	0,40
	1975	0,47	0,58	0,37	0,47	0,38	0,44
	1976	0,36	0,43	0,34	0,44	0,35	0,49
100 K/N		N ₂ P	N ₂ PK	N ₂ P	N ₂ PK	N ₂ P	N ₂ PK
	1973	92	94	57	65	90	97
	1974	102	111	38	72	72	73
	1975	61	64	47	52	90	95
	1976	78	86	63	70	70	74

Poznámka: — označuje změnu kritéria zásobenosti

Z uvedeného vyplývá, že sumární vliv stanovištních podmínek a ročníků byl výraznější, než vliv hnojení. Výsledky pokusů tak nepřímou ukázkou významu diagnózy stavu výživy na základě anorganických rozborů rostlin i při standardním hnojení.

Poděkování

Děkuji kolektivu spoluřešitelů úkolu (koordinovaného ing. J. Baierem, CSc.) ing. K. Jelínkovi, CSc. (VOP Pohořelice), ing. P. Strnadovi, CSc. (VOP Čáslav) a ing. F. Křišťanovi, CSc. (VOP Lukavec), jejichž experimentální výsledky byly podkladem pro tuto práci.

- BAIER, J.: K výzkumu vlivu intenzivních dávek průmyslových hnojiv v ČSSR. Rostl. Výroba, 9, 1963, č. 3-4, s. 271-286.
- BAIER, J.: Vliv některých faktorů na výživu rostlin kyselinou fosforečnou. Agrochémia, 5, 1965, s. 130-133.
- BAIER, J.: Stanovení optimálních dávek hnojiv pro přihnojení ozimé pšenice podle anorganického rozboru rostlin. Metodiky ÚVTI, Praha, V-2, 1973a.
- BAIER, J.: Základní principy výživy rostlin. Studijní informace PMVR, ÚVTI, 1973, č. 4.
- BAIER, J. — JELÍNEK, K.: Studium základních podmínek využití živin na tvorbu výnosů a půdní úrodnost. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1971.
- BAIER, J. — KRISTAN, F.: Vliv některých ekologických faktorů na podmínky výživy ozimé pšenice dusíkem. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 1, s. 21-32.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. — HRDLÍČKA, J.: Sledování stavu výživy polních plodin anorganickými rozborů rostlin. Metodika ÚVTI, Praha V-4, 1972.
- BEZDĚK, V. — FLAŠAROVÁ, M. — HLAVÁČ, M.: Výnos biomasy a příjem živin u pšenice při stoupajících dávkách dusíku. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 8, s. 827-838.
- BEZDĚK, V. — PEŠÍK, J.: K jarnímu přihnojování ozimých pšenic. Úroda, 2, 1973, s. 52-54.
- COX, W. J. — REISENAUER, H. M.: Growth and ion uptake by wheat supplied nitrogen as nitrate, or ammonium, or both. Pl. Soil, 38, 1973, č. 2, s. 363-380.
- ČERNÝ, V. — SMETÁNKOVÁ, M. — BELZOVÁ, E.: Působení hnojení na změny poměru nadzemní a kořenové hmoty ozimých pšenic. Agrochémia, 11, 1971, č. 2, s. 44-46.
- GOŠKOV, P. A. — MAKARENKO, V. M.: Vlijanije sistematičeskogo primenenija udobrenij v sevooborote na intensivnost rosta, postuplenije pitatel'nyh veščestv, urožaj ozimoj pšenicy i jeho kačestvo. Udobrenije kultur v sevooborotach, Kijev, Urožaj, 1971, s. 23-38.
- GÖRLITZ, H. — ANSORGE, H.: Anpassung der ersten Stickstoffgabe für Getreide an die Stickstoffdynamik im Boden. Getreidewirtschaft, 8, 1974, č. 12, s. 285-287.
- HAEDER, H. E.: Ertragsbildung und Ertragskomponenten in Abhängigkeit von der mineralischen Düngung. — Kali-Briefe, 12, Fachgeb. 2, 6. Folge, 1975, s. 1-8.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozborů rostlin v chemické laboratoři. Agrochémia, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- HERA, CR.: Fertilizarea cu azot. Probl. agric., 25, 1973, č. 1, s. 19-28.
- HRBÁČEK, J.: Zapravení průmyslových hnojiv k ozimé pšenici z hlediska maximálního využití nešpičkových pracovních období. [Výzkumná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1970.
- JELÍNEK, K. — BAIER, J.: Vliv různé doby hnojení dusíkem na příjem živin ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 1, s. 13-19.
- KHETAWAT, G. K. — VINAYAK, C. P. — SETH, S. P.: Effect of different levels of nitrogen on the uptake of N, P and K by wheat Sonora - 64. J. Indian Soc. Soil Sci., 20, 1972, č. 1, s. 27-30.
- KÖHNLEIN, J.: Einfluss der winterlichen Stickstoffauswaschung auf die Stickstoffversorgung des Getreides. Landwirtsch. Forsch., 25, 1972, č. 1, s. 1-15.
- KUŠNIRENKO, Ju. D.: Vzaimodejstvie azotnyh i fosfornych udobrenij na vyščeločennych černozemach. Agrochimija, 4, 1973, s. 3-9.
- LANG, R. W. — HOLMES, J. C.: Effect of nitrogen application at different growth stages on the yield of winter wheat. Exp. Husb., 23, 1973, s. 31-36.
- MØLLER — NIELSEN, J.: Kornplanters ernaeringstilstand. Vurderet og reguleret ud fra planternes kemiske sammensætning. [Disertační práce.] 1972, s. 1-73, 170-172, 235-264.
- MÜLLER, S. — ANSORGE, H. — HAGEMANN, O. et al.: Untersuchungen über die Möglichkeiten einer Bemessung der ersten N-Gabe zu Getreide durch Berücksichtigung des Gehaltes an anorganischem Stickstoff im Boden. Arch. Acker- u. Pfl.-Bau u. Bodenkde, 20, 1976, č. 10, s. 713-722.
- NIKITIŠEN, V. I.: Vlijanije udobrenij na mineralnoje pitaniye i produktivnost ozimoj pšenicy na černozeme. Agrochimija, 8, 1972, s. 31-40.
- PETERBURGSKIJ, A. V. — NIKITIŠEN, V. I.: O diagnostike potrebnosti ozimoj pšenicy v azotnom udobrenii. Doklady VASCHNIL, 10, 1969, s. 9-12.
- SCHILLER, H. — WALICORD, A.: Das Verhältnis Kalkumfixierung Ammoniumfixierung im Boden — ein ertragsbestimmender Faktor. Z. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde, 104, 1964, s. 119-131.

SINJAGIN, I. I.: Efektivnost mineralnych udobrenij v uslovijach nedostatočnogo uvlažnenija. Sib. Vest. sel.-choz. Nauki, 6, 1976, č. 2, s. 5-13.

SMETÁNKOVÁ, M. — BAIER, J.: Vyšetření vhodného způsobu odběru vzorků rostlin u obilnin v raných obdobích vegetace pro jejich anorganický rozbor. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV, 1973.

ŠEMPEL, V. I. — KUKUREŠ, N. P. — ŽUKOUSKAJA, S. P. et al.: Zależność urządzają i kolkasci prateinu u zerni azimych ad terminu unjasnennja azotnaha uhnajennja. Vesci Akad. Navuk BSSR, Ser. sel.-haspad. Navuk, 4, 1974, s. 53-57.

TAYLOR, A. C. — STORRIER, R. R. — GILMOUR, A. R.: Grain yield in relation to soil nitrogen and other factors. Aust. J. exp. Agric. anim. Husb., 14, 1974, 67, s. 241-248.

VERTIJ, S. A. — TIMOFEJEVA, A. K. — VOLKOVA, V. A.: Dejstvije drobnogo vnesenija azotnogo udobrenija na urožaj i kačestvo zerna ozimoj pšenicy na karbo-natnom černozeme. Agrochimija, 7, 1976, s. 18-21.

VOLLEJDT, L. P.: Fosfornej obmen v organach ozimoj pšenicy v zavisimosti ot urovnja azotnofosfornogo pitania. Sel.-choz. Biol., 7, 1972, č. 4, s. 548-553.

Došlo dne 5. 9. 1979

СМЕТАНКОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние предпосевного удобрения озимой пшеницы на поглощение питательных веществ. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 743-754.

В ходе 4-летнего цикла стационарных опытов по удобрению озимой пшеницы определяли в трех местах влияние предпосевного удобрения азотом и фосфором и удобрение предшественника калием на питание сорта 'Кавказ' в весенний период (F = 4; начало 6-го листа. Осеннее же удобрение азотом в дозе 40 кг/га в аммиачной селитре с кальцитом слабо повлияло на концентрацию азота в сухом веществе растений и не повышало усвоения остальных питательных веществ корнями. Удобрение фосфором в дозе 44 кг/га в суперфосфате однозначно увеличило на всех участках $\frac{0}{0}$ фосфора в сухом веществе растений, причем ни основное питание P (без удобрения), ни степень роста $\frac{0}{0}$ P в сухом веществе (под влиянием удобрения) не связаны с почвенным запасом P (доступны P согласно Эгнеру), а с количеством осадков на участке. Концентрация K в сухом веществе растений была самой низкой на сильно деградированном черноземе с самым низким запасом K и самой интенсивной фиксацией. Удобрение предшественника калием — 166 кг K/га в 40 $\frac{0}{0}$ калийной соли — однозначно повышало его концентрацию в сухом веществе растений.

удобрение N, P, K; концентрация питательных веществ; озимая пшеница

SMETÁNKOVÁ, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Effect of Pre-seeding Fertilization of Winter Wheat on Nutrient Uptake. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 743-754.

Within long-term stationary field crop nutrition experiments, tests were conducted at three sites in a four-year cycle to study the influence of nitrogen and phosphorus fertilization prior to seeding, and potassium fertilization of the forecrop, on the state of nutrition of the 'Kavkaz' winter wheat cultivar in spring (F = 4; early 6th leaf stage). The autumn application of nitrogen at a rate of 40 kg N per ha in ammonium nitrate with limestone, had only a slight influence on the concentration of nitrogen in plant dry matter, without increasing the uptake capacity of the roots for other nutrients in the studied period. The application of phosphorus at a rate of 44 kg P per ha in superphosphate induced a marked increase in the percentage of phosphorus in plant dry matter at all sites; neither was the original state of P nutrition (without fertilization) nor the rise in the percentage of P in plant dry matter resulting from fertilization associated with the soil P reserve (available P after Egner); however, these factors were related with the rainfall conditions of the site. The K concentration in plant dry matter reached the lowest values in heavily degraded chernozem soil with the lowest K reserve and with the highest fixing capacity. The application of potassium as 40% potassium salt to the forecrop at a rate of 116 kg K per ha exerted a clear positive effect on the concentration of potassium in plant dry matter.

N, P, K fertilization; nutrient concentration in dry matter; winter wheat

SMETÁNKOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß der Düngung vor der Winterweizenaussaat auf die Nährstoffaufnahme*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 743-754.

In einem vierjährigen Zyklus der langfristigen stationären Feldversuche der Pflanzenernährung untersuchte man auf drei Standorten den Einfluß der Düngung mit Stickstoff und Phosphor vor der Aussaat und den Einfluß der K-Düngung zur Vorfrucht auf den Stand der Winterweizenernährung — Sorte 'Kavkaz' in einer Frühjahrsperiode (F = 4; Beginn des 6. Blattes). Die Herbstdüngung mit Stickstoff in einer Gabe von 40 kg N je ha in Form vom Kalkammonsalpeter übte einen nur undeutlichen Einfluß auf die N-Konzentration in der Trockenmasse der Pflanzen aus und sie steigerte im untersuchten Zeitabschnitt die Aufnahmekapazität der Wurzeln für die anderen Nährstoffe nicht. Durch die P-Düngung in einer Gabe von 44 kg P je ha in Form vom Superphosphat kam es auf allen Standorten zu einer eindeutigen Steigerung des prozentualen P-Anteils in der Trockenmasse der Pflanzen, wobei der ursprüngliche Stand der Ernährung mit P (ohne Düngung) wie auch die Erhöhung des prozentualen P-Anteils in der Trockenmasse der Pflanzen unter Einfluß der Düngung mit dem Bodenvorrat an P (verfügbarer Phosphor nach Egnér) nicht zusammenhängten, sondern mit den Niederschlagsverhältnissen des Standortes. Die K-Konzentration in der Trockenmasse der Pflanzen erreichte die niedrigsten Werte auf einer stark degradierten Schwarzerde mit dem niedrigsten Kalivorrat und mit der intensivsten Fixationsmächtigkeit. Durch die K-Düngung zur Vorfrucht in einer Gabe von 166 kg K je ha in Form eines 40%-igen Kalisalzes erhöhte sich die K-Konzentration in der Trockenmasse der Pflanzen eindeutig.

N-, P-, K-Düngung; Nährstoffkonzentration in der Trockenmasse; Winterweizen

Adresa autora:

Milena Smetánková, prom. biolog, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

PĚSTOVÁNÍ OBILOVIN A HNOJENÍ KEJDOU PŘI REKULTIVACI DŮLNÍCH VÝSYPEK

V. Petříková

PETŘÍKOVÁ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Pěstování obilovin a hnojení kejdou při rekultivaci důlních výsypek*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 755-768.

Na ploše čerstvě urovnaných důlních výsypkových zemin z povrchového lomu Březno u Chomutova, byl během 3letého období sledován přesný polní pokus o výměře 6,40 ha. Do 11 pokusných variant bylo zařazeno hnojení průmyslovými hnojivy, kejdou prasat, skotu, drůbeže a karbohnojivy, při dvou hladinách N. Pěstovány byly výhradně kulturní užitkové plodiny: první rok — ozimé žito (s příměsí řepky odrůdy 'Akéla'), druhý rok — slunečnice s kukuřicí, třetí rok — ozimá pšenice. Bylo zjištěno, že kejdy nahradí spolehlivě účinky průmyslových hnojiv i karbohnojiv. Zařazení ozimých obilovin se plně osvědčilo, hlavně proto, že podzimní kultivace těchto extrémně těžkých zemin je snazší než jarní obdělávání. Získané výnosy se blížily průměrným výnosům dosahovaným na zemědělské půdě. Sledovaný typ výsypkových zemin je schopen přímé biologické rekultivace, neboť uvedenými hnojařskými zásahy se začaly zlepšovat některé jejich agrochemické vlastnosti, avšak pro úpravu nepříznivých fyzikálních vlastností se doporučuje tyto zeminy vylehčit (např. popílkem).

důlní výsypky; hnojení; kejda; obiloviny

Rozsáhlé plochy důlních výsypek nutně provází stále se zintenzivňující povrchovou důlní těžbu uhlí. Rekultivaci těchto ploch byla věnována již celá řada zevrubných prací jak u nás, tak v zahraničí. Přístup ke způsobu tzv. biologické rekultivace se řídí vlastnostmi výsypkových zemin. Mohou být zúrodňovány buďto přímo bez povážky kulturní ornicí, nebo tuto povážku vyžadují ve vrstvě ca 30 až 50 cm vysoké (Patejdl, Šantora, 1970; Jonáš, 1975; Sabo — Gordienko, Sabo, 1973; Kovalenko et al., 1972; Moroz et al., 1973; Bennet, 1977 aj.). Přímá biologická rekultivace je založena především na výběru pěstované plodiny. Byly proto vypracovány speciální meliorační osevní postupy tak, aby použité plodiny zajistily biologické oživení těchto téměř sterilních materiálů, případně i zlepšily jejich nevhodnou fyzikální strukturu (Patejdl, Šantora, 1970; Ličev — Trejkjaški, 1972; Sabo et al., 1972; Werner, Einhorn, 1976). Význam vegetace rostlin na těchto zeminách byl jednoznačně prokázán a to i v př. rostlin nekulturních, které začaly povrch výsypky osídlovat samovolně (Bernátová, 1964). Snahou však je pěstovat na těchto plochách rostliny kulturní. Pro vytvoření vegetačních podmínek kulturních rostlin jsou na začátku těchto osevních postupů zařazovány tzv. rostliny průkopnické, především leguminózy (např. komonice, různé druhy nenáročných

jetelů apod.). Tyto plodiny mají význam zejména tam, kde není pro zajištění výživy náročnějších plodin, k dispozici organické hnojení (Sabo, Gordienko, 1973; Sabo et al., 1974). Protože rekultivační podniky nemají zpravidla snadný zdroj kvalitních organických hnojiv, doporučuje se běžně hnojení průmyslovými hnojivy (např. Kovalenko et al., 1972). Pro získání nezbytného humusu (Werner, Lange, 1973; Pfeifer, Maliszewska, 1975) je pak zdůrazňován význam posklizňových zbytků rostlin, zeleného hnojení nebo zaorávky slámy (Werner, Einhorn, 1976). Pro přímé zásobení výsypkových zemí organickými hnojivy jsou nejčastěji doporučovány komposty (Patejdl, Šantora, 1970), nebo i městské čistírenské kaly (Boesch, 1974; Sutton, Vimmerstedt, 1974; Edgerton et al., 1975; Diviš, Patejdl, 1974). Není však běžně známo, že by se k těmto účelům využívala kejda. Z našich předběžných výsledků však zcela jednoznačně vyplývá, že kejda má vynikající účinky na zlepšení vlastností výsypkových zemí: zvyšuje jejich biologické oživení (Petříková, 1974, 1979), je vydatným zdrojem pohotových rostlinných živin a organických látek a je tak zárukou tvorby relativně vysokých výnosů zemědělských plodin hned v počátečních letech biologické rekultivace výsypek (Petříková, 1979). Pro tyto vlastnosti kejdy jsme v pokuse založeném přímo v terénu výsypky, pěstovali hned od prvního pokusného ročníku pouze kulturní zemědělské plodiny a během tří let jsme zde zařadili dvakrát obiloviny. Vyhodnocení získaných výsledků je předmětem této práce.

MATERIÁL A METODY

Na provozní ploše čerstvě urovnané výsypky v Březně u Chomutova jsme založili přesný polní pokus, v celkové výměře 6,40 ha. Výsypková zemina náleží do kategorie schopné přímé biologické rekultivace (Patejdl, Šantora, 1970; Jonáš, 1975) i když je velice těžká s převážným obsahem (90,5 %) jílovitých částic vyjádřených součtem dvou kategorií a to o velikosti do 0,001 a 0,001 až 0,01 mm, jak je zřejmé i ze zrnitostního rozboru průměrného vzorku odebraného před založením pokusu:

Průměr částic v mm	< 0,01	< 0,001	0,001— —0,01	0,01— —0,05	0,05— —0,25	0,25— —2 mm
% zastoupení	90,5	63,9	26,6	6,7	1,2	1,5

Z hlediska agrochemických vlastností není však tato zemina zcela nekvalitní, neboť má neutrální reakci, je dobře zásobena K a má až překvapivě vysoký obsah Mg. Obsah P a Nt (dusík celkový) je však nízký. Před založením pokusu jsme v průměrném vzorku získali tyto hodnoty: pH 7,3, obsah P = 12, K = 212, Mg = 791 mg kg⁻¹, 0,07 % N a 1,05 % humusu.

Pro zajištění výživy rostlin jsme zde vyzkoušeli účinky všech tří druhů kejdy (prasat, skotu, drůbeže) a porovnávali jsme je s účinky průmyslových hnojiv a tzv. karbohnojiv, která jsou k těmto účelům doporučována (Patejdl, Šantora, 1970). Všechny formy uvedených hnojiv (celkem pět) jsme vyzkoušeli ve dvou hladinách N, takže jsme včetně nehnojené kontroly, sledovali v tomto pokuse celkem 11 pokusných variant (ve čtyřech opakováních). V prvním a druhém roce jsme hnojili organicky i minerálně, ve třetím roce pouze minerálně, jak je zřejmé z úplného schématu hnojení uvedeného v tab. I.

I. Schéma hnojení pokusných variant na důlní výsypce v kg N ha⁻¹, dodaných jednotlivými formami hnojiv — A scheme of the fertilization of the experimental variants on the mine spoil bank in kg N per ha, supplied in different fertilizers

Varianta hnojení	1976/1977		1978		1979
	N-minerální	N-organický	N-minerální	N-organický	N-minerální
O	—	—	—	—	—
NPK I	152	—	143	—	75
II	305	—	286	—	150
Kj. P. I	—	272	—	58	75
II	—	544	—	116	150
Kj. S. I	—	196	—	112	75
II	—	392	—	224	150
Kj. D. I	—	327	—	90	75
II	—	654	—	180	150
Khn I	—	370	—	186	75
II	—	740	—	372	150

NPK — průmyslová hnojiva, Kj. P. — kejda prasat, Kj. S. — kejda skotu, Kj. D. — kejda drůbeže, Khn — karbohnajivo

V prvním roce jsme stanovili dávku dusíku v průmyslových hnojivech na 150 a 300 kg ha⁻¹, v organických hnojivech na 300 a 600 kg ha⁻¹, neboť jsme u organických hnojiv předpokládali ca 50% ztráty N. Jak je zřejmé z tab. I, nebyly tyto dávky přesně dodrženy, neboť obsah N v uvedených hnojivech není vždy standardní. Dávka hnojiv stanovená dle analyticky zjištěného obsahu N ve vzorku kejdy (i karbohnajiva) odebraném v určitém časovém předstihu před vlastním hnojením, neodpovídala zcela obsahu N v kejdě skutečně použité ke hnojení, neboť byla odebrána přímo z provozních jámek velkoprovodů živočišné výroby. Tato nestejná homogenita kejdy se projevila ještě hůře ve druhém pokusném roce, jak je zřejmé rovněž z tab. I. V důsledku velice rychle se měnícího obsahu N jsme proto nemohli stanovenou dávku dodržet; stanovili jsme ji ve druhém roce jednotnou (jak ve formě minerální, tak organické) na 150 a 300 kg N, abychom zjistili, zda předpokládaná ca 50% ztráta N při aplikaci kejdy, je v těchto podmínkách odpovídající. Výše uvedený nestandardní obsah N v kejdě nám však neumožnil tento bod programu vyhodnotit. Charakteristika organických hnojiv, použitých ke hnojení je uvedena v tab. II.

II. Charakteristika organických hnojiv použitých v prvním a druhém pokusném roce ke hnojení důlních výsypek (obsah v %) — Characteristics of the organic manures used in the first and second experimental year for the fertilization of mine waste dumps (content, %)

Hnojivo	Ročník	Sušina	Nt ⁺	P	K	Ca	Mg
Kejda skotu	1976 (77)	6,34	0,298	0,105	0,184	0,079	0,034
	1978	6,91	0,186	0,069	0,141	0,190	0,028
Kejda prasat	1976 (77)	7,95	0,700	0,200	0,345	0,190	0,065
	1978	1,79	0,146	0,029	0,102	0,047	0,014
Kejda drůbeže	1976 (77)	13,21	1,26	0,313	0,395	1,15	0,093
	1978	11,23	0,600	0,190	0,363	0,340	0,068
Karbohnajivo	1976 (77)	90,20	3,7	0,125	3,13	3,10	0,170
	1978	84,36	3,73	0,943	3,44	2,94	0,100

⁺Nt = dusík celkový

Minerální živiny (pro varianty NPK) jsme aplikovali v roce 1976/1977 ve formě NPK I doplněné síranem amonným, v roce 1978 rovněž NPK I, ale stanovenou dávkou N jsme doplnili močovinou. V roce 1979, jsme minerálně hnojili pouze N a P, ve formě ledku amonno-vápenatého a superfosfátu. Hnojení K jsme záměrně vynechali vzhledem k poměrně značné zásobě K v této výsypkové zemině.

Pokus jsme založili během léta 1976 a zaseli jsme ozimé žito s příměsí řepky odrůdy 'Akéla'; tento porost byl původně určen na jarní zelené hnojení (proto byly voleny relativně vysoké dávky N), avšak vzhledem ke zcela nepřístupnému, trvale rozmoklému terénu v průběhu jarního období, zůstal porost na dozrání a zelené hnojení bylo nahrazeno zaorávkou slámy po sklizni žita. Ve druhém roce 1978 jsme pokusný pozemek vyhnojili na jaře a zaseli jsme slunečnici s příměsí kukuřice na zelené krmení. Obdělávání těchto extrémně těžkých zemin bylo zvl. na jaře obtížné a značně opožděné, čímž se opozdilo rovněž setí. Pro bezprostředně následující dlouhodobé sucho, porost i opožděně vzházel, takže měl velice zkrácenou vegetační dobu (prakticky necelé tři měsíce). Po sklizni slunečnice jsme pozemek ještě připravili k setí ozimé pšenice, kterou jsme však přihnojili průmyslovými hnojivy až na jaře 1979. Zařazení pokusných plodin bylo tedy následující:

1. rok — ozimé žito ('Kustro') s příměsí řepky odrůdy 'Akéla',
2. rok — slunečnice (s příměsí kukuřice),
3. rok — ozimá pšenice — 'Lena'.

Výnosy sklizených produktů jsme vyhodnotili statisticky metodou analýzy rozptylu při dvojném třídění; významnost rozdílů při 5% hladině významnosti je dána jejich minimální diferencí.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze získaných výsledků jsme hodnotili především výnosy hlavního produktu jednotlivých plodin, obsah živin v půdě po každé sklizni i odběr živin pěstovanými rostlinami a produktivitu odebraného N.

Výnosy jsou uvedeny v tab. III, včetně jejich statistického vyhodnocení. V prvním pokusném roce jsme získali vedle výnosu zrna a slámy ještě výnos zelené hmoty ozimého žita (+ řepka), neboť jsme ve stádiu sloupkování, kdy měl být porost zaorán na zelené hnojení, odebrali kontrolní sklizňové vzorky tohoto porostu z vyčleněných parcel. Jak je z těchto výsledků zřejmé, projevilo se hnojení všemi formami hnojiv významně zvýšenými výnosy zelené hmoty. V tomto stádiu byl porost ve všech hnojených variantách plně zapojený a vyrovnaný, na rozdíl od nehnojené kontroly, kde byl porost přímým odrazem nestejně homogeneity výsypkových zemin. Tato různorodost výsypkových zemin byla samozřejmě i v ostatních pokusných variantách, avšak vlivem hnojení se již na porostu neprojevila. Hnojení je tedy i při rekultivaci důlních výsypek tak významný intenzifikační faktor, že je pro zdárnou vegetaci rostlin a tvorbu výnosů rozhodující. Rozdíl v odstupňování dávek N se ve výnosu zelené hmoty projevil zcela jednoznačně, neboť vlivem všech forem hnojiv byl po vyšší dávce N, vždy vyšší výnos. Nejvyšší výnos zelené hmoty ($40,6 \text{ t ha}^{-1}$) byl získán po hnojení kejdou prasat a protože i vlivem ostatních kejď byl docílen poměrně vysoký výnos, lze usuzovat, že kejda může nahradit jak průmyslová hnojiva, tak karbohnojiva. Výnosy zrna a slámy, získané při plné zralosti žita, nebyly již tak diferencované vůči nehnojené kontrole (takže nebyly získány statisticky významné rozdíly), ani dle rozdílných dávek N. Bylo to způsobeno především tím, že byly dávky N voleny záměrně vyšší pro získání maximálního objemu zelené hmoty porostu, určeného původně na zelené hnojení. Pro porost žita na dozrání to byly dávky vysoké, neboť porost silně polehl (obr. 1 i 2), což se bezprostředně odrazilo v relativně nižších výnosech. Svědčí o tom i výnosy přepočtené na OJ, kdy ve stádiu sloup-



1. Celkový pohled na porost žita na důlní výsypce. Již ve stadiu kvetení byl porost mírně polehlý — A general view of the rye stand on the mine waste dump. The stand was slightly lodged already in the flowering stage

2. Porost žita na pokusném pozemku na důlní výsypce (vlevo), zaplevelená plocha neobdělávané důlní výsypky (vpravo) — The rye stand on the experimental plot on the mine waste dump (left); weed-infested uncultivated plot on the mine waste dump (right)



kování byly ve všech hnojených variantách vyšší, než při plné zralosti, kdežto v nehnojené kontrole tomu bylo naopak. Obecně však lze konstatovat, že výsledky jsou velmi dobré, neboť byly získány již v prvním roce a to na samém začátku biologické rekultivace.

Ve druhém pokusném ročníku jsme pěstovali slunečnici s příměsí kukuřice, avšak její vegetace byla nepřiměřeně zkrácena v důsledku obtížně obdělavatelého terénu během jarního období, jak je uvedeno již v metodice. I přesto však jsme získali opět relativně vysoké výnosy téměř ve všech variantách hnojení, avšak rozdíly vůči nehnojené kontrole nejsou statisticky významné (tab. III). Vliv dodaných hnojiv se zřejmě během této velice krátké vegetace (necelé tři měsíce) nemohl dostatečně projevit.

Ve třetím roce jsme na pokusný pozemek zaseli již podruhé ozim, tentokrát ozimou pšenici, neboť podzimní obdělávání těchto extrémně těžkých zemin je přece jen poněkud snazší a jistější, než obdělávání jarní. K obtížnosti obdělávání navíc přispěl stále se zhoršující stav terénu, kdy na čerstvě urovnané výsypce (ca tři roky) vznikaly terénní prohlubně, tzv. pinky, ve kterých se stahovala voda a podmácela okolní terén.

III. Výnosy na důlní výsypce v t ha⁻¹ a OJ ha⁻¹ — Yields on the mine waste dump in t per ha and in cereal units per ha

Ročník — plodina	1977 — ozimé žito					1978 slunečnice + kukuřice		1979 — ozimá pšenice		
	sloupkování		plná zralost			zel. hmota	OJ	zrno	sláma	OJ
	zel. hmota	OJ	zrno	sláma	OJ					
O	7,77	8,5	1,64	7,32	23,6	11,6	11,6	1,97	3,83	23,5
NPK I	27,00 ⁺	29,7 ⁺	2,24	9,12	31,6	18,1	18,1	2,96	5,15	34,7
II	30,73 ⁺	33,8 ⁺	2,37	9,40	33,2	22,6	22,6	3,10	5,28	36,3
Kj. P. I	36,27 ⁺	35,5 ⁺	2,58	7,83	32,6	26,2	26,2	3,50 ⁺	4,88	40,0
II	40,64 ⁺	37,2 ⁺	2,29	7,51	30,5	26,7	26,7	3,63 ⁺	5,56	41,8
Kj. S. I	32,27 ⁺	39,9 ⁺	2,29	8,55	31,3	19,5	19,5	3,50 ⁺	4,95	38,7
II	33,82 ⁺	44,7 ⁺	2,49	8,08	33,4	22,4	22,4	3,63 ⁺	5,54	38,4
Kj. D. I	31,82 ⁺	35,0 ⁺	2,31	6,02	29,0	29,3	29,3	3,70 ⁺	6,10	40,1
II	36,54 ⁺	40,2 ⁺	2,29	6,67	29,7	29,9	25,8	3,71 ⁺	5,67	42,8
Khn I	34,54 ⁺	38,0 ⁺	2,07	7,94	28,5	23,6	23,6	3,23	5,01	37,3
II	38,27 ⁺	42,1 ⁺	2,07	7,94	26,7	22,3	22,3	3,55 ⁺	4,37	39,9
m. d.	17,36	19,1	1,70	5,72	22,0	20,6	20,6	1,49	3,84	18,7

m. d. = minimální difference

++ = statisticky významné rozdíl

Pokračování pokusného sledování jsme mohli uskutečnit pouze díky tomu, že jsme jednotlivé pokusné varianty založili záměrně na velkých výměrách (10 X 120 m²), což nám umožnilo nevyrovnané úseky pozemku vyloučit ze sledování a sklizňové parcely vyčlenit na vyrovnaném porostu. Výnosy získané z takto vyčleněných parcel jsou rovněž součástí tab. III. Opět jsme získali výnosy poměrně vysoké a to ve všech hnojených variantách. V tomto roce jsme sice hnojili všechny varianty pouze minerálně, avšak rozdíl byl v tom, že varianta NPK byla po celé tři roky opakovaně hnojena pouze minerálně, kdežto všechny ostatní varianty byly první dva roky hnojeny organicky a teprve třetí rok minerálně (viz metodika). Výnosy získané ve variantách hnojených po dva roky organicky signalizují, že organické hnojení má bezprostřední význam i při rekultivaci důlních výsypek, neboť se to odrazilo ve zvýšení výnosů oproti variantě hnojené pouze minerálně. V současné době se nejedná sice o rozdíly příliš značné, ale lze očekávat, že se tato tendence ve vývoji tvorby výnosů může projevit v závislosti na čase ještě výrazněji.

Přepočet výnosů na OJ umožní získat přehled o obecném zproduktivnění rekultivovaných zemín v jednotlivých letech. Lze předpokládat, že v průběhu biologické rekultivace bude výnos OJ vzrůstat a to i v závislosti na intenzifikačním faktoru, tj. na hnojení. Tento předpoklad se v našem pokuse splnil v případě třetího pokusného roku, kdy byly výnosy OJ vyšší než v prvním pokusném roce (tab. III). Ve druhém ročníku sice nastal všeobecný pokles výnosů vyjádřených v OJ, což však bylo dáno především krátkou vegetací porostu slunečnice. Proto, že již v prvním roce rekultivace byly výnosy žita vyjádřené v OJ relativně vysoké (při plné zralosti až 33,4 OJ po hnojení kj. S II) a ve třetím pokusném roce se v případě ozimé pšenice dále zvýšily, lze konstatovat, že obiloviny mohou být vhodnou plodinou i pro rekultivace důlních výsypek. Výhodné mohou být především proto, že lze využít jejich charakter ozimů, neboť na podzim se tyto pozemky lépe obdělávají než na jaře.

Z hlediska půdotvorného procesu na důlních výsypkách se však dává přednost před obilovinami, hluboko kořenícím vikvovitým rostlinám (Patejdl, Šantora, 1970), které se ale mohou uplatnit především tam, kde je již pevněji usazený terén, který není třeba dodatečně urovnávat a kdy postupně se vytvářející humus a půdní agregáty zůstávají již trvale v budoucí orniční vrstvě. Pro tzv. přípravné období, kdy může docházet ještě k terénním poklesům a nerovnostem výsypek, doporučuje Patejdl, Šantora (1970) jetelotravní směsi pěstované i několik let po sobě. Jejich význam pro přípravný půdotvorný proces je nesporný, avšak v případě, kdy se terén výrazně mění např. již během roku až dvou let, což nutně provází znehodnocení dočasného porostu, může být použití nákladného osiva jetelotrávy značně problematické a málo efektivní. Ze zkušeností s tvarováním a zařazováním výsypek k rekultivaci vyplývá, že bývají rozsáhlé plochy výsypek neobhospodařovány i řadu let jenom proto, že mohou být později převrstveny novou vrstvou zemín, nebo jinak změněny, takže je problematické tyto plochy nákladně rekultivovat. V těchto případech bývají vydatným zdrojem plevelů pro okolní zemědělské pozemky, neboť se zde celá řada plevelů poměrně rychle rozmnoží (obr. 2). Pokud se jedná o zeminy přímo rekultivovatelné (Jonáš, 1975), avšak vyžadující před vlastní biologickou rekultivací ještě terénní úpravy, proto, že se jejich povrch během krátkého období

IV. Agrochemická charakteristika výsypkových zemin po sklizni jednotlivých plodin — Agrochemical characteristics of the spoil bank earths after the harvesting of the crops

Varianta hnojení	Hodnota			mg kg ⁻¹ půdy									%					
	pH			P			K			Mg			Humus			Nt		
	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
K	7,3	7,0	6,9	13	21	33	339	373	350	920	720	730	1,27	1,36	1,56	0,07	0,10	0,09
NPK I	7,0	7,1	7,0	22	33	30	288	478	414	880	710	660	1,78	1,73	1,66	0,09	0,10	0,10
	7,1	7,0	7,0	25	126	40	291	456	414	850	700	650	, 4	1,15	1,55	0,06	0,08	0,10
Kj. P. I	7,1	7,1	6,9	19	53	21	305	452	366	840	710	680	1,06	1,27	1,64	0,07	0,08	0,09
	7,0	7,0	7,0	106	20	27	373	335	434	830	710	700	1,32	1,62	1,82	0,09	0,10	0,10
Kj. S. I	7,0	7,0	7,0	41	23	18	332	341	362	870	690	690	2,22	1,68	1,54	0,11	0,09	0,09
	7,1	7,0	7,0	15	34	25	253	391	400	930	740	700	1,78	1,56	1,56	0,08	0,11	0,10
Kj. D. I	7,1	7,0	7,0	26	28	23	326	478	383	820	730	700	1,19	1,53	1,67	0,08	0,09	0,09
	7,1	7,1	7,0	44	66	34	309	534	393	850	730	800	1,47	1,40	1,41	0,09	0,11	0,09
Khn I	7,0	7,0	7,1	41	82	28	373	491	445	870	680	680	1,55	1,69	1,95	0,08	0,09	0,10
	7,2	6,9	7,1	78	48	24	489	550	420	820	700	680	1,46	2,08	1,67	0,09	0,13	0,09

změní, mohou i zde být dle našich výsledků, s úspěchem pěstovány ozimé obiloviny. Obohacení zemin o organickou hmotu lze zajistit zaorávkou slámy a hnojením kejdou, která tak může nalézt na tomto úseku nové efektivní uplatnění. Toto doporučení pro praktické využití získaných výsledků je zcela reálné, což dokazuje provozní plocha důlní výsypky v Březně u Chomutova, kde bylo na podzim 1979 zaseto ca na 150 ha ozimé žito. Porost byl před zámrzem velice pěkný, vyrovnaný, přesto, že předseťová příprava byla maximálně zjednodušena a žito bylo zaseto letecky. Na těchto extrémně těžkých zeminách, je letecké setí výhodnější než zajišťování pečlivé předseťové přípravy, která je velice obtížná a náročná. Poměrně rovnoměrnému vzházení osiva i v hrubě urovnaném povrchu těchto zemin, zřejmě vydatně přispívá intenzivní bobtnání jílovitých částic (J o n á š, 1975).

Vliv sledovaných forem hnojiv jsme vyjádřili i agrochemickou charakteristikou zemin, ze vzorků odebíraných v jednotlivých letech při sklizni každé plodiny (tab. IV) a odběrem živin pěstovanými plodinami (tab. V). V průběhu tříletého sledování se v nehnojené kontrole začíná projevovat tendence v mírném poklesu hodnoty pH. V hnojených variantách je tento pokles téměř neznatelný, neboť ve většině případů jsou hodnoty pH 7. Zásobenost P v půdě se začala po vyhnojení téměř všech forem hnojiv zvyšovat hned v prvním pokusném ročníku, avšak ve třetím ročníku zásoba P v půdě v těchto variantách klesá. Je to zřejmě tím, že se začal v hnojených variantách zvyšovat odběr P rostlinami (tab. V). Tyto výsledky svědčí mj. o tom, že P není těmito zeminami poután tak pevně, aby nemohl být rostlinami efektivně využíván. Zásoba K je ve výsypkových zeminách tohoto typu velmi dobrá, jak o tom svědčí i údaje v tab. IV. V posledním roce 1979 nebyl K hnojivy doplněn, přesto však zůstává jeho hladina v hnojených variantách vyšší, než v kontrolní nehnojené variantě. Největší odběr K byl zaznamenán ve druhém ročníku (tab. V), což je vysvětlitelné pěstováním slunečnice, která má zvlášť vysoké nároky na K. Ve třetím roce byl odběr K ozimou pšenicí snížen a to jak vůči druhému tak i prvnímu pokusnému roku. Protože právě ve třetím roce byl výnos v pokusných variantách vyjádřený OJ nejvyšší, lze usuzovat, že pravidelné každoroční doplňování K není v těchto zeminách draslem dobře zásobených nezbytné, nebo může být dokonce vynechané hnojení K prospěšné, pravděpodobně zlepšením poměru P : K. Velmi zajímavé je zjištění luxusní zásoby Mg ve výsypkových zeminách. Navíc se jedná zřejmě o formu dobře rostlinám přístupnou, neboť jeho zásoba v závislosti na délce sledování pokusu mírně klesá. Tento pokles je ve hnojených variantách poněkud větší než v kontrole, což lze vysvětlit tím, že s celkově větším odběrem živin dodaných hnojením, je rostlinami odebrán i větší podíl přístupného Mg z půdní zásoby. Z údajů o obsahu humusu (tab. IV) sice vyplývá mírný vzestup těchto hodnot a to jak v závislosti na hnojení (vůči kontrole) tak v závislosti na délce pokusného období, avšak žádoucí výraznější zvýšení obsahu humusu nebylo zatím dosaženo. Tříleté období je pro zajištění těchto změn zřejmě ještě příliš krátké.

Obsah Nt v půdě není pro charakteristiku půdy typický, zejména je-li intenzivně obdělávána. Proto také hodnoty v tab. IV nejsou v jednotlivých pokusných variantách zvlášť rozdílné. Zásoba Nt v půdě však přímo souvisí s odběrem N rostlinami, příp. i s tzv. výrobním efektem N (tab. V).

V. Odběr živin rostlinami a výrobní efekt odebraného N — Nutrient uptake by plants and the production effect of uptaken N

Varianta hnojení	Odběr kg ha ⁻¹									OJ vyrobené 1 kg odebraného N		
	N			P			K					
	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979	1977	1978	1979
O	154,6	125,7	74,0	7,0	12,2	7,3	109,2	210	44,6	0,15	0,09	0,31
NPK I	138,3	152,7	109,2	8,2	13,9	10,8	149,9	391	59,1	0,23	0,12	0,32
II	181,4	233,5	112,6	12,8	25,2	11,8	129,6	313	63,0	0,18	0,096	0,32
Kj. P. I	146,8	265,9	114,7	9,5	24,9	14,7	135,1	462	77,1	0,22	0,098	0,35
II	181,1	295,7	120,8	14,6	27,4	15,0	118,6	460	88,0	0,17	0,090	0,35
Kj. S. I	127,6	319,9	120,1	9,2	22,1	13,0	120,5	335	77,8	0,25	0,060	0,32
II	146,8	235,0	112,3	8,7	20,9	13,5	126,4	338	65,8	0,23	0,095	0,34
Kj. D. I	123,8	298,8	114,7	8,6	30,4	13,0	105,9	400	76,8	0,23	0,100	0,35
II	149,5	333,1	127,4	11,8	36,1	13,9	125,1	444	87,1	0,20	0,090	0,34
Khn I	147,2	208,6	115,2	11,7	20,7	11,8	141,1	408	76,8	0,19	0,110	0,32
II	112,0	180,2	113,4	10,9	20,9	12,1	108,6	392	63,3	0,24	0,120	0,35

Jak je zřejmé z tab. V je odběr N rostlinami hned od začátku pokusu poměrně značný. Nejvyšší odběr N byl zaznamenán ve druhém pokusném roce, avšak jeho výrobní efekt byl ze všech sledovaných ročníků nejnižší. Je to snadno vysvětlitelné velice krátkou vegetační dobou slunečnice, jak již bylo uvedeno, neboť přijatý N nemohl být rostlinami náležitě využit. Ve třetím roce byl sice odběr N ozimou pšenicí poněkud nižší oproti prvním dvěma ročníkům, avšak výrobní efekt byl ze všech pokusných let nejvyšší. Zvyšující se výrobní efekt N souvisí i se zvýšenými výnosy vyjádřenými v OJ v tomto posledním pokusném roce. Tyto hodnoty svědčí o tom, že tyto výsypkové zeminy mohou být poměrně rychle schopné zemědělské produkce.

Rovněž celková agrochemická charakteristika vyhodnocená v průběhu tří pokusných let nasvědčuje tomu, že se uvedenými hnojařskými zásahy vlastnosti těchto zemin zlepšují, a že by z nich mohly postupně vznikat půdy, avšak pouze půdy extrémně těžké [Jonáš, 1975]. To potvrzují i naše výsledky zrnitostního rozboru vzorků zemin, odebraných při sklizni ozimé pšenice v roce 1979, jak je zřejmé z tab. VI. Všechny sledované varianty obsahují ca 90 % jemných jílovitých částic velikosti do 0,01 mm, přičemž není rozdíl mezi variantami hnojenými a nehnojnou kontrolou. Vliv hnojení nemůže samozřejmě zásadně změnit, během tak krátkého období (tři roky), fyzikální vlastnosti půdy, a proto by bylo účelné v případě konečné rekultivace těchto výsypkových zemin, zlepšit jejich fyzikální vlastnosti vylehčením těchto zemin. Výhodným by zde mohl být elektrárenský popílek, který se již osvědčil jak při vylehčení výsypek [Patejdl, Šantora, 1970], tak těžkých zemědělských půd [Petříková, 1976].

VI. Zrnitostní složení výsypkových zemin v roce 1979 (sklizeň ozimé pšenice): podíl frakcí vyjádřený v % — The granularity of spoil bank earths on the dump in 1979 (winter wheat harvested): proportion of fractions expressed as %

Varianta hnojení	Průměr částic v mm					
	<0,01	<0,001	0,001 — 0,01	0,01 — 0,05	0,05 — 0,25	0,25 — 2 mm
K	90,2	64,0	26,2	7,3	1,0	1,5
NPK I	90,5	64,6	25,9	7,6	0,6	1,3
II	91,0	63,7	27,3	7,1	0,8	1,1
Kj. P. I	91,3	64,2	27,1	5,3	2,0	1,4
II	89,7	63,8	25,9	8,5	0,6	1,2
Kj. S. I	93,6	66,0	27,6	4,2	0,2	2,0
II	90,7	64,2	26,5	6,0	1,8	1,5
Kj. D. I	89,0	62,4	26,6	7,0	2,3	1,7
II	89,1	62,4	26,7	7,5	1,9	1,5
Khmn I	89,4	62,8	26,6	4,5	4,9	1,2
II	90,1	61,2	28,9	6,9	1,6	1,4

ZÁVĚR

Výsypkové zeminy z lomu Březno u Chomutova jsou schopny přímé biologické rekultivace, pokud je zajištěna vhodná výživa rostlin, včetně biologického oživení. K těmto účelům se velmi dobře osvědčila kejda,

kteřá může plně nahradit průmyslová hnojiva a karbohnnojiva. Při řádném vyhnojení lze na těchto plochách pěstovat přímo zemědělské plodiny, aniž byly předem pěstovány tzv. průkopnické rostliny. Velmi dobře se zde osvědčily ozimé obiloviny, jejichž výnosy se blížily průměrným výnosům získávaným na zemědělských půdách. Předností jsou zejména ozimy, neboť podzimní obdělávání těchto extrémně těžkých zemí je snazší, než jarní kultivace. S výhodou lze obilovin využít i pro tzv. dočasnou rekultivaci, nebo pro přípravné období před vlastní rekultivací, kdy bývá povrch výsypek ještě následně upravován a kdy případné poškození těchto jednoletých plodin bude méně citelné, než poškození např. jetelotravních porostů. Obiloviny se mohou samozřejmě zařazovat i do řádného osevního postupu při konečné rekultivaci, kdy je výsypka již definitivně ustálena.

Vydatné hnojení zlepší již během tří let některé agrochemické vlastnosti výsypkových zemí, avšak jejich nepříznivé fyzikální složení se nezmění. Pro rychlé a trvalé zlepšení těchto fyzikálních vlastností je třeba výsypkové zeminy vylehčit (např. popílkem).

Literatura

- BENNET, O. L.: Strip mining — new solutions to an old but growing problem. *Crops Soils Mag.*, 29, 1977, č. 4, s. 12-14.
- BERNÁTOVÁ, V.: Mikroflora a mikrobiální procesy ve svrchních vrstvách výsypky v Albrechticích. [Kandidátská disertační práce.] Praha 1964.
- BOESCH, M. J.: Reclaiming the strip mines at Palzo. *Compost Sci.*, 15, 1974, č. 1, s. 24-25.
- DIVIŠ, J. — PATEJDL, C.: Čistírenské kaly jako prostředek k rekultivaci důlních výsypek. In: *Průmyslově-zemědělská krajina, její rozvoj a ochrana. Sborník semináře, Ústí n. L.*, 1974, s. 179-186.
- EDGERTON, B. R. et al.: Revegetating bituminous strip-mine spoils with municipal wastewater. *Compost Sci.*, 16, 1975, č. 5, s. 10-15.
- JONÁŠ, F.: Tvorba půdy na rekultivovaných výsypkách v SHR. Praha - Zbraslav, VÚM 1975.
- JONÁŠ, F.: Výzkum kategorizace stanovištních vlastností výsypek a devastovaných půd v SHR. [Závěrečná zpráva.] Praha - Zbraslav, VÚM 1975.
- KOVALENKO, V. O. et al.: Zemědělské využití rekultivovaných půd. In: *Stepove zemlerobstvo, Kijiv, Urožaj*, 7, 1972, s. 64-70.
- LIČEV, S. — TREJKJAŠKI, P.: Studie geologických materiálů pro rekultivaci uhelných důlních oblastí Marica-iztok. In: *Parvi nacionala kongres po počvoznanie* — Sofia. Sborník, 1972, s. 171-177.
- MOROZ, V. S. et al.: Rekultivace půd hnědouhelných povrchových dolů. *Visn. sil.-hosp. Nauky*, 1973, č. 9, s. 55-65.
- PATEJDL, C. — ŠANTORA, V.: Agrotechnické zásahy na převýšených výsypkách v SHR a HDBS. Metodiky pro zavádění výsledků výzkumu do praxe. ÚVTI V-1, 1970.
- PETRÍKOVÁ, V.: Využití kejdy při rekultivaci průmyslových odpadů. *Ochrana přírody*, 1974, č. 8, s. 238.
- PETRÍKOVÁ, V.: Výživa rostlin po zapravení elektrárenského popílku. *Úroda*, 1976, č. 11, s. 517-519.
- PETRÍKOVÁ, V.: Využití kejdy k rekultivaci průmyslových odpadů. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ružyně, VÚRV 1979.
- PFEIFER-MALISZEWSKA, W.: Vliv různých faktorů na fixaci volného dusíku v půdě uhelných výsypek v Chvalovicích. *Pamiętnik Pulawski, Warszawa* 1975, č. 63, s. 163-176.
- SABO-GORDIENKO, N. P. — SABO, B.: Užití hnojiv při rekultivaci výsypek hnědouhelného povrchového dolu. *Agrochimia (Moskva)*, 1973, č. 2, s. 90-95.

SABO, B. et al.: Rekultivace výsypek hnědouhelných dolů s využitím leguminóz a travních směsí. In: Trudy Meždunarodnogo kongresa počvovedov, Moskva, Nauka 1974, s. 433-439.

SUTTON, P. — VIMMERSTEDT, J. P.: Treat stripmine spoils with sewage sludge. *Compost Sci.*, 15, 1974, s. 22-23.

WERNER, K. — EINHORN, W.: Landwirtschaftliche Rekultivierung von Kippen und Halden des Braunkohlenbergbaues. Markleeberg Akademie d. Landwirtsch. d. DDR, Agrabuch, 1976.

WERNER, K. — LANGE, P.: Rekultivace odvalů pro zemědělské účely a tvorba humusu. In: Razrabotka sposobov rekultivacii landšafta, narušenного promyšlenoj de-jatel'nost'ju, Burgas, 1973, s. 237-242.

Došlo dne 6. 2. 1980

ПЕТРЖИКОВА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Выращивание зерновых культур и удобрение кейдой при рекультивации карьерных отвалов. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (7) : 755-768.

На площади свежевыравненных отвальных грунтов карьера Бржезно у Хомутова в течение 3 лет проходил точный полевой опыт на площади 6,40 га. В 11 вариантов включили удобрение минеральными удобрениями, кейдой свиней, скота, птицы и карбонатными веществами при двух уровнях азота. Выращивали исключительно сельскохозяйственные культуры: на первом году озимую рожь (с примесью рапса сорта 'Акело'), на втором — подсолнечник с кукурузой, на третьем — озимую пшеницу. Как установлено, кейда надежно заменяет действие минеральных и карбоудобрений. Включение озимых зерновых полностью себя оправдывает: осенняя культивация этих чрезвычайно тяжелых земель легче весенней. Размеры урожаев приближаются к средним урожаям с сельскохозяйственных участков. Данный тип отвальных земель поддается непосредственной биологической рекультивации: под влиянием удобрений некоторые их агрохимические свойства улучшаются, но не рекомендуется их облегчение (например, зольными веществами) в целях улучшения неблагоприятных физических свойств.

карьерные отвалы; удобрение; кейда; зерновые

PETŘÍKOVÁ, V. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *Cereal Growing and Slurry Manuring in the Reclamation of Mine Spoil Banks*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (7) : 755-768.

An exact field experiment was carried out in an area of 6.40 ha of freshly levelled dumped mine waste earths from the open pit at Březno u Chomutova. The experiment, lasting three years, included the application of commercial fertilizers, pig slurry, cattle slurry, poultry slurry, and carbo-fertilizers; all the manures and fertilizers were used at two levels of nitrogen. Cultivated crops were the only plants to be grown: winter rye with an admixture of the 'Akela' rape cultivar in the first year, sunflower with maize in the second, and winter wheat in the third. Slurry was found to be a good replacer of commercial fertilizers as well as carbo-fertilizers in their action. The use of winter crops was advantageous, mainly due to the fact that it was easier to cultivate these extremely heavy earths in autumn than in spring. The yields obtained at these localities were almost as good as those obtained on agricultural land. The studied type of waste earths can be directly reclaimed by the biological method, since the mentioned fertilizing practices began to improve some of their agrochemical properties; however, for adjusting the unfavourable physical properties it is recommended to make them lighter, e. g. with fly ash.

mine spoil banks; fertilization; slurry; cereals

PETŘÍKOVÁ, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Der Anbau von Körnerfrüchten und die Gülledüngung bei der Wiederurbarmachung der Abraumkippen*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (7) : 755-768.

Auf der Fläche der frisch eingeebneten Erdstoffe der Abraumkippen aus einer Tagebaugrube Březno bei Chomutov wurde im Verlaufe eines dreijährigen Zeitabschnittes ein genauer Feldversuch mit einer Ausmaß von 6,40 ha untersucht. In

11 Versuchsvarianten wurde die Mineraldüngung, Düngung mit Schweine-, Rinder- und Geflügelgülle und mit den Karbodüngemitteln bei zwei N-Spiegeln eingegliedert. Man baute ausschließlich die landwirtschaftlichen Nutzpflanzen an — im ersten Jahre den Winterroggen (mit Beimischung der Rapssorte 'Akéla'), im zweiten Jahre die Sonnenblume mit dem Mais, im dritten Jahre den Winterweizen. Man stellte fest, daß die einzelnen Güllearten zuverlässig die Wirkung der Mineraldünger und auch Karbodüngemittel ersetzen. Die Einschaltung vom Wintergetreide bewährte sich voll, vor allem deshalb, weil die Herbstkultivierung dieser extrem schweren Erdarten leichter als die Frühjahrsbearbeitung ist. Die erzielten Erträge waren den auf einem landwirtschaftlichen Nutzboden erreichten Durchschnittserträgen nahe. Den untersuchten Typ der Kippenerdstoffe ist leicht biologisch direkt zu rekultivieren, weil sich durch die angeführten Düngungseingriffe einige ihre agrochemische Eigenschaften verbesserten. Für die Regulierung der ungünstigen physikalischen Eigenschaften wird eine Entlastung (z. B. mit Flugasche) empfohlen.

Grubenkippen; Düngung; Gülle; Körnerfrüchte

Adresa autora:

Ing. Vlasta Petříková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha - Ruzyně

PRODUKTIVITA KLASU U F₁ HYBRIDŮ JARNÍ PŠENICE VE VZTAHU K VELIKOSTI ČEPELE POSLEDNÍHO LISTU

L. Dotlačil, M. Apltauerová

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Produktivita klasu u F₁ hybridů jarní pšenice ve vztahu k velikosti čepele posledního listu*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 769-774.

V tříletých polních pokusech se čtyřmi rodičovskými odrůdami a šesti F₁ hybridy (poloviční dialela) jarní pšenice byla sledována hmotnost zrna na klas, plocha čepele posledního listu a byl přepočten ukazatel NPR (net production rate). Statisticky významný heterozní efekt v hmotnosti zrna na klasu (9,9 % až 29,3 % k lepšímu rodiči) vykazalo v letech 1973 až 1975 celkem šest hybridů. U všech těchto hybridů byly zjištěny vysoké hodnoty NPR, o 2,1 % až 23,5 % vyšší než u rodičovských odrůd. Plocha čepele posledního listu byla u F₁ hybridů větší než průměr rodičovských odrůd, heteroze k lepšímu rodiči se však zpravidla neprojevila. Heteroze v hmotnosti zrna na klas byla pravděpodobně podmíněna především vyšším NPR, v menší míře i poněkud větší plochou čepele posledního listu u F₁ hybridů.

heteroze; poslední list; čistá produkce zrna

Výnos zrna u pšenice je úzce spjat s fotosyntetickou aktivitou posledního listu. Podle údajů z literatury je 60 % až 90 % sušiny zrna tvořeno rostlinnými orgány nad posledním kolénkem (Thorne, 1966; Voldeng, Simpson, 1967; Focke, 1972; Makunga et al., 1978), z nichž velký podíl připadá na poslední list (Lupton, 1969; Olugbemi et al., 1976). Tomu by nasvědčovaly i uváděné významné korelační koeficienty mezi plochou posledního listu a produktivitou klasu (Apel, Lehman, 1970; Krzywacka, 1971; Golik a Aladin, 1977).

Fotosyntetická aktivita listu je dána hodnotou čisté asimilace na jednotku plochy, jeho plochou a dobou, po kterou asimilace probíhá (Planchon, 1976). Ve výše jmenovaných i dalších ukazatelích byly mezi genotypy pšenice prokázány rozdíly (Nátr, 1964; Kozłowska — Ptasińska, Glazewski, 1975; Stamp, Herzog, 1976), které však nebyly vždy v souladu s diferencemi ve výnosu zrna. Foltýn a Škorpík (1976) zavádějí ukazatel NPR = čistá produkce zrna (net production rate), který dává do poměru hmotnost vyprodukovaného zrna s listovou plochou. Tento ukazatel není závislý na hustotě porostu a v pokusech úzce koreloval s výnosem zrna.

Cílem této práce je přispět k objasnění projevu heteroze v hmotnosti zrna na klas u F₁ hybridů jarní pšenice z hlediska výše uvedených poznatků.

MATERIÁL A METODY

Metodou poloviční dialely byly kříženy odrůdy jarní pšenice 'Zlatka' (ČSSR), 'Solo' (NSR), 'M 66' (Mexiko) a nšl. Ruzyňská 1715/68 (ČSSR). V pokusných letech 1973, 1974 a 1975 byla ve VÚRV Praha - Ruzyně vyseta F₁ generace hybridů spolu s rodičovskými odrůdami do sponu 12,5 × 3,5 cm (229 zrn m⁻²). Pokus byl založen ve třech blocích při velikosti parcel 0,44 m². Výnosové údaje z roku 1974 byly nepříznivě ovlivněny krupobitím těsně před sklizní, které způsobilo částečný výpad zrna.

F₁ hybridy jsme srovnávali s rodičovskými odrůdami v hmotnosti zrna na klas, v ploše čepele posledního listu a v ukazateli NPR.

Hmotnost zrna na klas byla hodnocena na základě údajů získaných rozbořem 90 rostlin v roce 1973 a 60 rostlin v letech 1974 a 1975, náhodně odebraných ze zapojeného porostu. Plocha posledního listu byla zjišťována na základě šedesáti měření v zapojeném porostu v době po odkvětu podle vzorce: plocha = délka × maximální šířka × koeficient 0,67. Podle vzorce $NPR = \frac{Y}{LAI} = \frac{Y_{ea}}{L_{Aea}}$ (Foltýn, Škorpík, 1976), kde: Y = hmotnost zrna z plochy, LAI = pokryvnost listů, Y_{ea} = hmotnost zrna na klas a L_{Aea} = zelená plocha na klas (v této práci pouze plocha posledního listu) byla vypočtena čistá produkce zrna (mg cm⁻² listové plochy).

VÝSLEDKY

V tab. I jsou uvedeny výsledky pokusů. U odrůd i hybridů jsou ve všech sledovaných znacích výrazné rozdíly mezi ročníky. Pro rok 1973 je charakteristická poměrně malá plocha čepele posledního listu při

I. Zjištěné hodnoty sledovaných znaků u rodičovských odrůd a F₁ hybridů jarní pšenice — The values of the characteristics studied in the parent cultivars and F₁ hybrids of spring wheat

Odrůda F ₁ hybrid	1973			1974			1975		
	hmotnost zrna na klas (g)	plocha čepele posledního listu (cm ²)	NPR ¹⁾ (mg cm ⁻²)	hmotnost zrna na klas (g)	plocha čepele posledního listu (cm ²)	NPR ¹⁾ (mg cm ⁻²)	hmotnost zrna na klas (g)	plocha čepele posledního listu (cm ²)	NPR ¹⁾ (mg cm ⁻²)
Novošlechtění 1715/68	1,09	27,2	40,1	0,80	42,8	18,7	1,41	40,9	34,5
Zlatka	1,02	22,4	45,5	0,82	37,8	21,7	1,08	36,8	29,4
Solo	0,78	19,7	39,7	0,40	29,4	13,6	0,96	28,8	33,3
M 66	0,78	16,3	47,9	0,36	27,6	13,0	1,02	29,9	34,2
Zlatka × nšl. 1715/68	1,39	24,7	56,2	1,06	43,5	24,4	1,55	39,9	38,9
Solo × nšl. 1715/68	1,06	23,0	46,1	0,53	38,9	13,6	1,48	38,3	38,7
M 66 × nšl. 1715/68	1,25	23,9	52,2	0,78	42,0	18,7	1,38	35,7	38,6
Solo × Zlatka	0,99	21,6	45,9	0,54	37,4	14,4	1,24	34,7	35,7
M 66 × Zlatka	1,07	26,3	40,7	0,82	37,4	21,9	1,06	32,0	33,1
M 66 × Solo	0,95	19,4	48,9	0,36	32,7	11,0	0,88	30,8	28,5
F-test	40,3 ⁺	9,0 ⁺	2,1	65,3 ⁺	12,8 ⁺	11,3 ⁺	35,5 ⁺	9,9 ⁺	1,66
md při P = 0,05	0,13	5,64	—	0,13	7,74	4,41	0,14	6,87	—

+ — P = 0,05

¹⁾ NPR byl zjišťován měřením posledního listu

střední hmotnosti zrna na klas a velmi vysokých hodnotách *NPR*. V letech 1974 a 1975 byla plocha čepele posledního listu značně větší a hodnoty *NPR* poněkud nižší, zvláště v roce 1974 (poškození krupobitím). Hmotnost zrna na klas byla nejvyšší v roce 1975 (velký praporcovitý list, poměrně vysoké *NPR*).

Odrůda 'Zlatka' a nšl. 1715/68 měly ve všech letech vyšší hmotnost zrna na klas a větší poslední list než odrůdy 'M 66' a 'Solo', hodnoty *NPR* se již příliš nelišily. Nejvyšší hmotnost zrna na klas dosáhla ve všech letech kombinace 'Zlatka' × nšl. 1715/68 (při vysokém *NPR* a velké ploše posledního listu).

Ze srovnání uvedeného v tab. II je zřejmé, že u většiny hybridů byla hmotnost zrna na klas výrazně vyšší než průměr rodičovských odrůd. Hybridy měly zpravidla i poněkud větší čepel posledního listu, mezi jednotlivými kombinacemi však byly výrazné rozdíly. Hodnoty *NPR* byly u většiny hybridů vyšší než průměrná hodnota rodičovských odrůd a byly celkově v relaci ke zvýšené hmotnosti zrna na klas. Při srovnání průměrných hodnot odrůd a F_1 hybridů vykázaly hybridy výrazně vyšší hmotnost zrna na klas (podle ročníků o 14,6 % až 21,9 %), poněkud větší čepel posledního listu (podle ročníků o 3,4 % až 12,3 %) a vyšší hodnoty *NPR* o 3,5 % v roce 1974 (zde se zřejmě projevilo poškození krupobitím) a o 11,6 % a 8,3 % v letech 1973 a 1975.

II. Odchylka sledovaných znaků u F_1 hybridů od průměrné hodnoty rodičovských odrůd (%) — The deviation of the characteristics studied in the F_1 hybrids from the mid-parent value (%)

F_1 hybrid	1973			1974			1975		
	hmotnost zrna na klas	plocha čepele posledního listu	<i>NPR</i>	hmotnost zrna na klas	plocha čepele posledního listu	<i>NPR</i>	hmotnost zrna na klas	plocha čepele posledního listu	<i>NPR</i>
Zlatka × nšl. 1715/68	+31,8	− 0,3	+31,3	+30,9	+ 7,8	+20,8	+24,5	+2,6	+21,8
Solo × nšl. 1715/68	+13,4	− 1,9	+15,5	−11,7	+ 7,7	−15,8	+24,9	+9,8	+14,2
M 66 × nšl. 1715/68	+33,7	+10,3	+18,6	+34,5	+19,3	+18,0	+13,6	+1,0	+12,4
Solo × Zlatka	+10,0	+ 2,5	+ 7,7	−11,5	+13,3	−18,4	+21,6	+5,9	+13,9
M 66 × Zlatka	+18,9	+35,7	−12,8	+39,0	+14,5	+26,2	+ 1,0	−3,9	+ 4,1
M 66 × Solo	+21,8	+ 8,0	+11,6	− 5,3	+14,8	−17,3	−11,1	+5,1	−15,6
Rozdíl průměrných hodnot u F_1 hybridů a odrůd (v % k odrůdám)	+21,9	+ 8,3	+11,6	+14,6	+12,3	+ 3,5	+16,6	+3,4	+ 8,3

V tab. III je porovnáván projev heteroze u těch hybridů, u kterých se projevil statisticky významný heterozní efekt v hmotnosti zrna na klas (9,9 % až 29,3 % k lepšímu rodiči). S výjimkou kombinace 'Zlatka' × nšl. 1715/68 v roce 1974 nebyla heteroze v hmotnosti zrna na klas provázána projevem heteroze v ploše čepele posledního listu. Zjistili jsme však výrazný efekt v hodnotě *NPR* (2,1 % až 23,5 % k lepšímu rodiči).

Výsledky pokusů ukazují, že F_1 hybridy mají ve srovnání s rodičovskými odrůdami poněkud větší čepel posledního listu. U většiny hybridů se velikost posledního listu pohybovala v rozmezí hodnot průměru rodičovských odrůd až lepšího rodiče, ojedinělý byl nízký heterozní efekt. Srovnatelné údaje uvádějí Kraljević, Balalić et al. [1976]. Z šesti F_1 hybridů ozimých pšenic tři kombinace vykázaly intermediární dědičnost a tři dominanci větší listové plochy. Heteroze v hmotnosti zrna na klas se přitom projevila u pěti hybridů. Intermediární dědičnost velikosti listové plochy potvrzují u pšenice rovněž Golik a Aladin [1977].

Zdá se, že heterozu v hmotnosti zrna na klas lze u F_1 hybridů pšenice vysvětlit větší listovou plochou jen částečně, a to ještě pouze u některých kombinací. Zvětšení listové plochy (pokud je spojeno s přírůstkem hmotnosti zrna na klas a neprojeví se snížením počtu klasů na ploše) je možné považovat za faktor lepší ekologické adaptace v porostu, který se může projevit zvýšeným výnosem zrna. To je možné v těch případech, kdy konkurenční tlak v porostu není limitujícím faktorem. V našich pokusech byl však konkurenční tlak pravděpodobně vysoký a hlavní příčinu heterozy u F_1 hybridů je nutné hledat jinde. Výrazně se heteroze projevila zvýšením hodnot *NPR* hybridů. Hodnoty efektu *NPR* se však kvantitativně příliš neshodovaly s uváděným heterozním efektem v hmotnosti zrna na klas ($r = 0,37$). Zvýšená hodnota *NPR* u heterozních hybridů nepřímo ukazuje na jejich vyšší fotosyntetický zisk, který by mohl být hlavní příčinou heterozy.

III. Porovnání sledovaných znaků u F_1 hybridů, kteří vykázaly statisticky významný heterozní efekt v hmotnosti zrna na klas — A comparison of the characteristics studied in the F_1 hybrids which showed a statistically significant hybrid vigour in grain weight per ear

F_1 hybrid	Rok	% k rodičovské odrůdě s vyšší hodnotou znaku		
		hmotnost zrna na klas	plocha čepele posledního listu	<i>NPR</i>
Zlatka × nšl. 1715/68	1973	+27,5	− 9,2	+23,5
Zlatka × nšl. 1715/68	1974	+29,3	+ 3,6	+12,4
Zlatka × nšl. 1715/68	1975	+ 9,9	− 2,5	+12,8
M 66 × nšl. 1715/68	1973	+14,7	−12,1	+ 9,0
M 66 × Solo	1973	+21,8	− 1,5	+ 2,1
Solo × Zlatka	1975	+14,8	− 5,7	+ 7,2

Tyto úvahy vycházejí z předpokladu, že čepel posledního listu hraje rozhodující roli při formování sušiny zrna pšeničného klasu. Názory, do jaké míry je tato hypotéza správná, nejsou zcela jednotné. Vedle prací, které zdůrazňují úlohu posledního listu, zejména jeho čepele (viz úvod stati) upozorňují další autoři na významný podíl jiných struktur, zvláště klasu a pochvy posledního listu (Simpson, 1968; Mc Neal a Berg, 1977). Bez významu není ani doba životnosti těchto rostlin-

ných orgánů (Porter, 1966). Korelace mezi plochou čepele posledního listu a hmotností zrna na klas, zjištěná v našich pokusech, byla vysoká (podle ročníků $r = 0,89$; $0,95^x$; $0,99^{xx}$ u odrůd a $0,59$; $0,83^x$; $0,97^{xx}$ u F_1 hybridů).

$x \dots P = 0,05$

$xx \dots P = 0,01$

Literatura

APEL, P. — LEHMAN, CH. O.: Untersuchungen über die Beziehung zwischen Fahnenblattfläche und Einzelährenenertrag bei Weizen und Gerste. Kulturpflanze, 18, 1970, s. 99-105.

FOCKE, R.: Die Kornbildung der Blattfläche von Getreide (mit Empfehlungen für die Züchtung). Aktuelle Probleme der Getreideforschung. Tagungsbericht Akad. Landw. Wiss., DDR, 119, 1972, s. 33-40.

FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna (NPR), jako kritérium pro šlechtění obilovin. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 3, s. 171-176.

GOLIK, V. S. — ALADIN, V. C.: Sozdanie i izučenie ischodnogo materiala pri selekcii na produktivnost po ploščadi listovych plastinok. Citologija i genetika, 11, 1977, č. 3, s. 246-249.

KOZŁOWSKA-PTASZYŃSKA, Z. — GLAZEWSKI, S.: Wpływ wielkości powierzchni asymilacyjnej i intensywności fotosyntezy na proces gromadzenia suchej masy w ziarnie pszenicy ozimej. Pamiętnik Pulawski — Prace IUNG, 64, 1975, s. 149-165.

KRALJEVIC — BALALIC, M. — BOROJEVIC, S. — CUPINA, T.: Heterosis and combining ability for some yield components in bread wheat crosses. EUCARPIA VII., 1976, s. 273-282.

KRZYWACKA, T.: Wpływ powierzchni asymilacyjnej liścia flagowego i kłosa na plonowanie pszenicy. Hodowla roślin aklim. i nasienn., 15, 1971, s. 51-69.

LUPTON, F.: Estimation of yield in wheat from measurements of photosynthesis and translocations in the field. Annals of applied Biology, 64, 1969, s. 363-374.

MAKUNGA, O. H. D. — PEARMAN, I. — THOMAS, S. M. — THORNE, G. N.: Distribution of photosynthate produced before and after anthesis in tall and semi-dwarf winter wheat, as affected by nitrogen fertilizer. Ann. appl. Biol., 88, 1978, s. 429-437.

McNEAL, F. H. — BERG, M. A.: Flag leaf area in five spring wheat crosses and the relationship to grain yield. Euphytica, 26, 1977, s. 739-744.

NÁTR, L.: Studium tvorby výnosu zrna u obilnin. I. Odrůdové rozdíly ve fotosyntéze ozimé pšenice. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 1, s. 5-10.

OLUGBEMI, L. B. — BINGHAM, J. — AUSTIN, R. B.: Ear and flag leaf photosynthesis of awned and awnless Triticum species. Annals of applied Biology, 84, 1976, s. 231-240.

PLANCHON, C.: Essai de détermination de critères physiologiques en vue de l'amélioration du blé tendre: les facteurs de la photosynthèse de la dernière feuille. Annales de l'Amélioration des Plantes, 26, 1976, č. 4, s. 717-744.

PORTER, H. K.: Leaves as collecting and distributing agents of carbon. Aust. J. Sci., 29, 1966, s. 31-40.

SIMPSON, G. M.: Association between grain yield per plant and photosynthetic area above the flag-leaf node in wheat. Canad. Journal of Plant Science, 48, 1968, č. 3, s. 253-260.

STAMP, P. — HERZOG, H.: Untersuchungen zur Fahnenblattalterung und zum Kornwachstum einiger deutscher Sommerweizensorten (*Triticum aestivum* L.). Z. für Pflanzenzüchtung, 77, 1976, s. 330-338.

THORNE, G. N.: Physiological aspects of grain yield in cereals. In: The Growth of Cereals and Grasses. London Butterworth, 1966, s. 88-105.

VOLDENG, H. D. — SIMPSON, G. M.: The relationship between photosynthetic area and grain yield per plant in wheat. Canadian Journal of Plant Science, 47, 1967, č. 7, s. 359-365.

Došlo dne 6. 2. 1980

ДОТЛАЧИЛ, Л. — АПЛТАУЭРОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Продуктивность колоса F₁ гибридов яровой пшеницы по отношению к величине пластинки последнего листа. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 769-774.

В ходе 3 лет проведения полевых опытов с 4 родительскими сортами и 6 F₁ гибридами (половинный диаллель) яровой пшеницы определяли массу зерна в колосе, площадь пластинки последнего листа и пересчитывали показатель NPR (*net production rate*). Статистически значимый гетерозисный эффект в массе зерна на колос (9,9—29,3 % к лучшему из родителей) показали в период 1973—75 гг. 6 гибридов. У них установлены высокие значения NPR: на 2,1—23,5 % выше, чем у родительских сортов. Площадь пластинки последнего листа у F₁ гибридов больше, чем средние показатели этих сортов, но гетерозис по направлению к лучшему из родителей себя, как правило, не проявил. Гетерозис в массе зерна на колос обуславливается, по-видимому, повышенной NPR, а в меньшей мере — и несколько большей площадью пластинки последнего листа у F₁ гибридов.

гетерозис; последний лист; чистая продукция зерна

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Research Institute for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Ear Productivity in the F₁ Hybrids of Spring Wheat in relation to the Area of the Flag Leaf Blade*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 769-774.

Three-year field experiments with four parent cultivars and six F₁ hybrids (half-diallel) of spring wheat were conducted to study the grain weight per ear and the area of the flag leaf blade. The net production rate (NPR) was calculated. A statistically significant hybrid vigour in grain weight per ear (9.9 % to 29.3 % towards the better parent) was recorded in six hybrids in 1973 to 1975. All these hybrids had high NPR values (higher by 2.1 % to 23.5 % than in the parent cultivars). The flag leaf blades of the F₁ hybrids were larger than the mid-parent value, but as a rule there was no heterosis in relation to the better parent. Most probably hybrid vigour in grain weight per ear depended mainly on NPR and to some extent on the somewhat larger flag leaf area in the F₁ hybrids.

heterosis; flag leaf; net production rate

DOTLAČIL, L. — APLTAUEROVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Produktivität der Ähre bei den F₁-Hybriden des Sommerweizens im Bezug auf die Größe der Spreite des letzten Blattes*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 769-774.

In den dreijährigen Feldversuchen mit vier Elternsorten und sechs F₁-Hybriden (ein halbes Diallel) des Sommerweizens untersuchte man die Masse der Körner je Ähre, die Fläche der Spreite des letzten Blattes und man rechnete die Kennziffer NPR (*net production rate*) um. Der statistisch signifikante Heterosis-Effekt bei der Masse der Körner je Ähre (9,9 % bis 29,3 % zur besseren Elternsorte) wurde in den Jahren 1973 bis 1975 insgesamt bei sechs Hybriden aufgewiesen. Bei allen diesen Hybriden stellte man hohe NPR-Werte fest, um 2,1 % bis 23,5 % größer als bei den Elternsorten. Die Fläche der Spreite des letzten Blattes war bei den F₁-Hybriden größer als der Durchschnitt der Elternsorten, die Heterosis zum besseren der Eltern setzte sich jedoch nicht durch. Die Heterosis bei der Kornmasse je Ähre wurde wahrscheinlich vor allem durch höhere NPR-Kennziffer bedingt, im geringeren Maße auch durch eine einigermaßen größere Fläche der Spreite des letzten Blattes bei den F₁-Hybriden.

Heterosis; letztes Blatt; Nettokornproduktion

Adresa autorů:

Ing. Ladislav Dotlačil, CSc., ing. Marie Apltaueroová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyň

NOVÉ RASY PADLÍ TRAVNÍHO (*ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *TRITICI* MARCHAL) NA PŠENICI

F. Mráz

MRÁZ, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Nové rasy padlí travního (Erysiphe graminis f. sp. tritici Marchal) na pšenici*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 775-777.

Na území ČSSR se popisují tři nové fyziologické rasy padlí travního na pšenici. Jejich virulence k odrůdám testovacího sortimentu je uvedena v tabulce. pšenice; padlí travní; fyziologická specializace

Změny ve složení pěstovaných odrůd pšenice v zemědělské praxi a nové genotypy vytvářené šlechtiteli na šlechtitelských stanicích, případně introdukované materiály ze zahraničí a zkoušené v našich podmínkách ovlivňují i výskyt patogenů. Nejvíce ovlivňují patogeny, jež se vyznačují fyziologickou specializací. Jsou to padlí travní a rzi. Dokladem toho je objev dalších nových ras padlí travního, jež byly zjištěny při studiu fyziologické specializace patogena v údobí let 1975 až 1978.

MATERIÁL A METODY

V letech 1975 až 1978 byly z vyšetěných kolekcí ozimé pšenice na vybraných lokalitách ČSR odebrány vzorky listů napadených padlím travním k určení ras. Po namnožení přeneseného infekčního materiálu byly provedeny jednokupkové izolace. Namnožené inokulum těchto izolací pak sloužilo k infikování osmičlenného testovacího sortimentu ('Carsten V', 'Salzmünde 14/44', 'Red Fern', 'Axminster', 'Halle 13471', 'Weihestephan M1', 'Hope' a 'Chul' — tab. I).

VÝSLEDKY

První ze tří nových ras padlí pochází ze vzorku odebraného z odrůdy 'Mironovská zlepšená' na lokalitě Kroměříž v roce 1975 a pak z Branišovic z odrůdy 'Jubilar' v roce 1976. Tato rasa z testovacího sortimentu napadá kromě kontrolní odrůdy také 'Carsten V', 'Salzmünde 14/44', 'Axminster' a 'Halle 13471'. Je prozatím vedena pod označením N 1.

Druhá nová rasa byla identifikována ze vzorku padlí odebraného z odrůdy 'Jubilar' a lokality Pohořelice v roce 1975. Tato překonává geny rezistence dvou testovacích odrůd, a to 'Salzmünde 14/44' a 'Weihestephanu M1'. Její prozatímní označení je N 2.

Třetí nová rasa pochází z Kroměříže z roku 1978 a z hostitelské odrůdy 'Feldmann'. Tato překonává v testovacím sortimentu, jako obě

I. Virulence nových ras padlí travního k odrůdám testovacího sortimentu — The virulence of the new powdery mildew races to the cultivars of the testing assortment

Testovací odrůda	Rasa		
	N ₁	N ₂	N ₃
Carsten V	////	////	////
Salzmünde 14/44	////	////	////
Red Fern			
Axminster	////		
Halle 13471	////		
Weihenstephan M1		////	
Hope			////
Chul			////

//// — náchylná

□ — rezistentní

především nové rasy 'Salzmünde 14/44' a odrůdy 'Hope' a 'Chul'. Je zatím vedena pod označením N 3.

Těmito třemi novými rasami padlí travního rozšiřuje se spektrum známých ras u pšenice pro ČSSR na 41 a ve světě na 70.

Došlo dne 6. 2. 1980

МРАЗ, Ф. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Новые расы мучнистой росы (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* Marchal) на пшенице. Рostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 775-777.

На территории ЧССР, определены три новые расы мучнистой росы на пшенице. Их вирулентность по отношению к сортам тестируемого сортамента приводится в таблице.

пшеница; мучнистая роса; физиологическая специализация

MRÁZ, F. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): New Powdery Mildew (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* Marchal) Races on Wheat. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 775-777.

Three new physiological races of powdery mildew, found on wheat in Czechoslovakia, are described. Their virulence to the cultivars of the testing assortment is shown in a table.

wheat; powdery mildew; physiological specialization

MRÁZ, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Neue Rassen des Getreidemehltaus (Erysiphe graminis f. sp. tritici Marchal) auf dem Weizen*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 775-777.

Es werden drei neue physiologische Rassen des Getreidemehltaus auf dem Weizen beschrieben, die auf dem Gebiet der ČSSR vorkommen. Ihre Virulenz zu den Sorten des Testierungssortiments ist in der Tabelle angegeben.

Weizen; Getreidemehltau; physiologische Spezialisierung

Adresa autora:

Ing. František Mráz, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

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

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

ROMERO, F. T.

C 24.124/13

El cultivo del sorgo en el occidente (Estados zulia y falcón).

Maracaibo, Inst. de investigaciones agronomicas 1976. 11 s., obr., mp. Agro-tecnico 13. (Čirok — pěstování — Venezuela — výzkum / Čirok — odrůdy — Venezuela — výzkum)

KAMM, A.

C 18.602/165

The range of brittle types of Cerealia barleys in Israel.

Bet-Dagan (Israel), Agric. research organization the volcani center 1977. 43 s., obr., tab. Pamphlet No 165. (Ječmen — druhy obilné — morfologické vlastnosti — Israel — výzkum)

MERGENTHALER, N.

D 68.916

Az őszi buza tápanyagfelvételének dinamikája és az okszerű tápanyagellátás.

Budapest, Mézőgazdasági és Élelmezésügyi minisztérium 1978. 30 s., tab., 10 obr. (Pšenice ozimá — živiny — příjem — dynamika — studijní informace — Maďarsko)

D 69.052

Triticale — pervaja zernovaja kultura, sozdannaja čelovekom.

Moskva, Kolos 1978. 284 s., obr., tab. (Triticale — příručka / Triticale — biochemie / Triticale — šlechtění — příručka)

URYCHLENÍ ŠLECHTITELSKÉHO PROCESU JARNÍHO JEČMENE A OVSA LETNÍM PĚSTOVÁNÍM

J. Špunar a kol.

ŠPUNAR, J. a kol. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Urychlení šlechtitelského procesu jarního ječmene a ovsa letním pěstováním*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 779-783.

Je popsán systém letního pěstování jarního ječmene a ovsa za účelem urychlení šlechtitelského procesu. Systém předpokládá přemnožení první generace ve skleníku nebo folniku v období března—červen. Dvě linie jarního ječmene ('S 119', 'S 170') a odrůda ovsa 'Diadém' byly vysety bezorebně 7. 7. po ozimém ječmeni odrůd 'Erfa', sklizeném v plné zralosti 6. 7. Během letního pěstování byla provedena chemická ochrana proti škodlivým činitelům podle metodik ochrany rostlin. Rostliny nebyly v průběhu vegetace zalévány. Sklizeň byla provedena v plné zralosti maloparcelkovým kombajnem 5. 11. V rámci šesti opakování à 10 m² bylo dosaženo u ovsa průměrného výnosu 1,9 t ha⁻¹ při hmotnosti 1000 zrn 36,4 g a jarního ječmene 1 t ha⁻¹ při hmotnosti 1000 zrn 31,9 g. Jsou diskutovány možnosti urychlení šlechtitelského procesu jarních obilovin. jarní ječmen; oves; urychlení šlechtitelského procesu

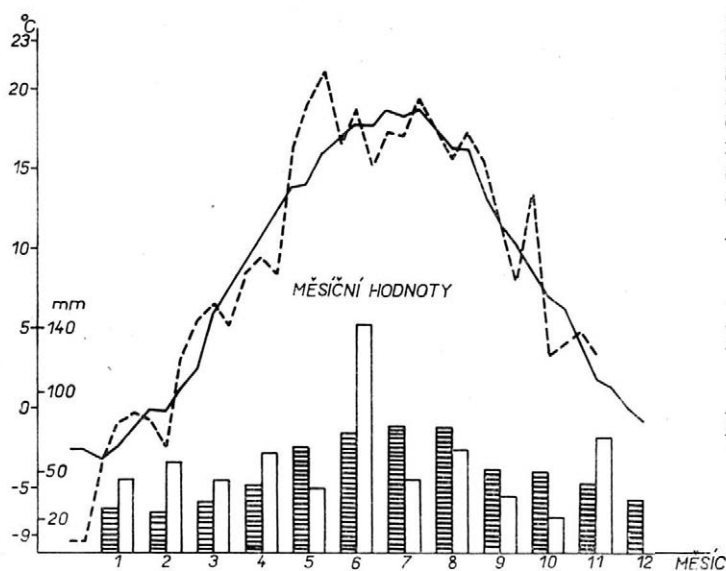
Všeobecně se udává, že i v příznivých půdně klimatických podmínkách může být získána pouze jedna sklizeň obilovin. Získání dvou a více generací v roce má prioritní význam ve šlechtění. Špunar et al. (1980) popisují způsob vypěstování dvou generací v roce a to realizací hybridizačního programu ve skleníku při pěstování v období března až červen s následným přemnožením hybridních zrn v přirozených polních podmínkách v období červenec až říjen. Uvedený způsob se týká přemnožení relativně malého množství osiva.

Cílem předložené práce je popsat způsob přemnožení dvou linií jarního ječmene a odrůdy ovsa v letním období v případě, že je k dispozici větší množství osiva, tzn. že je možné provést strojové seti.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen ve VŠÚO Kroměříž. Nadmořská výška 236 m, průběh teplot a srážek 1979 ve srovnání s dlouhodobým průměrem 1954/1973 je uveden v obr. 1.

Po sklizni předplodiny ozimého ječmene ve fázi plné zralosti 6. 7. bylo hnojeno 40 kg dusíku na ha v síranu amonném, 23 kg fosforu na ha v superfosfátu a 83 kg draslíku na ha v draselné soli. Výsev dvou linií jarního ječmene — 'S 119', 'S 170' — a odrůdy ovsa 'Diadém' byl proveden 7. 7. bezorebným secím strojem. U ječmene bylo vyseto 3,5 mil. a u ovsa 4 mil. klíč. zrn na ha. Osivo bylo před výsevem mořeno Nexionem proti bzunce ječné. Po zasetí byl pozemek rozměřen do šesti opakování à 10 m² u každého sledovaného genotypu. V průběhu vegetace byly provedeny dva postřiky proti savému hmyzu přípravky Pirimor a Actelic. U ovsa bylo



1. Průběh teplot a srážek v ročníku 1979 a srovnání s průměrem 1954-1974 — The course of temperatures and rainfall rates in 1979, as compared with the average for 1954-1974

— průměr teplot za období 1954-1974
 - - teplota r. 1979
 ▨ průměrné množství srážek za období 1954-1974
 □ množství srážek r. 1979

navíc provedeno ošetření proti rzi korunkové (*Puccinia coronifera* Klebahn) přípravkem Bayleton. Sklizeň byla provedena 5. 11. maloparcelkovým kombajnem Wintersteiger. Průběh vegetace a výnosové prvky jsou uvedeny v tab. I.

I. Průběh vegetace a výsledky letního pěstování jarního ječmene a ovsa v ročníku 1979 — The course of vegetation and the results of the summer cultivation of spring barley and oats in 1979

Plodina	Ter- mín seti	Me- tání dne	Skli- zeň dne	Počet klasů na m ²	Výnos zrna t ha ⁻¹	Hmotnost 1000 zrn v g	Obsah bílkovin v zrně v %
Ozimý ječmen 'Erfa'	28/9 1978	25/5	6/7	515	7,7	41,2	11,5
Oves ('Diadém')	7/7	25/8	5/11	233	1,9	35,9	11,1
Jarní ječmen ('S 170', 'S 119')	7/7	30/8	5/11	151	1,0	31,9	12,2

VÝSLEDKY

Při „letním“ pěstování ječmene a ovsa byla nejvýznamnějším problémem ochrana před chorobami a škůdci. I když byly pěstovány genotypy ječmene, které se vyznačují komplexní rezistencí vůči padlí a rzi, došlo k poškození rostlin jinými parazity. Především bzunkou ječnou a houbou *Pyrenophora teres*. Moření Nexionem i postřiky (Pirimor + Actelic) proti bzunce ječné se ukázaly jako málo účinné.

U ovsa škodlivost bzunky ječné byla menší a z chorob se objevila pouze rez korunková (*Puccinia coronifera* Klebahn). Bayleton výrazně omezil % napadení plochy listů rzí (tab. II). U variant s Bayletonem došlo ke zvýšení výnosu o 0,8 t ha⁻¹ a zvýšení hmotnosti zrna o 8,7 g. I když v průběhu října došlo k poklesu teploty až na -8 °C, nebylo

II. Hodnocení napadení listů ovsa rzí korunkovou (*Puccinia coronifera*; 29. 8. 1979)
 — An evaluation of the infection of oat leaves with crown rust (*Puccinia coronifera*;
 Aug. 29, 1979)

Varianta	Napadení listů v % (pořadí shora)				Výnos zrna t ha ⁻¹	Hmotnost 1000 zrn v g
	1	2	3	4		
Kontrola	1,4	8,7	12,2	22,0	1,1	27,2
Bayleton	0,25	0,50	0,25	0,46	1,9	35,9

zjištěno poškození dozrávajících ani zralých rostlin. Sklizeň byla provedena 5. 11. při 21% vlhkosti zrna u ovsa a 30% u ječmene. Průměrný výnos zrna v čistém stavu, přepočtený na standard 15 % v rámci šesti opakování à 10 m², se pohyboval u ovsa v rozmezí od 1,4 do 2,4 t ha⁻¹, u jarního ječmene v rozmezí 0,8 t ha⁻¹ až 1,2 t ha⁻¹. U ječmene byl zjištěn obsah bílkovin 12,2 % a u ovsa 11,1 %.

DISKUSE

Literatura [Garkavyj a Linčevskij, 1974; Lisovskij, Bulikov, 1973; Focke a Michalek, 1977 aj.] udává, že pro vypěstování druhé, případně další generace v roce je potřeba umělého osvětlení.

Celou rostlinnou výrobu je nutno chápat jako bioenergetickou transformaci [Andert, 1979]. O tom, jak obrovské množství energie potřebují obiloviny ke tvorbě zrna, svědčí údaje z jejich pěstování v klimatizovaných komorách. Podle údajů pracovníků oddělení fytofonie ve Vsesvazovém ústavu genetiky a šlechtění v Oděse [Špunar, 1979b] je spotřeba elektrické energie pro osvětlení při pěstování jedné generace jarního ječmene 3500 až 5160 kWh m⁻² při délce vegetační doby 60 až 84 dní a spotřeba elektrické energie na produkci 1 kg zrna se pohybuje v rozmezí 730 až 2730 kWh kg⁻¹. V obdobném pokuse, založeném ve sklenících při využití sluneční radiace a jejím doplněním umělou, dosahuje spotřeba elektrické energie na jednu generaci podle období pěstování a intenzity urychlení růstu a vývoje 850 až 2000 kWh m⁻². Při průměrně dosahovaném výnosu 330 g m⁻² to představuje spotřebu 2450 až 6000 kWh na 1 kg zrna. Podrobně jsou otázky nákladovosti spotřeby elektrické energie při pěstování obilnin ve sklenících, klimatizovaných komorách a speciálních zařízeních pro pěstování obilnin analyzovány v monografii i zkrácení šlechtitelského procesu [Špunar, 1979a].

Uvedené výsledky i analýza energetických nákladů naznačují, že řešení problematiky dvou sklizní má pro urychlení šlechtitelského procesu perspektivu. Zvláštní pozornost si uvedená problematika zaslouhuje v oblastech, kde by bylo možno využít závlahy, pro urychlení vzcházení a počátečního růstu druhé obiloviny. Andrušenko (1976) popisuje realizaci druhé sklizně jarních obilovin pro šlechtitelské účely v její jižnější části SSSR, v Uzbekistánu. Udává, že vážným problémem je zá-

livka z hlediska množství a rozdělení hlavně v měsíci srpnu, kdy průměrné denní teploty přesahují 30 °C.

Focke a Michalek (1977) uvádějí, že urychlení pěstování jarního ječmene v letním období brání fotoperiodická citlivost jarního ječmene, projevující se ve zpoždění vývoje. Tato skutečnost však při letním pěstování na lokalitě Kroměříž nebyla zjištěna v průběhu let 1977/1979 (Špunar, 1978; Špunar et al., 1980).

Persson et al. (1975) popisují urychlení šlechtění krmeného jarního ječmene pěstováním zimní generace v geograficky vzdálených oblastech, konkrétně v jižní Americe. Tento způsob však není všem šlechtitelům dostupný a kromě toho naráží na technické a kádrové potíže.

Dosaženou úroveň sklizně zvláště u jarního ječmene nelze pokládat za uspokojivou. Jestliže při jarním pěstování je dosahován koeficient množení 20 až 25, bylo u ova dosaženo koeficientu 9,5, ale u ječmene jen 5. Dosažení průměrného koeficientu množení 10 by mohlo být pokládáno za uspokojivé. Proto při dalším ověřování systému letního pěstování jarního ječmene a ova v roce je nutno zaměřit se na následující problémy:

- a) výběr vhodných oblastí pro ověřování,
- b) specifikace materiálu vhodného k přemnožení z hlediska některých agrobiologických zvláštností (ranost, suchovzdornost atd.),
- c) zajištění dokonalé ochrany proti škodlivým činitelům, zvláště bzunce ječné, padlí a rzem,
- d) možnost využití závlahy ke zvýšení nebo zajištění stability výnosu.

Literatura

ANDERT, A.: Teorie výroby v zemědělsko-potravinářském komplexu v pojetí energetických transformací a vliv tohoto pojetí na další výzkum. In: Využití energetických zdrojů pro resort zemědělství a výživy. In: Sborník z celostátního semináře Československé akademie zemědělské pro využití energetických zdrojů v zemědělství ve dnech 13. a 14. 12. 1978 v Olomouci, str. 51-66, 1979.

ANDRUŠENKO, A. V.: Rozmnoženije selekcionnogo materiala jarovych kultur na jube Uzbekistana. Selekcija i semenovodstvo, 1976, č. 2, s. 36-37.

FOCKE, R. — MICHALEK, Ch.: Verkürzung der Züchtungsdauer bei Getreide. Fortschrittberichte für die Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, 15, 1977, č. 1, s. 51.

GARKAVYJ, P. E. — LINČEVSKIJ, A. A.: Vyrasčivaniya neskolko generacij jačmenja v god. Selekcija i semenovodstvo, 1974, č. 4, s. 27-30.

LISOVSKIJ, G. M. — BULIKOV, V. I.: Ustanovka dlja uskorennoho rozmnoženija selekcionnogo materiala. 1973, č. 2, s. 27-30.

PERSSON, G. — KARLSSON, K. E. — BAER, E. von: Growing winter generation in South America for the rapid development of high-lysine barley. Sveriger Utsädesförenings Tidskrift, 85, 1975, č. 5-6, s. 251-255.

ŠPUNAR, J.: Heterosis for yield and grain size in six-rowed winter X two-rowed spring barley F₁ hybrids. Barley Genetics Newsletter, VIII, 1978, s. 94-96.

ŠPUNAR, J.: Metody urychlení šlechtitelského procesu u obilnin. Studijní informace ÚVTI, 1979a, č. 2, s. 64.

ŠPUNAR, J.: Cestovní zpráva ze služební cesty do SSSR. 16. 6.—16. 6. 1979b, 13 s.

ŠPUNAR, J. — ZAVADIL, M. — DOHNAL, A. — ZEŽULA, K. — MALOVANÁ, B.: Pěstování dvou generací jarního ječmene a ova bez potřeby elektrické energie na umělé osvětlení. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 16, 1980, č. 1, s. 67-76.

Došlo dne 6. 2. 1980

ШПУНАР, Я. и коллектив (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Ускорение селекционного процесса у ярового ячменя и овса путем летнего выращивания. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 779-783.

Описана система летнего выращивания ярового ячменя и овса в целях ускорения селекционного процесса. Первое поколение размножают в теплице или фольговом парнике в период март—июнь. Две линии ярового ячменя ('S 119', 'S 170') и сорт овса 'DIADEM' засеивали без пахоты (7. VII.) после озимом ячмене 'Erfa', убранном в полной спелости 6. VII. В течение летнего выращивания проводили химическую защиту от вредных факторов согласно методике защиты растений. В ходе вегетации растения не поливали. Уборку проводили в полной спелости лабораторным комбайном 5. XI. В рамках 6 повторностей по 10 м² овес дал в среднем 1,9 т га⁻¹ при массе 1000 зерен 36,4 г, а яровой ячмень — 1 т га⁻¹ при массе 1000 зерен 31,9 г. Обсуждаются возможности ускорения селекционного процесса у яровых зерновых.

яровой ячмень; овес; ускорение селекционного процесса

ŠPUNAR, J. ET AL. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Accelerating the Breeding Process of Spring Barley and Oats by Summer Cultivation*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 779-783.

The system of the acceleration of the breeding process of spring barley and oats is described. The system requires multiplication of the 1st generation in a glass-house or under foil in the period from March to June. Two lines of spring barley — 'S 119' and 'S 170' — and the 'Diadem' oat cultivar were sown ploughless on July 7th after winter barley ('Erfa' cultivar) as forecrop, harvested at full ripeness on July 6th. During the summer cultivation, chemical pest control was performed by standard methods. The plants were not irrigated during their growing season. Fully ripe crops were harvested by a combine on November 5. Within the six replications on plots of 10 m² oats and barley gave an average yield of 1.9 and 1 tons per ha, respectively, the respective 1000-kernel weights being 36.4 and 31.9 g. The possibilities of the acceleration of the breeding process of spring cereals are discussed.

spring barley; oats; accelerated breeding process

ŠPUNAR, J. und KOLLEKTIV (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Beschleunigung des Prozesses der Züchtung bei Sommergerste und Hafer durch den Sommeranbau*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (7) : 779-783.

Man beschreibt das System des Sommeranbaus bei Sommergerste und Hafer zum Zwecke der Beschleunigung des Züchtungsprozesses. Das System setzt eine Übermehrung der ersten Generation in einem Glas- oder Folienhaus in Monaten März—Juni voraus. Zwei Sommergerstenlinien ('S 119', 'S 170') und die Hafersorte 'Diadem' wurden umbruchslos am 7. 7. nach der Wintergerste — Sorte 'Erfa' ausgesät, die in Vollreife am 6. 7. geerntet wurde. Im Verlaufe des Sommeranbaus führte man den chemischen Schutz gegen schädliche Faktoren nach den Methodiken des Pflanzenschutzes durch. Die Pflanzen wurden während der Vegetation nicht begossen. Die Ernte führte man in Vollreife mit einem Kleinparzellenmähdrescher am 5. 11. durch. Im Rahmen sechs Wiederholungen à 10 m² erreichte man beim Hafer einen Mittelерtrag von 1,9 t ha⁻¹ bei einer Tausendkornmasse von 36,4 g und bei der Sommergerste einen Mittelерtrag von 1 t ha⁻¹ bei einer Tausendkornmasse von 31,9 g. Man diskutiert die Möglichkeiten der Beschleunigung des Prozesses der Züchtung vom Sommergetreide.

Sommergerste; Hafer; Beschleunigung der Prozesses der Züchtung

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Špunar a kolektiv, Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

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

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

LANDI, P. — CONTI, S.

C 22.975/182

Osservazioni sul carattere „Proterandia“ nel mais.

Bologna, Gruppo giornalistico edagricole 1977. S. 9-13, 3 tab. Estr. da Sementi elette anno 23, n. 1. (Kukuřice — opylování — délka — výnosy — vztahy — výzkum — Itálie)

SCOTTI, C. A. — KRZYŻANOWSKI, F. C.

D 67.909/5

Influencia do tamanha de semente sobre a germinacao e vigor em milho.

Paraná, Fundacao instituto agronomico 1977. 10 s., 3 tab., res. angl. Boletim técnico No. 5. (Kukuřice — semeno — klíčení — velikost — vliv — výzkum — Brazílie)

D 67.908/7

Recomendações de cultivares e de épocas de semeadura para cultura do trigo no Estado do Paraná zonas Norte e Oeste 1978. Recomendações da Comissão Norte Brasileira de pesquisa de trigo EMBRAPA/IAPAR/OCEPAR.

LondrinaúParaná, Fundação instituto agronômico 1978. 8 s., tab., mp. Circular No. 7. (Obilniny — odrůdy — Brazílie — Paraná — 1978 / Obilniny — semenářství — Brazílie — Paraná)

SPIERTZ, J. H. J.

D 67.000/34

The influence of temperature and light intensity of grain growth in relation to the carbohydrate and nitrogen economy of the wheat plant.

Wageningen, Depart. of field crops and grassland husbandry — Agric. Univ. 1977. S. 182-197., 7 obr., 4 tab. Repr. Neth. J. Agric. Sci. 25 (1977). (Pšenice — zrno — růst — teplota a světlo — vliv — výzkum / Pšenice — zrno — chemické složení — teplota a světlo — vliv — výzkum — Holandsko)

Lekeš J.: Výsledky vědeckotechnického rozvoje a jejich vliv na růst výroby obilovin v ČSSR	673
Lekeš J.: Tvorba produktivních genotypů jarního ječmene s vyšším obsahem bílkovin a s jejich lepší nutriční hodnotou	675
Hruška L., Labounek V.: Vliv agroekologických podmínek na hospodářský výnos ječmene jarního	681
Očkay S.: Využitie aplikovaných NPK hnojív jarným jačmeňom	691
Křišťan F., Skala J.: Vliv stanoviště a dávek dusíku na osivové hodnoty ozimé pšenice a jarního ječmene	703
Palík S., Sozinov A. A., Parfentjev M. G.: Stanovení tvrdosti zrna pšenice (<i>Triticum aestivum</i>)	715
Mišíková M., Říman L.: Vzťah bielkovín a ich frakcií k faktorom úrodnosti pšenice	725
Kandera J.: Vplyv intenzity hnojenia a predplodín na úrody ozimnej pšenice	733
Smetánková M.: Vliv hnojení před setím ozimé pšenice na příjem živin	743
Petríková V.: Pěstování obilovin a hnojení kejdou při rekultivaci důlních výsypek	755
Dotlačil L., Apltaueroval M.: Produktivita klasu u F ₁ hybridů jarní pšenice ve vztahu k velikosti čepele posledního listu	769
Mráz F.: Nové rasy padlí travního (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Marchal) na pšenici	775
Špunar a kol.: Urychlení šlechtitelského procesu jarního ječmene a ovsa letním pěstováním	779

СОДЕРЖАНИЕ — Зерновые

Лекеш Я.: Создание продуктивных генотипов ярового ячменя с повышенным содержанием белков и их улучшенной питательной ценностью	680
Грушка Л., Лабунек В.: Влияние агроэкологических условий на урожай ячменя	689
Очкай С.: Использование внесенных NPK удобрений яровым ячменем	701
Криšťан Ф., Скала Я.: Влияние места произрастания и азотных доз на семенные качества озимой пшеницы и ярового ячменя	713
Палик С., Созинов А. А., Парфентьев М. Г.: Определение твердости зерна пшеницы (<i>Triticum aestivum</i>)	722
Мишикова М., Ржиман Л.: Отношение белков и их фракций к факторам плодородности пшеницы	731
Кандера Я.: Влияние интенсивного удобрения и предшественников на урожай озимой пшеницы	740
Сметанова М.: Влияние предпосевного удобрения озимой пшеницы на подготовку питательных веществ	753
Петржикова В.: Выращивание зерновых культур и удобрение кейдой при рекультивации карьерных отвалов	767
Дотлачил Л., Аплтауэрова М.: Продуктивность колоса F ₁ гибридов яровой пшеницы по отношению к величине пластинки последнего листа	774
Мраз Ф.: Новые расы мучнистой росы (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Marchal) на пшенице	776
ШПУНАР, Я. и колл. Искоренение селекционного процесса у ярового ячменя и овса путем летнего выращивания	783

Lekeš J.: The Formation of Productive Genotypes of High-protein Spring Barley with an Improved Nutritive Value of Protein	680
Hruška L., Labounek V.: The Effect of Agro-ecological Conditions on the Economic Yield of Spring Barley	690
Očkay Š.: The Utilization of Applied NPK Fertilizers by Spring Barley	701
Křišťan F., Skala J.: The Effect of the Site and Nitrogen Application Rate on the Seed Values of Winter Wheat and Spring Barley	713
Palík S., Sozinov A. A., Parfentěv M. G.: Determination of Wheat (<i>Triticum aestivum</i>) Grain Hardness	722
Mišíková M., Říman L.: The Relationship of Proteins and their Fractions to the Factors of Yielding Capacity in Wheat	731
Kandera J.: The Effect of Fertilization Rates and Forecrops on the Yield of Winter Wheat	740
Smetánková M.: The Effect of Pre-seeding Fertilization of Winter Wheat on Nutrient Uptake	753
Petríková V.: Cereal Growing and Slurry Manuring in the Reclamation of Mine Spoil Banks	767
Dotlačil L., Apltaueroval M.: Ear Productivity in the F ₁ Hybrids of Spring Wheat in relation to the Area of the Flag Leaf Blade	774
Mráz F.: New Powdery Mildew (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Marchal) Races on Wheat	776
Špunar J. et al.: Accelerating the Breeding Process of Spring Barley and Oats by Summer Cultivation	783

INHALT — Getreidefrüchte

Lekeš J.: Die Bildung von produktiven Sommergerstengenotypen mit einem höheren Proteingehalt und mit besserem Nutritionswert der Proteine	680
Hruška L., Labounek V.: Einfluß der agroökologischen Bedingungen auf den Wirtschaftsertrag der Sommergerste	690
Očkay Š.: Ausnützung der angewendeten NPK-Dünger bei Sommergerste	702
Křišťan F., Skala J.: Einfluß des Standortes und der Stickstoffgaben auf die Saatgutwerte des Winterweizens und der Sommergerste	714
Palík S., Sozinov A. A., Parfentěv M. G.: Bestimmung der Härte bei dem Weizenkorn (<i>Triticum aestivum</i>)	723
Mišíková M., Říman L.: Beziehungen von Eiweißstoffen und ihrer Fraktionen zu Faktoren der Fruchtbarkeit von Weizen	731
Kandera J.: Einfluß der Intensität der Düngung und des Vorpflanzens auf den Ertrag von Winterweizen	741
Smetánková M.: Einfluß der Düngung vor der Winterweizenaussaat auf die Nährstoffaufnahme	754
Petríková V.: Der Anbau von Körnerfrüchten und die Gülledüngung bei der Wiederurbarmachung der Abraumkippen	767
Dotlačil L., Apltaueroval M.: Produktivität der Ähre bei den F ₁ -Hybriden des Sommerweizens im Bezug auf die Größe der Spreite des letzten Blattes	774
Mráz F.: Neue Rassen des Getreidemehltaus (<i>Erysiphe graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Marchal) auf dem Weizen	777
Špunar J. und kollektiv: Beschleunigung des Prozesses der Züchtung bei Sommergerste und Hafer durch den Sommeranbau	783

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