

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA

12

ROČNÍK 35 (LXII)
PRAHA
PROSINEC 1989
CENA 18 Kčs
ROVYAM 35 (12)
1233—1324
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

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

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH

Kudrna K.: Analýza některých intenzivních evropských zemědělských soustav	1233
Zuska V., Němeček J.: Vlastnosti hnědých půd na horninách karpatského flyše	1247
Baier J., Bartošová Z., Dohnalová J., Škrečková V.: Minerální dusík v půdním profilu ekologicky odlišných stanovišť	1255
Foltýn J., Šíp V.: Trendy v parametrech rostlin pšenice v porostu z hlediska pokusu o aplikaci zákona Yoda	1265
Kousalová I.: Vliv ročníku na kinetiku hmotnosti obilky ozimé pšenice a jarního ječmene	1273
Matula J.: Zásobenost půd výměnnými kationty a využití dusíku u jarního ječmene	1283
Tichý F., Kopecký M., Souček A.: Vliv rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu jarního ječmene	1293
Ryšavá B.: Sledovanie vzájomných vzťahov pri náraste sušiny zrna, vretena, listeňov kukurice	1307
Novák J., Straková V.: Zhodnocení vybraných odrůd máku setého (<i>Papaver somniferum</i> L.)	1315

INFORMACE

Tichý F.: Agrobiologická kontrola ve výrobě obilnin	1306
---	------

RECENZE

Habovštiak J.: A. Petersen: Die Gräser als Kulturpflanzen und Unkräuter auf Wiese, Weide und Acker	1314
--	------

СОДЕРЖАНИЕ

Кудрна К.: Анализ некоторых интенсивных европейских сельскохозяйственных систем	1245
Зуска В., Немечек Я.: Свойства бурых почв на породах карпатского флиша	1254
Байер Я., Бартошова З., Догналова Я., Шкречкова В.: Минеральный азот в почвенном профиле экологически разных местонахождений	1263
Фолтын Й., Шип В.: Направления в параметрах растений пшеницы в посеве с точки зрения попытки применить закон Йода	1271
Коусалова И.: Влияние года на кинетику массы зерновки озимой пшеницы и ячменя ярового	1281
Матула Й.: Обеспеченность почвы обменными катионами и использование азота ячменем яровым	1291

ANALÝZA NĚKTERÝCH INTENZIVNÍCH EVROPSKÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH SOUSTAV

K. Kudrna

KUDRNA, K. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Analýza některých intenzivních evropských zemědělských soustav*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12): 1233–1246.

V práci jsou analyzovány vnitřní struktury zemědělských soustav ČSSR, NDR, NSR, Dánska a Nizozemí s cílem porovnání výsledků se zemědělskou soustavou ČSSR. Systémové analýzy prokázaly, že vzájemné porovnání jednotlivých soustav není možné, neboť každá z nich se liší klíčovým parametrem, tj. jejich vnitřní strukturou, která se po staletí přizpůsobovala konzervativním prvkům krajinného prostoru, a že každá změna ve struktuře vyžaduje velmi citlivý a přesně vypočítaný přístup. Vnitřní struktura zemědělské soustavy je mimořádně účinným intenzifikačním faktorem, neboť je předpokladem pro pozitivní bilanci aktivního uhlíku v zemědělské soustavě. Opět se potvrdilo, že lze podle struktury rozdělit zemědělské soustavy na soustavy nizozemského a dánského typu, tj. s převahou zdrojů v drnovém fondu a převahou zdrojů ve víceletých pícninách na orné půdě (Kudrna, 1969). Jednotlivé soustavy byly rozděleny podle jejich struktur a stanoveny závislosti jejich vývoje na objemu aktivního uhlíku. Dekompozice jednotlivých soustav metodou C-bilance (uhlíkové bilance) pak prokázaly difference mezi jejich současným a optimálním stavem, jakož i využitím průmyslových hnojiv.

zemědělské soustavy; analýza; dekompozice; optimální struktura; uhlíková bilance; normální stav soustav

Četné studie a dokumenty často porovnávají intenzitu zemědělské výroby v různých zemědělských soustavách (ZS) evropských zemí a snaží se hledat možnosti aplikace jejich výsledků v ZS ČSSR. V předložené práci jsme se pokusili systémovými analýzami ukázat na rozdíly ve vnitřní struktuře sledovaných zemí a naznačit i cesty jejich dalšího vývoje v případě, že bude jejich struktura optimální, tj. bude v přísné rovnováze poměr zdrojů a spotřebitelů uhlíku a odpovídající počty transformátorů — počty skotu. Navazujeme tak na dřívější analýzu ZS evropských zemí (Kudrna, 1969) s tím, že v této práci bylo použito nových systémových metod, zejména pak metody C-bilance a poznání nových zákonů (Kudrna, 1989a, b) vývoje ZS.

Již v práci (Kudrna, 1969) jsme ukázali na to, že ZS evropských zemí se liší svou vnitřní strukturou, která se po staletí přizpůsobovala konzervativním prvkům příslušného krajinného prostoru, a proto podle povahy zastoupení víceletých pícnin nebo drnového fondu jsme opět ZS rozdělili na dánský či nizozemský typ. Po dvaceti letech jsme opakovali tyto analýzy a porovnali s vývojem ZS v ČSSR.

MATERIÁL A METODA

Systémové analýzy byly provedeny metodou C-bilance (Kudrna, 1986, 1987, 1989a, b). Analýzy byly v jednotlivých zemích provedeny v časových řadách 1975–1985–1986. Podkladová dokumentace byla zpracována ze státních statistik a dokumentů uvedených v seznamu literatury.

Postup byl volen takto:

1. vyhodnocení obecných závislostí a parametrů struktury; porovnání jednotlivých soustav;
2. dekompozice struktury současných soustav a řešení normálního jejich stavu metodou C-balance;
3. porovnání jednotlivých zemědělských soustav.

Všechny analýzy vycházejí z poznání zákonů úlohy aktivního uhlíku v ZS (Kudrna, 1989b) a algoritmu výpočtu normálního stavu ZS. Normální stav ZS jsme definovali jako nejmenší soubor proměnných, jež zcela charakterizují stav soustavy (Kudrna, 1989a).

Dekompozice ZS byla provedena podle schématu:

$$\Sigma Y_S \cdot k_c \cdot k_v = \Sigma C_K$$

$$1. \Sigma Y_{S(0+1+rl+z+sl+4+SS0)} \cdot k_c \cdot k_v = \Sigma C_K$$

$$2. \Sigma C_{K(0+1+rl+z+sl+4+SS0)} = \Sigma Y_{2z}$$

$$3. \Sigma C_{2(sl)} = \Sigma Y_{S3(n)}$$

Výpočet optimální struktury pro zabezpečení jejího normálního stavu byl vypočítán podle algoritmu:

$$\Sigma Y_{2z} \cdot k_c = \Sigma C_{2z}$$

$$\downarrow$$

$$1,27$$

$$\frac{\Sigma Y_{2sl} \cdot k_c = \Sigma C_{2sl} = \Sigma Y_{S3(n)}}{\Sigma C_2}$$

$$\Sigma C_2 \leftarrow$$

$$\downarrow$$

$$2,59 \div 3,0$$

$$\Sigma Y_{S(0+1+4)} \cdot 0,215 = \Sigma Y_{S0}$$

$$- \Sigma Y_{S0}$$

$$\Sigma Y_{S1+4}$$

$$- \Sigma Y_{S4}$$

$$\Sigma Y_{S1}$$

Struktura:

$$1. \frac{\Sigma Y_{2z}}{Y_{2z}} = P_2 \text{ (ha, \%)}$$

$$2. \frac{\Sigma C_{2(sl)}}{Y_{S3(n)}} = P_{3(n)} \text{ (ha, \%)}$$

$$3. \frac{\Sigma Y_{S0}}{Y_{S0}} = P_0 \text{ (ha, \%)}$$

$$4. \frac{\Sigma Y_{sl}}{Y_{S1}} = P_1 \text{ (ha, \%)}$$

Hodnotu $\Sigma Y_{S(0+1+4)}$ dostaneme rovněž tak, že $\Sigma Y_{2z} \cdot C_2^P = \Sigma Y_{S(0+1+4)}$, kde C_2^P = Planckova konstanta (Kudrna, 1989).

Pro jednoduchost vyjádření označujeme $\Sigma Y_{S(0+1+rl+4)}$ jako zdroje a $\Sigma Y_{S3(n)}$ jako spotřebitele uhlíku. Bioenergetický potenciál půdy byl vyhodnocen: $\varepsilon_p = \frac{\Sigma Y_S}{\Sigma H}$ z hodnot ΣY_S vypočítaných při dekompozici každé soustavy.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z analyzovaných skutečností jednoznačně vyplývá, že zastoupení zdrojů uhlíku determinuje výnosy obilnin (tab. I až III). Zákony velkých čísel rovněž potvrzují, že zde dochází i k přísné korelaci využití minerálních hnojiv a ploch zdrojů aktivního uhlíku v ZS (obr. 1 a 2); ve všech případech existuje vysoký korelační koeficient.

I. Základní parametry sledovaných zemědělských soustav (v ‰ na P_z) — Basic parameters of the agricultural systems under study (in ‰ on P_z)

	Soustava	DK	NL	NSR	NDR*	ČSSR*
Plocha	P_0	2,0	10,62	7,21	5,91	6,84
	P_1	20,96	7,60	1,56	9,76	11,14
	P_4	8,0	55,78	29,20	8,07	12,20
	$\Sigma P \%$	30,96	74,00	37,97	23,74	30,18

* nejsou zahrnuty pastviny a meziplošiny

II. Plochy spotřebitelů uhlíku $\Sigma Y_{S3(n)}$ a jejich výnosy v přepočtu na ornou půdu (v ‰) — Area of carbon consumers $\Sigma Y_{S3(n)}$ and their yields, in percentage of arable soil

	Soustava	DK	NL	NSR	NDR	ČSSR
Plochy	P_2	62,7	22,27	69,75	53,18	52,58
	P_3	8,83	34,93	6,84	17,19	4,49
	P_n	7,81	0,72	4,45	—	4,05
		16,64	35,65	11,29		8,49
Výnosy	Y_{2z}	4,55	6,56	4,58	4,08	4,29
	Y_{3a}	44,42	53,23	48,58	30,18	33,76
	(Y_{S3a})	(11,81)	(14,21)	(12,97)	(8,05)	(9,01)
	Y_{3b}	33,12	38,76	27,5	20,9	18,25
	(Y_{S3b})	(11,26)	(13,20)	(9,36)	7,1	(6,20)

III. Závislost výnosů obilnin (v t. ha⁻¹) na plochách zdrojů uhlíku (v ‰ na P_z) a množství živin (NPK v oxidech v kg. ha⁻¹ P_{or}) — Dependence of cereal yields (in t. ha⁻¹) on area of carbon resources (in ‰ on P_z) and amounts of nutrients (NPK in oxides, in kg. ha⁻¹ P_{or})

Soustava	Plocha zdrojů (v ‰ P_z)	Y_{2z} (t. ha ⁻¹)	NPK (kg. P_{or})	N	P	K
DK	30,96	4,55	263,9	159,6	45,0	59,3
NL	74,0	6,56	788,8	553,0	100,0	135,8
NSR	37,77	4,58	421,0	185,0	100,0	136,0
NDR	23,74	4,08	290,2	138,8	66,6	84,8
ČSSR	30,18	4,29	343,5	131,9	102,3	109,3

ANALÝZA STRUKTUR SOUČASNÝCH SOUSTAV A STRUKTUR OPTIMÁLNÍCH SOUSTAV

Dekompozice struktury současné soustavy Dánska (tab. IV)

$$\Sigma C_{K(0+1+rt+4+sl)} = 6,356\ 569 \text{ (t)}$$

$$\Sigma C_K < \Sigma Y_{2z} \ 7,899\ 250 = -1,542\ 681 \text{ (t)}$$

IV. Dánská zemědělská soustava (současná) — Danish agricultural system (contemporary)

P_z 2 844 000 ha

P_{or} 2 639 000 ha

Plochy zdrojů uhlíku (v % na P_z a P_{or})

Plodina	v % na P_z	v % na P_{or}
P_0	2,0	2,15
P_1	20,96	22,43
P_4	8,0	—
P_{3a}	—	2,74
P_{3b}	—	1,136
P_{tech}	—	8,75
P_2	—	61,9
		99,106

Struktury ZS pro ΣY_{2zmax} , plochy zdrojů, výnosy a hustota skotu ve VDJ (Z a h_z na 1 ha P_z)

Plodina	v % P_{or}	v % P_z
P_0	11,0	10,22
P_1	27,68	25,68
P_4	—	8,00
P_2	50,00	—
P_{3a}	2,74	—
P_{3b}	1,136	—
P_{tech}	7,41	—
	99,97	—

Vypočítané výnosy (v t. ha⁻¹)

	Současná ZS	Optimální ZS
Y_{so}	6,45	8,4
Y_{sl}	—	10,0
Y_{2z}	4,83	6,44

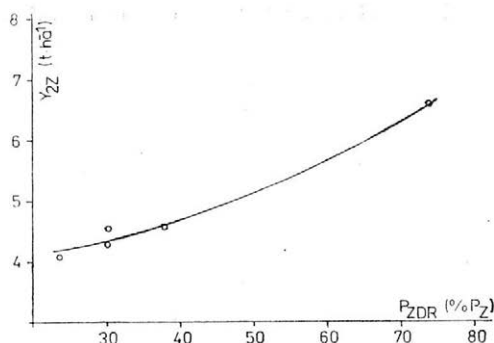
$h_z = 0,77$; při odečtu 16 % ztrát $h_z = 1,03$

Současná struktura je v nerovnováze a zvýšená bilance ΣY_{2z} je dosahována vysokým množstvím průmyslových hnojiv. Vypočítaná optimální soustava podle algoritmu

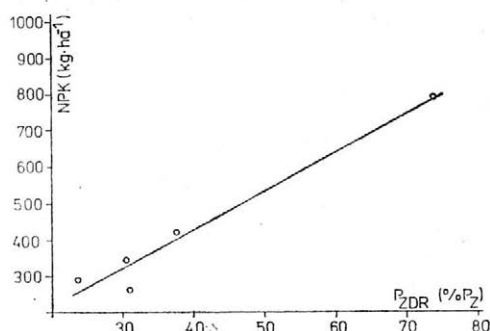
$$\Sigma C_{K(0+1+rt+4+sl)} = 8,497\,726 > \Sigma Y_{2z} 7,899\,250 = +598\,476 \text{ (t)}$$

Na základě toho byla vypočítána nová struktura ZS a výnosy. P_2 se snižuje na 50% (1 320 000 ha) a

$$\eta_o = \frac{\Sigma Y_{so}}{\Sigma Y_{sl+4}} = 0,274 \text{ (opt.)}$$



1. Závislost výnosů Y_{2z} Ø na ploše zdrojů uhlíku ($r = 0,99328$) — Dependence of yields Y_{2z} Ø on the area of carbon resources ($r = 0,99328$)



2. Závislost dávek NPK (v $kg \cdot ha^{-1}$) P_z na ploše zdrojů uhlíku v evropských soustavách ($r = 0,98776$) — Dependence of NPK doses (in $kg \cdot ha^{-1}$) P_z on area of carbon resources in European systems ($r = 0,98776$)

Vyhodnocení

1. ZS DK je charakterizována výraznou převahou $P_1 > P_4$.
2. Přesycení obilninami je značné, a proto není možné zvýšit jejich výnosy. V optimální struktuře se jejich plocha snižuje na 50 % a výnosy se zvyšují na $6,44 t \cdot ha^{-1}$.
3. Pro stabilitu dosažené sklizně obilnin je nutno zvýšit plochu zdrojů při současných výnosech na 43,9 % P_z . Přitom celková bilance obilnin se zvyšuje o 598 476 t, tj. výnosy o 33 % (při stávajících výnosech 4,83).
4. Při úvaze 16 % ztrát se zvyšuje h_z na 1,03 Z a P_1 na P_{or} na 27,68 %.
5. Optimální parametr $\eta_0 = 0,274$ umožňuje zvýšení silážní kukuřice na 11 % orné půdy, co umožní migraci prvků a využití minerálních živin.
6. Potřebná bilance uhlíku pro spotřebitele (okopaniny) je v celém rozsahu potřeby kryta pro dosahované maximální výnosy.

Dekompozice struktury současné soustavy Nizozemska (tab. V)

$$\begin{aligned} \Sigma C_{K(0+1+rt+4+sl)} &= 1,270\,218 \\ \Sigma Y_{2z} &= 1,277\,000 \\ \text{diference } \Sigma C_K &= -6\,782 \end{aligned}$$

Vzhledem k absolutní převaze P_4 bylo nutno přepočítací koeficient na ΣY_s zdrojů zvýšit na 3,2 (18 % ztrát), protože nepůsobí kořenový systém. Za těchto okolností pak:

$$\begin{aligned} \Sigma C_{K(0+4+sl)} &= 1,312\,895 \\ \Sigma Y_{2z} &= 1,277\,000 \\ \Sigma C_K &= +35\,895 \end{aligned}$$

Zvláštnost ZS Nizozemí pak spočívá v tom, že P_2 činí pouze 190 000 ha, tj. 22,27 % na P_{or} a plocha okopanin činí 33,29 % (284 000 ha). Již tato skutečnost ukazuje, že v uhlíkové bilanci musí krýt podstatnou část pro okopaniny bezprostředně drnový fond a pícniny na orné půdě. Pro ΣY_{2z} postačí 2,267 875 $\Sigma Y_{S(0+1+4)}$, avšak v NL je 4,553 000 $Z(f)$; to odpovídá 12,819 000 ΣY_s zdrojů, což je celková sklizeň suché hmoty pícnin. Protože $\Sigma Y_{S(0+1+4)}$ 12,819 000 t = 3,884 285 ΣC_k ,

P_z 2 024 000 ha

P_{or} 853 000 ha

Plochy zdrojů uhlíku (v % na P_z a P_{or})

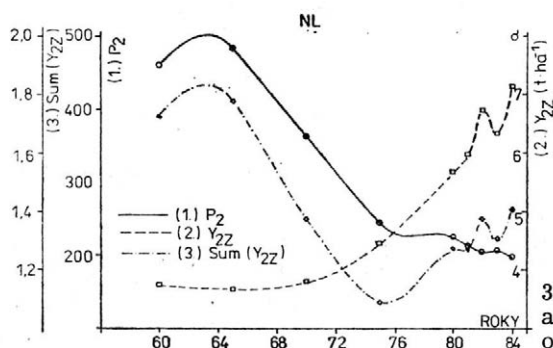
Plodina	v % na P_{or}	v % na P_z
P_0	25,0	10,62
P_1	17,5	7,60
P_4		55,78
P_{zdr}	42,5	74,00
P_2	22,27	25,00
		99,00

Vývoj struktury ZS NL v letech 1960 až 1984 (obr. 3)

Plocha (v tis. ha)	1960	1965	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984
P_2	461	484	362	244	224	213	204	206	197
Y_{2z}	3,75	3,68	3,80	4,47	5,69	5,98	6,75	6,35	7,16
ΣY_{2z}	1,729	1,781	1,376	1,091	1,275	1,274	1,377	1,308	1,410
$N(P_{or})$ kg. ha ⁻¹	204,9	—	447,9	538,1	564,0	560,7	551,8	553,0	—
P_2O_5	107,1	—	120,8	95,9	97,6	96,2	93,1	100,0	—
K_2O	147,4	—	140,7	120,4	143,5	131,8	127,5	135,8	—

Vypočítané výnosy (v t. ha⁻¹) pro optimální ZS

Plodina	Y_s
Y_{SO}	8,44
Y_{S4}	8,44
Y_2	6,91



3. Vývoj struktury ZS NL v letech 1960 až 1984 — Development of the structure of ZS NL in the years 1960 to 1984

$$\begin{array}{rcl} \text{pak odečteme uhlík } C_2 \text{ zrna, tj. } 1,227\,000 \Sigma Y_{2z} & = & -83\,005 \Sigma C_{2z} \\ \text{a připočítáme } \Sigma C_2 \text{ slámy pro tuto sklizeň} & & +625\,706 \\ \text{pak } \Sigma C_K & = & 4,426\,186 \end{array}$$

tj. objem C_K , který zůstane pro všechnu suchou hmotu spotřebitelů (cukrovky a brambor).

$$\Sigma Y_{S3b} = 6,854\,000 \cdot 0,34 = 2,330\,360 / 155\,000 P_{3b} = 15,03 Y_{S3b} (44,2 \text{ t})$$

$$\Sigma Y_{S3a} = 7,707\,000 \cdot 0,267 = 2,057\,769 / 129\,000 P_{3a} = 15,95 Y_{S3a} (59,7 \text{ t})$$

$$\Sigma Y_{S3a+b} = 4,388\,129 < \Sigma C_K 4,426\,186 = +38\,057 \Sigma C_K$$

Pak je kryta bilance cukrovky a brambor při jejich maximálních výnosech 44 Y_{3b} a 60 t Y_{3a} (dosažené Y_{3amax} 59,3 t. ha^{-1} a brambor 42,3 t. ha^{-1}).

Vyhodnocení

1. ZS NL je jedinečným příkladem specializovaného regionu pro chov skotu a v tomto smyslu také využívá přírodních podmínek, zejména aluvií mořských niv v poldrech, regulovatelnou hladinu podzemních vod apod.
2. Stavy skotu činí 2,68 z. $\text{ha}^{-1} P_z$, což představuje asi 2Z (VDJ. $\text{ha}^{-1} P_z$).
3. Vysoké zastoupení okopanin je zcela kryto aktivním uhlíkem pro maximální výnosy cukrovky a brambor.
4. Vývoj struktury ZS NL zaznamenal výraznou změnu, která vedla k mimořádné intenzifikaci soustavy:

od roku 1960 byla postupně snižována plocha P_2 ze 461 000 ha na 197 000 ha v roce 1984, tj. z 53,29 % P_2 (na P_{or}) na 22,27 %; vlivem toho se zvýšily výnosy z 3,75 na 7,16 t v roce 1984 (průměr 6,4 t); celková bilance obilnin se podstatně vyrovnala růstem výnosů tak, že deficit obilnin v roce 1984 činil 319 000 t, přičemž se ušetřilo 264 000 ha půdy při zachování rovnováhy ZS a při 33 % okopanin a jejich maximálních výnosech. Za stejnou dobu vzrostl objem průmyslových hnojiv ze 459,4 kg. $\text{ha}^{-1} P_{or}$ na 788,8 kg. $\text{ha}^{-1} P_{or}$, přičemž dusíkatá hnojiva vzrostla o 170 % vzhledem k vysokému podílu drnového fondu.

Úměrně s touto restrukturalizací rostly stavy skotu a užitkovost krav. Podobná změna nenastala v žádné sledované ZS, ani v těch, které byly studovány mimo tuto práci. Tato restrukturalizace potvrdila neobyčejný význam struktury ZS pro intenzifikaci výroby a současně přednosti kooperace mezi státy, jaká byla vytvořena mezi soustavou NL a GB.

Dekompozice struktury současné soustavy NSR (tab. VI)

(Pro sklizeň obilnin	24 007 800 t)
$\Sigma C_{K(0+1+ri+4+sl)}$	23,020 971
ΣY_{2z}	24,007 800
diference	-986 829

Aby bylo dosaženo rovnováhy Z_C : S_C , pak při zastoupení 29,2 % P_4 je nutno zvýšit koeficient přepočtu uhlíku na sušinu zdrojů o 16 %, pak

$\Sigma C_{K(0+1+ri+4+sl)}$	= 24,321 844
ΣY_{2z}	24,007 800
diference	+314 044

Vyhodnocení

1. ZS NSR má charakter nizozemského typu.
2. Limit zdrojů C_{akt} pro okopaniny je optimální strukturou zcela zabezpečen. Současný objem suché hmoty

$$\begin{array}{rcl} \Sigma Y_{S3(a+b+c+n)} & = & 10,013\,000 \\ \Sigma C_{2sl} & & 11,923\,054 \\ \text{difference} & & +1,910\,054 \end{array}$$

takže je dostatečná rezerva i pro další spotřebitele uhlíku.

3. h_z odpovídá plné krmné normě i zabezpečení 16 % ztrát.
4. Pro zabezpečení stability 24,321 864 obilnin je potřeba zvýšit plochu zdrojů na 41,09 % P_z a snížit P_2 na 50 %, tj. na 29,97 % P_z .
5. Přetížení obilninami (P_2 69,75 %) snižuje výnosy obilnin o 39,9 % a zabraňuje intenzifikaci výroby obilnin.
6. η_o lze zvýšit na 0,274.

VI. Zemědělská soustava NSR (současná) — Agricultural system of FRG (contemporary)

P_z 12 044 000 ha

P_{or} 7 223 000 ha

Plochy zdrojů uhlíku (v % na P_z a P_{or})

Plochy zdrojů	v % P_{or}	v % P_z
P_0	12,03	7,21
P_1	2,60	1,56
P_4	—	29,20
	14,63	39,97
P_2	69,75	41,80

$$\eta_o = 0,256; h_z = 0,80$$

Vypočítaná optimální struktura

Plocha	v % P_{or}	v % P_z
P_0	13,196	7,9
P_1	6,65	3,99
P_2	50,0	29,97
P_4	—	29,2
ΣP_{zdr}		41,09

Vypočítané výnosy a hustota zvířat (h_z pro optimální strukturu)

Plodina	Výnos	Současná ZS
Y_{SO}	9,02	9,02
Y_{SI}	8,40	8,40
Y_{2z}	6,73	4,58
Y_{S4}	7,95	7,95
h_z	0,87	0,80

Pro současný objem zdrojů jsou stavy zvířat předimenzovány a odpovídají i při teoretické normě 3,3 ($S_{(1+4+0)}$ počtu 3,153 240 Z) a při zařazení meziplodin jako krmiv pak 3,744 901 Z . Z toho pak plyne, že není plněno plné krmné množství 3,3 t. Z^{-1} anebo při úvaze 16 % ztrát 3,83 $S_{(0+1+4)} \cdot Z^{-1}$.

VII. Zemědělská soustava NDR (současná) — Agricultural system of GDR (contemporary)

P_z 6 240 159 ha

P_{or} 4 729 118 ha

Plochy zdrojů uhlíku (v % na P_z a P_{or})

Plochy zdrojů	v % P_{or}	v % P_z
P_0^*	7,76	5,91
P_1	12,81	9,76
P_4^{**}		8,07
P_3 } P_4 } P_2	17,19 53,18	23,74
ΣP %	90,94	

$h_z = 0,676 (\Sigma Z 4,219\ 000)$

bez: * meziplodin

** pastvin

Vypočítaná struktura ploch a úroveň výnosů a h_z pro optimální ZS

Plocha	v % P_{or}	v % P_z
P_0	12,14	9,20
P_1	25,50	19,33
P_4		8,39
		36,92
P_2	50,00	37,89

Vypočítané výnosy (v t.ha $^{-1}$) pro optimální ZS

Plodina	Y_s
Y_{so}	6,28
Y_{st}	8,42
Y_{2z}	5,03
Y_{s4}	5,75

$h_z = 0,81$ pro $\Sigma Z 5,082\ 813$ při $k_n = 3,3$; při odečtu 16 % ztrát

$h_z = 0,701$ pro $\Sigma Z 4,379\ 447$

Dekompozice struktury současné soustavy NDR (tab. VII)

$\Sigma C_{K(0+1+ri+4+sl)}$	9,283 710
$\Sigma Y_{2z(\varnothing)}$	11,664 154
diference	-2,380 444

Současná soustava není v rovnováze, a proto nejsou využita ani průmyslová hnojiva a výnosy se stávají do značné míry náhodnou veličinou. Vypočítaná bilance podle algoritmu vypočítané struktury

$\Sigma C_{K(0+1+ri+4+sl)}$	11,906 419
ΣY_{2z}	11,664 154
diference	+242 265

Vyhodnocení

- Pro zabezpečení stability dosažené sklizně obilnin 11,664 154 t je potřeba zvýšit P_0 na 9,20 % P_z , P_1 z 9,76 % na 19,33 % (tj. 25,5 % P_{or}); tedy celková plocha zdrojů 36,92 % P_z a zvýšit h_z na 0,701 při plné $k_n + 16$ % 3,83. Další zvýšení je možné jen zvýšením výnosů zdrojů.
- Plochu obilnin P_2 je nutno snížit na 50 %; to umožňuje zvýšení intenzity výroby obilnin — zvýšením výnosů na 5,03 t. ha⁻¹, neboť i při snížení P_2 se zvyšuje celková bilance obilnin o 242 265 t, tj. na 11,906 419 t.
- η_0 0,274 zvyšuje P_0 z 7,76 na 12,14 % P_{or} a P_1 na 25,5 % P_{or} .
Limit zdrojů pro okopaniny a další spotřebitele

ΣC_2	5,718 000
$\Sigma Y_{S3(a+b+c)}$	5,900 737
diference	-182 737

Dekompozice struktury současné soustavy ČSSR (tab. VIII)

(Maximální sklizeň obilnin 11,977 000 t, rok 1984)

$\Sigma C_{K(0+so+1+ri+4+sl)}$	10,759 766
ΣY_{2z}	11,977 000
diference	-1,217 234

η_0 0,434; $\Sigma Z(f)$ 3,733 750; h_z 0,549; $\Sigma Z(v)$ 4,414 666; h_z 0,65

Soustava je v nerovnovážném stavu a je nestabilní; vyrovnaní se děje vysokým množstvím minerálních hnojiv. Vypočítaná optimální struktura podle algoritmu

$\Sigma C_{K(0+1+ri+4+sl)}$	12,173 127
ΣY_{2z}	11,977 000
diference	+173 127

Nová struktura byla vypočítána pro plán 12 mil. t obilnin.

Vyhodnocení

- Zabezpečení stability 12 mil. t obilnin vyžaduje zvýšení zdrojů na 32,6 % P_{or} a 34,73 % na P_z při snížení P_2 na 50 % a dodržení η_0 0,274, protože je ZS přesycena silážní kukuřicí.
- Změna struktury zabezpečí i stavy skotu a vytváří i dostatečnou rezervu pro podstatně vyšší výnosy cukrovky i brambor.
- ZS se podle zastoupení P_4 a P_1 řadí k typu dánskému; protože P_4 je převážně soustředěn do podhorských oblastí, dělí se soustava na typ dánský v nížinných oblastech

VIII. Zemědělská soustava ČSSR (1987) — Agricultural system of ČSSR (contemporary)

P_z 6 786 000 ha

P_{or} 4 777 000 ha

Plochy zdrojů uhlíku (v % na P_z a P_{or})

Plodina	v % P_{or}	v % P_z
P_0	9,95	6,84
P_1	16,22	11,14
P_{4a}	—	12,20
	26,17	30,18
P_z	52,59	36,3
P_{3a}	4,64	
P_{3b}	4,26	
P_2	50,0	34,51
P_{3n}	17,35	—

Struktura ZS pro ΣY_{2zmax} (12 mil. t), plochy zdrojů, výnosy a hustota skotu ve VDJ (Z a h_z na 1 ha P_z)

Plodina	v % P_{or}	v % P_z
P_0	10,5	7,28
P_1	22,1	15,25
P_4	—	12,20

ΣP_{zdr} 34,73

Vypočítané výnosy (v t. ha⁻¹)

	Současná ZS	Optimální ZS
Y_{SO}	7,50	7,50
Y_{Sl}	7,66	9,48
Y_{S4}	4,41	4,49
Y_{2z}	4,29	5,12

$\Sigma Z = 5,229\ 687$; při odečtu 16 % ztrát krmiv $h_z = 0,77$ pro $\Sigma Z = 4,392\ 937$

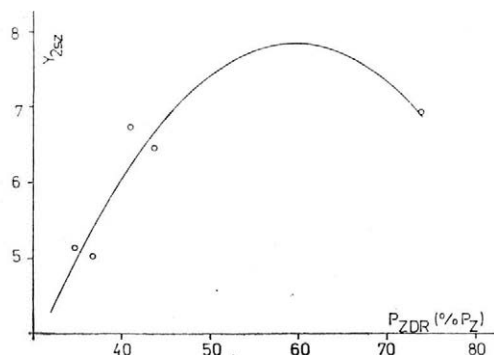
a v podhorských oblastech pak se blíží typu nizozemskému, ovšem za méně příznivých podmínek klimatických i půdních.

$\Sigma C_{2(sl)}$	5,883 000
$\Sigma Y_{S3(a+b)}$	3,420 702
difference	+2,462 298

Porovnání vypočítaných hodnot obilnin a ploch zdrojů v % P_z vykazuje opět velmi dobrou korelaci (tab. IX a obr. 4).

IX. Porovnání optimálních struktur zemědělských soustav a výnosů Y_{2z} — Comparison of optimal structures of agricultural systems and yields Y_{2z}

	DK	NL	NSR	NDR	ČSSR
Y_{2z}	6,44	6,91	6,73	5,03	5,12
P_{zdr} (na P_z)	43,85	74,00	41,09	36,92	34,74
P_2 (% P_z)	46,40	9,81	29,97	37,89	34,50
P_2 (% P_{or})	50,00	22,80	50,00	50,00	50,00



4. Závislost vypočítaných hodnot Y_{2z} na vypočítaných plochách zdrojů uhlíku v % na P_z ($r = 0,92136$) — Dependence of the calculated values Y_{2z} on calculated areas of carbon resources in % on P_z ($r = 0,92136$)

Použité symboly

ΣY_s	—	objem suché hmoty všech plodin
index 0	—	silážní kukuřice
1	—	víceletých píceň
r_i	—	rizomů víceletých píceň
z	—	zrna obilnin
sl	—	slámy obilnin
4	—	drnového fondu
$SS0$	—	jednoletých směsí píceň
$S3$	—	okopanin (a - cukrovky, b - brambor)
$S3(n)$	—	všech ostatních spotřebitelů uhlíku
2	—	obilnin
ΣC_K	—	objem uhlíku po konverzi zvířaty
ΣY_{2z}	—	objem zrna obilnin
ΣC_2	—	objem uhlíku obilnin
P	—	plocha
P_{or}	—	plocha orné půdy
P_z	—	plocha zemědělské půdy
k_C	—	přepočítací koeficient suché hmoty na aktivní uhlík
k_v	—	koeficient přepočtu na konverzi zvířaty
P_n	—	plocha ostatních plodin
$Y_{3a,b}$	—	naturální výnos cukrovky, brambor
P_{zdr}	—	plocha zdrojů uhlíku
$H = \text{NPK}$	—	množství živin NPK na 1 ha
ΣH	—	celkový objem minerálních živin NPK v t
ε_p	—	bioenergetický potenciál půdy ($\Sigma Y_s / \Sigma H$)
ZS	—	zemědělská soustava
ΣZ	—	celkový počet skotu ve velkých DJ
Z	—	velká dobytčí jednotka
$\Sigma Z(f)$	—	celkový počet skotu ve VDJ — skutečný
Z_c	—	zdroje uhlíku

S_c	— spotřebitelé uhlíku
h_z	— hustota zvířat — skotu ve VDJ na 1 ha P_z
h_z	— hustota zvířat (bez přepočtu na VDJ)
k_n	— krmná norma
C_2	— Planckova konstanta

Literatura

KUDRNA, K.: K problému poznání zákonitostí vývoje struktury zemědělských soustav některých evropských zemí. Rostl. Výr., 15, 1969, č. 6, s. 577-588.

KUDRNA, K.: Osnovy rasčeta optimalnoj struktury sel'skochozjajstvennoj sistemy. Moskva, Agropromizdat 1987.

KUDRNA, K.: Obecné parametry zemědělských soustav při modelování jejich optimální struktury. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 4, s. 337-346.

KUDRNA, K.: Zákony vývoje zemědělských soustav. Melior., 25, 1989a, č. 2, s. 81-92.

KUDRNA, K.: Analýza a navrhování zemědělských soustav jako základní předpoklad pro odvození melioračních opatření. Melior., 25, 1989b, č. 2, s. 93-103.

Statistisches Jahrbuch für die BRD, Wiesbaden.

Statistisches Jahrbuch der DDR, Berlin.

Statistické ročenky ČSSR 1975-1987, SSÚ Praha.

Ukazatele hospodářského vývoje v zahraničí. Praha, ÚVTEI 1986.

Došlo dne 3. 5. 1989

KUDRNA, K. (Selskochozjajstvennyj institut, Praha): **Анализ некоторых интенсивных европейских сельскохозяйственных систем.** Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1233-1246.

В работе анализированы внутренние структуры сельскохозяйственных систем ЧССР, ГДР, ФРГ, Дании и Нидерландов с целью сравнения результатов с сельскохозяйственной системой ЧССР. Системные анализы подтвердили, что взаимное сравнение отдельных систем не возможно, так как каждая из них отличается по ключевому параметру, т.е. по их внутренней структуре, которая столетиями приспосабливалась консервативным элементам ландшафтного пространства. Каждое изменение в структуре требует весьма чувствительный и точно рассчитанный подход. Внутренняя структура сельскохозяйственной системы исключительно эффективным фактором интенсификации, так как она предпосылкой для положительного баланса активного углерода в сельскохозяйственной системе. Опять подтвердилось, что по структуре можно разделить сельскохозяйственные системы на системы нидерландского и датского типов, т.е. с преобладанием источников в дерновом фонде и с преобладанием источников в многолетних кормовых на пашне (Кудрна, 1969). Отдельные системы разделялись по их структуре и были определены зависимости их развития на объеме активного углерода. Разделение отдельных систем методом С-баланса (углеродного баланса) затем подтвердили разницы между настоящим и оптимальным состоянием, как и использованием минеральных удобрений.

сельскохозяйственные системы; анализ; разделение; оптимальная структура; углеродный баланс; нормальное состояние системы

KUDRNA, K. (Agricultural University, Praha): *Analysis of some Intensive European Agricultural Systems.* Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1233-1246.

The internal structures of agricultural systems of ČSSR, GDR, FRG, Denmark and Netherlands have been analysed with the aim of comparing the results with the agricultural system of ČSSR. The system analyses proved that the mutual comparison of individual systems is not possible as each of them differs by a key parameter, i. e. by their internal structure which has been for centuries adapting itself to conservative elements of the countryside, and that each of the structure changes needs a very sensitive and precisely calculated approach. The internal structure of the agricultural system is a maximally effective intensification factor as it precondi-

tions positive balance of active carbon in agricultural system. It has been again proved that it is possible to differentiate the agricultural systems in accordance with their structure in systems of the Netherlands and Danish type, i. e. systems with prevailing resources in meadows and pastures and with prevailing resources in perennial forage crops on arable soils (Kudrna, 1969). The individual systems have been differentiated according to their structures and the dependence of their development on the volume of active carbon estimated. Decomposition of individual systems by the method of C-balance proved differences between their contemporary and optimal stage as well as between the utilization of fertilizers.

agricultural systems; analysis; decomposition; optimal structure; carbon balance; normal stage of the system

KUDRNA, K. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Analyse einiger intensiver europäischer Landwirtschaftssysteme*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1233-1246.

Die vorliegende Arbeit analysiert die inneren Strukturen der Landwirtschaftssysteme der ČSSR, der DDR, der BRD, Dänemarks und der Niederlande mit dem Ziel die Ergebnisse mit unserem tschechoslowakischen Landwirtschaftssystem zu vergleichen. Die Systemanalysen wiesen nach, dass ein gegenseitiger Vergleich der einzelnen Systeme nicht möglich ist, da jedes von ihnen einen anderen Schlüsselparameter, d. h. eine andere innere Struktur hat, die sich jahrhundertlang den konservativen Elementen des Landschaftsraumes anpasste und dass jede Strukturveränderung ein empfindliches und präzise berechnetes Herangehen erfordert. Die Innenstruktur des Landwirtschaftssystems ist ein ausserordentlich wirksamer Intensivierungsfaktor, da sie Voraussetzung für eine positive Bilanz des Aktivkohlenstoffes im Landwirtschaftssystem ist. Es bestätigte sich, dass es möglich ist, die Landwirtschaftssysteme aufgrund der Struktur in Systeme niederländischen und dänischen Types, d. h. mit den meisten Quellen im Rasenfonds und in mehrjährigen Futterpflanzen auf Ackerboden (Kudrna, 1969) zu unterteilen. Die einzelnen Systeme wurden entsprechend ihren Strukturen unterteilt und es wurden gleichzeitig die Abhängigkeiten ihrer Entwicklung vom Umfang des Aktivkohlenstoffes festgelegt. Die Zerlegung der einzelnen Systeme mittels der Methode der C-Bilanz (Kohlenstoffbilanz) wies Unterschiede zwischen ihrem gegenwärtigen und optimalen Zustand und der Ausnutzung der Mineraldünger nach.

Landwirtschaftssysteme; Analyse; Zerlegung; optimale Struktur; Kohlenstoffbilanz; Normalzustand des Systems

Adresa autora:

Akademik Karel Kudrna, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátar

VLASTNOSTI HNĚDÝCH PŮD NA HORNINÁCH KARPATSKÉHO FLYŠE

V. Zuska, J. Němeček

ZUSKA, V. — NĚMEČEK, J. (Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha): *Vlastnosti hnědých půd na horninách karpatského flyše*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1247-1254.

Jsou uvedeny výsledky sumárního hodnocení základních vlastností nejrozšířenějších půdních forem hnědých půd, vytvořených na flyšových horninách v oblasti jejich výskytu ve vnějším flyšovém pásmu západních Karpat na moravsko-slovenském pomezí. Na podkladě statistického zpracování rozborových údajů z 200 profilů je hodnocena hloubka, zrnitostní složení, obsah a kvalita humusu, půdní reakce a sorpční vlastnosti uvedených půd. Zpracování početného souboru dat umožnilo postihnout rozdíly ve vlastnostech jednotlivých taxonů hnědých půd, tyto rozdíly geneticky interpretovat a naznačit jejich agronomický dopad.

hnědé půdy; půdní vlastnosti; horniny karpatského flyše

Půdy vytvořené na horninách karpatského flyše se svými svéráznými vlastnostmi významně uplatňují v půdním pokryvu naší republiky, zejména na Moravě a na Slovensku. Předmětem našeho zájmu je oblast jejich výskytu ve vnějším flyšovém pásmu západních Karpat, táhnoucím se na moravsko-slovenském pomezí.

Podle literárních pramenů (Stejskal, 1958; Buday a kol., 1963) je povaha flyšových zvětralín značně rozmanitá. Pro flyšová souvrství je typické střídání hrubších a jednozrnějších sedimentů s vápnitými i nevápnitými polohami.

I po geomorfologické stránce se vyznačuje toto území značnou složitostí. Jde o komplikovaný systém pahorkatin, vrchovin a hornatin. Pahorkatinná část oblasti je charakterizovaná mírnými formami reliéfu s mělce zaříznutými údolími a mírně se svažujícími plochými hřbety a vyvýšeninami. Jejich absolutní nadmořská výška činí 350 až 550 m. Vrchoviny mají členitější reliéf s hlouběji zaříznutými údolími a vyššími hřbety. Relativní výškové rozdíly se zvětšují ze 120 m u pahorkatin na 200 až 300 m, stoupá též absolutní výška území až na 550 až 800 m nad mořem. Hornatiny tvořené mohutnými, slabě rozčleněnými horskými hřbety, dosahujícími nadmořské výšky nad 800 m, jsou vázány na souvrství pískovců a slepenců.

Na utváření reliéfu zájmové oblasti se podle většiny autorů (Stehlík, 1963; Hromádka a další) významně podílela činnost periglaciálního a postglaciálního klimatu ve čtvrtohorách. Vznik nejmladších terénních tvarů je spjat nejen s přírodním vývojem, ale i s hospodářskou činností člověka v posledním tisíciletí.

Vyhodnocením souboru údajů o jak relativně stabilních, tak i s klimatem korelujících vlastnostech půd získáme řadu podkladů k upřes-

nění diagnostiky a pojetí jednotlivých půdních taxonů. Současně i z agromického hlediska se naskytá zdroj informací o uplatnění faktorů, použitelných při praktické kategorizaci půdního fondu.

MATERIÁL A METODA

K vypracování charakteristiky hnědých půd na horninách flyše jsme použili údaje z popisných půdních profilů a výsledky rozborů z výběrových a speciálních sond, které byly odebrány při komplexním půdoznaleckém průzkumu a publikovány v průvodních zprávách k mapám okresů Frýdek-Místek, Nový Jičín, Vsetín, Gottwaldov, Uherské Hradiště, Břeclav, Hodonín, Senice, Trenčín, Povážská Bystrica, Žilina, Čadca a Dolný Kubín. Využili jsme též poznatků získaných při řešení problematiky flyšových půd v posledních letech (Tomášek, Novák, 1973; Němeček, Zúška, 1982; Tomášek, Zúška, 1986).

Do práce jsme zahrnuli nejvýznamnější taxonomické jednotky hnědých půd, ať již jsou klasifikovány na úrovni půdních subtypů, jejich litologických variant, či půdních druhů.

Pro statistické zpracování a vyhodnocení jsme zvolili tyto půdní vlastnosti: hloubku horizontů, zrnitostní složení, obsah humusu, půdní reakci, sorpční kapacitu a stupeň sorpčního nasycení. Výsledky jsou podány v tabulkové formě, u každé z hodnot se uvádí průměr ($\bar{x}$) a směrodatná odchylka ($=s$).

Ve schématu třídění a označování půd a půdních horizontů jsme respektovali principy geneticko-agronomické klasifikace půd (Němeček a kol., 1967). Při hodnocení výsledků jsme se řídili zásadami, které publikovali Sirový a kol. (1967).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Jsou shrnuty a vyhodnoceny výsledky statistického zpracování hodnot, charakterizujících základní vlastnosti hnědých půd vytvořených na zvětralínách hornin karpatského flyše ve vymezené oblasti.

V půdní stratigrafii vykazuje většina profilů uspořádání typické pro třífázové A — B — C půdy, s humusovým povrchovým horizontem u orných půd totožným s ornicí, s vnitřním metamorfickým horizontem postupně přecházejícím do půdotvorného substrátu.

Hloubka humusového — orničního horizontu (Orh,h) kolísá v rámci celého souboru od 17 do 23 cm s tím, že u hnědých půd typických a jejich oglejených subtypů přesahuje 20 cm, zatímco u hnědých půd kyselých a silně kyselých této mocnosti nedosahuje. Menší mocnost humusových horizontů u hnědých půd vyšších poloh je zřejmě důsledkem výraznějšího smyvu a menší intenzity kultivace (projevující se i větším podílem TTP) v silněji svažitém terénu.

Horizont hnědnutí a tvorby jílů (metamorfický) zaujímá vnitřní část půdních profilů a zasahuje v mezních hodnotách do hloubky 60 až 70 cm. Hlubší a výraznější prohumóznění profilů je spíše výjimkou, naproti tomu přechodný horizont do půdotvorného substrátu v/P, vP je vyznačen u naprosté většiny profilů hodnoceného souboru. Hloubka jeho spodní hranice je značně proměnlivá a kolísá v rozmezí 83 až 97 cm.

Různorodost zrnitostního složení je průvodním jevem většiny hnědých půd a u litologické varianty na flyšových substrátech je zvlášť významná. Tato heterogenita je dána z největší části charakterem výchozího materiálu a umocněna členitostí terénu. Pestrá půdní mozaika se střídáním různých druhů půd na krátkých vzdálenostech je jedním ze specifíků půdního pokryvu flyšových oblastí. Zrnitostní různorodost je dobře patrná i v našem souboru (tab. I).

Hnědé půdy na nevápnitých flyšových pískovcích jsou v průměru písčitohlinité až hlinitopísčité s vysokým zastoupením písčitých frakcí a nízkým obsahem jílu a prachu.

Půdy na horninách flyše v typickém vývoji se střídáním pískovců a břidlic jsou hlinité s obsahem frakcí $< 0,001$ mm a $< 0,01$ mm v ornicích kolem 10 a 35 % a s jejich výrazným nárůstem v horizontu V. Obsah hrubého prachu kolísá mezi 25 až 30 % a spolu s jemným prachem přesahuje 50 %. Zastoupení obou písčitých frakcí se proti půdám na pískovcích zmenšuje. Obsah skeletu u této varianty je možné hodnotit v ornici a podornici jako příměs, ve spodině pak jako slabý až střední obsah.

Na břidličnatých flyšových souvrstvích těžšího rázu se vytvářejí jílovitohlinité půdy v celé mocnosti profilu s poněkud vylehčeným humusovým horizontem a s postupným nárůstem obsahu jílnatých částic od povrchu směrem do spodiny. Náchylnost půd k povrchovému zamokření a výraznost znaků hydromorfního vývoje je značná. Také prachovitost v jednotlivých horizontech se oproti předchozím variantám zvětšuje, úměrně pak klesá podíl písčitých frakcí.

K poměrně málo rozšířené litologické variantě hnědých půd patří vysloveně těžké půdy na flyšových jílovcích. V ornicích jsou jílovitohlinité, ve spodinách jílovité. Profily jsou výrazně texturně diferencované, slabě propustné, a proto vždy oglejené. Prachovitost povrchových vrstev je stále ještě vysoká.

Ze zhodnocení výsledků zrnitostních rozborů vyplývá, že u studovaných půd mají hodnoty obsahu frakcí celkového i fyzikálního jílu ve směru do vyšších poloh klesající tendenci. Naopak ve stejném směru (HP → HPam → HPao) se zvyšuje zastoupení hrubších frakcí. Stejně zákonitě vztahy mezi zrnitostním složením a výškovými půdními pásmy zjistil i Pelíšek (1966).

Obsah humusu v humusových — orničních horizontech kolísá u subtypů a litologických variant hnědých půd na flyši v širokém rozmezí od 1,7 do 3,7 % (vyjádřeno v kategoriích od nízkého do vysokého). V třídění podle jednotlivých variant nebo půdních druhů vykazují nejmenší množství humusu lehké půdy na pískovcích (1,7 až 2,7 %), které je možno posuzovat jako slabě až středně humózní. Středně těžké půdy na břidlicích mají v průměru střední obsah 2 až 3 % a těžké půdy střední až vysoký obsah (2,5 až 3,7 %) humusu.

Výrazné změny se projevují při srovnání humóznosti jednotlivých členů sledované topografické řady (HP → HPam → HPao → HPp). Tato heterogenita má jednoznačně zákonitý charakter a je v úzkém vztahu s uspořádáním půd do výškových pásem v tom smyslu, že s narůstající nadmořskou výškou se obsah humusu zvyšuje.

Při hodnocení kvality humusových látek spadají v sledovaném souboru hnědé půdy typické (nasycené) do kategorie půd se středně kvalitním humusem, hnědé půdy kyselé (mezobazické) mají humus jen málo kvalitní a hnědé půdy silně kyselé (oligobazické) a podzolované vysloveně nekvalitní.

HK : FK HK₂ : HK . 100 HK₁ : HK . 100 Označení

HP	0,9—1,3	< 50 %	< 50 %	středně kvalitní
HPam	< 1,0	20—50 %	50—80 %	málo kvalitní
HPao, HPp	< 1,0	< 20 %	> 80 %	nekvalitní

I. Analytická charakteristika hnědých půd na horninách flyše — Analytical characteristics of brown forest soils on flysh parent rocks

Označení půdy	Horizont				Zrnitostní složení						Humus (%)		pH/KCl		Sorpční vlastnosti			
	označení		hloubka		<0,001 mm		<0,01 m		0,01—0,05		$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	T(mval/100g)		V %	
	KPP	1987	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$					$\bar{x}$	$\pm s$	$\bar{x}$	$\pm s$
HPt 53	Orh	A 1	22,3	4,92	11,0	3,16	36,7	6,97	25,5	5,25	2,8	0,32	5,9	0,48	19,8	4,18	69	7,8
	h	A	50,1	9,97	14,1	4,48	39,4	9,36	23,8	4,23	2,0	0,48	5,8	0,44	22,0	6,69	73	8,0
	V	Bv	74,5	27,6	17,0	6,16	40,4	8,48	26,7	8,64	1,2	0,55	5,7	0,45	18,3	5,12	77	8,5
	v/P	BC	96,4	29,2	21,3	7,51	42,1	12,31	25,7	8,07			6,0	0,48	18,9	4,83	81	7,9
HP 53	Orh	A 1	22,1	4,57	11,7	4,46	35,6	6,32	27,9	7,11	2,1	0,47	5,9	0,63	17,5	4,81	71	13,0
	V	Bv	62,8	17,5	16,9	5,64	38,3	6,75	26,4	8,47	0,8	0,26	5,7	0,54	16,8	5,51	74	9,9
	v/P	BC	90,7	16,6	19,6	4,91	38,9	9,41	24,7	8,05	0,5	0,21	5,8	0,82	18,8	4,84	80	14,2
HP 55	Orh	A 1	22,8	4,01	8,7	4,11	26,0	4,51	23,3	4,22	1,7	0,51	5,6	0,83	11,1	3,71	70	12,9
	V	Bv	63,8	15,5	9,0	3,92	24,4	5,72	18,4	7,51	0,5	0,30	5,5	0,63	8,1	2,82	75	12,0
	v/P	BC	93,1	18,8	11,3	4,23	18,9	7,24	14,0	5,73	0,3	0,15	5,7	0,76	9,3	2,75	76	14,1
HP 53t	Orh	A 1	21,9	5,57	17,4	6,58	49,0	8,81	29,5	4,95	2,5	0,62	6,1	0,70	22,4	5,24	78	12,7
	hV	AB	36,9	8,34	20,1	6,93	51,3	9,65	26,3	4,26	1,1	0,43	6,0	0,69	21,4	5,36	78	12,9
	V	Bv	65,7	17,4	22,4	7,34	53,2	10,4	24,3	4,11	0,7	0,30	5,9	0,71	21,1	4,28	79	12,3
	v/P	BC	91,0	19,4	29,6	7,31	56,7	11,7	24,8	6,18			6,1	0,79	25,0	4,88	87	9,24
HPam 53	Orh	A 1	18,9	2,5	9,6	4,1	35,8	4,2	31,0	7,1	2,7	1,4	4,7	0,3	17,9	4,0	42	4,3
	hV	AB	29,5	6,3	12,3	5,1	41,3	5,5	30,4	7,0	1,1	0,5	4,6	0,4	17,0	3,6	43	4,1
	V	Bv	55,2	18,2	17,9	6,0	44,9	6,5	29,8	7,3	0,5	0,3	4,3	0,3	16,4	2,8	45	4,4
	v/P	BC	84,2	18,8	17,0	4,2	39,8	6,3	25,8	6,6			4,5	0,5	16,7	2,8	55	12,8
HPam 55	Orh	A 1	19,8	1,7	5,5	1,6	21,6	4,1	22,4	6,5	1,9	0,7	4,8	0,5	14,0	3,8	43	10,5
	V	Bv	71,1	15,7	20,7	5,1	20,7	5,1	19,8	6,6	0,7	0,3	4,4	0,3	9,3	2,9	47	5,4
	v/P	BC	94,3	17,6	10,9	9,9	23,1	7,8	19,5	5,9	0,4	0,1	4,6	0,5	11,1	4,5	61	10,7

HPao 53	Orh V v/P	A 1 Bv BC	18,5	4,7	6,7	1,5	32,0	7,6	32,7	5,8	3,0	1,0	4,6	0,6	17,7	3,7	36	3,7	
			60,2	13,9	13,4	5,1	38,4	7,2	30,9	5,8	1,1	0,5	0,5	4,3	0,3	14,0	4,2	38	6,9
			83,4	10,9	13,9	4,2	37,0	5,7	27,3	8,4	0,7	0,3	0,3	4,2	0,3	12,8	4,9	40	8,2
HPao 55	Orh V v/P	A 1 Bv BC	20,1	3,9	5,2	2,4	18,4	5,4	21,9	3,3	2,7	1,2	4,5	0,2	14,5	6,0	34	8,2	
			59,4	15,3	7,6	2,3	19,5	4,4	18,4	7,8	0,9	0,8	0,8	4,3	0,2	9,8	5,1	36	9,4
			83,4	26,2	9,1	4,1	20,9	6,0	16,5	8,2	0,4	0,3	0,3	4,2	0,2	10,3	5,0	39	9,8
HPao 53t	Orh hV V v/P	A 1 AB Bv BC	16,9	6,6	18,9	4,2	52,5	0,7	29,6	3,8	3,3	1,2	4,5	0,5	20,6	3,6	32	4,1	
			29,3	8,9	19,4	3,8	52,8	3,2	27,6	4,2	1,4	0,4	0,4	4,3	0,4	18,5	3,4	32	4,9
			68,8	22,8	20,6	4,2	54,4	7,5	27,3	4,1	0,8	0,3	0,3	4,1	0,2	17,9	3,0	34	5,2
			84,3	23,2	23,4	2,3	56,4	6,5	24,5	5,2				4,0	0,2	19,9	4,2	36	8,1
HPg 53	Orh Vg v/Pg	A 1 Bmv BmC	21,5	3,9	12,6	5,2	36,5	5,5	35,6	6,7	2,0	0,5	5,7	0,6	17,5	2,3	72	9,7	
			68,8	13,9	23,2	4,0	42,2	5,2	32,3	8,0	0,7	0,3	0,3	5,7	0,5	18,5	2,9	81	5,8
			85,6	18,5	22,5	6,3	40,6	10,2	29,5	6,7	0,5	0,3	0,3	5,8	0,9	18,4	3,4	82	11,9
HPg 53t	Orh hV Vg v/Pg	A 1 AB Bmv BmC	21,4	4,8	18,5	8,4	45,8	5,4	35,3	9,4	2,6	0,9	5,5	0,6	22,0	5,4	68	10,8	
			36,2	5,2	20,1	6,4	50,4	6,1	31,4	6,2	1,1	0,6	0,6	5,5	0,7	22,9	5,0	70	9,9
			71,2	16,8	26,3	5,3	55,5	3,6	28,9	4,9	0,6	0,2	0,2	5,5	1,0	23,7	5,3	76	10,2
			89,6	17,8	29,1	5,7	57,2	5,0	27,8	5,0				5,7	1,0	19,5	5,4	82	15,7
HPg 56	Orh Vg v/Pg	A 1 Bmv BmC	21,3	2,9	18,5	7,2	51,4	9,0	34,8	7,8	2,6	0,7	6,0	0,6	21,5	4,2	74	12,2	
			66,9	17,7	35,3	5,6	64,4	7,6	26,5	5,4	1,0	0,4	0,4	5,7	0,8	24,9	4,3	83	9,2
			97,1	15,7	32,6	6,5	63,6	7,5	25,2	5,8	0,7	0,3	0,3	6,2	0,9	24,3	4,2	88	11,2
HPP 53	Orh hV Vis v/P	A 1 AB Bsv BC	19,8	5,7	6,7	1,6	31,6	5,8	30,3	6,3	3,7	1,7	4,3	0,3	21,3	6,6	<30		
			29,6	7,1	9,6	2,0	33,4	6,3	27,2	5,1	2,0	1,2	1,2	4,3	0,4	18,4	4,9	<30	
			61,1	18,1	11,1	2,9	36,1	8,6	24,8	4,8	1,2	0,9	0,9	4,2	0,3	15,3	5,7	<30	
			79,4	20,5	13,4	4,8	35,1	10,9	22,8	5,2				4,1	0,4	15,4	3,7	<30	

Směrem do vyšších poloh se tedy mění nejen obsah, ale i složení humusu. Přibývá nízkomolekulárních látek kyselé povahy (fulvokyselin) na úkor huminových kyselin, ale i volných huminových kyselin (HK₁) na úkor pevně vázaných (HK₂). S tím souvisejí i uvedené kvalitativní odlišnosti humusu.

V profilovém průběhu obsahu humusu se u většiny půd hodnoceného souboru jeví vcelku výrazný jeho pokles od povrchu směrem do spodních vrstev. Hlubší prohumóznění je zvláště patrné u hnědých půd tmavých a podzolovaných.

Ve stavu půdní reakce nezjišťujeme mezi jednotlivými litologickými variantami v rámci stejných subtypů podstatnější rozdíly. Odlišnosti zaznamenáváme až při vzájemném srovnání půdních subtypů. Zatímco hnědé půdy nasycené (anhydromorfní i semihydromorfní) mají pH v ornicích i metamorfických horizontech větší než 5,5, dochází u hnědých půd kyselých, silně kyselých a podzolovaných k jeho výraznému poklesu, a to postupně až hluboko pod hodnotu 5,0. Tendence zvyšování intenzity vyluhovacích pochodů a s tím spojený nárůst půdní acidity jsou opět zřejmé. Různou intenzitu a hloubku vyluhování půd je možné též dokumentovat profilovými průběhy hodnot pH.

Maximální sorpční kapacita studovaných půd se pohybuje v širokém rozmezí kategorií nízká až vyšší střední (8 až 24 mval/100 g zeminy). Vzhledem k tomu, že její velikost závisí na obsahu organických i minerálních půdních koloidů, je zcela přirozené, že u hodnoceného souboru lze zjistit jak poměrně výrazné rozdíly mezi litologickými variantami, tak i méně zřetelné odlišnosti mezi jednotlivými subtypy, situovanými v různých výškových pásmech.

Nejnižšími hodnotami *T*, odpovídajícími kategorii nízká, se vyznačují lehké půdy na flyšových pískovcích. Druhý extrém tvoří naopak hnědé půdy na těžkých zvětralinách flyšových břidlic, jejichž sorpční kapacitu lze označit jako vyšší střední. Vzestupná tendence hodnot *T* ve směru shodném se stoupající nadmořskou výškou HP → HPam → HPao → HPp je patrná jen v orničních, resp. humusových horizontech. Hnědé půdy tmavé a oglejené mají v rámci stejné litologické varianty v průměru větší sorpční kapacitu než hnědé půdy typické.

Významnou veličinou k hodnocení sorpčních vlastností půd je vedle maximální sorpční kapacity i stupeň nasycení sorpčního komplexu. Obsah nejdůležitějších výměnných kationtů, vzájemný vztah kovových — bazických kationtů k výměnnému vodíku, jakož i poměr dvojmocných kationtů k jednomocným udává stav sorpčního komplexu a naznačuje zároveň intenzitu vyluhování půdy a stupeň jejího zkulturnění.

Podle uvedených hledisek se nejpříznivěji v rámci vybraného souboru jeví hnědé půdy, vytvořené na těžších a těžkých přemístěných zvětralinách břidlic (*V* = 74 až 83 %), které patří do kategorie nasycených půd, zatímco varianty téhož subtypu hnědých půd, vytvořených na zvětralinách pískovců a středně těžkých břidlic spadají již do kategorie nižší — slabě nasycených půd (*V* = 70 až 75 %). Výrazně menší hodnoty vykazují hnědé půdy kyselé — mezobazické (*V* = 42 až 47 %), hodnocené jako nenasycené, stejně jako hnědé půdy kyselé — oligobazické, vyznačující se dalším poklesem hodnot *V* až na 32 až 38 %. Extrémním nenasycením sorpčního komplexu se vyznačují půdy vyšších poloh s počátečními až výraznými projevy procesu podzolizace (HPp).

Výsledky potvrzují známou a ověřenou závislost velikosti hodnot sorpční nasycenosti na změnách bioklimatických podmínek. Stupeň nasycení sorpčního komplexu klesá v pořadí HP → HPam → HPao → HPP jako projev ochuzování především svrchních vrstev půdy o bazické kationty v procesu vyluhování a jejich nedostatečné náhrady při snižující se úrovni vápnění a hnojení.

Půdní pokryv vnějšího flyšového pásma Karpat se vyznačuje značnou pestrostí, i když jeho rozhodující část patří k jedinému půdnímu typu. Strídání půd s různou hloubkou profilů, zrnitostí skladbou i stupněm skeletovitosti je v rozhodující míře podmíněno charakterem půdotvorného substrátu, rozmístěním jeho zvětralin a umocněno utvářením reliéfu terénu. Takto formovaná složitost struktury půdního pokryvu (půdní mozaikovitost) je označována jako lokální.

Stejně faktory se podílejí i na tvorbě dalšího typu půdní mozaiky — na strídání půd nacházejících se v různém stupni hydromorfního vývoje. V členitém území se vlivem různého stupně ovhlčení půdy kombinují okrsky anhydromorfních, semihydromorfních a hydromorfních půd. Takto utvářená mozaikovitost má obvykle zákonitý charakter a podobu topografických řad vzájemně souvisejících půd — půdních katen.

Významné jsou v zájmové oblasti též změny půdních vlastností, které se projevují regionálně. Jsou podmíněny vertikálním členěním makroreliéfu — umístěním půd v různých výškových pásmech. Vzniklá řada půd, v našem případě hnědá půda kyselá (mezobazická) — hnědá půda silně kyselá (oligobazická) — hnědá půda podzolovaná (rezivá půda), má genetický charakter a představuje specifický typ struktury půdního pokryvu velkoprostorové, geografické nebo regionální kategorie. Označuje se jako výšková půdní pásmitost, eventuálně zonalita.

Použité symboly

Označení půdních jednotek

- HP — hnědá půda typická, eubazická
- HPt — hnědá půda tmavá
- HPam — hnědá půda kyselá, mezobazická
- HPao — hnědá půda silně kyselá, oligobazická
- HPP — hnědá půda podzolovaná
- HPg — hnědá půda oglejená

Označení půdních horizontů

- | | | |
|---------|------------------------------------|----------|
| Orh | — humusový horizont — ornice | — A 1 |
| h | — humusový horizont | — h |
| V | — horizont metamorfický, kambikový | — Bv |
| hV, v/P | — přechodné horizonty | — AB, BC |
| Vg | — oglejený metamorfický horizont | — Bmv |
| v/Pg | — oglejený přechodný horizont | — BmC |

Označení půdotvorných substrátů

- 53 — horniny karpatského flyše středně těžké
- 53t — horniny karpatského flyše těžké
- 55 — flyšové pískovce
- 56 — flyšové jílovce

Literatura

- BUDAY, T. a kol.: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě listu Gottwaldov 1 : 200 000. Praha, ÚÚG 1963. 238 s.
 HROMÁDKA, J.: Orografické třídění Československé republiky. In: Sbor. Českoslov. společ. zeměp. 1956, č. 11.

NĚMEČEK, J. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Metodika, 1. díl, Praha, MZVŽ 1967, 246 s.
 NĚMEČEK, J. — ZUSKA, V.: Srovnání hlavních znaků nejrozšířenějších půd ČSSR. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚZP 1982, 21 s.
 PELÍŠEK, J.: Výšková půdní pásmovitost střední Evropy. Praha, Academia 1966, 366 s.
 SIROVÝ, V. — FACEK, Z. a kol.: Průzkum zemědělských půd ČSSR. Metodika, 3. díl, Praha, MZVŽ 1967, 90 s.
 STEHLÍK, O.: Geomorfologické poměry listu Gottwaldov. In: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě listu Gottwaldov 1 : 200 000. Praha, ÚÚG 1963, s. 198-210.
 STEJSKAL, J.: Zemědělská geologie. Praha, SZN 1958, 464 s.
 TOMÁŠEK, M. — NOVÁK, P.: Texturní charakteristika půd flyšových oblastí ČR. Rostl. Výr., 19, 1973, č. 4, s. 337-346.
 TOMÁŠEK, M. — ZUSKA, V.: Půdní poměry vysokých flyšových Karpat. Acta Univ. Carol. Geogr., 1986, č. 1, s. 79-92.

Došlo dne 5. 12. 1988

ZUSKA, V. — НЕМЕЧЕК, Я. (Научно-исследовательский институт плодородия почв, Прага): Свойства бурых почв на породах карпатского флиша. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1247-1254.

Приводятся результаты общей оценки основных свойств наиболее распространенных почвенных форм бурых почв, образовавшихся на флишевых породах в области их распространения во внешней флишовой полосе западных Карпат на моравско-словацкой границе. На основании статистической обработки данных анализа из 200 профилей производят оценку глубины, механического состава, содержания и качества гумуса, почвенной реакции и сорбционных свойств приведенных почв. Обработка большой совокупности данных позволила охватить разницы в свойствах отдельных таксонов бурых почв. Эти разницы генетически интерпретировались и указывается их агрономическое значение.

бурые почвы; свойства почвы; породы карпатского флиша

ZUSKA, V. — NĚMEČEK, J. (Research Institute for Agricultural Land Improvement, Praha): *Properties of Brown Forest Soils on Parent Rocks of Carpathian Flysh*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1247-1254.

The study presents the results of the general evaluation of the basic properties of the most common forms of brown forest soils formed on the parent rocks in the region of their occurrence in outer West — Carpathian flysh near Moravian — Slovak border. On the basis of the statistical evaluation of the results of analyses of 200 profiles the depth, granularity, humus contents and quality, soil reaction and sorption character of the soils have been characterised. The evaluation of the large data set enabled to characterise the differences of individual taxa of brown forest soils, to interpret the differences from the genetical point of view and specify their agronomical consequences.

brown forest soils; soil properties; parent rocks of Carpathian flysh

ZUSKA, V. — NĚMEČEK, J. (Forschungsinstitut für Bodenfruchtbarkeit, Praha): *Eigenschaften der Braunerden auf Gesteinen des karpatischen Flysches*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1247-1254.

Die vorliegende Arbeit führt Ergebnisse der summativen Bewertung der grundlegenden Eigenschaften der verbreitetsten Bodenformen der Braunerden auf Flyschgesteinen im Gebiet deren Auftretens im äusseren Flyschgebiet der Westkarpaten an der mährisch-slowakischen Grenze an. Aufgrund der statistischen Bearbeitung der analytischen Angaben von 200 Profilen werden die Tiefe, die Körnigkeit, der Humusgehalt sowie die Humusqualität, die Bodenreaktion und die Sorptionseigenschaften der angeführten Böden bewertet. Die Bearbeitung einer zahlreichen Datengsamtheit ermöglichte uns alle Unterschiede in den Eigenschaften der einzelnen Taxa der Braunerden zu erfassen, sie genetisch zu interpretieren und ihren agronomischen Einfluss anzudeuten.

Braunerden; Bodeneigenschaften; Gesteine des karpatischen Flysches

Adresa autorů:

Ing. Václav Z u s k a, CSc., RNDr. Jan N ě m e č e k, DrSc., Výzkumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Žabovřeská 205, 255 80 Praha 5 - Zbraslav

MINERÁLNÍ DUSÍK V PŮDNÍM PROFILU EKOLOGICKY ODLIŠNÝCH STANOVIŠŤ

J. Baier, Z. Bartošová, J. Dohnalová, V. Škrečková

BAIER, J. — BARTOŠOVÁ, Z. — DOHNALOVÁ, J. — ŠKREČKOVÁ, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Minerální dusík v půdním profilu ekologicky odlišných stanovišť*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12): 1255-1264.

Na dvou dlouhodobých výživářských pokusech, umístěných v odlišných půdně-klimatických podmínkách, byly zjištěny v obsahu minerálního dusíku v půdním profilu do 90 cm výrazné rozdíly. Obsah N_{min} byl na hnědozemí illimerizované oglejené (Víglaš) na všech čtyřech sledovaných variantách hnojení a ve všech čtyřech letech vyšší než na černozemi (Ivanovice). V průměru činily zjištěné hodnoty 15,17 mg N_{min} (tj. 204,8 kg ha^{-1}) a 8,50 mg N_{min} (tj. 114,8 kg ha^{-1}). Z variant hnojení působilo pozitivně na zvýšení obsahu N_{min} soustavné hnojení NPK. Průměrné hodnoty těchto rozdílů činily na černozemi 3,73 mg N_{min} (tj. 50,4 kg ha^{-1}) a na hnědozemí illimerizované, oglejené 4,31 mg N_{min} (tj. 58,2 kg ha^{-1}). V obsahu nitrátového dusíku ($NO_3^- - N$) nebyly však mezi stanovišti větší rozdíly. Průměrný obsah na černozemi činil 8,00 mg kg^{-1} (tj. 108,0 kg ha^{-1}) v 90cm půdním profilu a na hnědozemí 8,22 mg kg^{-1} (tj. 111,0 kg ha^{-1}). Na černozemi byl patrný stimulační vliv hnojení PK a N_2PK na nitrifikační procesy. Obsahy $NO_3^- - N$ na těchto variantách byly vesměs vyšší. Podíl nitrátového dusíku ($NO_3^- - N$) na celkovém obsahu minerálního dusíku (tj. $NO_3^- - N + NH_4^+ - N$) byl na černozemi vysoký (v průměru 93,6 %), zatímco na hnědozemí illimerizované, oglejené byl výrazně nižší (v průměru 54,2 %).

minerální dusík v půdě; vliv stanoviště; vliv hnojení

Stanovení optimální dávky dusíku je nejexponovanějším místem v praktické výživě rostlin. Zejména při vysoké intenzitě hnojení se výrazně odrážejí odchylky od optima nejen na výši výnosu a jeho jakosti, ale i na dopadech na životním prostředí.

Snahy o vypracování vhodné diagnostické metody stanovení půdního dusíku (analogické stanovení ostatních živin) narážejí na poměrně složitou kvantitativní a kvalitativní dynamiku půdních forem dusíku; od lehce rozpustné, přijatelné, ale i vyplavitelné formy nitrátového dusíku, až po málo rozpustnou formu organického dusíku, v níž se nachází převážná část půdního dusíku (95 a 99 %).

Ačkoliv je organický dusík veličinou poměrně konstantní, nevyhovuje jeho stanovení pro diagnózu hnojení dusíkem, protože do formy rostlinám přístupné přejde během roku jen nepatrný podíl. V poslední době se proto pozornost obrátila znovu na stanovení okamžitě dostupných forem dusíku v půdě, a to dusíku nitrátového a amoniakálního, jehož suma je označována jako N_{min} , tzn. minerální dusík. Schärpf, Wehrmann (1975) tuto původně holandskou metodu propracovali tak, že je používána u obilnin i jiných plodin.

Proti stanovení pohotového (minerálního) dusíku v půdě je namítáno, že je jen obrazem okamžitého stavu v době odběru, který v další vegetaci je ovlivněn mobilizačními, ale i imobilizačními přeměnami dusíku v půdě (K o p p o v á, B a i e r, 1963).

Z uvedených důvodů se různí autoři pokoušeli zahrnout do stanovení i určitý podíl organicky vázaného dusíku (např. T j u r i n, K o n o v o v a, 1934, 1935; B a i e r, S m e t á n k o v á, 1963).

V souvislosti s novějšími trendy v technice hnojení dusíkem, směřujícími k častější aplikaci menších dávek a možnosti využít v době vegetace k optimalizaci dávek dusíku anorganické rozklady rostlin, se i u nás obrátila pozornost znovu k metodám stanovení minerálního dusíku v půdě především před vegetací (R ů ž e k, V a n ě k, 1982; K l í r, 1983; L a h k ý, 1985; V a n ě k et al., 1985; R ů ž e k, K l í r, 1986; K l í r et al., 1987).

V zahraničí používají ke stanovení hodnoty N_{min} , kterou vyjadřují v kg dusíku na 1 ha, pouze výsledek rozboru půdy na nitrátový dusík (NO_3^- -N). V našich podmínkách je však nutné důsledně dodržovat zásadu, že minerální dusík tvoří jeho dvě složky, a to vedle nitrátové i amoniakální. Je to nutné proto, že podíl čpavkového dusíku (NH_4^+ -N) v našich půdách není zanedbatelný (B a i e r, B a i e r o v á, 1985).

V předkládané práci jsme konfrontovali výsledky stanovení minerálního dusíku v půdním profilu na dvou odlišných stanovištích, v povětrnostně různých ročnících, při rozdílném způsobu vyhnojování půd u předplodiny ozimého ječmene.

MATERIÁL A METODA

Vzorky půd byly odebírány ze tří hloubek (0 až 30; 30 až 60 a 60 až 90 cm) půdního profilu. Odběr se prováděl týden před jarní přípravou půdy pod cukrovku. Předplodinou byl ozimý ječmen.

Odběr byl prováděn v letech 1984, 1985, 1986 a 1987 z těchto variant systematicky hnojených v rámci osevního sledu od roku 1961 takto:

Absolutní nula — nehnojeno hnojem ani průmyslovými hnojivy;

Hnůj — okopaniny nebo technické plodiny byly na podzim hnojeny hnojem;

Hnůj + PK — hnojení hnojem je doplněno téměř každoročně fosforečnými a draselnými průmyslovými hnojivy (na podzim, popřípadě zjara před setím);

Hnůj + N_2 PK — hnojeno hnojem a PK, toto hnojení bylo doplněno dusíkatým hnojením (před a během vegetace).

Stanovení minerálního dusíku bylo provedeno podle metody, kterou uvádí J a v o r s k ý (1983). Nitrátový a amoniakální dusík byl vyjádřen v mg na 1 kg sušiny půdy.

Půdní a klimatické podmínky stanovišť

Ivanovice na Hané: řepařský výrobní typ, degradovaná černozem, hlinitá půda na spraši, suma ročních srážek 556 mm a průměrná roční teplota 8,4 °C; klimatický region T₂ (mírně teplý, mírně suchý), nadmořská výška 225 m, neutrální půdní reakce;

Víglaš u Zvolena: bramborářský výrobní typ, hnědozem illimerizovaná oglejená; jílovitohlinitá půda, suma ročních srážek 669 mm, průměrná roční teplota 7,7 °C; klimatický region MT₂ (mírně teplý, mírně vlhký), nadmořská výška 345 m, slabě kyselá půdní reakce.

Průměrné výnosy předplodiny ozimého ječmene (v t. ha⁻¹) byly během analyzovaných čtyř let na uvedených čtyřech kombinacích hnojení tyto:

	Ivanovice	Víglaš
Absolutně nehnojeno	5,20	3,45
Hnojeno hnojem	5,53	4,42
Hnojeno hnojem + PK	5,74	5,34
Hnojeno hnojem + N ₂ PK	6,17	5,69

VÝSLEDKY

Analýzy půdních vzorků umožnily hodnotit vliv stanoviště, ročníku a hnojení v profilu do 90 cm na 1 ha:

- obsah minerálního dusíku (N_{min});
- obsah nitrátového dusíku (NO_3^- -N);
- podíl NO_3^- -N z N_{min} [v %].

Obsah minerálního dusíku (N_{min}) v půdním profilu (do 90 cm)

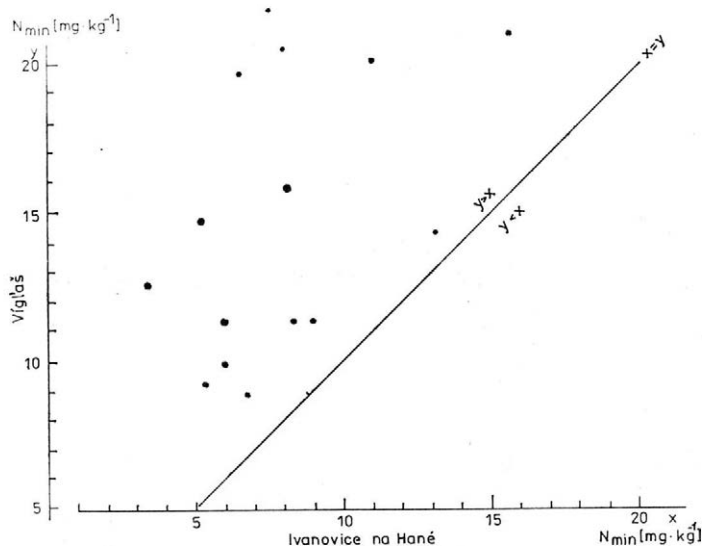
Obsah N_{min} v $mg \cdot kg^{-1}$ půdy (tab. I) byl před jarní přípravou půdy k cukrovce v průměru čtyřletého sledování (1984 až 1987) na stanovišti ve Víglaši na hnědozemi illimerizované, oglejené podstatně vyšší (15,17) než na stanovišti v Ivanovicích na Hané na černozemi degradované (8,50).

Z obr. 1 je zřejmé, že vyšší obsah minerálního dusíku ve Víglaši byl na srovnatelných variantách (ročník, hnojení) ve všech případech vyšší než v Ivanovicích.

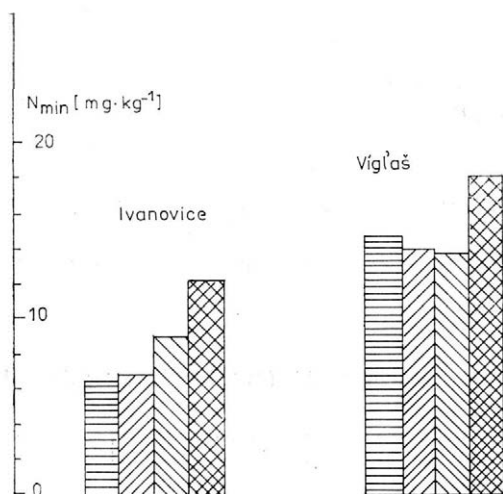
Na obou stanovištích (Víglaš a Ivanovice) bylo patrné, že varianty absolutní 0, hnůj a hnůj + PK se v obsahu přístupného dusíku příliš nelišily. Výrazně vyšší jsou však hodnoty N_{min} na variantě soustavně hnojené dusíkem (hnůj + N₂PK, oproti hnůj + PK). Dokumentuje to i grafické znázornění průměrných hodnot (obr. 2).

I. Minerální dusík (N_{min}) v pokusech VOP 1984 až 1987 ($mg \cdot kg^{-1}$) — Mineral nitrogen (N_{min}) in VOP-trials 1984—1987 ($mg \cdot kg^{-1}$)

Kombinace hnojení Stanoviště	Rok	Absolutní 0	Hnůj	Hnůj+PK	Hnůj + N ₂ PK	Průměr
Ivanovice	1984	7,86	7,46	6,53	10,96	8,20
	1985	3,40	6,76	8,33	16,30	8,70
	1986	5,20	5,30	5,96	6,00	5,62
	1987	8,96	8,13	13,16	15,66	11,48
	Ø 1984/87	6,36	6,91	8,50	12,23	8,50
Víglaš	1984	20,53	21,90	19,73	20,20	20,59
	1985	12,50	8,93	11,53	19,96	13,18
	1986	14,63	9,23	9,96	11,40	11,30
	1987	11,40	15,76	14,30	21,00	15,62
	Ø 1984/87	14,76	13,96	13,83	18,14	15,17



1. Porovnání obsahu minerálního dusíku (N_{min}) na stejných variantách hnojení na dvou odlišných stanovištích — Comparison of the contents of mineral nitrogen (N_{min}) in soils after the same fertilizing treatments on two different stands



2. Porovnání průměrných obsahů minerálního dusíku (N_{min}) na rozličných variantách hnojení — Comparison of average mineral nitrogen contents (N_{min}) in soils after different fertilizing treatments

Vysvětlivky k obr. 2 a 3:

- absolutní 0
- hnůj
- hnůj + PK
- hnůj + N_2 PK

Průměrné zvýšení na variantě systematicky hnojené dusíkem oproti variantě dusíkem nehnojené představuje:

- v Ivanovicích $+3,73 \text{ mg } N_{min} \cdot \text{kg}^{-1}$ (tj. 44 %),
- ve Víglaši $+4,31 \text{ mg } N_{min} \cdot \text{kg}^{-1}$ (tj. 31 %).

Při přepočtu na 1 kg dusíku na 1 ha představuje toto zvýšení v Ivanovicích $50,36 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ a ve Víglaši $58,19 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$. Pro srovnání je možno ještě uvést, že průměrný obsah N_{min} v přepočtu na 1 kg dusíku na 1 ha představuje $114,75 \text{ kg}$ dusíku v Ivanovicích a $204,80 \text{ kg}$ dusíku ve Víglaši. Rozdíly v obsahu N_{min} činily mezi stanovišti v průměru let a variant hnojení $90,05 \text{ kg}$ dusíku na 1 ha.

Toto pozitivum na stanovišti ve Víglaši se nepromítlo do výnosů ozimého ječmene či cukrovky. Projevilo se však ve zvýšeném obsahu dusíku v sušině. Ve Víglaši bylo ve srovnání s Ivanovicemi o 15 % více dusíku v zrně a o 9 % více ve slámě. U cukrovky byl v bulvách obsah

II. Obsah dusíku v rostlinách (‰ N ve 100‰ sušině) ve čtyřletém průměru 1983/1986 a 1984/1987 — Nitrogen percentage in plants (‰ N in 100 ‰ dry matter), four years' average 1983/1986 and 1984/1987

Stanoviště	Ivanovice na Hané		Víglaš	
	hlavní produkt	vedlejší produkt	hlavní produkt	vedlejší produkt
Ozimý ječmen 1983/86 (‰ N)	1,78	0,77	2,04	0,84
Výnos zrna (t. ha ⁻¹)	5,66		4,72	
Cukrovka 1984/87 (‰ N)	0,73	2,57	0,97	2,27
Výnos bulev (t. ha ⁻¹)	42,2		28,3	

dusíku ve Víglaši výrazně vyšší (o 0,97 oproti 0,73 ‰ dusíku), tj. o 33 %. Vyšší obsah minerálního dusíku v půdě ve Víglaši měl tedy pouze vliv na jeho kumulaci v rostlinách [tab. II], bez výnosotvorného vlivu zřejmě pro nižší úroveň některého z ostatních vegetačních faktorů na tomto stanovišti.

Výrazně nižší je především teplota na stanovišti dlouhodobého živářského pokusu (VOP) ve Víglaši. Dokumentují to negativní rozdíly průměrných ročních teplot v pokusných letech: 1984 (−0,94 °C); 1985 (−0,72 °C); 1986 (−0,90 °C); 1987 (−0,49 °C).

Co se týká přijatých živin, bylo např. v relaci k dusíku v bulvách cukrovky ve Víglaši méně draslíku o 17 %, méně vápníku o 39 % a méně hořčíku o 9 %.

Rozdíly v rámci téhož stanoviště mezi sledovanými lety byly menší v Ivanovicích, kdy činily maximálně +79,11 kg dusíku, zatímco ve Víglaši byly větší — dosáhly maximálního rozdílu +125,42 kg.

Naproti tomu hnojením se dosáhlo větších rozdílů v obsahu minerálního dusíku v půdě v Ivanovicích (+79,25 kg dusíku na 1 ha) než ve Víglaši (+58,19 kg).

Obsah minerálního dusíku v půdním profilu do hloubky 90 cm byl ovlivněn tedy nejen půdními, ale i povětrnostními podmínkami dosti výrazně. Ani hnojení tyto rozdíly nesetřelo. Výrazněji se promítlo pouze hnojení dusíkem, avšak ne ve všech ročnících, jak o tom svědčí tab. III.

Vysoké přírůstky obsahu minerálního dusíku v půdě, registrované na jaře 1985, souvisí s příznivějšími teplotními podmínkami a sníženou intenzitou srážek v podzimním, zimním a jarním období.

Obsah nitrátového dusíku (NO₃⁻-N) v půdním profilu (do 90 cm)

Obsah nitrátového podílu minerálního dusíku byl v průměru stanovišť, ročníků a variant hnojení vyrovnaný. Na černozemní půdě v Ivanovicích na Hané činil 8,00 mg. kg⁻¹ půdy a na hnědozemí illimerizované, oglejené ve Víglaši byl jen nepatrně vyšší a sice 8,22 mg. kg⁻¹ půdy [tab. IV].

Varianty hnojené měly na obsah nitrátového dusíku výraznější pozitivní vliv na černozemní půdě v Ivanovicích na Hané než ve Víglaši. Již hnojení PK (zřejmě stimulující fosfor) zvyšovalo v Ivanovicích obsah nitrátového dusíku (7,66 oproti 6,47 mg. kg⁻¹ půdy). Vliv dusíkatého

III. Vliv soustavného hnojení dusíkem na zvýšení obsahu minerálního dusíku v půdním profilu do 90 cm (vyjádřeno v kg N . ha⁻¹) — The influence of systematic nitrogen fertilizing on the increase of mineral nitrogen in the soil profile of 90 cm (expressed in kg N . ha⁻¹)

Rok	Ivanovice na Haně	Víglaš
1984	59,8	6,3
1985	107,6	116,5
1986	0,5	19,4
1987	33,8	90,4

IV. Nitrátový dusík (NO₃⁻-N) v pokusech VOP 1984 až 1987 (mg . kg⁻¹) — Nitrate nitrogen (NO₃⁻-N) in VOP-trials 1984—1987 (mg . kg⁻¹)

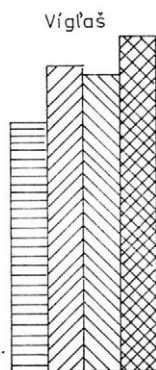
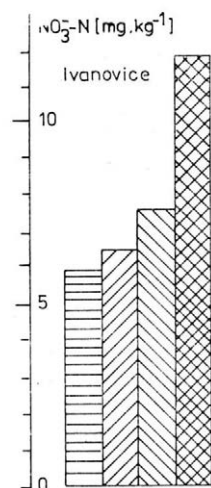
Kombinace hnojení Stanoviště	Rok	Absolutní 0	Hnůj	Hnůj + PK	Hnůj + N ₂ PK	Průměr
Ivanovice	1984	7,43	6,76	6,26	10,26	7,68
	1985	2,60	5,83	7,50	15,50	7,86
	1986	5,10	5,16	5,86	5,90	5,50
	1987	8,96	8,13	11,00	15,66	10,94
	Ø 1984/87	6,02	6,47	7,66	11,83	8,00
Víglaš	1984	10,23	14,03	13,76	13,00	12,78
	1985	6,50	7,10	6,40	8,50	7,12
	1986	6,16	5,40	5,79	5,70	5,76
	1987	4,73	7,36	7,03	9,86	7,24
	Ø 1984/87	6,90	8,47	8,24	9,26	8,22

hnojení N₂PK na obsah nitrátového dusíku byl ještě výraznější (11,83 oproti 7,66 mg . kg⁻¹ půdy). Lze tedy konstatovat tendenci (porušenou pouze v roce 1986, kdy bylo teplejší jaro), že na černozemní půdě hnojení průmyslovými hnojivy nitrátové procesy stimulovalo.

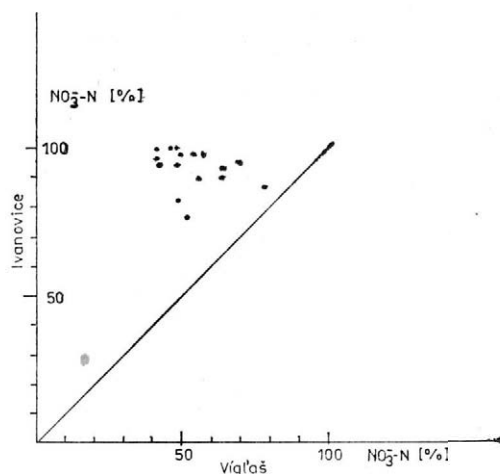
Ve Víglaši je tento jev ve dvou letech (1984 a 1986) potlačen a v ostatních letech málo výrazný. Dokládá to i grafické znázornění průměrných hodnot nitrátového dusíku na různých hnojených variantách (obr. 3).

Podíl nitrátového dusíku na dusíku minerálním

Procentuální vyjádření podílu NO₃⁻-N na N_{min}, uvedené v tab. V, ukazuje zásadní rozdíl mezi stanovišti. V průměru všech sledovaných faktorů (ročník, hnojení) je na černozemní půdě v Ivanovicích výrazně vyšší podíl nitrátového dusíku (93,6 %). Daleko za tímto vysokým podílem zaostává hnědozem illimerizovaná, oglejená, těžšího zrnitostního složení. V průměru činil zde podíl nitrátového dusíku (NO₃⁻-N) na mi-



3. Porovnání průměrných obsahů nitrátového dusíku ($\text{NO}_3\text{-N}$) na rozličných variantách hnojení — Comparison of average nitrate nitrogen contents ($\text{NO}_3\text{-N}$) in soils after different fertilizing treatments



4. Porovnání podílu nitrátového dusíku ($\text{NO}_3\text{-N}$) na minerálním dusíku ($\text{N}_{\min}$) na dvou stanovištích na stejných variantách hnojení — Comparison of the percentage of nitrate nitrogen ($\text{NO}_3\text{-N}$) of mineral nitrogen ($\text{N}_{\min}$) on two stands after the same fertilizing treatments

nerálním dusíku ($\text{N}_{\min}$) pouze 54,2 %. Jak je patrné z obr. 4, byly tyto rozdíly zaznamenány na všech variantách hnojení ve všech letech.

Podíl nitrátového dusíku nebyl v Ivanovicích výrazněji ovlivněn ani ročníkem ani hnojením. Naproti tomu jsme ve Víglaši našli tendenci nižšího podílu $\text{NO}_3\text{-N}$ v roce 1987 (41,6 až 49,2 %), kdy bylo chladnější jaro, a mírně naznačený pozitivní vliv hnojení u varianty hnojené hnojem a hnojem + PK.

DISKUSE

Průměrnou hodnotu $\text{N}_{\min}$ 8,50 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ na stanovišti v Ivanovicích, odpovídající 114,8 kg dusíku na 1 ha, lze považovat za uspokojivou, když uvážíme, že např. Isermann (1983) doporučuje k obilninám dohnojit dusíkem na úroveň 120 až 160 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Uvážíme-li, že zahraniční autoři kalkulují pouze nitrátový dusík, pak i jeho hodnoty ve Víglaši jsou uspokojivé, neboť průměrný obsah $\text{NO}_3\text{-N}$ 8,22 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ odpovídá 111,0 kg dusíku v půdním profilu.

Použití diagnostické metody $\text{N}_{\min}$ k optimalizaci dávek dusíku u cukrovky je doporučováno v zahraničí (Bronner, 1976; Winner et al., 1976; Scharpf, Wehrmann, 1978). Výsledky půdních analýz ukázaly, že obsahy $\text{N}_{\min}$ se nejčastěji pohybovaly v rozmezí od 60 do 150 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Námi zjištěné hodnoty $\text{NO}_3\text{-N}$ na variantě průběžně hnojené hnojem a N_2PK se pohybovaly v Ivanovicích od 79,6 do 211,4 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a ve Víglaši od 77,0 do 175,5 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Müller, Merkel (1981) zjistili, že pro podmínky Dolnosaska je optimální hladina minerálního dusíku na jaře v půdě do hloubky 90 cm $189 \pm 56 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Do výše 180 až 220 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ hladiny dusíku v půdě ($\text{NO}_3\text{-N}$ v půdě + dusík dodaný v průmyslových hnojivech) byl dosahován i dobrý výrobně eko-

V. Podíl nitrátového dusíku ($\text{NO}_3^- \text{N}$) na minerálním dusíku (N_{min}) v pokusech VOP 1984 až 1987 (%) — Percentage nitrate nitrogen ($\text{NO}_3^- \text{N}$) of mineral nitrogen (N_{min}) in VOP-trials 1984—1987

Kombinace hnojení Stanoviště	Rok	Absolutní 0	Hnůj	Hnůj + PK	Hnůj + N_2PK	Průměr
Ivanovice	1984	94,5	90,6	95,9	93,6	93,6
	1985	76,5	86,2	90,0	95,1	87,0
	1986	97,5	98,1	98,3	98,4	98,1
	1987	100,0	100,0	83,6	100,0	95,9
	Ø 1984/87	92,1	93,7	91,9	96,8	93,6
Víglaš	1984	49,2	64,1	69,7	64,4	61,8
	1985	52,0	78,7	56,5	42,6	57,4
	1986	42,2	58,5	54,5	50,0	51,3
	1987	41,6	46,7	49,2	47,0	46,1
	Ø 1984/87	46,2	62,0	57,5	51,0	54,2

nomický účinek dohnojení. V našich pokusech by např. hladina dusíku $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vyžadovala v Ivanovicích dohnojit dusíkem cca 120 až $0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a ve Víglaši cca 120 až $25 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, což nasvědčuje tomu, že na výše uvedených půdách lze při důsledně vědecky řízeném hnojení a vhodném střídání plodin vytvořit vysokou hladinu účinného půdního dusíku. Z tohoto hlediska by mohl být nově koncipován i přístup k vhodně volené intenzitě hnojení dusíkem (spíše omezující zbytečně vysoké, nevyužité dávky dusíku).

Kdybychom však půdy v Ivanovicích či Víglaši systematicky 30 let nehnojili, pak by potřeba dusíkatého hnojení byla vyšší (165 až 79 kg dusíku v Ivanovicích a 136 až 62 kg ve Víglaši).

Na žádné námi sledované variantě hnojení však nebyly zjištěny tak vysoké obsahy dusíku, jaké našel Scharpf (1977) na některých stanovištích (260 až $500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), přičemž ve všech případech byly tyto hodnoty tvořeny převážně nitrátovým dusíkem. (Amoniakální dusík nedosahoval většího objemu než $10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.) Takovéto poměry jsme zaznamenali pouze na černozemi v Ivanovicích, kde průměrný podíl $\text{NO}_3^- \text{N}$ z minerálního dusíku dosahoval 93,6 (podíl amoniakálního dusíku odpovídá cca $6,8 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).

Na stanovišti ve Víglaši, tzn. na hnědozemi illimerizované, oglejené, byla však relace mezi $\text{NO}_3^- \text{N}$ a $\text{NH}_4^+ \text{N}$ výrazně odlišná. Z průměrných $204,8 \text{ kg}$ minerálního dusíku bylo $93,8 \text{ kg}$ dusíku amoniakálního, tj. téměř polovina. Tato difference nastoluje v našich půdních podmínkách otázku, do jaké míry nebo jakým způsobem lze diagnostické metody, vyvinuté a používané v zahraničí na půdách s nízkým (zanedbatelným) obsahem amoniakálního dusíku, využívat bez korekcí, zohledňujících půdní vlastnosti, ovlivňující relaci obou minerálních forem dusíku, k optimalizaci předvegetačního hnojení dusíkem.

Literatura

- BAIER, J. — BAIEROVÁ, V.: Abeceda výživy rostlin a hnojení. Praha, SZN 1985.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Využití inkubační metody ke studiu vztahů obsahu N v půdách a výnosu obilovin. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 11, s. 1163-1172.
- BRONNER, H.: Die Bodenkultur, 27, 1976, s. 18 a 120.
- ISERMANN, K.: N-Information des Fachverbandes Stickstoffindustrie e. V., 1/1983.
- JAVORSKÝ, P. a kol.: Chemické rozborů v zemědělských laboratořích. Praha, MZVŽ 1983.
- KLÍR, J.: Matematické modelování pohybu a přeměn dusíku v půdě. [Disertační práce.] Praha-Ruzyně, 1983. Výzk. Úst. rostl. Výr.
- KLÍR, J. — APLTAUER, J. — RŮŽEK, P.: Počítačová simulace změn vlhkosti a obsahu NO_3^- -N v půdě. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 2, s. 203-213.
- KOPPOVÁ, A. — BAIER, J.: Ke stanovení dusíku v půdě inkubační metodou. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 12, s. 1973-1986.
- LAHKY, J.: Regeneračné prihnojovanie pšenice podľa obsahu nitrátového dusíka v pôde. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 6, s. 645-652.
- MÜLLER, A. — MERKEL, D.: Zuckerindustrie, 106, 1981, č. 12, s. 1084-1093.
- RŮŽEK, P. — KLÍR, J.: Sledování pohybu a přeměn dusíku v půdě k upřesnění hnojení dusíkatými hnojivy. In: Sbor. VI. celost. Konf. MP VVZ Rostl. Výr. Brno, VŠZ 1986, s. 29-30.
- RŮŽEK, P. — VANĚK, V.: Využití rozborů půd k optimalizaci hnojení. Úroda, 1982, s. 12-13.
- SCHARPF, H. C.: [Disertace.] Hannover, 1977. Techn. Univ.
- SCHARPF, H. C. — WEHRMANN, J.: Landwirtsch. Forsch., Sonderh. 32/I, 1975, s. 100.
- SCHARPF, H. C. — WEHRMANN, J.: DLG-Mitteilungen, 93, 1978, č. 7, s. 409.
- TJURIN, I. V. — KONONOVA, M. M.: O novom metodě opredělenija potrebnosti počv v azotě Tr. počv. Inst. im. Dokučajeva, 10, 1934, s. 49-56.
- TJURIN, I. V. — KONONOVA, M. M.: O metodach opredělenija potrebnosti počv v azotě. Tr. počv. Inst. im. Dokučajeva, 12, 1935, s. 159-180.
- VANĚK, V. — KNOP, K. — MATOUSCH, O. — BALÍK, J. — TESAŘ, S.: Ovlivnění přeměn dusíku v půdě a efektivnost dusíkatého hnojení. [Závěrečná zpráva.] Praha, VŠZ 1985.
- WINNER, C. — MERKES, R. — TEICHMANN, R.: Zucker, 29, 1976, č. 2.

Došlo dne 4. 1. 1989

БАЙЕР, Я. — БАРТОШОВА, З. — ДОГНАЛОВА, Я. — ШКРЕЧКОВА, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Минеральный азот в почвенном профиле экологически разных местонахождений. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1255-1264.

В двух долгосрочных агрохимических опытах, расположенных в различных почвенно-климатических условиях, установили в содержании минерального азота в профиле почвы до 90 см отчетливые различия. Содержание N_{min} на иллимизированных оглееных буроземах (Вигляш) на всех четырех наблюдаемых вариантах удобрения и во всех четырех годах было больше чем на черноземах (Ивановице). В среднем определенные значения составляли 15,17 мг N_{min} (т.е. 204,8 кг.га⁻¹) и 8,50 мг N_{min} (т.е. 114,8 кг.га⁻¹). Из вариантов удобрения положительно на повышение содержания N_{min} влияло постоянное удобрение NPK. Средние значения этих различий составляли на черноземе 3,73 мг N_{min} (т.е. 50,4 кг.га⁻¹) и на буроземе иллимизированном, оглееном 4,31 мг N_{min} (т.е. 58,2 кг.га⁻¹). В содержании нитратного азота (NO_3^- - N_{min}), Однако между местонахождениями имелись большие различия. Среднее содержание на черноземе составляло 8,00 мг.кг⁻¹ (т.е. 108,0 кг.га⁻¹) в 90 см профили почвы, на буроземе 8,22 мг.кг⁻¹ (т.е. 111,0 кг.га⁻¹). На черноземе имелось ощутимое стимулирующее действие удобрения PK и N_2PK на процессы нитрификации. Содержания NO_3^- -N на данных вариантах в большинстве случаев были более высокие. Доля нитратного азота (NO_3^- -N) от общего содержания минерального азота (т.е. NO_3^- -N + NH_4^+ -N) на черноземе была высокая (в среднем 93,6%), а то время как на оглееном иллимизированном буроземе была намного ниже (в среднем 54,2%).

минеральный азот в почве; влияние местонахождения; влияние удобрения

BAIER, J. — BARTOŠOVÁ, Z. — DOHNALOVÁ, J. — ŠKREČKOVÁ, V. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Mineral Nitrogen in the Soil Profiles of Ecologically Different Stands*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1255-1264.

In two long-term fertilizing trials located in diverse soil climatic conditions, the contents of mineral nitrogen in the 90cm soil profile differed markedly. N_{min} contents in brown illimerised gley soil (Víglaš) was in all four experimental plots under study and in all four years of the experiments higher than in the chernozem soil (Ivanovice). The average values were 15.17 mg N_{min} (i. e. 204.8 kg $\cdot$ ha⁻¹) and 8.50 mg N_{min} (i. e. 114.8 kg $\cdot$ ha⁻¹). The N_{min} contents was positively influenced by systematic NPK fertilizing. The average differences in chernozem soil were 3.73 mg N_{min} (i. e. 50.4 kg $\cdot$ ha⁻¹) and in the illimerised brown gley soil 4.31 mg N_{min} (i. e. 58.2 kg $\cdot$ ha⁻¹). There were no marked differences in the contents of nitrate nitrogen in the compared soils. The average contents in chernozem soil was 8.0 mg $\cdot$ kg⁻¹ (i. e. 108.0 kg $\cdot$ ha⁻¹) in the 90cm soil profile and 8.22 mg $\cdot$ kg⁻¹ in brown soil (i. e. 111.0 kg $\cdot$ ha⁻¹). PK and NPK fertilizing stimulated nitrification processes in chernozem soil. The NO_3^- -N contents in the soils after above mentioned treatments were usually higher. The percentage of nitrate nitrogen of total mineral N-contents (i. e. NO_3^- -N + NH_4^+ -N) was in chernozem usually high (in average 93.6 %) while in the brown illimerised gley soil it was markedly lower (in average 54.2 %).

mineral nitrogen in soil; the influence of ecological conditions of the stand; the influence of fertilizing

BAIER, J. — BARTOŠOVÁ, Z. — DOHNALOVÁ, J. — ŠKREČKOVÁ, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Mineralstickstoff im Bodenprofil ökologisch verschiedener Standorte*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1255-1264.

In zwei langjährigen Ernährungsversuchen in unterschiedlichen boden-klimatischen Bedingungen wurden im Gehalt an Mineralstickstoff des Bodenprofils bis 90 cm bedeutende Unterschiede festgestellt. Der Gehalt an N_{min} auf illimerisierter Pseudogleybraunerde (Víglaš) war in allen vier untersuchten Düngungsvarianten und in allen vier Jahren höher als derjenige auf Schwarzerde (Ivanovice). Im Durchschnitt betrugen die ermittelten Werte 15,17 mg N_{min} (d. h. 204,8 kg $\cdot$ ha⁻¹) und 8,50 mg N_{min} (d. h. 114,8 kg $\cdot$ ha⁻¹). Von den einzelnen Düngungsvarianten wirkte sich positiv auf die Steigerung des Gehaltes an N_{min} vor allem die systematische NPK-Düngung aus. Die Durchschnittswerte dieser Unterschiede betrugen auf Schwarzerde 3,73 mg N_{min} (d. h. 50,4 kg $\cdot$ ha⁻¹) und auf illimerisierter Braunerde 4,31 mg N_{min} (d. h. 58,2 kg $\cdot$ ha⁻¹). Im Gehalt an Nitratstickstoff (NO_3^- -N) gab es zwischen den Standorten keine grösseren Unterschiede. Der Durchschnittsgehalt auf Schwarzerde betrug 8,00 mg $\cdot$ kg⁻¹ (d. h. 108,0 kg $\cdot$ ha⁻¹) in einem Bodenprofil von 90 cm und auf Braunerde betrug er 8,22 mg $\cdot$ kg⁻¹ (d. h. 111,0 kg $\cdot$ ha⁻¹). Auf Schwarzerde war ein stimulierender Einfluss der PK- und N₂PK-Düngung auf Nitrifizierungsprozesse festzustellen. Der Gehalt an NO_3^- -N auf diesen Varianten war insgesamt höher. Der Anteil des Nitratstickstoffs am Gesamtgehalt an Mineralstickstoff (d. h. NO_3^- -N + NH_4^+ -N) war auf Schwarzerde hoch (im Durchschnitt 93,6 %), auf illimerisierter Pseudogleybraunerde war er auffallend niedriger (im Durchschnitt 54,2 %).

Mineralstickstoff im Boden; Einfluss des Standortes; Einfluss der Düngung

Adresy autorů:

Ing. Jan Baier, DrSc., Zdenka Bartošová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Jarmila Dohnalová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, odbor základní agro-techniky, Husova 570, 683 23 Ivanovice na Hané

Ing. Viera Škrečková, Výzkumný ústav rastlinnej výroby, Štachtiteľská stanica, 962 02 Víglaš-Pstruša

TRENDY V PARAMETRECH ROSTLIN PŠENICE V POROSTU Z HLEDISKA POKUSU O APLIKACI ZÁKONA YODA

J. Foltýn, V. Šíp

FOLTÝN, J. — ŠÍP, V. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Trendy v parametrech rostlin pšenice v porostu z hlediska pokusu o aplikaci zákona Yoda*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1265-1272.

Vychází se z rovnice $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$; p = hustota přeživších rostlin, w = průměrná hmotnost rostliny, C = zonální konstanta příslušná rostlinnému druhu. Pro pšenici jsme stanovili $C^{2/3} = 1000$, podíl kořenů na celkové biomase = 20 %, sklizňový index = 0,45. Je sestavena tab. I s odstupňováním w , p , hektarového výnosu zrna a dále s odpovídajícími počty klasů na 1 m² a koeficienty produktivního odnožení, v šesti sloupcích podle hmotnosti zrna v klasu od 0,75 do 2,00 g. Tab. I ukazuje, že výnosům zrna pšenice 7 až 9 t.ha⁻¹ odpovídají robustní rostliny, v době metání v počtu 250 až 150 na 1 m², s koeficientem produktivního odnožení 2 až 4 a s hmotností zrna v klasu > 1 g. Šlechtění odrůd pšenice pro podmínky poměrně dobrého zásobení porostů vodou půjde směrem semihumidního typu, s průměrnou hmotností zrna v klasu nejméně 1,75 g.

pšenice; hmotnost rostliny; počet rostlin; výnos zrna; rovnice

Japonští vědci v lesnictví stanovili zákon o velikosti a počtu přeživších rostlin na ploše, ze kterého odvodili vztah mezi velikostí jedince a produktivitou prostředí. Britští vědci tento zákon uplatnili u bulewinin a plně jej potvrdili. Pokoušíme se promítnout zákon Yoda do poměrů pšeničného porostu.

METODA

Vychází se ze zákona (Yoda et al., 1963), v němž $w = Cp^{-3/2}$, resp. $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$; w = průměrná hmotnost přeživší rostliny, p = hustota přeživších rostlin, C = konstanta v daném prostředí proměnlivá podle druhů rostlin. K výpočtu konstanty C pro pšenici v dané zóně byly vzaty hodnoty $p = 250$, $w = 8$ g, tedy $C^{2/3} = 1000$. Propočty výnosových prvků se dělaly podle výnosových schémat ekologického, šlechtitelského a individuálního (Foltýn, 1983, 1984). Z uvedených podkladů byla sestavena tab. I, vycházející z hmotnosti jedné rostliny (celková biomasa o 150 % vlhkosti) od 2 do 22 g (po 2 g) a z hmotnosti zrna na klas od 0,75 do 2,00 g (po 0,25 g). Hustota a hmotnost rostlin se vztahuje k momentu sklizně.

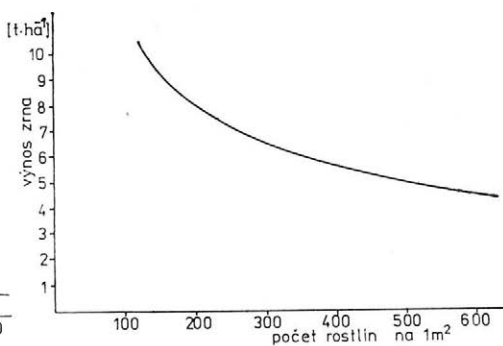
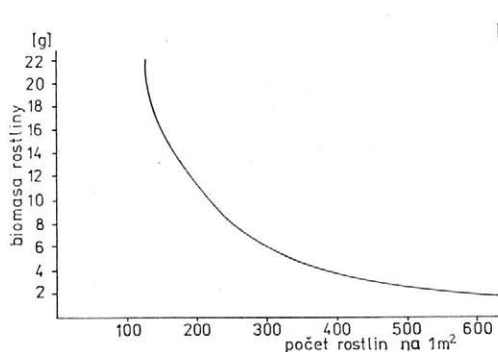
I. Hmotnost celkové suché hmoty průměrné rostliny (g) a počty (m^2) přežívajících rostlin pšenice (předpoklady: podíl kořenů na celkové biomase = 20 %, sklizňový index = 0,45), hektarový výnos zrna (t), odpovídající počet klasů na 1 m^2 (a), koeficient produktivního odnožení (b) při odstupňované hmotnosti zrna na klas od 0,75 do 2,00 g; výpočet podle rovnice Yoda et al. (1963) s dosazením zonální konstanty pro pšenici ($C^{2/3} = 1000$) — Weight of an average plant total dry matter (g), number of surviving winter wheat plants per 1 m^2 (prerequisites: root weight percentage of total biomass = 20 %, harvest index = 0,45), grain yield (t ha^{-1}), number of ears per 1 m^2 (a), coefficient of productive tillering (b) with increasing grain weight per ear from 0.75 to 2.00 g; calculation after the equation of Yoda et al. (1963) with the use of zonal constant value for wheat = ($C^{2/3} = 1000$)

Celková hmotnost rostliny (g)	Počet rostlin na 1 m ²	Výnos zrna (t·ha ⁻¹)	Hmotnost zrna na klas (g)											
			0,75		1,00		1,25		1,50		1,75		2,00	
			a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
22	127	10,06	—	—	—	—	805	6,3	671	5,3	575	4,5	503	4,0
20	136	9,79	—	—	—	—	783	5,8	653	4,8	559	4,1	490	3,6
18	146	9,46	—	—	—	—	757	5,2	631	4,3	540	3,7	473	3,2
16	157	9,05	—	—	905	5,8	724	4,6	603	3,8	517	3,3	453	2,9
14	172	8,67	—	—	867	5,0	694	4,0	578	3,4	495	2,9	434	2,5
12	191	8,25	—	—	825	4,3	660	3,5	550	2,9	471	2,5	413	2,2
10	216	7,77	—	—	777	3,6	622	2,9	518	2,4	444	2,1	389	1,8
8	250	7,20	—	—	720	2,9	576	2,3	480	1,9	411	1,6	360	1,4
6	303	6,54	872	2,9	654	2,2	523	1,7	436	1,4	374	1,2	327	1,1
4	397	5,72	763	1,9	572	1,4	458	1,2	381	1,0	—	—	—	—
2	629	4,53	604	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

VÝSLEDKY

Při jaké celkové průměrné hmotnosti jedné rostliny a počtu rostlin na 1 m^2 se dosahuje příslušných hektarových výnosů zrna, udává tab. I; dále se — podle odstupňované hmotnosti zrna na klas — uvádějí odpovídající počty klasů na 1 m^2 (a) a koeficienty produktivního odnožení (b). V rámečku jsou údaje s omezením počtu klasů 450 až 700 na 1 m^2 , s omezením koeficientu produktivního odnožení 2 až 4, s rozsahem hmotnosti zrna na klas 1,25 až 2,00 g. Sestavy v poli rámečku považujeme za typické pro semiaridní (sloupce vlevo, lehčí klas — vyšší produktivní hustota porostu) a pro semihumidní odrůdy (vpravo — nižší produktivní hustota), které mohou v praxi přinášet více než 7 až 9 t výnosy zrna dobré kvality (horní mez sklizňového indexu 0,45).

Závislost celkové hmotnosti rostliny na počtu rostlin z plochy znázorňuje obr. 1 a závislost hektarového výnosu zrna na témže ukazateli obr. 2. Tyto závislosti jsou ideální: nemohou odpovídat jakýmkoli neměnným agroekologickým podmínkám. Praktické důsledky mohou být na jejich osnově odvozeny jen od základních empirických poznatků o struktuře porostu pšenice v zonálním rozpětí agroekologických podmínek.



1. Křivka celkové suché biomasy jedné průměrné rostliny pšenice (g) při počtu rostlin > 100 až > 600 na 1 m² (údaje z tab. I) — Curve of total dry biomass of one average wheat plant (g) for > 100 to > 600 plants per 1 m² (data from table I.)

2. Křivka hektarového výnosu pšenice (t) při počtu rostlin > 100 až > 600 na 1 m² (údaje z tab. I) — Curve of wheat yield per 1 ha (t) for > 100 to > 600 plants per 1 m² (data from table I.)

Závěry z výsledků získaných propočtem podle zákona Yoda vypovídají o základních trendech:

1. Vysoké hektarové výnosy zrna pšenice (kolem 7 až 9 t) se docilují menším počtem robustních rostlin na ploše v době metání od 250 do 150 na 1 m².

2. Šlechtění intenzivních odrůd pšenice pro pozemky s dobrým zásobením rostlin vodou (srážky — zvláště jarní, či závlahy, schopnost půdy udržet vláhu) půjde směrem semihumidního typu, s průměrnou hmotností zrna v klasu nejméně 1,75 g.

Uváděné dílčí údaje v tab. I nelze považovat za úplně přesné, ať už pro přibližnou spolehlivost propočtu zonálně druhové konstanty *C* ve vzorci, nebo pro případný nesoulad rytmu vývoje odrůdy s počasím, pro možné stresové vlivy nebo škody na porostu. Celkově se ovšem ukazuje, že zákon Yoda, vystihující vztah velikosti a počtu rostlin na ploše, potvrzuje zásadu, že vyšší intenzita výroby pšenice je spjata se snižováním počtu rostlin na ploše, tedy i výsevu.

DISKUSE

Vyjádřením vztahu mezi výnosem plodiny a počtem rostlin na ploše se zabýval ve Velké Británii Holliday (1960), který zkoumal proměny biomasy a výnosu zrna z plochy pšenice ve vztahu k výsevu. Prokázal, že s růstem výsevu roste biomasa do konstanty, jež se dalším zvyšováním výsevu nemění, zatímco pro výnos zrna platí optimální hodnota výsevu [v daném případě 1 cwt (50,8 kg), osiva na 1 akr (0,405 ha)], tedy asi 2,5 až 3,0 mil. zr. na 1 ha]. Puckridge, Donald (1967) sledovali v Austrálii chování porostu jarní pšenice v rozmezí hustoty jedna až tisíc rostlin na 1 m². Maxima biomasy dosáhli při 150 rostlinách, vysokých výnosů zrna z plochy při 35 až 150 rostlinách na 1 m². V růstu rostlin rozlišili čtyři časová stadia: 1. (počátek vegetace): bez konkurence; 2. (vegetativní růst): závislost růstu na listové ploše

a příjmu světla; 3. (počátek tvorby zrna): závislost hmotnosti klasu na hmotnosti listů v předchozím období a na procentuálním přežití odnoží; 4. (nalévání zrna): další projevy vztahu hmotnosti klasu a zrna.

Holliday (1960) stanovil rovnici výnosu biomasy (Y) při počtu rostlin (p): $Y = \frac{ap}{1 + bp + cp^2}$. Bleasdale, Nelder (1960), kteří znali již některé japonské práce na toto téma, upravili rovnici pro vyjádření vztahu průměrné hmotnosti rostlin na ploše do výrazu: $\frac{1}{w} = Ap + B$. Uvedení autoři však nabízejí i rovnici: $\frac{1}{w} = \frac{A}{f} + B$, kde (f) je množství nedostatkového faktoru. Baker (1984) převádí Hollidayův výraz na: $\frac{1}{Y_p} = a + bx$ ($x = p$) a modifikuje vyjádření regrese $\left(\frac{1}{Y_p}\right)$ na výsevek takto: $\frac{1}{Y_p} = (a + cw) + bx$. Harper (1967) přiznává obecnou platnost rovnici: $\frac{1}{w} = a + bx$, avšak neméně oceňuje dále uvedený přístup japonský. Sutherland, Benjamin (1987) počítali hmotnost rostliny jako integrál funkce vzdálenosti rostlin, umožňující popsat vliv jakéhokoli prostorového uspořádání na hmotnost rostliny; platnost svého postupu ověřili na mrkvi a červené řepě. Zároveň zaznamenali, že jejich rovnice je konzistentní s výrazem $w^{-1} = a + bp$.

Nový přístup k problematice projeví japonscí autoři Yoda et al. (1963) při zkoumání výnosu biomasy z plochy u lesních dřevin. Nejprve výnos biomasy určili rovnici: $y = Cp^{-1/2}$ (C = druhová konstanta) a dále připustili, že (y) lze vyjádřit součinem (wp), čili $w = Cp^{-3/2}$. Z toho pak plyne, že maximální možná hustota rostlin (o průměrné velikosti w) $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$. Praktickým závěrem práce bylo zjištění, že na výnosnější půdě budou v porostu vyšší hodnoty (w) a nižší (p). V lesních podmínkách Ruska se ukázalo, že na půdě nízké bonity stromy volí krátkodobou strategii zvětšování průměru kmene, kdežto při vysoké bonitě pozemku stromy usilují o zaujetí co největší plochy; nakonec v druhém případě narostou jedinci celkově mohutnější (Jastrebov, 1988). Obdobně na bulevninách se zjistilo, že růst individuů v určitých podmínkách poklesne, když výnos rostliny se blíží stropu, stejně jako když se mu blíží výnos plodiny (Benjamin, 1988).

Zmíněné rovnice s úspěchem ověřili na bulevninách (ředkvička, tuřín) White, Harper (1970); také zde výnos z plochy stoupal s procesem samozreďování porostu, když hodnota (w) byla nejvíce ovlivněna světelným režimem. Uvedení autoři nazývají objev Yoda et al. (1963) z hlediska hmotnosti rostliny v porostu zákonem tzv. trojpolovinové mocniny, ale z hlediska počtu rostlin na ploše možno mluvit o zákonu dvoutřetinové mocniny.

Při užití rovnic Yoda je metodickou otázkou stanovení konstanty C pro další plodiny (zonální druhová konstanta). Vyšli jsme z hektarového výnosu zrna pšenice, docilovaného předními zemědělskými pod-

niky (více než 7 t) a z počtu rostlin, které při současných poměrně vysokých výsevcích bývají za plné vegetace v praxi zjišťovány: 250 na 1 m². White (1981) sledoval allometrickou interpretaci zákona Yoda (self thinning rule) a přijal konstantu ($C = K$) za faktor, který vyjadřuje vztah objemu prostoru k ploše roviny; pro různé druhy rostlin i podmínky prostředí určil jeho hodnotu: $\log K \approx 4$ ($\pm 0,5$). Námi zvolená hodnota C odpovídá jím stanovené horní hranici K . Podíl kořenů na celkové biomase rostlin byl stanoven na 20 % vzhledem k tendencím novodobých odrůd pšenice (Dončeva, 1973), k semihumidnímu podnebí, k důsledkům intenzivní výživy rostlin (Nasser Sionit et al., 1981) a z toho plynoucího vyššího významu rovnováhy funkční (než morfologické) ve vztahu stéblo — kořen (Noordwijk, Willigen, 1987). Sklizňový index (HI) byl převzat v hodnotě současně úspěšných a perspektivních odrůd 0,45. Při hustotách porostu, blízkých optimu se HI nemění, kdežto v přehoustlých porostech klesne (Donald, Hamblin, 1976), jak se ukázalo i v našich pokusech. Z výše uvedeného vychází průměrná hmotnost jedné rostliny (celková biomasa o 15% vlhkosti) na 8 g. (Uvedený případ je výhodný i z hlediska výpočetního.)

Skutečnost, že zvýšením celkové úrovně úrodnosti prostředí se vyšších výnosů zrna pšenice dosáhne při nižších výsevcích, se ověřuje i v současnosti (Alimov et al., 1983). Hlavní vysvětlení se nalézá v lépe vyvinutém kořenovém systému v době tvorby zrna (Ušarova, 1983). Teorii výsevku pšenice s uvážením nezbytné a pojišťovací části výsevku, s odrůdovým optimem počtu produktivních stébel na ploše (opřeným o zonálně optimální pokryvnost listů) a s odrůdovým optimem produktivního odnožení rostlin zveřejnil Foltýn (1974); konkrétní počet potřebných rostlin ozimu (v letní vegetaci): 200 až 250 na 1 m².

V podmínkách Slovenska s počtem 200 až 250 rostlin na 1 m² u ozimé pšenice počítal již Húska (1973). I ve stepních podmínkách Kazachstánu se za optimální počet nyní považuje 150 až 250 rostlin ozimé pšenice na 1 m² (Bedenko et al., 1987). Tím spíše v Nizozemsku dávají porosty pšenice od 150 rostlin na 1 m² (a výše) normálně husté porosty (Darwinkel, 1980). V pokusech s kontrolovaným počtem rostlin bylo dosaženo stejného výnosu zrna z plochy v rozmezí od 100 do 500 rostlin pšenice na 1 m² (Geisler, 1983).

V semihumidních podmínkách se zásadně pšenice šlechtí na těžší klas — v Krasnodarském kraji 2 g zrna (Lukjanenko, 1973). Ale i v celém sovětském ozimém sortimentu (Kononov et al., 1987), v bulharském sortimentu (Petkov, Petkov, 1988) nebo v kanadském jarním sortimentu (Huc, Baker, 1987) došlo za posledních několik desetiletí ke zvýšení hmotnosti zrna na klas. V ideotypu pro stepní zónu Ukrajiny se udává minimální hmotnost zrna v klasu na 1,5 g (Pylnev, 1988). Trend růstu hmotnosti zrna na klas je v souladu s celkovým trendem růstu hektarových výnosů zrna.

Příspěvek může být metodickým východiskem pro pokusy operující s celkovou i produktivní hustotou porostů pšenice (výsledky uvedené v tab. I odpovídají zjištěním v odrůdových pokusech za tzv. normální ročníky).

- ALIMOV, D. N. — BONDARENKO, P. I. — MARTYNJUK, M. T.: Programmirujemaja urožajnost ozimoy pšenicy v zavisimosti ot norm vyseva semjan i udobrenij. In: Soverš. Technol. Vozděl. zem. Kult. Kijev, USCHA 1983, s. 9-13.
- BAKER, E. F. I.: Plant population and crop yield. *Nature*, 204, 1964, č. 4961, s. 46-47.
- BEDENKO, V. P. — URAZALIJEV, R. A. — SALIMBAJEV, A. U.: K voprosu ob optimalnoj plotnosti agrofytocenoza ozimoy pšenicy. *Sel.-choz. Biol.*, 1987, č. 9, s. 7-11.
- BENJAMIN, L. R.: A single equation to quantify the hierarchy in plant size induced by competition within monocultures. *Ann. Bot.*, 62, 1988, č. 2, s. 199-214.
- BLEASDALE, J. K. A. — NELDER, J. A.: Plant populations and yield. *Nature*, 188, 1960, č. 4747, s. 342.
- DARWINKEL, A.: Ear development and formation of grain yield in winter wheat. *Netherl. J. agric. Sci.*, 28, 1980, č. 3, s. 156-163.
- DONALD, C. M. — HAMBLIN, J.: The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Adv. Agron.*, 28, 1976, s. 361-405.
- DONČEVA, I.: Vlijanije na napojavaneto verchu razvitijeto na korenovata sistema na pšenicata. *Rasteniev. Nauki*, 10, 1973, č. 10, s. 3-10.
- FOLTÝN, J.: Praxe a teorie výsevu obilnin. *Výzk. Prac. Symp. fyto techn. Vys. Šk. zeměd. Fak. agron., Brno*, 1974, s. 215-220.
- FOLTÝN, J.: Architectonic of wheat stand — the system of yield. *Proc. 7th Wld Cereal and Bread Congr. Praha*, Elsevier, Amsterdam, 1983, s. 273-276.
- FOLTÝN, J.: Systém porostu a výnosu pšenice. *Acta Univ. agric. (Brno) Řada A*, 32, 1984, s. 271-275.
- GEISLER, G.: Ertragsphysiologie von Kulturarten des gemässigen Klimas. Berlin, P. Parey 1983.
- HARPER, J. L.: A Darwinian approach to plant ecology. *J. Ecol.*, 55, 1967, č. 2, s. 247-270.
- HOLLIDAY, R.: Plant population and crop yield. *Nature*, 186, 1960, č. 4718, s. 22-24.
- HUCL, P. — BAKER, R. J.: A study of ancestral and modern Canadian spring wheats. *Can. J. Pl. Sci.*, 67, 1987, č. 1, s. 87-97.
- HÚSKA, J.: Štúdium niektorých otázok vysokých úrod ozimnej pšenice. In: *Ved. Akt. Poľnohosp. Lesn. a Potrav., Bratislava, SAV* 1973, s. 333-337.
- JASTREBOV, A. B.: Matematičeskaja model rosta děreva v drevestojе. In: *Vest. Leningrad. Univ. Biol.*, 3, 1988, č. 17, s. 44-52.
- KONOVALOV, J. B. et al.: Izmeněnije produktivnosti kolosa u ozimoy pšenicy v rezultatě selekcii. *Izvestija TSCHA*, 1987, č. 4, s. 47-54.
- LUKJANENKO, P. P.: Selekcija nizkostěbelnyh sortov ozimoy pšenicy dlja uslovij orošenija. In: *Vest. sel.-choz. Nauki*, 1973, č. 12, s. 8-15.
- NASSER SIONIT et al.: Growth response of wheat to CO₂ enrichment and different levels of mineral nutrition. *Agron. J.*, 73, 1981, č. 6, s. 1023-1027.
- NOORDWIJK van, M. — WILLIGEN de, P.: Agricultural concepts of roots: from morphogenetic to functional equilibrium between root and shoot growth. *Netherl. J. agric. Sci.*, 35, 1987, č. 4, s. 487-496.
- PETKOV, P. S. — PETKOV, S.: Produktivnosť i kačestvo na zernato na novi sortova i selekcionni materialii pri zimnata meka pšenica. *Rasteniev. Nauki*, 25, 1988, č. 7, s. 12-15.
- PUCKRIDGE, D. W. — DONALD, C. M.: Competition among wheat plants at a wide range of densities. *Austral. J. agric. Res.*, 18, 1967, č. 2, s. 193-212.
- PYLNEV, V. V.: Parametry modeli sorta ozimoy pšenicy dlja stěpnoj zony Ukrajiny. *Izvestija TSCHA*, 1988, č. 4, s. 36-41.
- SUTHERLAND, R. A. — BENJAMIN, L. R.: A new model relating crop yield and plant arrangement. *Ann. Bot.*, 59, 1987, č. 4, s. 399-411.
- UŠAROVA, G. P.: Fotosintez ozimoy pšenicy pri raznoj plotnosti poseva. In: *Povyšénije produktivnosti i ustojčivosti zernovyh kultur*, Alma-Ata, Nauka 1983, s. 143-145.

WHITE, J.: The allometric interpretation of self-thinning rule. J. theor. Biol., 89, 1981, č. 3, s. 475-500.

WHITE, J. — HARPER, J. L.: Correlated changes in plant size and number in plant populations. J. Ecol., 58, 1970, č. 2, s. 467-485.

YODA, K.: Self thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. J. Biol. Osaka City Univ., 14, 1963, s. 107-129.

Došlo dne 1. 9. 1988

ФОЛТЫН, Й. — ШИП, В. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Направления в параметрах растений пшеницы в посеве с точки зрения попытки применить закон Йода. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1265-1272.

Исходят из уравнения $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$; p — густота выживших растений, w — средняя масса растения, C — зональная константа, принадлежащая растительному виду. Для пшеницы определяли $C^{2/3} = 1000$, долю корней от всей биомассы $= 20\%$. Индекс урожайности $= 0,45$. Составили таблицу со ступенями w , p , гектарного урожая зерна и далее с соответствующими количествами колосов на 1 м^2 и коэффициенты продуктивного кущения, в шести столбах по массе зерна в колосе от 0,75 до 2,00 г. Таблица I показывает, что урожаям зерна пшеницы величиною 7—9 т.га⁻¹ соответствуют большие растения, в периоде колошения в количестве 250—150 шт. на 1 м^2 , с коэффициентом продуктивного кущения 2—4 и с массой зерна в колосе > 1 г. Селекция сортов пшеницы для условий относительного хорошего обеспечения посевов водой пойдет по направлению семигумидных типов, со средней массой зерна в колосе как минимум 1,75 г.

пшеница; масса растения; количество растений; урожай зерна; уравнения

FOLTÝN, J. — ŠÍP, V. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Trends in the Parameters of Winter Wheat Plants in Standing Crop from the Point of View of the Experimental Application of the Yoda Law. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1265-1272.

The basic equation is $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$; p = density of survived plants, w = average weight of a plant, C = zonal constant value specific of plant species. For winter wheat we estimated $C^{2/3} = 1000$, the root percentage of the total biomass $= 20\%$, harvest index $= 0,45$. Table I. includes gradated w -values, p -values, grain yields per ha, numbers of ears per 1 м^2 and coefficients of productive tillering, in six columns for grain weights per ear ranging from 0.75 to 2.00 g. It can be seen from Table I. that for the winter wheat grain yields ranging from 7 to 9 t. ha⁻¹ robust plants are characteristic, with 250 to 150 individuals per 1 м^2 , with the value of productive tillering coefficient of 2 to 4 and with weight of grain per ear higher than 1 g. Breeding of winter wheat varieties for the conditions of a relatively good water supply will be directed towards the semihumid type with the average weight of grain per ear minimally of 1.75 g.

wheat; plant weight; number of plants; grain yield; equation

FOLTÝN, J. — ŠÍP, V. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): Trends der Parameter der Weizenbestände aus der Sicht des Versuchs um die Applikation des Yoda — Gesetzes. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1265-1272.

Man geht aus von der Gleichung $p = \left(\frac{C}{w}\right)^{2/3}$; p = Masse der überlebenden Pflanzen, w = durchschnittliche Masse der Pflanze, C = zonale Konstante der entsprechenden Pflanzenart. Für den Weizen legen wir $C^{2/3} = 1000$, den Gehalt der Wurzeln an der Gesamtbiomasse $= 20\%$, den Ernteindex $= 0,45$ fest. Es wurde eine Tabelle mit der Abstufung von w , p , dem Kornertrag/ha und entsprechenden Zahlen von

Ähren/m² und Koeffizienten der produktiven Bestockung, in 6 Säulen, entsprechend der Masse des Ährenkornes von 0,75 bis 2,00 g, aufgestellt. Sie zeigt, dass dem Weizenkornertrag von 7—9 t.ha⁻¹ robuste Pflanzen in einer Zahl von 250 bis 150/m² (zur Zeit des Ährenschiebens) mit einem Koeffizienten der produktiven Bestockung von 2 bis 4 und einer Masse des Ährenkornes von > 1 g entsprechen. Die Weizensortenzüchtung für Bedingungen einer relativ guten Wasserversorgung der Weizenbestände wird sich in Richtung eines semihumiden Typs mit einer durchschnittlichen Masse des Ährenkornes von mindestens 1,75 g bewegen.

Weizen; Pflanzengewicht; Pflanzenzahl; Kornertrag; Gleichung

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., ing. Václav Šíp, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV ROČNÍKU NA KINETIKU HMOTNOSTI OBILKY OZIMÉ PŠENICE A JARNÍHO JEČMENE

I. Kousalová

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv ročníku na kinetiku hmotnosti obilky ozimé pšenice a jarního ječmene*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1273-1282.

V polních pokusech v letech 1984 až 1987 u odrůd a novošlechtění ozimé pšenice a jarního ječmene byl sledován vliv průměrné a maximální denní teploty v období tvorby obilky na kinetiku její hmotnosti. Bylo zjištěno, že čím pozdější je nástup vysokých teplot v období růstu hmotnosti obilky a čím kratší je interval jejich působení, tím méně se zkracuje období tvorby a tím vyšší je hmotnost obilky ve zralosti. Odrůdy a novošlechtění ozimé pšenice reagují na vyšší teploty než 25 °C v období tvorby obilky jinak než jarní ječmen. K nejvýraznějším druhovým a odrůdovým rozdílům v hmotnosti zralé obilky dochází, působí-li vysoké teploty ve fázi intenzivního růstu, tj. mezi 20. až 40. dnem po kvetení. Doba růstu obilky a míra denního růstu představují dva protichůdné procesy. Vysoké denní teploty zvyšují denní přírůstek hmotnosti obilky, výrazně však zkracují období její tvorby, čehož důsledkem je redukce hmotnosti obilky ve zralosti.

ozimá pšenice; jarní ječmen; vysoké teploty v období tvorby obilky; hmotnost obilky ve zralosti

Důležitým předpokladem pro další stupňování výnosů obilnin a stabilizaci jejich produkce je komplexní využití všech intenzifikačních opatření se zřetelem na biologické vazby mezi nimi a podmínkami prostředí.

Teplota je v mírném podnebním pásmu faktorem, který výrazně ovlivňuje růst a vývoj rostlin. Moškov, Chovanskaja (1981) v pokuse s jarní pšenicí prokázali zkrácení celkové doby vývoje od zasetí po voskovou zralost o 50 dnů při konstantním zvýšení teploty z 15 na 25 °C.

Proces nalévání zrna souvisí s rychlou mobilizací asimilátů a jejich převodem z vegetativních orgánů do klasu. O konečné výši výnosu rozhoduje interakce mezi mírou asimilace a schopností akceptorů akumulovat vytvořené asimiláty (Natt, Höfner, 1987). Pořadí významu zdrojů a akceptorů asimilátů není pro žádný druh ani genotyp pevně stanoveno, může se zásadně měnit se změnou podmínek prostředí. V podmínkách, které jsou příznivé pro tvorbu asimilátů, je významnější akumulární schopnost akceptoru. Jestliže podmínky prostředí jsou příznivé pro rozvoj a funkci zdrojů i akceptorů, pak pozitivní působení na kterýkoliv z nich může zvýšit výnos.

Birjukov, Komarova (1981) prokázali, že je-li v období na-

lévání zrna průměrná denní teplota vyšší než 21 °C a vzdušná vlhkost dosahuje hodnot do 37 %, pak značné množství asimilátů zůstává ve vegetativních orgánech a hmotnost sušiny zrna představuje 40 % z celkové hmotnosti sušiny rostliny. Při nižších průměrných denních teplotách než 21 °C a vzdušné vlhkosti vyšší než 40 % stoupá podíl sušiny zrna na celkové sušině rostliny na 50 až 55 %.

Fyziologická reakce obilek na zvýšenou teplotu v období nalévání zrna je důsledkem nízkého teplotního optima obilek pro syntézu škrobu (15 až 18 °C) a nevratné redukce kapacity endospermu přeměňovat cukry na škrob (Bhullar, Jenner, 1985, 1986). I když zvýšené denní teploty nad 21 °C zvyšují poněkud míru nalévání zrna, zkracují významně dobu jeho nalévání (Stamp et al., 1982).

Cílem naší práce byla analýza druhové a odrůdové variability hmotnosti obilky ve čtyřech povětrnostně odlišných ročních období a schopnosti genotypové adaptace na nepříznivé podmínky působící v období nalévání zrna.

MATERIÁL A METODA

Odběry rostlinného materiálu byly prováděny v letech 1983 až 1987 z polních pokusů zakládaných na pracovišti VŠÚO v Kroměříži. Jde o řepařský výrobní typ, nadmořská výška činí 220 až 240 m. Do pokusů s ozimou pšenicí po předplodině vojtěšce, hnojené 80 kg dusíku, 35 kg fosforu a 100 kg draslíku v čistých živinách na 1 ha a při optimální normě výsevu 4 a 5,5+ mil. klíčivých zrn na 1 ha byly zařazeny odrůdy Vala, Iris, Zvezda+, Mironovská 60, KM 508, Sparta (ST 745). Do pokusů s jarním ječmenem po předplodině cukrovce, hnojené 60 kg dusíku, 35 kg fosforu a 100 kg draslíku v č. ž. na 1 ha a při optimální normě výsevu 3,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha byly zařazeny odrůdy Bonus, Jarek, Jaspis, Orbit, Perun, SK 2070, KM 57 a KM 184. Velikost pokusných parcel byla 10 m² ve čtyřech opakováních.

Kinetika hmotnosti vyvíjející se obilky byla sledována od desátého dne po kvetení do plné zralosti. V době metání bylo u každé odrůdy či novošlechtění označeno 250 stébel s plně vymetanými klasy. V pravidelných pětidenních intervalech bylo odebíráno vždy 3 × 15 značených stébel. Po odběru byly stébla a klasy odděleny a sušeny do konstantní hmotnosti. Klasy byly ručně vydroleny a stanoven počet obilek v klase a jejich hmotnost. Z uvedených hodnot byla vypočtena průměrná hmotnost jedné obilky v mg a denní přírůstek hmotnosti obilky v mg.

Biometrické hodnocení nárůstu sušiny obilky bylo provedeno pomocí regresní analýzy. Těsnost závislosti hmotnosti obilky na čase byla ověřena indexem korelace *ly* a její průkaznost potvrzena testováním pomocí *F*-kritéria.

Základní meteorologické údaje (průměrná a maximální denní teplota a srážky) byly získány z údajů meteorologické stanice VŠÚO Kroměříž.

VÝSLEDKY

Z tab. I je zřejmé, že období nalévání zrna probíhalo v jednotlivých letech v odlišných povětrnostních podmínkách. Suma průměrných denních teplot kolísala od 570,0 °C v roce 1984 do 816,8 °C v roce 1985, suma maximálních denních teplot od 796,7 do 1085,6 °C. Suma srážek ve stejném období dosáhla krajního rozmezí 49,8 a 142,5 mm. V tab. II jsou uvedeny sledované povětrnostní charakteristiky rozložené, vztažené k postupným pětidenním intervalům růstu hmotnosti obilky.

V roce 1984 byla průměrná denní teplota vyšší než 18 °C pouze v období od 25. do 30. dne po kvetení. Maximální denní teplota přesáhla

I. Suma průměrných denních teplot, maximálních denních teplot (°C) a srážek (mm) v období tvorby obilky v letech 1984 až 1987 — Average daily temperature, maximum daily temperature (°C) and precipitation (mm) sums in the period of grain formation over the years 1984—1987

Ročník	Σt prům. (°C)	Σt max. (°C)	Σ srážek (mm)
1984	570,0	796,7	108,0
1985	816,8	1 085,6	142,5
1986	639,7	883,8	49,8
1987	798,7	1 001,5	103,3

II. Průměrné denní teploty, maximální denní teploty a srážky v období tvorby obilky v letech 1984 až 1987 — Average daily temperatures, maximum daily temperatures and precipitation in the period of grain formation over the years 1984—1987

Dny po kvetení	Průměrná denní teplota (°C)				Maximální denní teplota (°C)				Srážky (mm)			
	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987
10	15,1	15,3	18,3	—	21,3	21,8	25,0	—	31,0	25,0	—	35,0
15	12,1	15,3	18,6	21,8	19,2	21,1	26,0	26,8	7,5	7,5	4,5	0,25
20	13,2	16,6	20,8	18,6	18,2	22,6	27,8	24,5	17,5	4,5	—	3,6
25	16,7	16,7	18,6	18,8	20,3	22,6	26,1	24,2	3,0	8,5	7,0	15,0
30	21,1	21,0	13,8	23,4	27,9	27,9	19,9	26,8	34,5	33,0	3,5	0,3
35	14,3	19,8	18,2	21,0	18,5	26,6	26,1	27,2	14,5	23,5	—	15,1
40	17,8	21,1	16,1	22,2	23,0	25,4	22,4	25,9	—	—	26,8	12,2
45	16,6	20,1	—	15,8	24,0	26,1	—	21,0	—	13,0	8,0	7,4
50		17,1		15,6		22,7		20,8		27,5		13,4
55				13,4				18,1				1,1

hodnotu 25 °C jen jednou v tomtéž intervalu. Celková suma srážek (108,0 mm) spadla rovnoměrně v období do 35. dne po kvetení. V roce 1985 byly průměrné denní teploty vyšší než 25 °C ve čtyřech pětidených intervalech, k nástupu vyšších denních teplot došlo od 30. dne po kvetení, tedy v období konce intenzivního růstu hmotnosti obilky. Celková suma srážek (142,5 mm) byla rovnoměrně rozložena prakticky do celého období nalévání zrna. Povětrnostně nejméně příznivé bylo toto období v roce 1986. S výjimkou dvou pětidených intervalů byly průměrné denní teploty vyšší než 18 °C po celé období stejně jako maximální denní teploty vyšší než 25 °C. Negativní vliv vysokých denních teplot ještě násobily minimální srážky (15,0 mm) v první polovině období tvorby obilky a velmi nízké srážky (34,8 mm) spadlé téměř na konci vegetačního období. Obdobné bylo z hlediska působení průměrných i maximálních denních teplot období tvorby obilky v roce 1987. Jak průměrné, tak maximální denní teploty byly vysoké od počátku tohoto období a přetrvávaly až do 40. dne po kvetení. Příznivé bylo rozložení celkové sumy (103,3 mm) srážek na celé období tvorby obilky.

Reakce hmotnosti obilky ozimé pšenice a jarního ječmene na průběh povětrnostních podmínek v tomto období je zřejmá z tab. III a IV.

Nejvyšší hmotnosti obilky ozimé pšenice odrůdy Vala bylo dosaženo v roce 1984 (45,0 mg). Růst hmotnosti obilky byl podmíněn rovnoměrnými denními přírůstky až do 40. dne po kvetení. Teprve v tomto období došlo v roce 1984 k výraznému zvýšení maximálních denních teplot na 26,3 a 27,9 °C. Celková délka tvorby obilky činila 55 dnů, maximální denní přírůstek hmotnosti 1,53 mg. U jarního ječmene odrůdy Jarek činilo celkové období tvorby obilky 40 dnů, maximální denní přírůstek hmotnosti 1,90 mg a bylo dosaženo vysoké hmotnosti obilky v plné zralosti (47,11 mg).

Rovněž v roce 1985 bylo u obou druhů obilnin dosaženo vysoké hmotnosti obilky ve zralosti (tab. V). K nástupu vysokých maximálních denních teplot došlo u ozimé pšenice až 35. den po kvetení. Hmotnost obilky ve zralosti dosáhla hodnoty 44,5 mg, celková délka tvorby obilky činila 55 dnů, maximální denní přírůstek hmotnosti obilky 1,48 mg. U jarního ječmene začaly maximální denní teploty vyšší než 25 °C působit od 30. dne po kvetení a na konečnou výši hmotnosti obilky (48,68 mg) neměly rozhodující vliv. Denní přírůstky hmotnosti obilky byly vysoké až do plné zralosti, maximální denní přírůstek obilky (3,09 mg) byl dosažen právě v období nástupu vysokých teplot. Celková délka tvorby obilky činila 45 dnů.

K výraznému snížení hmotnosti obilky došlo u ozimé pšenice i jarního ječmene v letech 1986 a 1987.

U ozimé pšenice v roce 1986 byly průměrné denní teploty od počátku nalévání zrna vyšší než 18 °C, k nástupu vysokých maximálních denních teplot došlo od 25. dne po kvetení. Denní přírůstky hmotnosti byly ve srovnání s předchozími pokusnými roky vyšší (např. u odrůdy Vala 1,50 mg na jednu obilku), ale doba intenzivního růstu se zkrátila o deset dnů, celkové období tvorby obilky pak o pět dnů. Hmotnost obilky ve zralosti dosáhla nízké hodnoty 35,31 mg, což představovalo 77 % hmotnosti zralé obilky v roce 1984.

U jarního ječmene měly vyšší průměrné denní teploty a především maximální teploty nad 25 °C vliv na zvýšení denních přírůstků hmotnosti obilky i maximální denní přírůstek hmotnosti byl vysoký. Výrazně se však zkrátilo celkové období intenzivního růstu, který byl ukončen 30. den po kvetení. Vysoké denní přírůstky hmotnosti obilky od počátku její tvorby tak nestačily toto zkrácení vykompenzovat. Hmotnost obilky ve zralosti měla velmi nízkou hodnotu (tab. VII).

Obdobný průběh tvorby hmotnosti a negativní dopad vysokých maximálních denních teplot od počátku tvorby obilky na její hmotnost ve zralosti byl u ozimé pšenice i jarního ječmene v roce 1987 (tab. VI až VIII).

DISKUSE

Naše výsledky potvrdily, že v průběhu vývoje a růstu prochází obilka obou sledovaných druhů třemi fázemi, jak je popisuje Stamp (1982).

III. Vliv maximálních denních teplot v období tvorby zrna na denní přírůstek hmotnosti a hmotnost obilky ve zralosti u ozimé pšenice (Vala) v ročnících 1983—1984 až 1986—1987 — The effect of maximum daily temperatures in the period of grain formation on daily weight increments and ripe grain weight in winter wheat (Vala) over the years 1983—1984 to 1986—1987

Dny po kvetení	Hmotnost obilky (mg)				Denní přírůstek (mg)				Maximální denní teplota (°C)			
	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
10	5,43	3,77							20,1	21,4		
15	9,14	7,85	8,24	9,45	0,74	0,82			19,1	21,8	24,7	22,6
20	13,97	11,75	12,48	15,36	0,97	0,78	0,84	1,18	20,4	21,1	24,2	27,0
25	19,58	16,02	19,97	23,58	1,12	1,05	1,50	1,64	21,3	22,6	25,0	25,3
30	27,25	24,44	28,89	29,71	1,53	1,48	1,78	1,23	19,2	22,0	26,0	21,5
35	32,52	31,55	33,58	33,78	1,05	1,42	0,94	0,81	18,2	27,9	27,8	28,0
40	40,62	38,17	33,83	32,75	1,52	1,32	0,05	—	26,3	26,6	25,1	26,4
45	42,50	41,72	32,32	33,57	0,31	0,71		0,01	27,9	25,4	19,9	21,5
50	43,38	42,67	35,31	35,28	0,17	0,19	0,59	0,34	18,5	26,1	26,1	22,0
55	45,00	44,50			0,32	0,26			23,0	22,7	22,4	

IV. Vliv maximálních denních teplot v období tvorby zrna na denní přírůstek hmotnosti a hmotnost obilky ve zralosti u jarního ječmene (Jarek) v letech 1984 až 1987 — The effect of maximum daily temperatures in the period of grain formation on daily weight increments and ripe grain weight in spring barley (Jarek) over the years 1984—1987

Dny po kvetení	Hmotnost obilky (mg)				Denní přírůstek (mg)				Maximální denní teplota (°C)			
	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987
10	7,30	4,75	11,50	15,23					21,3	21,8	25,0	26,8
15	13,03	8,80	22,30	26,26	1,15	0,83	2,16	2,26	19,2	21,1	26,0	24,5
20	20,34	13,02	32,62	31,11	1,46	0,84	2,06	1,37	18,2	22,6	27,8	24,2
25	29,83	20,73	37,33	40,97	1,90	1,54	0,96	1,57	26,3	22,6	26,1	26,8
30	36,62	36,62	40,91	43,74	1,36	3,09	0,72	0,55	27,9	27,9	19,9	27,2
35	41,75	44,02	41,13	43,95	1,03	1,56	0,04	0,03	18,5	26,6	26,1	25,9
40	47,11	48,99	42,05	43,24	1,27	0,99	0,04	—	23,0	25,4	22,4	21,0
45		48,68	42,56	43,85						26,1	21,9	20,8

V. Tvorba hmotnosti obilky odrůd a novošlechtění ozimé pšenice v roce 1985 — Formation of grain weight in cultivars and new varieties of winter wheat in 1985

Dny po kvetení	Hmotnost obilky (mg)						Denní přírůstek hmotnosti obilky (mg)					
	Vala	Iris	Zvezda	Mironovská 60	KM 508	ST 745	Vala	Iris	Zvezda	Mironovská 60	KM 508	ST 745
10	3,77	3,57	3,63	3,17	3,30	—						
15	7,85	5,90	7,63	6,82	6,33	6,75	0,82	0,47	0,80	0,73	0,61	
20	11,75	9,24	10,21	10,22	9,64	9,82	0,78	0,67	0,52	0,68	0,66	0,61
25	17,02	14,26	14,96	14,64	16,78	14,36	1,05	1,00	0,95	0,88	1,43	0,91
30	24,44	18,03	21,56	20,58	21,19	19,45	1,48	0,75	1,32	1,19	0,88	1,02
35	31,55	21,56	26,78	27,85	28,78	24,13	1,42	0,71	1,04	1,45	1,52	0,94
40	38,17	28,17	34,67	32,50	37,80	29,50	1,32	1,32	1,58	0,93	1,80	1,07
45	41,72	30,74	39,21	37,62	39,51	33,55	0,71	0,51	0,91	1,02	0,34	0,81
50	42,67	31,97	41,44	38,99	40,08	35,62	0,19	0,25	0,45	0,27	0,11	0,41
55	44,50	40,78	38,89	37,32	42,45	34,41	—	—	—	—	0,47	—

VI. Tvorba hmotnosti obilky a novošlechtění ozimé pšenice v roce 1987 — Formation of grain weight in cultivars and new varieties of winter wheat in 1987

Dny po kvetení	Hmotnost obilky (mg)						Denní přírůstek hmotnosti obilky (mg)					
	Vala	Iris	Zvezda	Mironovská 60	KM 508	ST 745	Vala	Iris	Zvezda	Mironovská 60	KM 508	ST 745
10												
15	9,45	6,97	7,35	7,16	9,41	6,45						
20	15,36	12,16	15,59	13,82	14,92	10,60	1,18	1,04	1,65	1,33	1,10	0,83
25	23,58	19,67	22,70	22,43	24,04	18,71	1,64	1,50	1,42	1,72	1,82	1,62
30	29,71	24,43	31,48	27,78	29,60	24,48	1,23	0,95	1,76	1,07	1,11	1,15
35	33,78	26,46	36,10	30,57	36,71	31,61	0,81	0,41	0,92	0,56	1,42	1,43
40	32,75	28,79	34,88	29,94	37,60	32,42	—	0,47	—	—	0,18	0,16
45	33,57	28,75	37,43	33,64	34,24	30,87	0,01	—	0,13	0,31	—	—
50	35,28	27,44	33,51	31,18	31,61	31,58	0,34	—	—	—	—	—

VII. Vliv ročníku na tvorbu hmotnosti (v mg na obilku) u jarního ječmene — The effect of year on grain weight formation (in mg per grain) in spring barley

Dny po kvetení	Bonus				Jarek				Orbit			
	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987
10	5,88	4,43	12,06	8,52	7,30	4,75	11,50	15,23	5,87	4,72	6,80	11,32
15	9,73	7,83	19,70	18,28	13,03	8,80	22,30	26,26	10,64	7,03	18,07	20,83
20	18,60	14,76	27,39	24,12	20,34	13,02	32,62	33,11	18,69	13,05	28,32	26,57
25	25,60	17,26	36,63	34,55	29,83	20,73	37,33	38,18	26,21	19,22	35,06	33,97
30	32,67	33,02	41,73	43,09	36,62	36,22	40,91	40,97	34,70	35,62	39,54	39,96
35	39,50	40,64	41,59	40,71	41,75	44,02	41,13	43,24	42,82	45,61	39,41	39,65
40	42,15	45,05	42,83	43,98	46,11	48,68	42,05	43,74	43,59	48,33	42,07	40,01
45	44,35	45,15	43,43		46,67	48,99	42,56	43,95	45,35	48,54	42,12	41,27
50	47,56	46,11				49,80			48,19	50,60		
55		46,61								52,29		

VIII. Vliv ročníku na denní přírůstek hmotnosti (mg na obilku) u jarního ječmene — The effect of year on daily weight increment (mg per grain) in spring barley

Dny po kvetení	Bonus				Jarek				Orbit			
	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987	1984	1985	1986	1987
10												
15	0,78	0,68	1,53	1,95	1,15	0,83	2,16	2,26	0,95	0,46	2,25	1,90
20	1,77	1,38	1,54	1,17	1,46	0,84	2,06	1,37	1,61	1,00	2,05	1,15
25	1,40	0,59	1,85	2,09	1,90	1,54	0,96	1,57	1,50	1,23	1,35	1,48
30	1,41	3,06	1,02	1,71	1,36	3,09	0,72	0,55	1,70	3,25	0,90	1,21
35	1,37	1,52	—	—	1,03	1,56	0,04	0,44	1,62	1,99	—	—
40	0,53	0,88	0,11	0,09	1,27	0,99	0,64	—	0,15	0,54	0,51	—
45	0,44	0,02	0,12		—	0,06	0,10	—	0,35	0,15	—	0,25
50	0,64	0,16				0,22			0,57	0,68		
55		—								0,75		

Fáze pomalého počátečního růstu začíná bezprostředně po odkvětu a trvá 10 až 15 dnů. V této počáteční fázi se výrazně neprojevuje vliv druhu ani odrůdy, slabý je vliv povětrnostních podmínek. Saari et al., (1985) se domnívají, že je to způsobeno tím, že aktivita enzymů řídících syntézu sacharózy v obilce je v prvních dnech po kvetení velmi nízká.

Fáze intenzivního růstu hmotnosti obilky probíhá v období mezi 20. až 40. dnem po kvetení a rozhodující měrou se podílí na hmotnosti obilky ve zralosti. V této fázi, jak je zřejmé i z našich výsledků, jsou výrazné druhové a odrůdové rozdíly jak v míře růstu, tak v celkové délce této fáze. Nejvýrazněji se zde projevuje i vliv vysokých maximálních i průměrných denních teplot. Vysoké teploty sice zvyšují denní přírůstky hmotnosti obilky, zkracují však celkové období jejího intenzivního růstu, což má na hmotnost zralé obilky vždy negativní dopad.

K podobným výsledkům došla Nátrová (1984), která prokázala, že rychlost akumulace sušiny a délka období lineárního růstu obilky jsou vysoce průkazně ovlivněny odrůdou a ročníkem. Poslední fáze dozrávání obilky, končící plnou zralostí, je na základě našich výsledků bez ohledu na druh a odrůdu zcela závislá na průběhu povětrnostních podmínek. Z nich především maximální denní teplota může ovlivnit hmotnost zralé obilky v rozmezí ± 10 až 20% (Boese, 1987).

Čtyřleté výsledky našich pokusů prokázaly, že působí-li teplota vyšší než 25°C na počátku období tvorby obilky a jen krátkodobě (v rozsahu čtyř až pěti dnů), je hmotnost obilky ve zralosti redukována v rozmezí od 5 do 10% . Jestliže ke zvýšení maximálních denních teplot dojde kdykoliv v období intenzivního růstu hmotnosti obilky a jestliže vysoké teploty působí nepřetržitě déle než pět dnů, dojde k redukci hmotnosti obilky v rozsahu od 15 do 30% . V přirozených podmínkách je vliv teploty na vývoj a růst obilky tak silný, že často smazává druhové a především odrůdové rozdíly.

Literatura

- BHULLAR, S. S. — JENNER, F. C.: Differential response to high temperatures of starch and nitrogen accumulation in the grain of four cultivars of wheat. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 12, 1985, č. 4, s. 363-376.
- BHULLAR, S. S. — JENNER, F. C.: Effects of temperature on the conversion of sucrose to starch in the developing wheat endosperm. *Austral. J. Pl. Physiol.*, 13, 1986, č. 1, s. 605-616.
- BIRJUKOV, S. V. — KOMAROVA, V. P.: Charakter formirovanija zernovki u različnych genotipov ozimnoj pšenicy. In: Reprodukivnyj proces i urožajnosť polevyh kultur. Odesa, VSGI 1981, s. 19-26.
- BOESE, L.: Temperatursensibilität von Winterweizen (Sorte Alcedo) bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit in verschiedenen Phasen nach dem Ährenschieben. *Arch. Acker- Pfl.-Bau Bodenkde*, 31, 1987, č. 4, s. 269-276.
- MOŠKOV, B. S. — CHOVANSKAJA, N. V.: Vlijanije temperatury na ontogenez i produktivnost jarovyh rannych pšeníc. *Dokl. VASCHNIL*, 10, 1981, s. 5-7.
- NÁTROVÁ, Z.: Vztah morfologických a fyziologických charakteristik k tvorbě výnosu klasu pšenice. *Rostl. Výr.*, 30, 1984, č. 6, s. 655-663.
- NATT, C. — HÖFNER, W.: Influence of exogenously changed source-sink relationship on the number of endosperm cells and grain development in spring wheat. *Z. Pfl.-Ernähr. Bodenkde*, 61, 1987, č. 2, s. 81-85.
- SAARI, L. — SALMINEN, S. O. — HILL, R. D.: Sucrose and sucrosynthase activity during kernel development in triticale, wheat and rye. *Can. J. Pl. Sci.*, 65, 1985, č. 4, s. 867-877.

STAMP, P. — RAVE, G. — DIEPENBROCK, H. — HERZOG, H. — KRIPPGENS, O.: Comparative analysis of dry matter accumulation in caryopses and seeds of *Aestivum* wheats, *Durum* wheat, rye, triticale, rape seeds and pea by means of growth function. Z. Acker- Pfl.-Bau, 151, 1982, č. 3, s. 224-234.

Došlo dne 22. 11. 1988

КОУСАЛОВА, И. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Влияние года на кинетику массы зерновки озимой пшеницы и ячменя ярового. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1273-1282

В полевых опытах в 1984—1987 гг. у сортов и новых селекций озимой пшеницы и ячменя ярового изучали влияние среднесуточной и максимальной температуры в период формирования зерновки на кинетику ее массы. Установили, что чем более позднее появление высоких температур в период роста массы зерновки и чем короче интервал их действия, тем меньше сокращается период формирования и тем больше масса зерновки в период зрелости. Сорта и новые селекции озимой пшеницы реагируют на более высокие температуры, свыше 25 °C в период формирования зерновки иначе, чем ячмень яровой. Самые большие видовые и сортовые различия в массе зрелой зерновки получаются в случае, если действуют высокие температуры в фазу интенсивного роста, т. е. между 20—40 днем после цветения. Период роста зерновки и мера суточного роста представляют два противоположных процесса. Высокие суточные температуры увеличивают суточный привес массы зерновки, однако отчетливо сокращают период ее формирования, результатом чего является редукция массы зерновки в фазу зрелости.

озимая пшеница; ячмень яровой; высокие температуры в период формирования зерновки; масса зерновки в фазу зрелости

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): The Influence of Year on the Kinetics of Grain Weight in Winter Wheat and Spring Barley. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1273-1282.

The effect of average and maximum daily temperatures in the period of grain formation on grain weight kinetics was studied in field trials conducted in 1984 to 1987 with winter wheat and spring barley cultivars and new varieties. As found, the later the onset of high temperatures in the period of grain weight increment and the shorter the interval of their influence, the lesser is the shortening of the period of grain formation and the higher is the ripe grain weight. The responses of winter wheat cultivars and new varieties to the temperatures above 25 °C in the period of grain formation differ from those of spring barley. The greatest interspecific and intervarietal differences in the ripe grain weight occur if plants exposed to high temperature in the stage of intensive growth, i. e. from 20th to 40th day after anthesis. The period of grain growth and the rate of daily growth are two opposite processes. High daily temperatures increase daily grain weight increments, but they markedly shorten the period of its formation; this leads to a reduction of grain weight at ripeness.

winter wheat; spring barley; high temperatures in the period of grain formation; weight of ripe grain

KOUSALOVÁ, I. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): Einfluss des Jahrgangs auf die Kinetik der Masse der Karyopsen des Winterweizens und der Sommergerste. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1273-1282.

Bei unseren Feldversuchen in den Jahren 1984 bis 1987 untersuchten wir bei Winterweizen- und Sommergerstensorten und -neuzüchtungen den Einfluss der durchschnittlichen und maximalen Tagestemperatur zur Zeit der Karyopsenbildung auf die Kinetik der Masse der Karyopsen. Wir stellten fest, dass je später die hohen Temperaturen zur Zeit des Anstiegs des Karyopsengewichtes eintreten und je kürzer das Intervall deren Wirkung ist, desto weniger sich auch die Zeitperiode der Bildung verkürzt und auch die Masse der Karyopse im Reifestadium höher ist.

Die Winterweizensorten und -neuzüchtungen reagieren auf höhere Temperaturen als 25 °C zur Zeit der Karyopsenbildung anders als die Sommergerste. Zu den bedeutendsten Art- und Sortenunterschieden in der Masse der reifen Karyopsen kommt es, wenn hohe Temperaturen in der Phase des Intensivwachstums, d. h. zwischen dem 20. und 40. Tag nach der Blütezeit wirken. Die Dauer des Karyopsenwachstums und das Mass des Tageswachstums stellen zwei gegenläufige Prozesse dar. Die hohen Tagestemperaturen erhöhen die Tagesmassezunahme der Karyopsen, verkürzen aber bedeutend die Phase deren Bildung, was eine Reduktion der Karyopsenmasse im Reifestadium zur Folge hat.

Winterweizen; Sommergerste; hohe Temperaturen zur Zeit der Karyopsenbildung; Karyopsenmasse im Reifestadium

Adresa autorky:

RNDr. Ivana Kousalová, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

ZÁSObENOST PŮD VÝMĚNNÝMI KATIONTY A VYUŽITÍ DUSÍKU U JARNÍHO JEČMENE

J. Matula

MATULA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Zásobenost půd výměnnými kationty a využití dusíku u jarního ječmene*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1283-1292.

V modelovém pokuse za kontrolovaných klimatických podmínek byla testována odezva jarního ječmene na výchozí zásobenost půd výměnnými kationty při jednotném režimu aplikace dusíku. Byl použit soubor 17 půd o značné pestrosti agrochemických charakteristik. Kritériem efektivnosti metabolizace

dusíku byl index účinnosti dusíku ($I\ddot{U}_N = \frac{V}{\%N}$, kde V — výnos sušiny,

$\%N$ — obsah celkového dusíku v sušině) a obsah $NO_3^- - N$ v nadzemní hmotě ječmene. Stupeň disharmonie zásoby draslíku, hořčíku a vápníku koreloval s nižší utilizací dusíku ječmenem, a tím i s kumulací $NO_3^- - N$ v rostlinách. Nejtěsnější vztah byl při vyjádření odchylky draslíku v půdě od optima, definovaného biologicko-chemickým testem, a kalkulací zvažující výši kationtové výměnné sorpční kapacity a její nasycení kationty. Efektivní využití dusíku rostlinou bylo podmíněno vyrovnanou zásobeností půdy výměnnými kationty, kde dominantní postavení měl draslík. Při nadbytku draslíku ani vyrovnanost zásoby hořčíku a vápníku nezlepšovala utilizaci dusíku včetně minerálií (K, Mg, Ca a Na).

zásobenost půdy; draslík; hořčík; vápník; jarní ječmen; metabolizace dusíku; dusičnany; počáteční růstové fáze

Schopnost půdy poskytovat rostlinám potřebné živiny je podstatnou složkou půdní úrodnosti. Efektivní využití živin rostlinou k tvorbě kvalitního a vysokého výnosu předpokládá harmonickou výživu v ekvivalenci ke všem ostatním růstovým faktorům již od samého počátku růstu rostliny. Základem je vyvážená zásoba živin v půdě v náležitém množství a vzájemném zastoupení. Příjem a využití živin rostlinou je závislý na komplexu faktorů. Do značné míry je pod genetickou kontrolou rostliny a v rámci ní je rovněž významně ovlivňován faktory prostředí. Jakákoliv disharmonie výživného stavu rostliny rušivě zasahuje do metabolismu rostliny, kde má dominantní postavení dusík.

Mechanismus acidobazické regulace v rostlině napomáhá k vytváření rovnováhy v příjmu a utilizaci mezi kationty a anionty. Příjem živin rostlinou nemusí odpovídat její bezprostřední potřebě. U řady živin tzv. velké spotřeby, mezi které zejména patří dusík, draslík a fosfor, dochází k výraznému předstihu v příjmu — k tzv. předzásobení. Zásoba živin v půdě by měla být taková, aby neumožňovala nadměrné předzásobení rostliny živinami ani v počátečních stadiích růstu. Ji-

nak může docházet k poklesu efektivnosti využití živin při tvorbě kvalitní produkce, zvláště v půdách s dobrým režimem doplňování živin do rhizosféry kořenů. Na vztah mezi zásobeností půd draslíkem a obsahem dusičnanů v rostlinách u nás upozorňují Králůvič, Uher (1986).

Kultivace rostlin za kontrolovaných podmínek v klimaboxech umožňuje, zvláště v raných růstových fázích, získat a ověřit si představu o vhodnosti půdního živného prostředí pro rostliny.

Intenzivní vyvážená výživa rostlin je podmíněna vyváženým příjmem živin již od samého začátku vegetace a je předpokladem plného využití výnosového potenciálu plodin (Baier, 1983). Záměrem pokusu bylo ověření předpokladu o vlivu zásoby a poměrů kationtů v půdě na efektivnost metabolisme dusíku v rostlině.

MATERIÁL A METODA

Se 17 typy půd, které se vyznačovaly značnou pestrostí ve výchozí zásobenosti výměnnými kationty a dalšími agrochemickými charakteristikami (tab. I), byl založen krátkodobý vegetační pokus (28 dní) v klimaboxu 1300 (výrobce Kovodružstvo Slaný), Pokusnou plodinou byl jarní ječmen, odrůda Zenit. Rozměry vegetační nádoby byly 100 × 100 × 90 mm, její náplň 600 g zeminy, výsev 16 zrn.

I. Přehled základních charakteristik použitých zemín — Main properties of soils used in experiments

Číslo vzorku	Původ, lokalita	pH/KCl	KVK ⁽¹⁾ [mmol (ch. ekv.). kg ⁻¹]	Výměnné a rozpustné kationty ⁽¹⁾ (mg. kg ⁻¹)		
				K	Mg	Ca
1	Červený Újezd	6,23	148	240	132	2 620
2	Třebíč	6,02	67	169	81	1 423
3	Slušovice — Důbravy	6,43	209	566	390	3 418
4	Slušovice — Hloží	5,00	239	247	308	2 795
5	Sedmihorky — Pakomile	7,33	186	504	217	9 136
6	Sedmihorky — Blatec	6,14	77	178	172	1 136
7	Mstětice	7,24	208	338	231	7 427
8	Šumperk	5,84	111	131	107	1 899
9	Stříbro	6,22	121	272	105	1 791
10	Trutnov	5,20	83	192	75	896
11	Jihlava	5,81	130	167	360	1 686
12	Žatec — Klůček	4,80	47	176	33	608
13	Žatec — Vroutek	5,08	49	195	59	707
14	Žatec — Blatno	6,46	63	285	57	1 374
15	Žatec — Stakovice	5,28	267	277	438	3 794
16	Žatec — Orasice	7,42	230	616	279	16 882
17	Žatec — Hřiškov	7,10	202	337	186	6 615

(1) Kationtová výměnná kapacita (KVK) včetně výměnných a rozpustných kationtů byla stanovena podle publikace Techn. Bull., 27, 1973

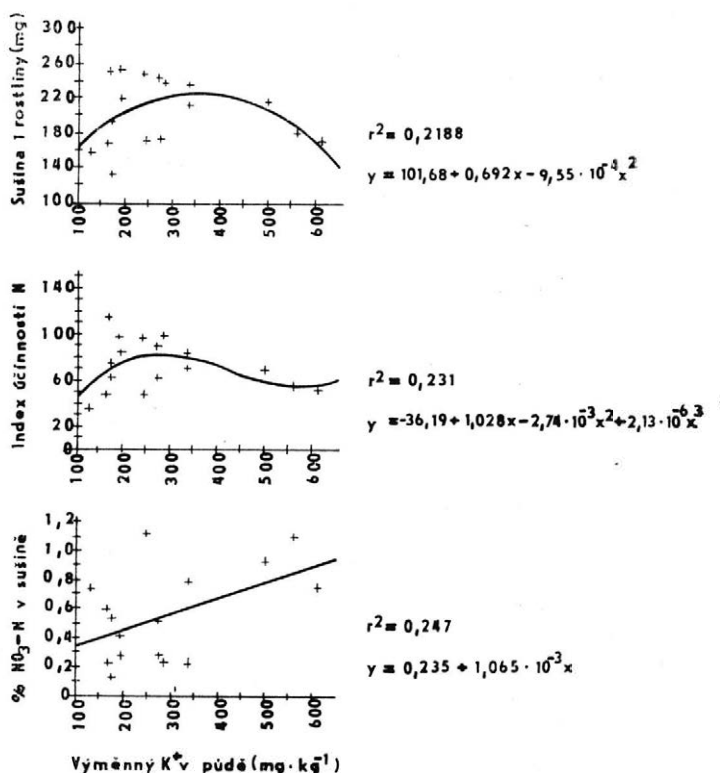
Závlaha byla kontrolována pravidelným dovažováním na 100 g vody na nádobu. Všechny půdy byly hnojeny jednotnou dávkou dusíku v celkové dávce 150 mg na nádobu ve formě NH_4NO_3 ve třech dělených dávkách (2., 13. a 20. den po založení pokusu) pipetací 10 ml roztoku vždy při závlaze. Světelný a teplotní režim: 16 h — den, 20 °C; 8 h — noc, 15 °C. Intenzita osvětlení 30 000 lx. Pokus byl ukončen po 28 dnech sklizní nadzemní hmoty. Rostliny ječmene byly ve fázi plného odnožování. Sklizená hmota byla sušena při 65 °C do konstantní hmotnosti a analyzována na obsah dusičnanů, celkového dusíku, draslíku, hořčíku, vápníku a sodíku podle běžných analytických postupů (Javor s k ý et al., 1987).

Kritériem efektivnosti metabolizace dusíku byl index účinnosti dusíku, který je definován jako podíl relativního obsahu celkového dusíku (%) na absolutní produkci výnosu sušiny rostliny (V): $I\ddot{U}_N = \frac{V}{\%N}$ (Matula, 1977).

K odhadu optimální zásobenosti půd draslíkem bylo použito postupu, založeného na principu využití kationtové výměnné kapacity půdy (Matula, 1987). Konkrétně optimální zásoba $K = KVK \cdot n \cdot 39$, kde KVK je kationtová výměnná sorpční kapacita v mmol (chem. ekv.) $\cdot \text{kg}^{-1}$, $n = 0,186 - 1,896 \cdot 10^{-5}(KVK) + 7,481 \cdot 10^{-6}(KVK)^2 - 9,368 \cdot 10^{-9}(KVK)^3$. Dále bylo použito biologicko-chemického testu, který hodnotí vztah mezi výměnným draslíkem v půdě a jeho indexem účinnosti v rostlině. Na základě těchto vztahů byly odvozeny tyto optimální hladiny zásobenosti draslíkem. Pro půdy 4, 6, 8 a 11 : 86 mg K $\cdot \text{kg}^{-1}$, pro půdy 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15 a 16 : 176 mg K $\cdot \text{kg}^{-1}$ a pro půdu 17 : 281 mg K $\cdot \text{kg}^{-1}$.

VÝSLEDKY

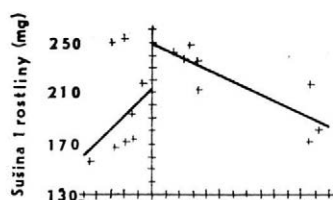
Vliv zásoby draslíku v půdě, reprezentované obsahem výměnného draslíku, na růst a utilizaci dusíku ječmenem je znázorněn na obr. 1 až 3. Nejtěsnější vztah mezi zásobeností půdy draslíkem a obsahem



1. Vliv zásoby draslíku v půdě na tvorbu sušiny, na index účinnosti dusíku a na obsah dusičnanů v ječmeni — The influence of potassium reserve in soil on the dry matter production, index of the effectivity of nitrogen utilization and on nitrate percentage in barley

$$r^2 = 0,0765$$

$$y = 213,5 + 1,032x$$

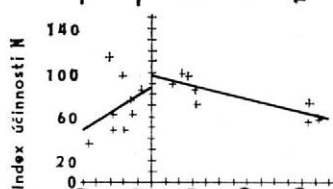


$$r^2 = 0,723$$

$$y = 248,6 - 0,514x$$

$$r^2 = 0,1035$$

$$y = 85,7 - 0,725x$$



$$r^2 = 0,7629$$

$$y = 96,5 - 0,32x$$

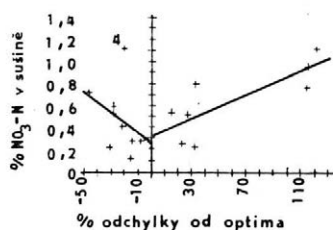
$$r^2 = 0,1229$$

$$y = 0,254 - 9,66 \cdot 10^{-3}x$$

bez půdy 4

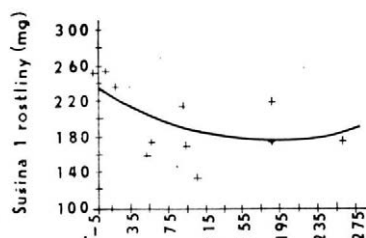
$$r^2 = 0,5159$$

$$y = 0,068 - 0,013x$$



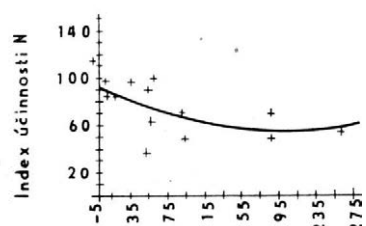
$$r^2 = 0,6132$$

$$y = 0,306 - 5,08 \cdot 10^{-3}x$$



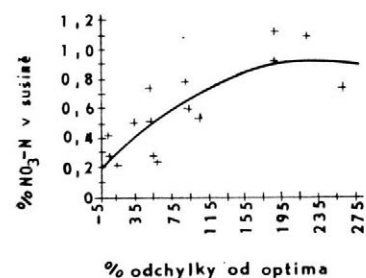
$$r^2 = 0,3232$$

$$y = 234,6 - 0,65x + 1,74 \cdot 10^{-3}x^2$$



$$r^2 = 0,439$$

$$y = 93,5 - 0,407x + 1,03 \cdot 10^{-3}x^2$$



$$r^2 = 0,7264$$

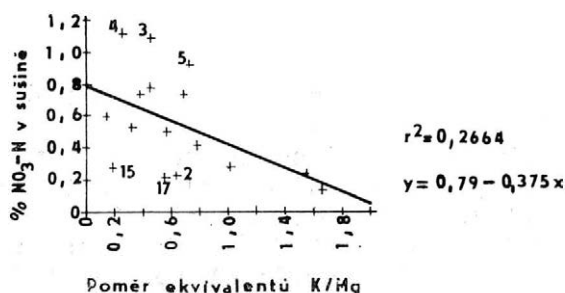
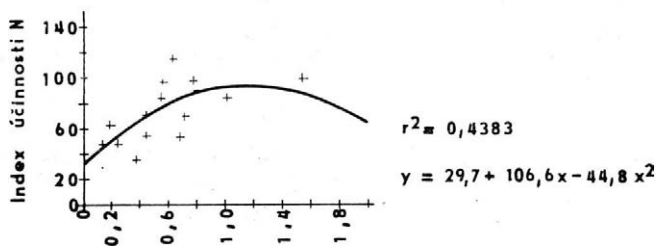
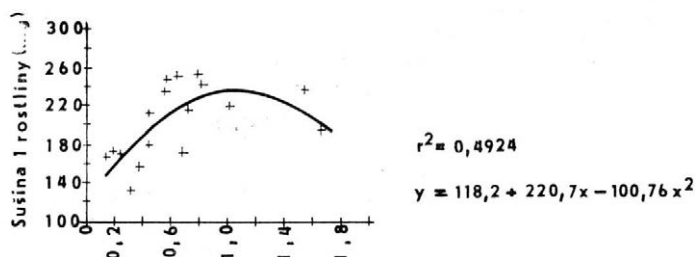
$$y = 0,188 + 6,26 \cdot 10^{-3}x - 1,32 \cdot 10^{-5}x^2$$

2. Vztah odchylky od optimální zásobenosti půdy draslíkem (definovaný podle KVK) ke tvorbě sušiny, indexu účinnosti dusíku a obsahu dusičnanů v ječmeni — The relation of the deviation from the optimal reserve of potassium in soil (defined by KVK = cation exchange capacity) to dry matter production, index of the effectivity of nitrogen utilization and nitrate percentage in barley

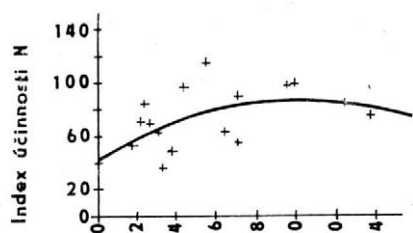
3. Vztah odchylky od optimální zásoby draslíku v půdě (definované biologicko-chemickým testem) ke tvorbě sušiny, indexu účinnosti dusíku a obsahu dusičnanů v ječmeni — The relation of the deviation from the optimal reserve of potassium in soil (defined by the biological — chemical test) to dry matter production, index of the effectivity of nitrogen utilization and nitrate percentage in barley

dusičnanů v rostlinách ječmene byl získán po transformaci absolutních hodnot výměnného draslíku na relativní odchylku od optimální zásobenosti půdy, odvozené z výsledků biologicko-chemického testu (obr. 3). Těsná závislost byla rovněž registrována při námi běžně používaném způsobu definování vhodné zásobenosti půdy draslíkem na základě nasycení a výše kationtové výměnné sorpční kapacity půdy (obr. 2). Těsnost vztahu v oblasti deficiencie zde byla rušena odezvou rostlin na půdě 4. Odchylka zásobenosti půdy draslíkem od optima, a to jak kladná, tak záporná, korelovala se vzrůstem obsahu dusičnanů v rostlinách. Podstatně nižší těsnost vztahů byla zjištěna při vyjádření zásoby draslíku v půdě pouze v absolutních hodnotách obsahu výměnného draslíku v půdě (obr. 1). Nízká hladina kumulace dusičnanů v rostlinách dobře korespondovala s vysokým stupněm utilizace dusíku rostlinou, vyjádřenou hodnotou indexu účinnosti dusíku ($I\bar{U}_N$), a s vysokou tvorbou sušiny ječmene.

Poměr výměnného draslíku a hořčíku v půdě měl vysoce významný vztah k růstu ječmene a k utilizaci dusíku rostlinou. Maxima se pohybovala v rozsahu hodnot poměru ekvivalentu K/Mg 0,6 až 1. Nižší těsnost vztahu k obsahu dusičnanů v rostlinách byla způsobena rozptylem korelačního pole k vysokým obsahům, zvláště u půd 3, 4 a 5, a k nízkým hodnotám u půd 2, 15 a 17 (obr. 4). Při vyjádření zásobenosti půdy poměrným vztahem ekvivalentů K/Ca+Mg byl taktéž zjištěn vztah k obsa-

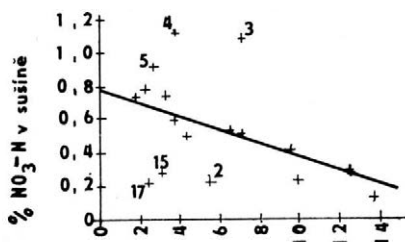


4. Vliv poměrného zastoupení draslíku a hořčíku v půdě na tvorbu sušiny, index účinnosti dusíku a obsah dusičnanů v ječmeni — The influence of the relative contents of potassium and magnesium in soil on dry matter production, index of the effectivity of nitrogen utilization and nitrate percentage in barley



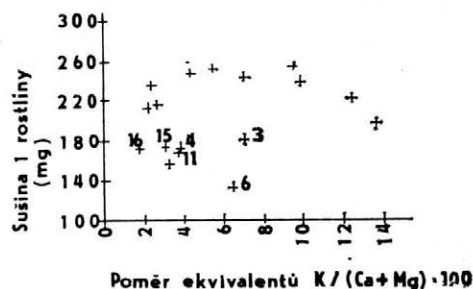
$$r^2 = 0,2190$$

$$y = 41,6 + 8,83x - 0,436x^2$$



$$r^2 = 0,2303$$

$$y = 0,78 - 0,041x$$



5. Vliv zásoby kationtů v půdě, vyjádřené $K/(Ca+Mg)$, na index účinnosti dusíku, na obsah dusičnanů a na tvorbu sušiny ječmene — The influence of the cation reserve in soil, expressed by $K/(Ca+Mg)$, on the index of the effectivity of nitrogen utilization, nitrate percentage and dry matter production of barley

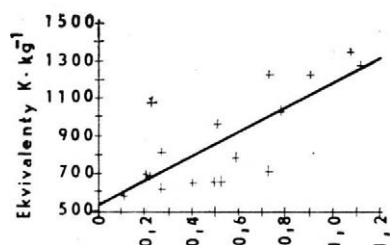
hu dusičnanů v ječmeni a k indexu účinnosti dusíku v rostlině. Nízké obsahy dusičnanů byly obdobně registrovány v případě půd 2, 15 a 17 a vysoké u půd 3 a 4. Nevýznamnost vztahu k tvorbě sušiny byla způsobena výraznou depresí zvláště u půd 3 a 6.

Relace mezi obsahem kationtů a dusičnanů v rostlinách ječmene jsou uvedeny na obr. 6. Nejtěsnější vztah byl zaznamenán při součtu ekvivalentů kationtů draslíku, hořčíku, vápníku a sodíku. Na obr. 7 jsou dále uvedeny vztahy mezi stupněm utilizace dusíku a obsahem dusičnanů. Šlo o zápornou korelaci. Vysoké hodnoty $I\bar{U}_N$ odpovídaly nízkému obsahu dusičnanů a naopak. Těsnost vztahu mezi obsahem draslíku, hořčíku, vápníku, sodíku a utilizací dusíku v rostlině byla nižší.

DISKUSE

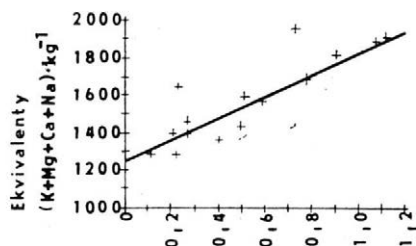
Nižší těsnost vztahů mezi zásobeností půdy, vyjádřenou absolutním obsahem výměnného draslíku a obsahem dusičnanů v rostlinách, na rozdíl od výsledků, které publikovali Královič, Uher (1980), lze vysvětlit značnou pestrostí až extrémností charakteristik testovaného souboru půd. Naše výsledky signalizují, že nelze unifikovat optimum absolutní výše zásobenosti půd draslíkem pro všechny půdy, ale je třeba zvažovat specifitu jednotlivých půd. Nejlepší specifikace optima zá-

6. Vztah mezi obsahem kationtů a dusičnany v nadzemní hmotě ječmene — The relation between cation and nitrate percentage in the overground plant parts of barley



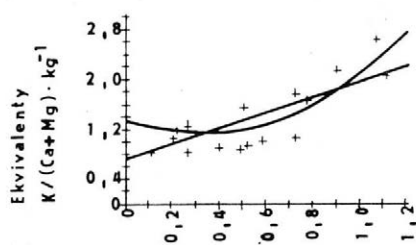
$$r^2 = 0,5717$$

$$y = 527,2 + 650,5x$$



$$r^2 = 0,6296$$

$$y = 1243,5 + 574,4x$$



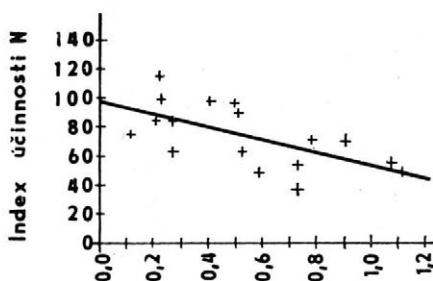
$$r^2 = 0,4816$$

$$y = 0,718 + 1,23x$$

$$r^2 = 0,6048$$

$$y = 1,318 - 1,42x + 2,18x^2$$

% N-NO₃ v sušině

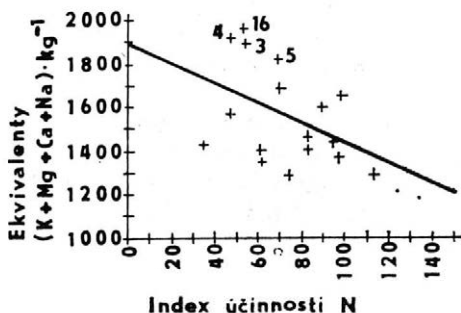


$$r^2 = 0,3971$$

$$y = 96,7 - 44,14x$$

% NO₃-N

7. Vztah mezi indexem účinnosti dusíku, obsahem dusičnanů a kationtů v nadzemní hmotě ječmene — The relation between the index of the effectivity of nitrogen utilization, percentage of nitrates and cations in the overground plant parts of barley



$$r^2 = 0,1944$$

$$y = 1886 - 4,56x$$

sobenosti půdy draslíkem byla dosažena biologicko-chemickou metodou. Rovněž náš současný přístup výpočtem, který bere v úvahu výši výměnné sorpční kapacity půdy a možný stupeň jejího nasycení draslíkem, potvrzuje svoji funkčnost ve většině případů. K vysvětlení anomálie v případě půdy 4 nemáme ještě dostatek důkazů.

Naše výsledky nasvědčují tomu, že vyrovnaná zásobenost půdy výměnnými makrokationty významně ovlivňuje efektivnost metabolizace dusíku rostlinou. Primárním předpokladem efektivní utilizace dusíku je vhodná výše zásoby draslíku v půdě, která se však může značně různit u jednotlivých půd. V případě nadměrné hladiny draslíku v půdě ani relativně vyrovnaná zásoba hořčíku a vápníku situaci neřeší. Tímto by bylo možné vysvětlit značný rozptyl korelačního pole vztahu obsahu dusičnanů v rostlině k zásobě výměnných kationtů v půdě (obr. 4 a 5). V případě extrémního obsahu dusičnanů v rostlině na půdách 3, 4 a 5 šlo o spojení s nadměrnou hladinou draslíku v půdě i přes relativně vhodnou hladinu hořčíku a vápníku. Půda 3 se vyznačovala 3,2krát vyšší zásobou draslíku než definované optimum, půda 4 a 5 měla 2,9krát vyšší hladinu draslíku. Půda 4 měla ještě navíc i nižší zásobu vápníku. Na druhou stranu velmi nízké obsahy dusičnanů v ječmeni byly u půd s optimem zásoby draslíku a za současné vyrovnanosti zásoby hořčíku a vápníku. Tento stav vyrovnané zásobenosti půdy kationty byl právě v případě půd 2, 15 a 17.

Výsledky uvedené na obr. 6 podporují představy (Epstein, 1972; Dvořák, 1976; Mengel, Kirkby, 1982) o funkci kationtů v acidobazické regulaci rostliny. Těsnější vztah mezi součtem ekvivalentů kationtů (K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} a Na^+) a obsahem dusičnanů v ječmeni než pouze samotného draslíku dokládá možnou účast v mechanismu acidobazické regulace všech kationtů.

Obsah dusičnanů v rostlině je v záporné korelaci s utilizací přijatého dusíku rostlinou (obr. 7). Může být proto i mírou diagnostiky výživného stavu rostliny. V případě vyrovnané zásoby živin v půdě informuje o výživném stavu dusíkem, ale při disharmonii ostatních růstových faktorů signalizuje disproporce celkového výživného stavu.

V dřívějších studiích vztahu mezi efektivností utilizace dusíku rostlinou a jejím minerálním složením (Matula, 1986) byla pozorována těsná záporná korelace. Značný rozptyl korelačního pole v této práci (obr. 7) lze vysvětlit extrémním rozpětím zásoby draslíku v půdě a její nevyváženosti k ostatním kationtům. Nadměrná zásobenost půdy draslíkem umožňuje jeho luxusní příjem rostlinou, čímž výrazně vzrůstá celkový obsah kationtů v rostlině. Zejména šlo o půdy 3, 4, 5 a 16. Nevyváženost zásobenosti půdy kationty nepříznivě ovlivňuje jejich vlastní efektivnost využití k tvorbě sušiny. Významný může být i aspekt minerálního složení produkce jako kvalitativního ukazatele objemných krmiv a zelenin.

Hluboké deprese růstu ječmene (obr. 5) lze vysvětlit takto: u půdy 6 relativním nadbytkem hořčíku a draslíku, u půdy 11 a 15 nadbytkem hořčíku, u půd 3, 4 a 16 nadbytkem draslíku a u půdy 8 jeho nedostatkem, v případě půdy 4 ještě i nižším stavem vápníku.

Literatura

- BAIER, J.: Projektování výnosů zemědělských plodin. Agrochémia (Bratislava), 23, 1983, s. 1-5.
- DVOŘÁK, M.: Fyziologie rostlin speciální. Metabolismus minerálních látek u rostlin. Skriptum, Praha, Univ. Karl. 1976.
- EPSTEIN, E.: Mineral nutrition of plants. Principles and perspectives. Inc. New York, London, Sydney, Toronto, John Wiley and Sons 1972.
- JAVORSKÝ, P. et al.: Chemické rozborý v zemědělských laboratořích. I. díl, MZVŽ ČSR, 1987.
- KRÁLOVÍČ, J. — UHER, A.: Vztah hnojení mrkvy dusíkem a draslíkem k obsahu dusičnanů. Sbor. ÚVTIZ - Zahrad., 13, 1986, č. 2, s. 128-135.
- MATULA, J.: Výživa rostlin. MZVŽ ČSR 1977, č. 289.
- MATULA, J.: Využití kritéria indexu účinnosti dusíku k posouzení vhodnosti hnojení a výživného stavu rostlin. Rostl. Vyr., 32, 1986, č. 10, s. 1089-1094.
- MATULA, J.: Systém hnojení draslíkem, hořčíkem a vápníkem na principu KVK. In: Sbor. ČSVTS OP St. stat. Tachov, Srní, 19.-21. 10. 1987, s. 51-58.
- MENGEL, K. — KIRKBY, E. A.: Principles of plant nutrition. Bern, Int. Potash Inst. 1982.
- Techn. Bull. 27, Minis. Agric. Fisch. and Fd, London, 1973.

Došlo dne 4. 1. 1989

MATULA, J. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Обеспеченность почв обменными катионами и использование азота ячменем яровым. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1283-1292.

В модельном опыте, при контроле климатических условий аттестировали отзывчивость ячменя ярового на исходную обеспеченность почв обменными катионами при единичном режиме применения азота. Использовали совокупность 17 почв со значительной пестротой агрохимических характеристик. Критерием эффективности метаболизма азота был индекс эффективности азота $I\dot{U}_N = \frac{V}{\%N}$, где V — урожай сухого вещества, $\%N$ — содержание общего азота в сухом веществе) и содержание $NO_3^- - N$ в надземной массе ячменя. Степень несоответствия запаса калия, магния и кальция коррелировала с более низкой утилизацией $NO_3^- - N$ в растениях. Наиболее тесное отношение имелось при выражении отклонения калия в почве от оптимума, определенного биолого-химическим методом и калькуляцией взвешивающей величины катионной обменной сорбционной емкости и ее насыщения катионами. Эффективное использование азота растением было обусловлено выравненной обеспеченностью почвы обменными катионами. Доминировал калий. При излишке калия даже выравненность запаса магния и кальция не улучшала утилизацию азота, включительно питательных элементов (калий, магний, кальций и натрий).

обеспеченность почвы; калий; магний; кальций; ячмень яровой; метаболизм азота; нитраты; начальные фазы роста

MATULA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): Reserve of Exchangeable Cations in Soil and the Utilization of Nitrogen in Spring Barley. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1283-1292.

In a model experiment under controlled climatic conditions, the reaction of spring barley to the level of the basic reserve of exchangeable cations in soils at standard nitrogen application regime was tested. A set of 17 soils of variable agrochemical characteristics was used. The criteria of the effectivity of nitrogen metabolism were the index of the effectivity of nitrogen utilization ($I\dot{U}_N = \frac{V}{\%N}$, where V = yield of dry matter, $\%N$ = total nitrogen percentage in dry matter) and the contents of $NO_3^- - N$ in the overground plant parts of barley. The degree of the unbalance of potassium, magnesium and calcium reserves was in correlation with the lower nitrogen utilization by barley and therefore with the $NO_3^- - N$ accumulation in plants. The best correlation was found when we expressed potassium levels

in soils as percentage deviation from the optimal level defined by using two methods (cation exchange capacity and biological-chemical test). The effective nitrogen utilization was conditioned by balanced reserves of exchangeable cations in soil, with potassium having a dominant role. At surplus of potassium even the balance of magnesium and calcium reserves did not improve the utilization of nitrogen and mineral nutrients (K, Mg, Ca, Na).

nutrient reserves in soil; potassium; magnesium; calcium; spring barley; metabolization of nitrogen; nitrates; early growth stages

MATULA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Versorgung der Böden mit Austauschungen und Stickstoffverwertung bei Sommergerste*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1283-1292.

In einem Modellversuch unter kontrollierten Klimabedingungen wurde die Reaktion der Sommergerste auf die Ausgangsversorgung der Böden mit Austauschungen unter einem einheitlichen N-Applikationsregime getestet. Es wurde eine Gesamtheit von 17 Bodentypen mit einer verschiedenartigen agrochemischen Charakteristik herangezogen. Als Kriterium der Effektivität der N-Metabolisierung können der Index

der N-Wirksamkeit ($IW_N = \frac{V}{\% N}$; V = Trockensubstanzertrag, % N = Gehalt am

Gesamtstickstoff in der Trockensubstanz) und der Gehalt an NO_3^- -N in der oberirdischen Gerstenmasse angesehen werden. Die Stufe der Disharmonie der K-, Mg- und Ca-Versorgung korrelierte mit einer niedrigeren N-Verwertung durch die Gerste und damit auch mit der Kumulation von NO_3^- -N in den Pflanzen. Die engste Beziehung gab es beim Ausdruck der Abweichung von K im Boden vom Optimum, definiert anhand eines biologisch-chemischen Tests und einer präzisen Kalkulation, die die Höhe der Kationenaustauschsorptionskapazität und ihre Sättigung mit Kationen berücksichtigt. Die effektive Verwertung des Stickstoffes durch die Pflanze hing von einer ausgeglichenen Versorgung des Bodens mit Austauschungen ab, wo Kalium dominierend war. Beim Überschuss an K verbesserte nicht einmal eine ausgeglichene Mg- und Ca-Versorgung die N-Verwertung einschliesslich der Mineralien (K, Mg, Ca und Na).

Bodenversorgung; Kalium; Magnesium; Kalzium; Sommergerste; N-Metabolisierung; Nitrate; anfängliche Wachstumsphase

Adresa autora:

Doc. ing. Jiří Matula, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV ROZHODUJÍCÍCH INTENZIFIKAČNÍCH FAKTORŮ NA VÝNOS A KVALITU JARNÍHO JEČMENE

F. Tichý, M. Kopecký, A. Souček

TICHÝ, F. — KOPECKÝ, M. — SOUČEK, A. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu jarního ječmene*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1293-1305.

V rozhodujících výrobních podmínkách bylo z výsledků pokusů VŠÚO v Kroměříži (1976—1985) analyzováno pořadí vlivu a charakter působení intenzifikačních faktorů (předplodin, doby setí, dávek dusíku před setím, výsevků, odrůd, aplikace Tiltu 250 EC, moření osiva Baytanem combi) na jakost a výnos jarního ječmene. Z analyzovaných intenzifikačních faktorů je nejdůležitějším opatřením včasné setí. Výnosy jarního ječmene nejvíce zvýšila aplikace Tiltu 250 EC. Z analýzy vyplynula důležitost pěstování ječmene po okopanině a moření osiva Baytanem combi. Účinnost dusíkatého hnojení před setím se projevila ve vztahu k produktivitě prostředí. Vyšší výsev v podmínkách s vyšší produktivitou prostředí výnos neprůkazně snižoval, s nižší produktivitou prostředí neprůkazně zvyšoval. Intenzitu výnosů ve výrobním typu bramborářském průkazně zvyšovala aplikace dusíku v dávce 60 kg . ha⁻¹, ve výrobním typu řepářském ji průkazně snižovala dávka dusíku 90 kg . ha⁻¹ před setím. O jakosti zrna jarního ječmene spolu rozhodovaly odrůda, agroekologické podmínky, ročník a předplodina.

intenzifikační faktory; pořadí a charakter vlivu; lineární regresní analýza

Úkolem technologie pěstování je vytvářet optimální předpoklady pro harmonické uplatnění jednotlivých výnosových složek v konkrétních podmínkách a maximální využití produkčního potenciálu pěstovaných odrůd. Všechny použité intenzifikační faktory nemají s ohledem na tvorbu výnosu a kvality produkce stejný význam. Vzhledem k této skutečnosti je cílem této práce v komplexnějším přístupu stanovit a analyzovat z pokusů VŠÚO v Kroměříži pořadí vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu jarního ječmene v jednotlivých výrobních typech.

MATERIÁL A METODA

Pro analýzu pořadí vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu produkce jarního ječmene bylo použito podkladů získaných při řešení etap Technologie pěstování nových odrůd jarního ječmene v letech 1976 až 1985. Byly zhodnoceny výsledky víceletých polních pokusů s krátkostébelnými odrůdami jarního ječmene, založených v Pohořelcích (výrobní typ kukuřičný VTK), Kroměříži (výrobní typ řepářský VTR), Strážnici (výrobní typ bramborářský VTB) a v Březové (výrobní typ bramborářsko-ovesný VTBo). Bylo analyzováno pořadí vlivu předplodin (pšenice — kontrola; okopanina); doby setí jen ve výrobním typu řepářském (první výsev v optimálním termínu — kontrola; druhý a třetí výsev 10 a 20 dnů po optimálním termínu setí); dávek dusíku před setím (N₀ — 0 kg — kontrola; N₁ — 30 kg, N₂ — 60 kg, N₃ — 90 kg); výsevků (optimální výsev — kontrola; zvýšený o 1.5 mil. klíčivých zrn na 1 ha); odrůd (kontrolní odrůdy, perspektivní novošlechtění); aplikace fungicidů jen ve výrobním typu řepářském (neošetřená varianta — kontrola; aplikace Tiltu 250 EC; moření osiva Agronalem — kontrola;

moření osiva Baytanem combi) na výnos a kvalitu produkce jarního ječmene. Podrobné metodiky uvádí Kopecký (1978, 1979, 1981, 1983, 1984), Benada, Váňová (1982, 1984, 1986, 1988).

Působení intenzifikačních faktorů bylo hodnoceno ze dvou hledisek:

- absolutních rozdílů mezi hodnotami kontroly a hodnotami ovlivněnými intenzifikačním faktorem; testování bylo prováděno nezávislým a párovým *t*-testem na hladinách významnosti $\alpha = 0,05$ a $0,01$; podle těchto absolutních rozdílů bylo stanoveno pořadí vlivu intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu produkce;
- charakteru působení intenzifikačních faktorů ve srovnání s kontrolou; k tomuto účelu byla použita lineární regresní analýza a modifikovaná metoda hodnocení stability výnosů (Rod et al., 1974).

Vypočítané přímky, charakterizující vliv analyzovaného intenzifikačního faktoru na výnos nebo kvalitu produkce, jsou porovnávány s přímkou kontrolní, která je zavedena tak, že pólí úhel mezi osami *X* a *Y* (parametry této přímky jsou $a = 0$, $b_i = 1$).

Interpretace výsledků byla prováděna podle schématu uvedeném na obr. 1. Pokusy byly zasety metodou vhodnou pro párové hodnocení nebo byly vybrány varianty k tomu použitelné.

VÝSLEDKY

Vliv na výnos zrna

Jednotlivé intenzifikační faktory, které lze vyhodnotit z výsledků pokusů VŠÚO v Kroměříži, se u jarního ječmene uplatňují na výnosu zrna v jednotlivých výrobních podmínkách v pořadí uváděném v tab. I.

V podmínkách výrobního typu kukuřičného s nedostatkem srážek neprůkazně zvyšovaly výnos zrna pouze nové genotypy. Charakter jejich působení byl shodný s kontrolními odrůdami. Ostatní faktory zařazené do analýzy snižovaly výnos v tomto pořadí: předplodina okopanina^{xx}, vyšší výsevek, dávka 60 kg dusíku před setím. V tomto výrobním typu byl výnos nejvíce ovlivněn předplodinou okopaninou. Po cukrovce s vyššími nároky na vodu byl zjištěn vysoce průkazně nižší výnos oproti obilnině. Z výnosových prvků byla po cukrovce nejvýrazněji snížena HTZ. Vyšší výsevek zvýšil počet klasů při nižším počtu zrn v klasu a HTZ. Využití dusíku bylo limitováno nedostatkem srážek.

Ve výrobním typu řepářském se na tvorbě výnosu nejvýrazněji uplatnila doba setí (první místo). Nižší koeficient determinace vztahu mezi výnosy v jednotlivých termínech setí (0,5 až 0,6) prokazuje, že na vlivu doby setí se výrazně podílel průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech. Opožděné setí negativně ovlivnilo výnosové prvky, hlavně počet klasů na 1 m². Nejmenší vliv na výnos měl výsevek. Zvýšení výsevu z 3,5 na 5 mil. klíčivých zrn na 1 ha se pozitivně projevilo na produktivnosti porostu (zvýšení o 5 až 6 %) při současně redukci počtu zrn v klasu (o 3 až 6 %) a HTZ (o 2 až 3 %). Vliv sledovaných faktorů lze podle jejich pozitivního vlivu na výnos seřadit takto: aplikace Tiltu^{xx}, předplodina okopanina^{xx}, moření Baytanem combi, dávka 30 kg dusíku před setím^{xx}, 60 kg dusíku před setím^{xx}, 90 kg dusíku před setím^{xx}, perspektivní odrůdy. Negativní vliv byl nejvýraznější u opožděného setí o 20^{xx} a 10^{xx} dnů. Byl prokázán významný vliv fungicidů na výnos, který se v humidnějších podmínkách výrobního typu bramborářského a bramborářsko-ovesného zvyšuje. Intenzitu výnosů průkazně nezvyšoval žádný analyzovaný faktor, průkazně byla však snižována aplikací dusíku v dávce 90 kg · ha⁻¹.

Ve výrobním typu bramborářském byl výnos nejvíce ovlivněn před-

Číslo	Schéma	d_1/d_2	$\frac{d_i}{b_i}$	Označení
1		$+/+$	$+d_i \neq 0$ $b_i > 1$	nadprůměrný intenzitu zvyšuje
2		$+/0$	$+d_i \neq 0$ $b_i \approx 1$	nadprůměrný shodný
3		$+/-$	$+d_i \neq 0$ $b_i < 1$	nadprůměrný intenzitu snižuje
4		$0/+$	$d_i \approx 0$ $b_i > 1$	průměrný intenzitu zvyšuje
5		$0/0$	$d_i \approx 0$ $b_i \approx 1$	průměrný shodný
6		$0/-$	$d_i \approx 0$ $b_i < 1$	průměrný intenzitu snižuje
7		$-/+$	$-d_i \neq 0$ $b_i > 1$	podprůměrný intenzitu zvyšuje
8		$-/0$	$-d_i \neq 0$ $b_i \approx 1$	podprůměrný shodný
9		$-/-$	$-d_i \neq 0$ $b_i < 1$	podprůměrný intenzitu snižuje

1. Grafické znázornění klasifikace znaků (R o d a kol., 1974) — Graphical expression of the classification characteristics (R o d et al., 1974)

b_i — regresní koeficient přímky porovnávaných odrůd (zásahu)

d_i — difference ve vzdálenosti přímek

d_2 — rozdíl regresních koeficientů přímek

Rozpětí hodnot regresního koeficientu 0,9 — 1,1 bylo hodnoceno jako shoda s kontrolou

plodinou, nejméně výsevkem. Všechny analyzované faktory zvyšovaly výnos v tomto pořadí: předplodina okopanina^{xx}, dávka 90 kg dusíku před setím^{xx}, 60 kg dusíku před setím^{xx}, odrůdy, vyšší výsevek. U faktoru s nejvyšším vlivem na výnos [předplodina] byl zjištěn nejnižší koeficient determinace ze všech výrobních typů (0,137). Méně vhodnou předplodinou obilninou byl nejvýrazněji snížen počet klasů na 1 m², počet zrn v klasu, a tím i počet obilek na jednotce plochy. Dusíkaté hnojení zvýšilo produktivní hustotu porostu lineárně s použitou dávkou dusíku.

I. Výsledky regresní analýzy a t-testů při hodnocení vlivu intenzifikačních faktorů
T-tests of the evaluation of the influence of intensification factors on yield (t. ha⁻¹)

Výrobní typ	Vliv faktorů na výnos	Počet případů	Ø výnos ovlivněný faktorem (t. ha ⁻¹)	Ø výnos kontroly (t. ha ⁻¹)	Diference výnosu (t. ha ⁻¹)	Pořadí vlivu faktorů
Kukuřičný	předplodina okopanina	9	4,86	5,45	-0,590	1
	vyšší výsevek					
	5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	5,03	5,12	-0,090	3
	60 kg N před setím	9	5,11	5,17	-0,062	4
	90 kg N před setím	9	5,18	5,17	0,003	5
	odrůdy	9	5,17	4,88	0,293	2
Řepařský	předplodina okopanina	10	7,65	6,92	0,730	4
	vyšší výsevek					
	5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	7,25	7,27	-0,020	10
	30 kg N před setím	10	7,43	6,86	0,565	6
	60 kg N před setím	10	7,34	6,86	0,484	7
	90 kg N před setím	10	7,33	6,86	0,471	8
	odrůdy	10	7,20	7,11	0,090	9
	postupný výsev I.	9	5,94	6,79	-0,852	2
	postupný výsev II.	9	5,22	6,79	-1,568	1
	aplikace Tiltu 250 EC	7	6,51	5,76	0,748	3
	moření osiva					
	Baytarem combi	6	7,13	6,49	0,645	5
Brambo- rářský	předplodina okopanina	9	6,63	5,29	1,340	1
	vyšší výsevek					
	6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	5,96	5,92	0,040	5
	60 kg N před setím	9	6,05	5,51	0,544	3
	90 kg N před setím	9	6,31	5,51	0,804	2
	odrůdy	9	6,02	5,78	0,237	4
Brambo- rářsko- -ovesný	předplodina okopanina	10	5,89	4,87	1,020	1
	vyšší výsevek					
	6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	5,38	5,37	0,010	6
	30 kg N před setím	10	5,08	4,64	0,443	4
	60 kg N před setím	10	5,47	4,64	0,833	3
	90 kg N před setím	10	5,60	4,64	0,961	2
	odrůdy	10	5,52	5,48	0,040	5

*(**) průkaznost při $\alpha = 0,05$; resp. $\alpha = 0,01$

d_i = difference ve vzdálenosti průmek

d_2 = rozdíl regresních koeficientů průmek (± 1) 0 — shoda s kontrolou

Aplikace 60 a 90 kg dusíku před setím neprůkazně zvyšovala intenzitu výnosů. Zvýšení výsevku o 1,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha oproti optimu

na výnos (v t.ha⁻¹) jarního ječmene — The results of the regression analysis and of spring barley

Parametry přímky		Korelační koeficient	Koeficient determinace	Test na sklon přímek	Testy na vzdálenost mezi přímkami		d_i/d_2
absolutní člen a	regresní koeficient b_i				t -test nezávislý	t -test párový	
-1,2553	1,1213	0,9298**	0,8645	0,7205	0,8126	2,7677**	-**/+
-0,1766	1,0162	0,9962**	0,9924	2,4963	0,1340	2,1151	- /0
0,2380	0,9420	0,9511**	0,9045	0,4943	0,0860	0,3900	- /0
0,1943	0,9631	0,9615**	0,9245	0,3544	0,0040	0,0230	0 /0
0,4552	0,9668	0,8754**	0,7663	0,1744	0,4170	1,1610	+ /0
1,3829	0,9058	0,7065*	0,4991	0,3434	1,6410	2,9683**	+**/0
0,0009	0,9964	0,9929**	0,9858	0,0918	0,0203	0,1614	- /0
2,0302	0,7834	0,9271**	0,8595	1,8411	1,5140	5,5080**	+**/-
2,4352	0,7149	0,8841**	0,7816	1,8963	1,3220	3,5930**	+**/-
3,1281	0,6197	0,8034**	0,6454	2,2377*	1,3160	2,7130**	+**/-*
-1,5183	1,2264	0,9431**	0,8894	1,7625	0,2780	0,9350	+ /+
4,36007	0,4092	0,7875*	0,6201	1,3405	2,3940*	4,0150**	-**/-
1,9498	0,5509	0,7412*	0,5494	1,3298	5,4770**	6,3930**	-**/-
1,3275	0,8994	0,9679**	0,9368	1,7077	0,7589	4,0730**	+**/-
2,9709	0,6417	0,8386*	0,7032	1,4929	1,0919	2,5050	+ /-
3,4164	0,6085	0,3706	0,1373	0,8178	2,3359*	2,8522**	+**/-
1,3459	0,7789	0,9419**	0,8872	1,9702	0,0759	0,2776	+ /-
-0,8728	1,2570	0,9572**	0,9162	2,3866	1,2280	4,4180**	+**/+
-1,0447	1,3353	0,9280**	0,8612	2,1186	1,7090	4,7380**	+ /+
0,4132	0,9695	0,9337**	0,8718	0,2753	0,5108	1,9747	+ /0
1,0455	0,9935	0,8996**	0,8092	0,0258	2,2598*	6,98169**	+**/0
-0,2660	1,0508	0,9826**	0,9655	0,0789	0,01609	0,1148	+ /0
0,0165	1,0918	0,9819**	0,9641	1,3858	0,9800	6,3820**	+**/0
0,7391	1,0202	0,9692**	0,9393	0,2421	1,8990	10,6190**	+**/0
1,1832	0,9521	0,9571**	0,9160	0,2374	2,2550	10,8960**	+**/0
-0,2963	1,0607	0,9796**	0,9596	0,45198	0,0949	0,6195	+ /0

se na výnosu zrna neuplatnilo. Počet klasů na 1 m² byl vyšší o 1 až 2 %, počet zrn v klasu však poklesl o 0,5 až 1 % a HTZ byla nižší o 2 až 3 %.

Ve výrobním typu bramborářsko-ovesném bylo zjištěno stejné pořadí vlivu sledovaných faktorů na výnos jako ve výrobním typu bramborářském.

II. Výsledky regresní analýzy a *t*-testů při hodnocení vlivu intenzifikačních faktorů
 regression analysis and *T*-tests of the evaluation of the influence of intensification

Výrobní typ	Vliv faktoru na obsah bílkovin	Počet případů	Ø obsah bílkovin ovlivněný faktorem (%)	Ø obsah bílkovin kontroly (%)	Dife- rence obsahu bílkovin d_i (%)	Pořadí vlivu faktorů
Kukuřičný	předplodina okopanina	9	14,33	13,66	0,670	4
	vyšší výsevek 5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	14,33	14,14	0,190	5
	60 kg N před setím	9	14,32	13,20	1,128	2
	90 kg N před setím	9	14,42	13,20	1,221	1
	odrůdy	9	13,93	14,76	0,827	3
Řepařský	předplodina okopanina	10	11,45	11,77	-0,320	3
	vyšší výsevek 5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	11,56	11,65	-0,090	6
	30 kg N před setím	10	11,29	11,10	0,188	5
	60 kg N před setím	10	11,66	11,10	0,559	2
	90 kg N před setím	10	11,99	11,10	0,890	1
	odrůdy	10	11,53	11,31	0,224	4
Brambo- rářský	předplodina okopanina	9	11,22	11,86	-0,640	3
	vyšší výsevek 6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	11,53	11,71	-0,180	5
	60 kg N před setím	9	11,73	11,07	0,660	2
	90 kg N před setím	9	11,94	11,07	0,871	1
	odrůdy	9	11,47	11,94	-0,467	4
Bramborá- sko-ovesný	předplodina okopanina	10	11,48	12,27	-0,790	1
	vyšší výsevek 6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	11,82	11,93	-0,110	6
	30 kg N před setím	10	11,62	11,53	0,087	5
	60 kg N před setím	10	11,86	11,53	0,330	3
	80 kg N před setím	10	12,19	11,53	0,654	2
	odrůdy	10	11,79	12,03	-0,235	4

*(**) průkaznost při $\alpha = 0,05$; resp. $\alpha = 0,01$

d_i — difference na vzdálenost přímek

d_2 — rozdíl regresních koeficientů přímek (± 1) 0 — shoda s kontrolou

Vliv na sladovnickou kvalitu

Vliv faktorů na obsah bílkovin v sušině zrna uvádí tab. II. Nejnížší obsah bílkovin v zrně byl zjištěn ve výrobním typu řepařském, nejvyšší v kukuřičném. Ve všech výrobních typech (mimo kukuřičný) se dosahovalo vyšších kvalitativních parametrů po okopanině. Byl zjištěný nízký koeficient determinace vztahu obsahu bílkovin po předplodinách od

rů na obsah bílkovin (v %) v sušině zrna jarního ječmene — The results of the factors on protein percentage in dry matter of spring barley grain

Parametry přímky		Korelační koeficient r	Koeficient determinace r^2	Test na sklon přímek	Testy na vzdálenost mezi přímkami		d_1/d_2
absolutní člen a	regresní koeficient b_i				t -test nezávislý	t -test párový	
5,1212	0,6739	0,6521	0,4252	0,3564	0,6503	1,1021	+ / -
-2,5578	1,1942	0,9449**	0,8928	1,3834	0,1995	0,7128	+ / +
1,9947	0,9361	0,9171**	0,8411	0,4276	1,2020	4,327**	+**/0
1,5061	0,9784	0,9419**	0,8872	0,1645	1,2880	5,3170**	+**/0
6,1149	0,5297	0,6314	0,3986	1,7335	0,8190	1,3330	- / -
5,8547	0,4753	0,7493*	0,5614	2,6375	0,9927	1,7491	- / -
-0,9960	1,077	0,9595**	0,9206	1,1686	0,2908	1,3410	- / 0
0,2077	0,9982	0,9635**	0,9283	0,0436	0,692	3,5940**	+**/0
1,0138	0,9510	0,8605**	0,7405	0,1622	1,9790	5,2060**	+**/0
1,8896	0,9099	0,8028**	0,6445	0,3060	3,1210**	6,9210**	+**/0
29,5915	-1,5963	-0,4224	0,1784	1,9514	0,8960	0,8150	+ / -
4,0074	0,6997	0,5099	0,2599	0,7816	0,7609	1,0601	- / -
0,5640	0,9362	0,9788**	0,9580	0,8916	0,1006	0,4744	- / 0
-0,6141	1,1150	0,9775**	0,9555	4,8113**	0,9220	5,2440**	+**/+**
-0,9397	1,1635	0,9868**	0,9738	2,6064*	1,1940	7,3570**	+**/+*
0,8238	0,8914	0,9291**	0,8632	0,7916	0,6450	2,3930*	-* / -
4,8718	0,5388	0,7292*	0,5317	2,3702	1,7746	3,2241*	-* / -*
0,6266	0,9381	0,9738**	0,9483	0,8484	0,2709	1,6522	- / 0
0,7106	0,9459	0,9884**	0,9769	1,1895	0,2100	1,8800	+ / 0
0,7219	0,9660	0,9776**	0,9557	0,4491	0,7860	5,2460**	+**/0
1,9726	0,8857	0,9490**	0,9006	1,1150	1,6010	6,9430**	+**/-
2,7058	0,7802	0,5923	0,3508	0,5505	0,1231	0,1879	- / -

0,259 v typu bramborářském do 0,561 v typu řepařském, což ukazuje na ovlivnění dalšími faktory, hlavně povětrnostními. Dusíkaté hnojení zvyšovalo obsah bílkovin v sušině zrna shodně po obou předplodinách: po cukrovce nehnojené — 10,61 % (= 100 %); 30 kg N — 101,9 %; 60 kg N — 105,3 %; 90 kg N — 109,1 %; po obilnině nehnojené — 10,98 % (= 100 %); 30 kg N — 101,7 %; 60 kg N — 105,3 %; 90 kg N — 108,9 %.

Vliv sledovaných faktorů na obsah extraktivních látek v sušině sladu uvádí tab. III. Nejvyšší extraktivnost sladu byla zaznamenána v prů-

III. Výsledky regresní analýzy a *t*-testů při hodnocení vlivu intenzifikačních faktorů
and *T*-tests of the evaluation of the influence of intensification factors on extract

Výrobní typ	Vliv faktorů na obsah extraktu	Počet případů	Ø obsah extraktu ovlivněný faktorem (%)	Ø obsah extraktu kontroly (%)	Dife- rence obsahu extraktu d_1 (%)	Pořadí vlivu faktorů
Kukuřičný	předplodina okopanina	9	77,27	77,63	-0,360	3
	vyšší výsevek 5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	77,29	77,37	-0,080	5
	60 kg N před setím	9	77,14	78,10	-0,958	2
	90 kg N před setím	9	77,13	78,10	-0,967	1
	odrůdy	9	77,41	77,10	0,340	4
Řepařský	předplodina okopanina	10	80,41	79,67	0,740	2
	vyšší výsevek 5,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	80,06	80,01	0,050	6
	30 kg N před setím	10	80,41	80,48	-0,066	5
	60 kg N před setím	10	79,94	80,48	-0,545	3
	90 kg N před setím	10	79,66	80,48	-0,818	1
	odrůdy	10	80,31	80,40	-0,088	4
Brambo- rářský	předplodina okopanina	9	78,89	77,80	+1,090	1
	vyšší výsevek 6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	78,49	78,23	+0,260	4
	60 kg N před setím	9	78,25	78,68	-0,425	3
	90 kg N před setím	9	78,12	78,68	-0,564	2
	odrůdy	9	78,35	78,33	+0,023	5
Brambo- rářsko- ovesný	předplodina okopanina	10	79,79	79,01	0,780	1
	vyšší výsevek 6,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	79,39	79,42	-0,03	5
	30 kg N před setím	10	79,58	79,58	0,006	6
	60 kg N před setím	10	79,50	79,58	-0,078	4
	90 kg N před setím	10	79,20	79,58	-0,380	2
	odrůdy	10	79,49	79,15	0,340	3

*(**) průkaznost při $\alpha = 0,05$; resp. $\alpha = 0,01$

d_1 — difference ve vzdálenosti průmek

d_2 — rozdíl regresních koeficientů průmek (± 1) 0 — shoda s kontrolou

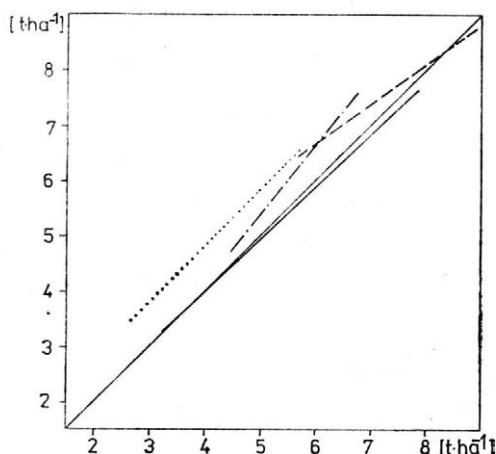
měru analyzovaného období ve výrobním typu řepařském, nejnižší v kukuřičném. Vliv dusíkatého hnojení na výnos a kvalitu produkce znázorňují grafy regresních průmek na obr. 2 až 4.

rů na obsah extraktu (v %) v sušině sladu — The results of the regression analysis percentage in malt dry matter

Parametry přímek		Korelační koeficient r	Koeficient determinace r^2	Test na sklon přímek	Test na vzdálenost mezi přímkami		d_1/d_2
absolutní člen a	regresní koeficient b_i				t -test nezávislý	t -test párový	
16,6763	0,7805	0,8094**	0,6551	0,8939	0,3842	0,8788	— /—
— 16,0860	1,20687	0,9624**	0,9262	1,3189	0,0874	0,3521	— /+
9,3548	0,8679	0,9027**	0,8148	0,7875	1,070	3,420**	—**/—
1,6036	0,9670	0,9438**	0,8907	0,2107	1,046	4,404**	—**/0
28,0326	0,6409	0,6738*	0,4540	1,4498	0,358	0,629	+ /—
57,0263	0,2935	0,5423	0,2941	1,6268	1,9474*	2,6356*	+* /—*
— 1,8423	1,0237	0,9516**	0,9055	0,0624	0,17069	0,75629	+ /0
— 3,6363	1,0443	0,9514**	0,9052	0,0603	0,230	1,005	— /0
— 20,4008	1,2467	0,8938**	0,7989	0,4953	1,647	4,206**	—**/+
— 14,1075	1,1651	0,8405**	0,7064	0,9758	2,483*	5,520**	—**/+
94,6012	0,1777	—0,1671	0,0279	0,8328	0,241	0,223	— /—
6,0703	0,9092	0,4620	0,2134	0,2201	1,4162	1,7887	+ /0
22,5116	0,7156	0,9279**	0,8609	1,7128	0,4130	1,2899	+ /—
— 16,8233	1,2083	0,9752**	0,9510	1,8424	0,662	3,064*	—* /+
— 8,0819	1,0955	0,9871**	0,9744	0,8061	2,936	6,954**	—**/0
19,8749	0,7465	0,8120**	0,6593	1,2555	0,5936	0,1314	+ /—
3,1629	0,9698	0,7801**	0,6085	0,1184	1,2646	2,5924*	+* /0
1,5136	0,9805	0,9784**	0,9573	0,9381	0,0342	0,2208	— /0
— 8,0013	1,1006	0,9936**	0,9872	0,1607	0,009	0,092	0 /0
1,1647	0,9843	0,9558**	0,9135	0,1368	0,133	0,632	— /0
9,011	0,8819	0,9428**	0,8888	1,4057	0,682	2,803*	—* /—
10,0888	0,8774	0,8989**	0,8081	0,8972	2,0651	2,065	+ /—

DISKUSE A ZÁVĚR

Na realizaci intenzifikačních faktorů je třeba pohlížet v celém komplexu, kdy jeden intenzifikační faktor vytváří předpoklady pro využití jiného a opačně. Každé zabezpečení některého agrotechnického opatření na nízké úrovni vyžaduje korekci, čímž se podstatně snižuje efektivnost vložených prostředků a živé práce. V jednotlivých ročnících se však účinek agrotechnických faktorů na výnos i kvalitu produkce jarního

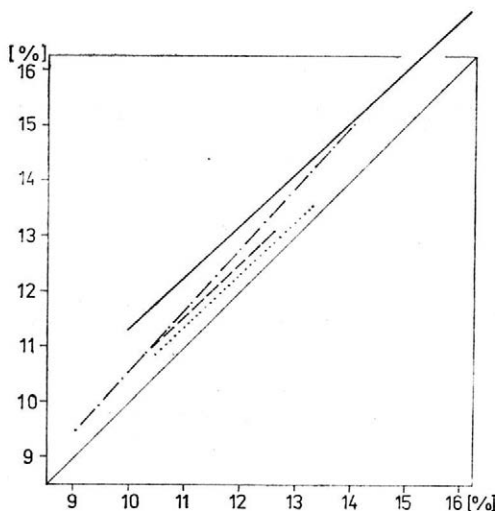


2. Regresní závislost charakterizující reakci výnosů (v t.ha⁻¹) jarního ječmene na aplikaci dusíku v dávce 60 kg.ha⁻¹ před setím v jednotlivých výrobních typech — Regression of yields of spring barley (t.ha⁻¹) on nitrogen dose of 60 kg.ha⁻¹, application before sowing in different production regions

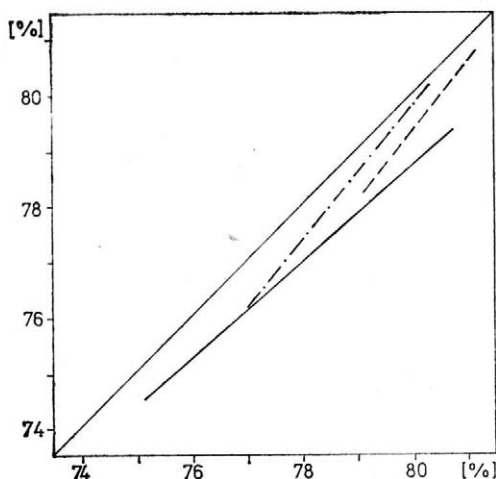
Vysvětlivky k obr. 2 až 4:

- VTK
- VTŘ
- .-.- VTB
- VTBo

4. Regresní závislost charakterizující reakci extraktu (v %) v sušině sladu jarního ječmene na aplikaci dusíku v dávce 60 kg.ha⁻¹ před setím v jednotlivých výrobních typech — Regression of extract percentage in dry matter of malt of spring barley on nitrogen dose of 60 kg.ha⁻¹, application before sowing in different production regions



3. Regresní závislost charakterizující reakci bílkovin (v %) v sušině zrna jarního ječmene na aplikaci dusíku v dávce 60 kg.ha⁻¹ před setím v jednotlivých výrobních typech — Regression of protein percentage in grain dry matter on nitrogen dose of 60 kg.ha⁻¹, application before sowing in different production regions



ječmene měnil podle průběhu povětrnostních podmínek během vegetace, síly infekčního tlaku houbových chorob a zaplevelení porostu. Průběh povětrnosti byl rozhodující také pro jakost zrna.

Vysoce výkonné porosty vyžadují přiměřený rozvoj asimilačního aparátu, kořenového systému a optimální tvorby sušiny v generativním období, což vyplývá z celistvosti rostlin. Jak uvádějí Šesták, Čatský (1966), každý agrotechnický zásah můžeme interpretovat jako vytváření podmínek pro maximální intenzitu procesu, takže podsta-

tu rostlinné produkce musíme spatřovat ve fotosyntetické produkci organické hmoty.

Z provedených analýz vyplývá nadřazenost funkce vytváření optimálních struktur porostů jarního ječmene v rozdílných agroekologických podmínkách. Struktura výnosových prvků je dominantní parametr s kvantitativním i s kvalitativním projevem, proto její studie a aktivní ovlivňování (cílené utváření) má dosud nedoceněný význam z hlediska tvorby výnosu a kvality obilnářské produkce.

Analýzou byl potvrzen poznatek (K o p e c k ý, 1983, 1984 aj.), že rozhodujícím výnosovým prvkem u krátkostébelných odrůd jarního ječmene je počet klasů na 1 m². Faktory, které mají pozitivní vliv na produktivní hustotu porostu, ovlivňují ve většině případů tvorbu zrna příznivě.

Pro dosažení vysokých výnosů jarního ječmene je nutné založit porosty s optimálním počtem rostlin. U dobře založených porostů je dosahována nejvyšší efektivnost vkladů (hnojiv i pesticidů) a nejvyšší stabilita výnosu zrna. Z analýzy vyplynula důležitost kvality a doby setí, rychlost vzcházení osiva, pěstování ječmene po okopanině a udržení dobrého zdravotního stavu.

O jakosti zrna jarního ječmene spolurozhodují genetické a vnější agroekologické podmínky, tj. průběh povětrnosti v jednotlivých ročnících, použitá pěstební technologie, kterou lze dosáhnout kvalitativně rozdílných ukazatelů v zrnu, a předplodina.

Výsledky pořadí vlivu a charakteru působení intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu jarního ječmene podle uvedených výrobních typů budou použity při realizaci programových systémů pěstování jednotlivých druhů obilnin. Znalost pořadí vlivu faktorů přispěje k provádění intenzifikačních opatření ve zjištěném pořadí důležitosti s ohledem na rozdílné agroekologické podmínky.

Literatura

- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Účinnost a fytotoxicita nových fungicidů. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1982.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Integrovaná ochrana obilnin v pěstební technologii. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1984.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Efektivnost fungicidů. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1986.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Integrovaná ochrana. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1988.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová agrotechnika a výživa jarního ječmene pro různé využití. Soustava pěstitelských opatření pro dosažení plánované produkce a kvality. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová agrotechnika a výživa jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1979.
- KOPECKÝ, M.: Intenzifikace výroby obilnin v různých agroekologických podmínkách. Technologie pěstování nových odrůd jarního ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1981.
- KOPECKÝ, M.: Vliv některých intenzifikačních faktorů na výnos a jakost jarního ječmene Opál, Karát a Zefír. Rostl. Vyr., 29, 1983, č. 9. s. 973-984.
- KOPECKÝ, M.: Technologie pěstování nových odrůd ječmene. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1984.
- ROD, J. a kol.: Analýza vnitřních vazeb zemědělských plodin — výnosové struktury a jejich stabilita. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1974.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fyto-syntetické produkce rostlin. Praha, Academia 1966.

Došlo dne 22. 11. 1988

ТИХИ, Ф. — КОПЕЦКИ, М. — СОУЧЕК, А. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Влияние решающих факторов интенсификации на урожай и качество ячменя ярового. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1293-1305.

В решающих производственных условиях, из результатов опытов НИИСЗ в Кромержиже (1976—1985) анализировали очередность влияния и характер влияния факторов интенсификации (предшественник, срок посева, доза азота до посева, норма высева, сорт, применение тилта 250 ЕС и протравливания посевного материала байтаном комби) на качество и урожай ячменя ярового. Из анализированных факторов интенсификации самым важным мероприятием — всвоевременный посев. Урожай ячменя ярового больше всего увеличило применение тилта 250 ЕС. Из анализа вытекает важность выращивания ячменя после пропашной культуры и протравливание посевного материала байтаном комби. Эффективность азотного удобрения до посева проявилась в отношении к продуктивности среды. Большая норма высева в условиях с большей продуктивностью среды урожай достоверно понижала, с более низкой продуктивности среды недоверно повышала. Интенсивность урожаев в картофелеводческом производственном типе достоверно увеличивало применение азота в дозе 60 кг.га⁻¹, в свекловодческом производственном типе доза азота 90 кг.га⁻¹, примененная до посева ее понижала. Качество зерна ячменя ярового совместно решали сорт, агроэкологические условия год и предшественник.

факторы интенсификации; очередность и характер влияния; линейный регрессный анализ

TICHÝ, F. — KOPECKÝ, M. — SOUČEK, A. (OSEVA — Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Influence of the Basic Intensification Factor on Yield and Quality of Spring Barley*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1293-1305.

In the basic crop production conditions, the experimental results of the Research and Breeding Institute at Kroměříž (1976—1985) enabled the analysis of the sequence and character of the influence of intensification factors (forecrop, date of sowing, nitrogen doses before sowing, seeding rates, varieties, Tilt 250 EC application, disinfection of seeds by Baytan combi) on quality and yield of spring barley. The most important of all the intensification factors analysed was the early term of sowing. The highest yield increase was achieved by Tilt 250 EC application. The analysis proved the importance of growing barley after a root crop and disinfection of seeds by Baytan combi. The effectivity of nitrogen application before sowing was dependent on the productivity of the medium. Higher seeding rate in high productivity environmental conditions increased insignificantly the yield level while in the low productivity conditions it decreased it insignificantly. The yield level in the potato production region was significantly increased by 60 kg N.ha⁻¹ application while in the sugar beet production region it was significantly lowered by the dose of 90 kg.ha⁻¹ before sowing. The quality of barley grain was dependent on variety, agroecological conditions, character of the year and by the forecrop as well.

intensification factors; sequence and character of the influence; linear regression analysis

TICHÝ, F. — KOPECKÝ, M. — SOUČEK, A. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Einfluss entscheidender Intensivierungsfaktoren auf Sommergerstertrag und -qualität*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1293-1305.

Unter den entscheidenden Produktionsbedingungen analysierten wir im Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau in Kroměříž (1976—1985) anhand der Versuchsergebnisse die Reihenfolge des Einflusses und den Charakter der Wirkung der sog. Intensivierungsfaktoren (Vorfrüchte, Saattermin, N-Gaben vor der Aussaat, Aussaatmengen, Anwendung von Tilt 250 EC, Saatgutbeizung mit Baytan combi) auf Sommergerstenqualität und -ertrag. Von den analysierten Intensivierungsmassnahmen und -faktoren kann als die wichtigste Massnahme die rechtzeitige Aussaat angesehen werden. Die Sommergerstenerträge werden vor allem durch das Mittel Tilt 250 EC gesteigert. Der Analyse kann die Wichtigkeit des Anbaus der Gerste nach einer Hackfrucht und der Saatgutbeizung mit Baytan combi entnommen werden. Die Wirksamkeit der N-Düngung vor der Aussaat zeigte sich in Beziehung zur Produktivität der

Umwelt. Eine höhere Aussaatmenge unter Bedingungen einer höheren Produktivität der Umwelt setzte den Ertrag unsignifikant herab, unter Bedingungen einer niedrigeren Produktivität der Umwelt steigerte sie ihn unsignifikant. Die Ertragsintensität im Kartoffelanbaugebiet wurde durch die N-Applikation ($60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) signifikant gesteigert, im Rübenanbaugebiet wurde sie durch eine N-Gabe von $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vor der Aussaat signifikant vermindert. Über die Qualität der Sommergerstenkörner entschieden die Sorte, die bestehenden und überwiegenden agroökologischen Bedingungen, der Jahrgang und schliesslich auch die Vorfrucht.

Intensivierungsfaktoren; Reihenfolge und Charakter des Einflusses; lineare Regressionsanalyse

Adresa autorů:

Ing. František Tichý, CSc., ing. Milan Kopecký, CSc., ing. Antonín Souček, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

INFORMATION

AGROBIOLOGICKÁ KONTROLA VE VÝROBĚ OBILNIN

F. Tichý

Agrobiologická kontrola pěstování obilnin (ABK), vypracovaná v KVŠÚO Kroměříž, má rozhodující význam pro intenzifikaci výroby obilnin. V letech 1976 až 1988 měla ABK v ČSSR výrazný vliv na průměrný meziroční nárůst výnosů základních obilnin, který činil $99 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na tomto nárůstu se podílel výrazně ozimý ječmen $122 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a ozimá pšenice $112 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Nejmenší průměrný meziroční nárůst byl zjištěn u žita $56 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Jde o účinnou metodu, která v daných podmínkách v celém komplexu, tj. od přípravy půdy k setí až po sklizeň, hodnotí a na základě zjištěného stavu doporučuje řadu opatření, která vedou k optimalizaci stavu porostů obilnin. Metoda umožňuje maximální využití výnosového potenciálu obilnin v konkrétních agroekologických podmínkách při dosažení požadované kvality produkce a ekonomické efektivity prováděných opatření. Zásady a doporučení ABK jsou pravidelně v dvouletých cyklech aktualizovány v metodických ústavu.

S ohledem na získané zkušenosti a poznatky VTR obilnářství je nutno v současné době zaměřit pozornost agronomické služby zemědělských podniků na někte-

ré úseky ABK, důležité pro růst a vývoj obilnin a zabezpečující stabilitu produkce, a sice především na období zakládání porostů a vytvoření optimální struktury porostů, sledování dusíkato-glycidového metabolismu, předsklizňovou taxaci potravinářských pšenic a sladovnických ječmenů a sledování zdravotního stavu a účinnosti použitých fungicidů.

Optimální struktura porostů obilnin je dominantní parametr s kvantitativním i kvalitativním projevem, proto její cílené utváření má dosud nedoceněný význam z hlediska výživy a ochrany obilnin. U porostů s optimální strukturou je podstatně vyšší stabilita výnosu zrna, cílevědomě ovlivněná kvalita produkce při nižší měrné spotřebě živin, a tím je dosaženo vyšší rentability pěstování. Z tohoto hlediska bude nutné v období zakládání porostů kvalitativně hodnotit předseřovou přípravu, rovnoměrnost a hloubku setí, vyseté množství osiva a polní vzházivost.

Každý agronom by měl dobře znát úroveň polní vzházivosti ve vlastních podmínkách a tuto informaci využívat při zakládání porostů s ohledem na kvalitu osiva, jeho namoření, použitou výsevní techniku a půdní podmínky v době setí (termín setí, vlhkost půdy, teplotu, kvalitu přípravy a setí). Před zimou by měla být zjišťována hmotnost vytvořené biomasy, koncentrace živin, především fosforu, nitrátů, cukrů a struktura porostů podle metodiky KVSÚO Kroměříž.

V období vegetace by se měl plošně uplatnit systém sledování porostů metodou kontrolních stanovišť, rozšířenou o sledování dynamiky tvorby sušiny, její struktury, koncentrace cukrů a nitrátů v rostlinách a pro stanovení optimální výživy bude nutné respektovat zjištěné parametry.

Z hlediska technologické kvality zrna pšenice je rozhodujícím faktorem především odrůdová skladba, dále hustota porostů, dusíkatá výživa, výskyt houbových chorob. Husté porosty signalizují zejména při nedostatečné výživě dusíkem v období zrání množství lepku. Optimální struktura porostů je i z kvalitativního hlediska významným intenzifikačním faktorem. Vlastní taxace porostů pšenice podle množství lepku (podle metodiky KVSÚO Kroměříž) je možná v období cca deseti dnů před plnou zralostí v součinnosti s nákupní organizací a s podniky pekárenského průmyslu. Taxace umožňují výběr nejjakostnějších partií, které jsou při dnešních nákupních cenách výrazně cenově odlišeny.

Předsklizňovou taxaci sladovnických ječmenů provádějí sladovny ve spolupráci se zemědělskými podniky podle metodiky vypracované KVSÚO Kroměříž. Klasové analýzy se provádějí pět až deset dnů před dosažením plné zralosti. V tomto období již nedochází ke kvantitativním změnám ve složení zrna speciálně v poměru obsahu bílkovin ke škrobu. Tato metoda má praktické využití při organizaci sklizně a dále pak v širším měřítku při organizování nákupu ječmene pro sladovnické účely.

Vzhledem k vyselektování rezistentní populace padlí proti triazolovým fungicidům musí být součástí ABK v konkrétních podmínkách v období po sklizni a během vegetace zjišťování stupně rezistence podle metodiky KVSÚO Kroměříž.

Agrobiologická kontrola pěstování obilnin v celém komplexu by měla být základní metodou práce každého agronoma pro trvalý intenzivní rozvoj obilnářství v konkrétních podmínkách zemědělských podniků.

Ing. František Tichý, CSc.

SLEDOVANIE VZÁJOMNÝCH VZŤAHOV PRI NÁRASTE SUŠINY ZRNA, VRETEŇA A LISTEŇOV KUKURICE

B. Ryšavá

RYŠAVÁ, B. (SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trnava): *Sledovanie vzájomných vzťahov pri náraste sušiny zrna, vretena a listeňov kukurice*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1307-1313.

V rokoch 1986 až 1988 na pokusnej báze Výskumného ústavu kukurice Trnava-Farský Mlyn prebiehal poľný pokus, ktorého cieľom bolo sledovanie vzájomných vzťahov medzi nárastom sušiny zrna, vretena a listeňov, variabilita nárastu sušiny v období dozrievania kukurice. Zároveň sa sledoval vplyv roku na nárast sušiny zrna, listeňov a vretena. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že existuje priamy vzťah medzi nárastom sušiny zrna a listeňov, sušiny vretena a zrna. Pri náraste sušiny vretena a listeňov nebol vypočítaný priamy vzťah (až na TOMv 335, DZ 7). Najvyššia variabilita pri náraste sušiny bola zistená pri listeňoch a najnižšia pri náraste sušiny zrna. Pri náraste sušiny zrna (až na F 564, TOMv 335) bol vypočítaný preukazný až vysokopreukazný vplyv roku, obdobne (až na TAMv 310) pri náraste sušiny listeňov a pri náraste sušiny vretena až na F 564, CE 270, Mirna, TOMv 335.

kukurica; nárast sušiny zrna, vretena, listeňov

Podmienky pestovania každého porastu sú tvorené celým radom vonkajších faktorov a sú spolutvorcami vývoja rastlinného porastu.

Štúdiom sa zistilo, že každá rastlina v rozličných vývojových štádiách a v rozličných fázach sa uskutočňuje v pravidelne sa meniacich podmienkach prostredia.

Cieľom nášho pokusu, ktorý prebiehal v rokoch 1986 až 1988, bolo zistenie vzťahu nárastu obsahu sušiny zrna, vretena a listeňov v období dozrievania, variabilitu nárastu sušiny zrna, vretena a listeňov v sledovanom období, ako aj sledovanie preukaznosti roku. Daný cieľ bol sledovaný na biologickom materiáli samoopelovaných líniiach a hybridoch.

Vieme, že na rýchlejšie alebo pomalšie vysychanie zrna vplýva viacero faktorov vonkajších (napr. teplota, slnečná energia, hnojenie, zrážky, hustota porastu) a vnútorných, ktoré sú dané jednotlivým hybridom, odrodám, s. líniiam. Danou problematikou sa zaoberalo viacero autorov z rôznych hľadísk (napr. Derieux, Bonhomme, 1980; Bloc et al., 1981; Vítek et al., 1986; Vidovič, 1984; Hadi, Szundy, 1988).

MATERIÁL A METÓDA

Sledovanie sa robilo na s. líniiach DZ 7, HMv 404, Mo 17, F 564 a hybridoch Mirna, CE 185, CE 270, TAMv 310, TOMv 335, TOMv 460 v troch opakovaníach. Pokus prebiehal v rokoch 1986 až 1988 v lokalite Trnava (Farský Mlyn) v kukuričnej oblasti. Nadmorská výška pokusnej lokality je 150 m, priemerná teplota 9,5 °C, dlhodobý priemer ročných zrážok 586 mm, cez vegetačné obdobie 317 mm. Hodnoty zrážok a teplôt sú uvedené v tab. I.

Na stanovenie nárastu sušiny zrna, vretena a listeňov sa robili odbery. Prvý odber 60. deň po kvitnutí samičieho kvetenstva a ďalšie každých sedem dní. Celkovo sa odoberali štyri odbery. Vzorka na stanovenie obsahu sušiny (zrna, vretena, listeňov) bola braná z desiatich šúlkov (z ich strednej časti) a bola vysušovaná pri teplote 130 °C po dobu 38 h.

Na stanovenie variability sa použil variačný koeficient. Závislosť medzi ukazovateľmi sa sledovala pomocou korelačných koeficientov a vplyv roku, odberu sa robil pomocou trojfaktorovej analýzy rozptylu.

I. Zrážky a teploty — Precipitation and temperature

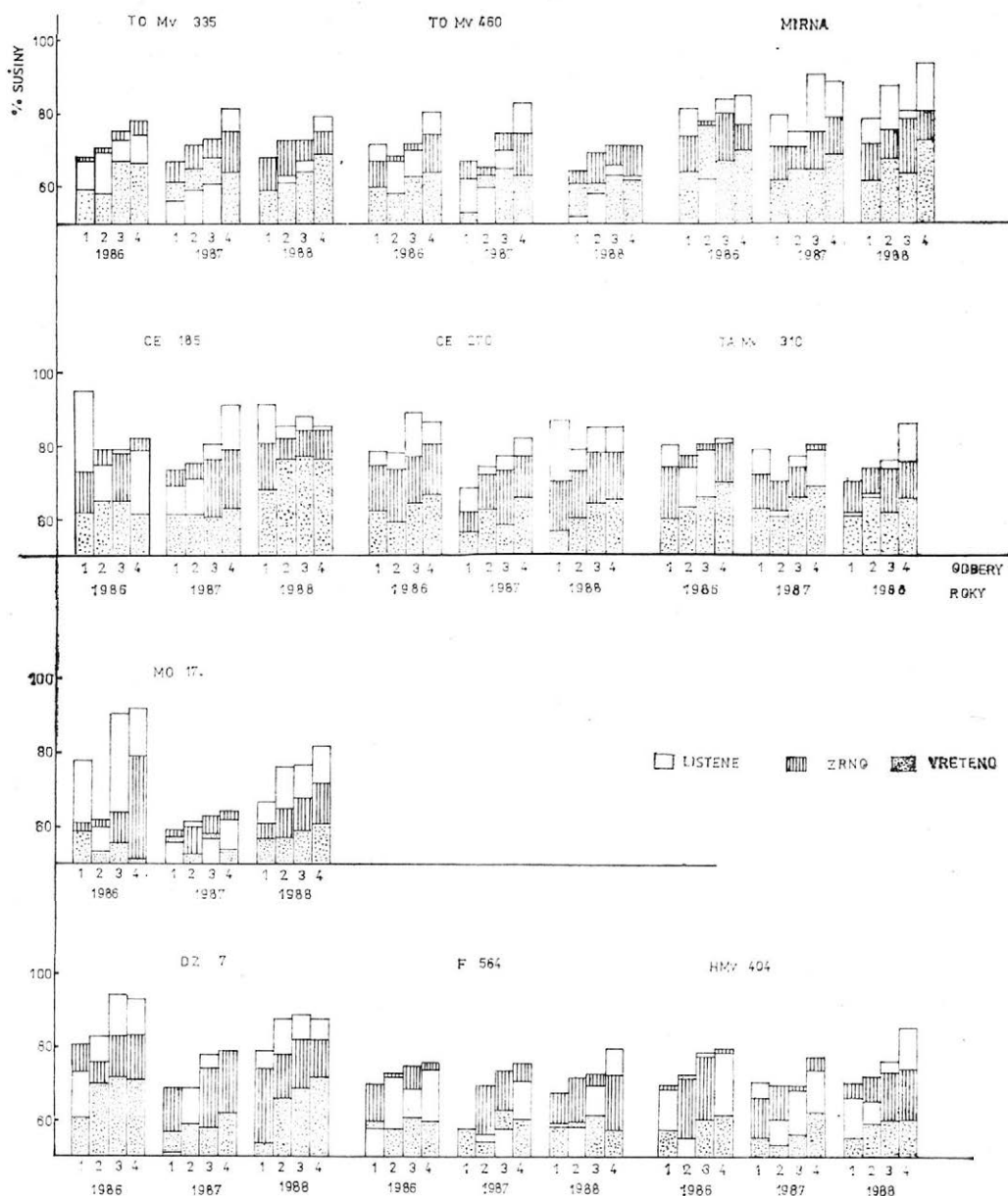
Roky	Mesiace						
	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1986	12,6	18,3	18,8	20,5	21,0	16,4	11,2
1987	10,8	13,6	18,6	22,0	17,9	17,5	12,0
1988	10,6	17,4	18,7	22,0	20,9	16,3	11,4
50ročný priemer	9,6	14,6	17,9	19,9	19,1	15,4	9,6
1986	31,8	40,9	82,6	37,4	98,7	17,1	45,8
1987	45,2	122,6	88,75	42,7	52,15	41,4	23,9
1988	25,1	25,7	39,8	14,15	122,3	67,0	18,2
50ročný priemer	33	53	69	68	59	34	50

VÝSLEDKY

Percento narastania sušiny zrna, vretena a listeňov za sledované obdobie znázorňuje obr. 1, z ktorého vyplýva, že u CE 185, CE 270, TaMv 310 v sledovaných rokoch malo najnižšie percento sušiny vretena. Pri hybridoch Mirna, CE 270, CE 185 mali najvyššiu sušinu za tri roky a v každom odbere listene. V ostatných prípadoch neboli v rokoch zistené rovnaké parametre.

Z výsledkov tab. II vyplýva závislosť medzi nárastom sušiny zrna, vretena a listeňov. Silná závislosť bola vypočítaná medzi nárastom sušiny zrna a listeňov pri CE 270, TOMv 335, TOMv 460, Mo 17, DZ 7, HMv 404, F 564, TAMv 310, Mirna a CE 185. Pri náraste sušiny medzi vretenom a zrnom až na jeden prípad bola zistená silná závislosť. Medzi ukazovateľmi nárast sušiny vretena a nárast sušiny listeňov bola zistená silná závislosť iba pri DZ 7 a TOMv 335.

Najvyššiu variabilitu [tab. III] pri náraste sušiny zrna v sledovanom období mala s. línia Mo 17 (9,41 %). CE 185, CE 270, TAMv 310,



1. Percento sušiny zrna, vretena a listeňov v rokoch 1986 až 1988 pri sledovanom biologickom materiáli — Percentage of dry matter in grain, cob and bracts in the years 1986 to 1988 in the biological material under study

TOMv 335, TOMv 460 a F 564 mali variačný koeficient pod 5 %. Pri náraste sušiny listeňov opäť Mo 17 mala najvyššiu variabilitu (18,19 %) a najnižšiu variabilitu mali hybridy CE 185 (10,71 %), CE 270 (11,89 %) a HMv 404 (13,11 %). Pri náraste sušiny vretena dosiahli hybridy CE 185 (10,02 %), DZ 7 (9,84 %), HMv 404 (9,24 %) najvyššie hodnoty. TOMv

II. Závislosť medzi nárastom sušiny zrna, sušiny listeňov a sušiny vretena —
Interrelationship between dry production of grain, bracts and cob

Hybrid S. línia	Ukazovatele		
		Z	L
CE 185	L	0,38 ⁺	
	V	0,70 ⁺⁺	0,27
CE 270	L	0,66 ⁺⁺	
	V	0,56 ⁺⁺	0,22
TAMv 310	L	0,40 ⁺	
	V	0,56 ⁺⁺	0,01
TOMv 335	L	0,54 ⁺⁺	
	V	0,58 ⁺⁺	0,34 ⁺
TOMv 460	L	0,62 ⁺⁺	
	V	0,44 ⁺⁺	0,20
Mirna	L	0,38 ⁺	
	V	0,58	-0,02
Mo 17	L	0,49 ⁺⁺	
	V	-0,11	-0,08
DZ 7	L	0,80 ⁺⁺	
	V	0,77 ⁺⁺	0,69 ⁺⁺
HMv 404	L	0,65 ⁺⁺	
	V	0,46 ⁺⁺	0,04
F 564	L	0,66 ⁺⁺	
	V	0,45 ⁺⁺	0,21

Z - nárast sušiny zrna, L - nárast sušiny listeňov, V - nárast sušiny vretena, + - preukazný,
++ - vysoko preukazný

460 (4,10 %), F 564 (6,40 %) a CE 270 (6,62 %) mali najnižšiu variabilitu.

Analýzou rozptylu pri náraste sušiny listeňov zrna a vretena (tab. IV) sme sledovali preukaznosť rokov. Výsledky u nami sledovaného materiálu sa nám jednoznačne nezhodujú. Hybrid CE 185 a s. línie HMv 404 a DZ 7 mali zistený vplyv rokov na nárast sušiny zrna, nárast sušiny listeňov a nárast sušiny vretena. Pre CE 270, M 17 bol vypočítaný vysokopreukazný vplyv na nárast sušiny zrna a nárast sušiny listeňov. S. línia F 564, hybridy TOMv 460 a TOMv 335 mali vypočítaný vysoko-preukazný vplyv rokov iba pri náraste sušiny listeňov.

III. Variabilita nárastu sušiny zrna, vretena a listeňov za sledované obdobie (%) — Variability of dry matter production of grain, cob and bracts in the period under study (%)

Hybrid S. línia	Zrno	Listene	Vreteno
CE 185	4,92	10,71	10,02
CE 270	4,96	11,89	6,62
TAMv 310	4,97	13,31	7,00
TOMv 335	4,47	16,04	7,36
TOMv 460	4,65	16,44	4,10
Mirna	5,29	13,07	8,16
Mo 17	9,41	18,19	6,87
DZ 7	6,69	15,09	9,84
HMv 404	5,48	13,11	9,24
F 564	4,73	17,27	6,40

IV. Výpočet vplyvu roku analýzou rozptylu pri náraste sušiny zrna, listeňov a vretena — Calculation of the influence of the year by analysis of variance for dry matter production of grain, bracts and cob

	Zrno		Listene		Vreteno		Tabuľkové	
	F_{vyp}	Výz.	F_{vyp}	Výz.	F_{vyp}	Výz.	$F_{0,05}$	$F_{0,01}$
Mirna	19,92	++	6,47	+	2,81		3,88	6,92
DZ 7	28,57	++	114,63	++	32,78	++		
CE 185	93,27	++	15,08	++	18,52	++		
TOMv 335	0,46		11,00	++	2,09			
TOMv 460	4,22	++	18,98	++	3,87			
F 564	3,69		7,89	++	0,00			
CE 270	11,34	++	16,96	++	0,20			
Mo 17	8,38	++	62,03	++	5,52	+		
HMv 404	9,82	++	8,31	++	16,65	++		
TAMv 310	29,88	++	0,92		8,83	++		

++ vysokopreukazná

+ preukazná

F_{vyp} — F -hodnota vypočítaná analýzou rozptylu

Výz. — označenie preukaznosti

$F_{0,05}$, $F_{0,01}$ — F -hodnoty tabuľkové pri 1 a 5% spoľahlivosti

DISKUSIA A ZÁVER

V rokoch 1985 až 1988 prebiehal pokus, ktorého cieľom bolo sledovať vzájomné vzťahy medzi nárastom sušiny zrna, nárastom sušiny vretena a nárastom sušiny listeňov, z čoho možno usudzovať o vplyve

listeňov a vretena na vysušovanie zrna. Zároveň sa sledovala variabilita nárastu sušiny v sledovanom období, ako aj preukaznosť vplyvu roku.

Zistili sme preukazný až vysokopreukazný vzťah medzi nárastom sušiny listeňov a nárastom sušiny zrna. Medzi nárastom sušiny zrna a nárastom sušiny vretena až na jeden prípad bola vypočítaná silná závislosť. Vzťah medzi nárastom sušiny vretena a nárastom sušiny listeňov (až na dva prípady) nebol žiadny. Najvyššiu variabilitu v sledovanom období pri náraste sušiny mali listene, najnižšiu zrna.

Vplyv roku nebol zistený pri náraste sušiny zrna (F 564, TOMv 335), náraste sušiny listeňov (TAMv 310) a náraste sušiny vretena (F 564, Mirna, TOMv 460, TOMv 335). Pri ostatných sledovaných materiáloch sa vplyv roku prejavil.

Aj keď niektorí autori sledovali nárast sušiny jednotlivých častí rastliny, nesledovali vzťahy medzi nimi. Naše výsledky sú v súlade s autormi (Vítek, et al., 1986; Derieux, Bonhomme, 1980; Ryšavá, Javorek, 1986), u ktorých bola v pokusoch narastajúca tendencia sušiny s termínmi odberov. S výsledkami, ktoré publikoval Rensch (1975), sa naše zhodujú v tom, že poveternostné podmienky roku sa prejavili na náraste sušiny. Purdy, Grane (1967) zistili, že rýchlosť vysychania zrna je znak fixovateľný, čo taktiež súhlasí s našimi výsledkami, nakoľko hodnoty variačných koeficientov dosahovali hodnotu pod 5 %.

Literatúra

- BLOC, D. — GOUET, J. P. — TAILLER, D.: Influence des températures la date de la floraison et al maturité du maïs. PAU, 1981, s. 33-59.
- DERIEUX, M. — BONHOMME, R.: Consultation sur le réseau coopératif Européen du maïs. Rapport d'activité et programme du 4ème groupe de travail sur «la Revision et redéfinition des FAO du maïs» Madrid, 1980, s. 6-8.
- HADI, G. — SZUNDY, T.: Ocenka rastitělných svojstv při selekcii gibrídov, ubraných při nízké vlhkosti. 1988.
- PURDY, GRANE: Inheritance of drying rate in "mature" corn (*Zea mays* L.). Crop Sci., 7, 1967, č. 4, s. 294-297.
- RENCHE, W. A.: Climatic influence on the indices of *Zea mays* L. growth and development. [Disertace.] Abstr. int., B, 34, 1975, č. 7, s. 3049-4050.
- RYŠAVÁ, B. — JAVOREK, E.: Změny hmotnosti 1000 zrn kukurice vplyvom genotypu. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 1, s. 97-103.
- VIDOVIČ, J. a kol.: Produkčné funkcie a evapotranspirácia porastu v ontogenéze. [Záverečná správa.] Trnava, VÚK 1984.
- VÍTEK, L. — NOVOTNÝ, F. — SVĚŘÁKOVÁ, J.: Výnosové schopnosti a relativní produkce cukru silážní kukurice. Acta Univ. agric. (Brno) Řada A, 34, 1986, č. 1, s. 257-267.

Došlo dňa 2. 12. 1986

РЫШАВА, Б. (СЛОВОСИВО — Научно-исследовательский институт кукурузы, Трнава): Изучение взаимоотношений при нарастании сухого вещества зерна, веретена и кроющего листа. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1307-1313.

В 1986—1988 гг., на опытной базе Института кукурузы Трнава-Фарски Млын проводили полевой опыт. Цель опыта — изучение взаимоотношений между нарастанием сухого вещества зерна, веретена и кроющих листьев изменчивостью нарастания сухого вещества в период созревания кукурузы. Одновременно изучалось влияние года на нарастание сухого вещества зерна, кроющих листьев и веретена. Из полученных результатов вытекает, что существует прямое отношение между нарастанием сухого вещества зерна и кроющих листьев, сухого вещества веретена и зерна. При нарастании сухого вещества веретена и кроющих листьев не рассчитали прямое

отношение (даже до ТОМв 335, ДЗ 37). Самая высокая изменчивость при нарастании сухого вещества была установлена у кроющих листьев, самая низкая в случае нарастания сухого вещества зерна. При нарастании сухого вещества зерна (даже до Ф 564, ТОМв 335) рассчитали достоверное — высокодостоверное влияние года, также (даже до ТАМв 310) при нарастании сухого вещества кроющих листьев и при нарастании сухого вещества веретена до Ф 564, СЕ 270, Мирна, ТОМв 335.

кукуруза; нарастание сухого вещества зерна, веретена, кроющих листьев

RYŠAVÁ, B. (SLOVOSIVO — Maize Research Institute, Trnava): *Study of the Interrelationships during Dry Matter Production of Grain, Cobs and Bracts of Maize*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1307-1313.

The aim of the field experiment done at the experimental basis Farský Mlyn of the Maize Research Institute Trnava in the years 1986—1988 was to study the interrelationships between the growth of dry matter of grain, cobs and bracts and the variability of dry matter production in the period of maize ripening. At the same time the influence of the conditions of the year on the growth of grain, bracts and cobs dry matter was studied. The results indicate the direct relation of dry matter production between grain and bracts, and between cobs and grain. There was no direct relation between production of cobs and bracts (with exception of ТОМв 335, ДЗ 7). The highest variability of dry matter production was estimated in bracts and the lowest one in grain. The conditions of the year had significant to highly significant influence on grain dry matter production (with exception of F 564, ТОМв 335), as well as on bracts dry matter (with exception of ТАМв 310) and on cobs dry matter production, with exception of F 564, СЕ 270, Мирна, ТОМв 335.

maize; grain dry matter production; cobs; bracts

RYŠAVÁ, B. (SLOVOSIVO — Forschungsinstitut für Maisanbau, Trnava): *Gegenseitige Beziehungen beim Anwachsen der Korn-, Kolben- und Lieschblatttrockensubstanz bei Mais*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1307-1313.

In den Jahren 1986 bis 1988 verlief auf der Versuchsparzelle des Forschungsinstitutes für Maisanbau in Trnava-Farský Mlyn ein Feldversuch, der auf gegenseitige Beziehungen zwischen dem Anwachsen der Korn-, Kolben- und Lieschblattsubstanz, ferner auf die Variabilität des Anwachsens der Trockensubstanz zur Zeit der Maisnachsreife gerichtet war. Gleichzeitig untersuchten wir auch den Einfluss des Jahres auf das Anwachsen der Korn-, Kolben- und Lieschblatttrockensubstanz. Den erzielten Ergebnissen ist zu entnehmen, dass es eine Direktbeziehung zwischen dem Anwachsen der Korn- und Lieschblatt- und der Kolben- und Korntrockensubstanz gibt. Beim Anwachsen der Kolben- und Lieschblatttrockensubstanz wurde keine Direktbeziehung (bis auf ТОМв 335, ДЗ 7) berechnet. Die höchste Variabilität beim Anwachsen der Trockensubstanz wurde bei den Lieschblättern und die niedrigste beim Anwachsen der Korntrockensubstanz festgestellt. Beim Anwachsen der Korntrockensubstanz (bis auf F 564, ТОМв 33) wurde ein signifikanter bis hochsignifikanter Einfluss des Jahres berechnet. Ähnlich war es (bis auf ТАМв 310) beim Anwachsen der Lieschblatttrockensubstanz und beim Anwachsen der Kolbentrockensubstanz bis auf F 564, СЕ 270, Мирна, ТОМв 335.

Mais; Anwachsen der Korntrockensubstanz; Kolben; Lieschblätter

Adresa autorky:

Ing. Božena Ryšavá, CSc., SLOVOSIVO — Výskumný ústav kukurice, Trstínska cesta 1, 917 52 Trnava

DIE GRÄSER ALS KULTURPFLANZEN UND UNKRÄUTER AUF WIESE, WEIDE UND ACKER

TRÁVY AKO KULTÚRNE RASTLINY A BURINY NA LÚKE, PASIENKU A NA POLI

A. Petersen

Berlin, Akademie-Verlag 1988, 275 s., 112 obr., 12 tab.

Práca je šiestym vydaním diela bývalého popredného lúkárskeho odborníka prof. Dr. h. c. Asmusa Petersena, dlhoročného pracovníka a riaditeľa Výskumného ústavu pre trávne porasty a rašeliny v Paulinenaue pri Berlíne, kde je aj pochovaný pod náhrobkom vysadeným rôznymi druhmi tráv z celého sveta, ktorých výskumom sa venoval celý svoj život. Toto posledné vydanie prepracoval a pre nové podmienky upravil prof. Dr. G. Wacker, žiak a bývalý dlhoročný spolupracovník autora, dnes vedúci oddelenia pre šľachtenie tráv v spomínanom ústave.

V knihe je uvedený popis viac ako 100 druhov rôznych tráv z celého sveta od kultúrnych až po divoké formy, ktorých vlastnosti možno využiť pri pestovaní a šľachtení. Ich dôkladná analýza je rozdelená do štyroch častí. V prvej rozoberá všetky charakteristické morfológické znaky tráv a ich odlišnosti, veľmi dôležité pri ich určovaní formou rastlinného kľúča. Ide hlavne o listy, stebľa a rastové formy formácie tráv. Druhá časť je vlastným určovacím kľúčom tráv podľa metódy vypracovanej samotným autorom. Využíva pritom niektorých aj na prvý pohľad nebadateľných morfológických odlišností jednotlivých druhov tráv, listu, ochlpenia, tvaru listovej pošvy, úšiek a pod. v bezkvitnúcom stave pre ich čo najpresnejšiu identifikáciu.

V druhej časti sa zaoberá charakteristickými znakmi jednotlivých druhov tráv v čase ich kvitnutia, podľa typu kvetenstva, usporiadania klasu alebo metliny, stavby kvetu, počtu chromozómov a pod. Potom nasleduje dôkladný botanický popis všetkých tráv s ich charakteristickými znakmi a vyobrazeniami.

V tretej časti sa nachádza dôkladná charakteristika jednotlivých druhov tráv, ich rozšírenie, výskyt a ekologické podmienky produkcie, ich biológia a poľnohospodársky a ochranný význam v prírode. Tu zároveň poukazuje pri každom druhu a jeho forme na súčasné i perspektívne možnosti ich využitia pri šľachtení v produkčnom procese, pri budovaní okrasných trávnikov, spevňovaní hrádz a svahov i úprave športových, rekreačných a sídliských komplexov.

Štvrtá časť je venovaná problematike pestovania tráv v osobitných oblastiach a podmienkach, napr. na zasolených pôdach severských oblastí, pobrežných pieskových pásiem, zasolených pôd oblastí Baltického mora, vnútrozemských zasolených pôd a pod. Podobne venuje pozornosť púštym a polopúštym druhom tráv.

Dielo má mnoho čo povedať aj v dnešných časoch, pretože čerpá z veľkých poznatkov vlastností širokej palety jednotlivých druhov tráv, ktorých využívanie je aktuálne pri dnešných produkčných požiadavkách i ochrane životného prostredia.

Ing. Jozef Habovštiak, CSc.

ZHODNOCENÍ VYBRANÝCH ODRŮD MÁKU SETÉHO (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.)

J. Novák, V. Straková

NOVÁK, J. — STRAKOVÁ, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Zhodnocení vybraných odrůd máku setého (Papaver somniferum L.)*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1315-1323.

V tříletých pokusech na pozemku VŠZ v Praze-Suchdole byly u vybraných odrůd máku setého sledovány některé hospodářsky významné vlastnosti (výška stonku, počet větví, tloušťka stonku na bázi, tvar tobolky, hmotnost semene v jedné tobolce, hmotnost semene z jedné rostliny, HTS, barva semene, vyrovnanost barvy semene a procento morfinu v sušině tobolky). Na základě několikaletých předběžných zkoušek bylo k hodnocení vybráno 20 odrůd, z toho čtyři odrůdy československé, dvě odrůdy původem z Bulharska, čtyři z Francie, dvě z NSR, jedna z NDR, jedna z Polska, jedna z Rakouska, jedna z Rumuska, tři ze Sovětského svazu a jedna ze Švédska. Jsou uvedeny výsledky hodnocení a studia těchto vybraných odrůd. Definování a charakteristiky genetických zdrojů jsou obecně jedním z předpokladů jejich efektivního využití ve šlechtitelských programech.

mák setý; odrůda; genetické zdroje

Naše tradiční plodina mák setý (*Papaver somniferum* L.) se dnes pěstuje především pro průmysl pekárenský, farmaceutický a pro výhodný export, část produkce se uplatňuje v maloobchodě; využití jako olejnin je malé. Dlouhodobě nepříznivé a stagnující výsledky ve výrobě semene i makoviny byly příčinou založení Systému výroby máku v roce 1985. Při celkově příznivém hodnocení ekonomické efektivity tohoto plodinového systému (Landová, 1988) se v něm dosahuje přibližně o 15 až 20 % vyšších výnosů ve srovnání s ostatními pěstiteli.

Mák se dnes pěstuje prakticky na celém světě; v celosvětovém měřítku se osevní plocha odhaduje na 300 tis. ha. V ČSSR se mák pěstuje pro semeno asi na 12 tis. ha, farmaceutický průmysl využívá makovinu.

Nemalý podíl na úspěšnosti výroby má odrůda, u nás univerzálního typu s požadovaným výnosem (kolem 1 t. ha⁻¹) vyrovnaně modrého semene a současně obsahem morfinu (asi 0,75 % sušiny odsemeněné tobolky), odolná k houbovým chorobám, habitem vhodná pro mechanizovanou sklizeň a současně plastická v rozmanitých podmínkách prostředí (rajo-nizace se u máku neuplatňuje). U nás jsou v současné době povoleny navzájem podobné odrůdy Amarín a Dubník. Obě se vyznačují poměrně vysokým obsahem morfinu, uspokojivými výnosy semene, s horší barvou a její vyrovnaností a se zvýšenou citlivostí na nežádoucí otevírání tobolek ve fázi plné zralosti (Kadlec, 1988). V 70. letech byly restrin-

govány odrůdy (Azur, Blankyt, Hanácký Modrý, Modran) s dobrou produkcí kvalitního semene, ale s nízkým obsahem morfinu. Nároky na odrůdy máku jsou v současné době motivovány, kromě výše uvedených požadavků, také velkovýrobní pěstitelskou technologií. V zahraničí jsou některé odrůdy směřovány tak, aby mák nemohl být zneužíván k narkomanii, tzn. s výrazně sníženým obsahem morfinu. Např. v předzkouškách ÚKZÚZ použita dánská odrůda Parmo se vyznačuje nízkým obsahem morfinu s příznivými výnosovými relacemi (Kadlec, 1988).

Čs. odrůdy tradičně představují materiál s vysokými parametry. Dále jsou uvedeny výsledky hodnocení a studia vybraných našich a zahraničních odrůd modrosemenného máku. Definování a charakteristiky genetických zdrojů jsou obecně jedním z předpokladů jejich efektivního využití ve šlechtitelských programech.

MATERIÁL A METODA

V letech 1985 až 1987 byly založeny polní pokusy na pozemku VŠZ v Praze-Suchdole s vybranou kolekcí odrůd získaných ze šlechtitelských stanic, ústavů a jiných pracovišť v ČSSR a ze zahraničních proveniencí.

Pozemek VŠZ se nachází v řepařském výrobním typu, subtypu pšeničném, nadmořská výška je 286 m, klimatická oblast mírně teplá a suchá. Dlouhodobý roční úhrn srážek činí 508 mm, na vegetační období připadá 378 mm. Roční průměrná teplota je 9,2 °C, za vegetace 14,7 °C. Půdní typ je hnědozem se specifickou hmotností 2,56 g . cm⁻³ a s velkou mocností ornice s prostupným podložím. Na pozemku bylo usku- tečněno organické hnojení chlévskou mrvou k předplodině, dále zásobní hnojení draslíkem a fosforem. Rozbory půdy před setím prokázaly obsah živin (v mg . kg⁻¹ zeminy):

1986: N_{min} = 50,81, P = 124, K = 287, pH = 6,9 (neutrální);

1987: N_{min} = 46,48, P = 116, K = 280, pH = 6,7 (neutrální).

Předplodinou byla v roce 1985 tykev, v dalších letech brambory. Pokusy byly založeny metodou znáhodněných bloků ve čtyřech opakováních. Pro každou odrůdu byly vyměřeny parcely 5 × 3 m; ruční výsev byl proveden do hloubky 0,5 cm: 4. 4., 10. 4., 14. 4. v jednotlivých letech podle klimatických podmínek. Po vzejití (většinou za 10 až 14 dní) proběhla okopávka a odplevelení. V růstové fázi 3. a 4. pravého listu byl porost vyjednocen ve sponu 25 × 12,5 cm. V pokusech nebyly použity chemické přípravky. Zralé tobolek byly ručně sklizeny 5. až 7. 9., 26. až 28. 8., 9. až 11. 9. v závislosti na klimatických podmínkách. Pěstitelská technologie byla v souladu s metodikou Systému výroby máku (Bechyně, Novák, 1987). Vzor- ky po 20 jedinech z jednotlivých opakování každé odrůdy byly dále zpracovány a hodnoceny v laboratoři. Stanovení procentuálního zastoupení morfinu v sušině to- boleek zajišťovala Centrální laboratoř agronomické fakulty VŠZ; použité metody publikovali Novák, Preininger (1981).

Zjištěné hodnoty studovaných znaků jsou srovnány s navrženým ideálním ty- pem univerzálního modrosemenného máku (Bechyně, Novák, 1987); k hodno- cení jednotlivých vlastností bylo mimo jiné použito klasifikátoru máku (Marti- nek, Liška, 1971).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Bylo studováno 20 odrůd různého původu: Amarin — CS, Hanácký Modrý — CS, Rychteníkův Dubský — CS, Selecty Stříbrošedý — CS, P 360 — BG, Fontaine Fouseke — F, R 1 — F, R 8 — F, Vilmorin Opio- vý — CS, Eckendorfer — D, Mansholt — NL, Nobel — DDR, Pulawski — — PL, Prochaskas Loosdorfer — A, Magurele — R, Goluboj — SU, Lu- denskij 6 — SU, Start — SU a Svalöfs Flora — S.

K hodnocení byly vybrány biologické vlastnosti významné z hlediska hospodářského výnosu, jak jsou uvedeny v tab. 1: 1 — odrůda, původ; 2 — výška rostliny (m); 3 — počet větví; 4 — tloušťka stonku na bázi (mm); 5 — tvar tobolky (Martinek, Liška, 1971); 6 — hmotnost semene v jedné tobolce (g); 7 — hmotnost semene na jedné rostlině (g); 8 — HTS (g); 9 — barva semene (Martinek, Liška, 1971); 10 — vyrovnanost v barvě semene; 11 — procento morfinu v sušině tobolky.

Klasifikátor máku (Martinek, Liška, 1971) uvádí:

— tvar tobolky: 1 — jiný, 2 — úzce elipsoidní, 3 — elipsoidní, 4 — široce elipsoidní, 5 — kulovitý, 6 — válcovitý, 7 — vejčitý, 8 — opal-srdčitý, 9 — ledvinovitý;

— barvu semene: základní: 1 — jiná, 2 — bílá, 3 — žlutá, 4 — růžová, 5 — olivově zelená, 6 — hnědá, 7 — černá, 8 — šedá, 9 — modrá; odstíny modré barvy: 1 — modročerná, 2 — tmavě černomodrá, 3 — černomodrá, 4 — tmavě šedomodrá, 5 — tmavě modrá, 6 — modrá, 7 — světle modrá, 8 — světle šedomodrá, 9 — světle modrošedá.

Výška stonku

Průměrná hodnota znaku se pohybuje od 0,86 m (odrůda Mansholt) do 1,09 (Rychteníkův Dubský a Prochaskas Loosdorfer). Kontrolní odrůda Amarin dosáhla v průměru 0,96 m. Vyšších hodnot ve srovnání s kontrolou dosáhly odrůdy Rychteníkův Dubský, Ludenskij 6, Start, Sfalöfs Flora, Nobel, Puławski, Prochaskas Loosdorfer, Fontaine Fouseke, R 1, R 8; nižších hodnot Hanácký Modrý, Selecty Stříbrošedý, Goluboj, Eckendorfer, Mansholt, Magurele, SD Morfin, Vilmorin Opiový. Opiová odrůda P 360 dosáhla stejného průměru.

Pro pěstování jsou vhodnější rostliny nižší až středně vysoké; nižší porosty jsou odolnější poléhání a vyrovnanější. Výška stonku je důležitým odrůdovým znakem, závisí též na sponu a vlivu ročníku.

Hodnota znaku ideálního typu rostliny je 0,70 až 0,75. Variabilita znaku je poměrně nízká, v rozmezí 3,31 % (Hanácký Modrý) do 11,70 % (Ludenskij 6); kontrolní odrůda Amarin představuje 9,3 %.

Počet větví

Průměrná hodnota tohoto znaku se pohybovala v intervalu od 1,8 u odrůdy Sfalöfs Flora do 4,0 u Fontaine Fouseke. Kontrolní odrůda Amarin dosáhla počtu větví na rostlině 2,8. Nižší počet byl zaznamenán u odrůd SD Morfin, Eckendorfer, Nobel, Puławski, Start, Rychteníkův Dubský, Selecty Stříbrošedý, ostatní odrůdy dosáhly vyššího počtu větví.

Variabilita znaku je vyšší, v rozmezí od 16,0 % (Fontaine Fouseke) do 52,0 % (Eckendorfer). Variační koeficient kontrolní odrůdy Amarin činí 19,6 %.

Počet větví (a tím i počet tobolek) na rostlině je jedním z výnosotvorných prvků. Současná technologie pěstování máku (Schreier et al., 1986) vyžaduje menší spon, v jehož důsledku rostliny méně větví. Vytváří se nižší počet tobolek s vyšší hmotností semene (Běchyně, Novák, 1987). Počet větví je znak vyznačující se poměrně vysokou variabilitou a závislý především na vnějších podmínkách. Snížení počtu

větvi při menším sponu (65 až 75 jedinců na 1 m²) pozitivně ovlivňuje výnos z jednotky plochy (B e c h y n ě, 1985) a je rovněž příznivé pro mechanizovanou sklizeň (současné dozrávání a vyrovnanost velikosti tobolek). Ideotyp rostliny máku představuje 0 až 1 větev.

Tloušťka stonku na bázi

Průměrná hodnota znaku se pohybovala od 11,5 mm u odrůdy Mansholt do 19,1 mm u odrůdy Start. Kontrolní odrůda Amarin dosáhla hodnoty 13,2 mm. Vyšší hodnoty byly zjištěny u odrůd Rychteníkův Dubský, Selecty Stříbrošedý, P 360, Goluboj, Ludenskij 6, Start, SD Morfin, R 1, Puławski a Magurele. Znak je relativně nevyrovnaný. Variabilita se pohybovala v intervalu 8,41 % (odrůda Goluboj) do 22,70 % (odrůda Rychteníkův Dubský); Amarin 13,60 %. Nižší variabilita byla zaznamenána u odrůd Selecty Stříbrošedý, P 360, Ludenskij, 6, R 1, R 8, Magurele.

Tloušťka stonku podmiňuje pevnost stonku, a tím i odolnost rostliny k poléhání. Podle navrženého ideotypu rostliny by měla síla stonku na bázi dosáhnout 16 až 18 mm.

Tvar tobolek

Tvar tobolek a blizny je znakem odrůdovým, i když často nevyrovnaným. Z hlediska dobrého nasazení semene je nejvýhodnější tvar mírně protáhlý až kulovitý (B e c h y n ě, 1985). Tomuto požadavku nejlépe vyhovují odrůdy Goluboj, Magurele, Hanácký Modrý, Fontaine Fouseke, Prochaskas Loosdorfer.

Hmotnost semene z jedné tobolek

Průměrné hodnoty znaku se pohybovaly v rozmezí 2,59 g u odrůdy Svalöfs Flora do 5,11 g u R 8. Kontrolní odrůda Amarin dosáhla hodnoty 3,66 g. Vyšší hodnoty byly zjištěny u odrůd Hanácký Modrý, Mansholt, Nobel, Prochaskas Loosdorfer, Fontaine Fouseke, R 8. Ostatní odrůdy dosáhly ve srovnání s kontrolou nižších hodnot znaku. Variační koeficient je poměrně vysoký, v rozpětí 8,91 % (Rychteníkův Dubský) do 42,30 % (P 360). Kontrolní odrůda Amarin dosáhla 20,6 %.

Hmotnost semene z jedné tobolek je hospodářsky důležitý znak patřící mezi výnosové prvky. Cílem je získat co nejvyšší hmotnost semene z jedné tobolek. Navržený ideotyp máku je 4,00 až 4,50 g semene v jedné tobole.

S tímto znakem souvisí hmotnost semene na rostlině. Nejvyšší hodnota byla zjištěna u odrůdy R 8 (20,4 g), což odpovídá teoretickému výnosu 1,23 t. ha⁻¹. Kontrolní odrůda Amarin dosáhla hodnoty znaku 13,9 g, nejnižší hodnota byla zjištěna u Svalöfs Flora, a to 7,25 g. Variační koeficienty se pohybovaly od 11,9 % (Eckendorfer) do 38,2 % (P 360). U kontrolní odrůdy Amarin činil 19,1 %.

Hmotnost tisíce semen

Průměrná hodnota znaku se pohybovala od 0,54 g (Ludenskij 6) do 0,70 g (Nobel), kontrolní odrůda Amarin dosáhla 0,67 g. Vyšších hodnot než kontrola dosáhly pouze odrůdy Nobel a Fontaine Fouseke. Va-

riabilita znaku je poměrně nízká v rozpětí od 1,1 % (Svalöfs Flora) do 8,51 % (Eckendorfer); kontrolní odrůda Amarin dosáhla 4,18 %. V jednotlivých letech byl tento znak poměrně vyrovnaný, jde o odrůdový znak. Šlechtitelským cílem je dosažení HTS nad 0,70 g.

Barva semene

Barva semen je jedním z nejvýznamnějších znaků odrůdy, a to po stránce taxonomicko-botanické i z hlediska užitkového. Záměrně byly vybrány odrůdy především s modrým semenem, i když v různých odstínech. Důležitá je také vyrovnanost barvy, která byla nejlepší u kontrolní odrůdy Amarin, dále u odrůd Hanácký Modrý, Nobel, Goluboj, Mansholt.

Obsah morfinu v tobolce

Hodnoty tohoto znaku se u většiny odrůd poněkud lišily v jednotlivých letech v závislosti na klimatických podmínkách. Průměrné hodnoty znaku se pohybovaly od 0,24 % (Rychteníkův Dubský) do 0,75 % (R 8), kontrolní odrůda Amarin dosáhla 0,66 % morfinu v sušině tobolky.

Variabilita znaku je také poměrně vysoká, jelikož jde o znak ovlivňovaný také vnějšími podmínkami. Variabilita se pohybovala v rozmezí 3,75 % (SD Morfin) až 63,51 % (Selecty Stříbrošedý), u kontrolní odrůdy Amarin činila 24,26 %.

V roce 1985 byl nalezen nejvyšší obsah morfinu v sušině tobolek u odrůdy R 8 (0,60 %), dále u R 1 (0,58 %), u kontrolní odrůdy Amarin byl obsah 0,50 %. U ostatních odrůd byly hodnoty podstatně nižší. V roce 1986 byl nejvyšší obsah morfinu zjištěn opět u R 8 (0,79 %), u R 1 (0,75 %) a u kontrolní odrůdy (0,67 %). U ostatních odrůd byly opět hodnoty nižší. V roce 1987 byly nalezeny nejvyšší hodnoty u R 8 (0,85 %), dále u odrůdy Amarin (0,82 %) a R 1 (0,71 %). Vůbec nejnižší hodnota byla zjištěna v roce 1985 u odrůdy Selecty Stříbrošedý (0,17 %). Podle navrženého ideálního typu rostliny máku by se měla hodnota znaku pohybovat kolem 0,80 %.

V tab. I jsou uvedeny výsledky hodnocení hospodářských znaků u vybraných odrůd *P. somniferum* v průměru tří let.

ZÁVĚR

S ohledem na vybrané znaky bylo studováno 20 odrůd máku setého (*Papaver somniferum* L.). Po srovnání a zhodnocení výsledků tříletých pokusů lze uvedené taxony charakterizovat z hlediska požadovaných vlastností, produkce a velkovýrobní pěstitelské technologie:

- Příznivý habitus vegetativních orgánů (výška, větvení, tloušťka stonku) vykazují především rostliny odrůd Mansholt, Amarin, Ludenskij 6, zatímco u odrůd Fontaine Fouseke, Rychteníkův Dubský byly tyto vlastnosti zjištěny jako nejméně vhodné.
- Z hlediska produkce semene (hmotnost semene na jedné rostlině) prokázaly výhodné vlastnosti odrůdy R 8, Fontaine Fouseke, Pro-

I. Výsledky a hodnocení hospodářských znaků u vybraných odrůd *Papaver somniferum* L. v letech 1985 až 1987 ($\bar{\sigma}$ $n = 20$) — Results and evaluation of economically important characteristics of selected varieties of *Papaver somniferum* L. in the years 1985 to 1987 ($\bar{\sigma}$ $n = 20$)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Amarin — CS										
$\bar{x}$	0,96	2,8	13,2	7	3,66	13,9	0,67	9; 5	dobře	0,66
V_K (%)	9,3	19,6	13,6		20,6	19,0	4,18			24,26
Hanácký Modrý — CS										
$\bar{x}$	0,95	3,0	13,0	4	3,79	15,6	0,61	9; 6	dobře	0,34
V_K	3,31	31,4	17,9		11,62	15,70	5,7			20,88
Rychteníkův Dubský — CS										
$\bar{x}$	1,09	2,5	15,2	8	2,94	11,2	0,57	9; 8	nevyrovnaná	0,24
V_K	7,25	50,0	22,7		8,91	15,6	2,43			15,83
Selecty Stříbrošedý — — CS										
$\bar{x}$	0,94	2,7	14,1	7	3,64	13,46	0,67	8	slabě	0,37
V_K	6,62	30,5	11,9		27,0	25,1	5,20			63,51
P 360 — BG										
$\bar{x}$	0,96	2,9	14,8	7	3,11	12,12	0,55	9; 8	slabě	0,37
V_K	5,91	25,4	10,88		42,30	38,20	4,37			12,43
SD Morfin — — BG										
$\bar{x}$	0,95	2,2	13,1	6—7	3,60	11,52	0,59	9; 4	nevyrovnaná	0,40
V_K	3,78	41,7	14,5		23,60	20,7	1,92			3,75
Fontaine Fouseke — F										
$\bar{x}$	1,04	4,0	12,8	4	4,17	20,05	0,68	6	středně	0,30
V_K	4,56	16,0	13,92		21,47	23,50	5,20			11,67
R 1 — F										
$\bar{x}$	1,0	3,1	15,1	7	3,45	14,1	0,63	9; 9	dobře	0,68
V_K	9,85	23,8	9,73		22,50	20,7	5,11			12,94
R 8 — F										
$\bar{x}$	1,02	3,0	13,3	8	5,11	20,44	0,63	9; 6	dobře	0,75
V_K	10,73	27,9	10,7		20,9	23,52	7,9			17,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vilmorin Opiový — CS										
$\bar{x}$	0,87	3,2	12,8	7	3,43	14,4	0,65	9; 8	dobře	0,38
V_K	7,9	24,6	14,5		16,3	17,2	6,36			30,26
Eckendorfer — — D										
$\bar{x}$	0,95	2,0	12,6	6	2,94	8,82	0,56	9; 4	dobře	0,26
V_K	5,69	52,0	14,28		15,20	11,9	8,51			23,46
Mansholt — — NL										
$\bar{x}$	0,86	3,5	11,5	7	3,84	17,28	0,55	9; 7	dobře	0,35
V_K	7,18	26,4	13,79		22,77	20,19	7,20			20,00
Nobel — DDR										
$\bar{x}$	1,04	2,2	12,1	8	4,10	13,12	0,70	9; 3	dobře	0,36
V_K	5,3	21,70	14,5		20,10	27,11	1,9			32,78
Puławski — PL										
$\bar{x}$	1,02	2,0	13,7	6	3,99	11,97	0,59	9; 4	středně	0,40
V_K	5,8	20,1	17,21		17,29	20,89	1,9			43,75
Prochaskas Loosdorfer — A										
$\bar{x}$	1,09	3,0	12,5	4	4,51	18,04	0,60	9; 6	středně	0,40
K	7,7	31,0	15,74		26,17	20,1	1,8			47,50
Magurele — R										
$\bar{x}$	0,96	2,9	13,7	5	3,6	14,04	0,62	9; 4	středně	0,42
V_K	11,5	41,30	9,76		21,20	20,1	5,72			43,81
Goluboj — SU										
$\bar{x}$	0,94	3,0	13,5	5	3,59	14,36	0,60	9; 8	středně	0,51
V_K	6,69	27,20	8,41		18,20	17,20	5,9			19,80
Ludenskij 6 — — SU										
$\bar{x}$	0,98	2,9	14,1	8	3,44	13,41	0,54	9; 4	středně	0,40
V_K	11,70	19,60	12,7		11,60	15,1	7,2			39,75
Start — SU										
$\bar{x}$	1,07	2,8	19,1	8	3,08	11,70	0,58	9; 8	nevyrovnaná	0,42
V_K	4,45	28,17	17,8		24,40	20,5	2,41			35,71
Svalöfs Flora — S										
$\bar{x}$	0,97	1,8	12,2	4	2,59	7,25	0,66	9; 8	nevyrovnaná	0,31
V_K	7,40	23,8	15,32		27,02	25,0	1,11			24,52

chaskas Loosdorfer, Nobel, nepříznivě jsou hodnoceny odrůdy Ecken-dorfer a Svalöfs Flora. HTS byla nejpriznivější u odrůd Nobel, Magu-rele, Prochaskas Loosdorfer, Amarín, nejméně vhodné byly odrůdy P 360, Ludenskiy 6. Tvarem tobolky jsou nejvhodnější odrůdy Golu-boj a Magurele.

- Barvou semene a její vyrovnaností vyhovují nejlépe odrůdy Amarín a Hanácký Modrý, nejméně vyhovují Rychteníkův Dubský a SD Morfin.
- Relativně vysokým obsahem morfinu ve stěně tobolky se vyznačují odrůdy R 8, R 1, Amarín, nejnižším obsahem odrůdy Eckendorfer, Rychteníkův Dubský, Selecty Stříbrošedý.

Literatura

- BECHYNĚ, M.: Tvorba výnosu u máku. Řízení VTR v zemědělství, Praha, VŠZ, 14, 1985. č. 1-2, s. 94-101.
- BECHYNĚ, M. — NOVÁK, J.: Biologie máku a systém jeho produkce. Praha, VŠZ, Videopress MON 1987, s. 92.
- KADLEC, T.: Odrůdová problematika máku. In: Sbor. Ref. Konf. Vliv intenzifikač-ních faktorů na produkci a kvalitu máku, ČSVTS — ORV ČSAZ — OSEVA, Olo-mouc, 10. 11. 1988, s. 1-2.
- LANDOVÁ, M.: Ekonomické vyhodnocení výroby máku v SVM. In: Sbor. Ref. Konf. Vliv intenzifikačních faktorů na produkci a kvalitu máku, ČSVTS — ORV ČSAZ — OSEVA, Olomouc, 10. 11. 1988, s. 8-9.
- MARTINEK, V. — LIŠKA, J.: Klasifikátor máku. Praha, VÚRV 1971.
- NOVÁK, J. — PREININGER, V.: Taxonomie a fytochemie rodu *Papaver* L. (*Papa-veraceae*). Praha, VŠZ, Videopress MON 1981, s. 157.
- SCHREIER, J. — BECHYNĚ, M. — ZÁJEDA, J.: Systém výroby máku. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1986, č. 4, s. 33.

Došlo dne 4. 1. 1989

НОВАК, Я. — СТРАКОВА, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага): Оценка вы-бранных сортов мака опийного (*Papaver somniferum* L.). Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1315-1323.

В трехлетних опытах на участке СХИ в Праге-Сухдоле у выбранных сортов мака опийного изучали некоторые хозяйственно ценные свойства (высоту стебля, коли-чество ветвей, толщину стебля у основания, форму капсулы, массу семян в одной капсуле, массу семян одного растения, МТЗ, окраску семян, выравненность окраски семян и процент морфина в сухом веществе капсулы). На основе, несколько лет повторяющихся предварительных испытаний для оценки выбрали 20 сортов, из этого количества четыре сорта чехословацкие, два сорта происхождением из Болгарии, четыре из Франции, два из ФРГ, один из Австрии, один из Румынии, три из Со-ветского Союза и один из Швеции. Приводятся результаты оценки и изучения этих выбранных сортов. Определение и характеристики генетических источников в общем одной из предпосылок эффективного использования в селекционных программах.

мак опийный; сорт; генетические источники

NOVÁK, J. — STRAKOVÁ, V.: (Agricultural University, Praha): *Evaluation of Selected Varieties of Poppy (Papaver somniferum L.)*. Rostl. Výr., 35, 1989 (12) : 1315-1323.

In three years' trials done at the experimental site of the Agricultural University at Praha-Suchdol some of the economically important characteristics of selected poppy varieties have been evaluated (height of stem, number of branches, stem basis width, shape of the capsule, weight of seed in one capsule, weight of seed on one plant, thousand seed weight, seeds colour, variability of seed colour, morphine

percentage in capsule dry matter). On the basis of several years' preliminary experiments 20 varieties have been selected for the evaluation, including four Czechoslovak varieties, two of Bulgarian origin, four from France, two from BRD, one from GDR, one from Poland, one from Austria, one from Rumania, three from the USSR and one from Sweden. The results of testing and evaluation of these selected varieties are published. The definition and characterization of the genetical resources are generally one of the presumptions of their effective use in breeding programmes.

poppy; variety; genetical resources

NOVÁK, J. — STRAKOVÁ, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha): *Bewertung ausgewählter Mohnsorten (Papaver somniferum L.)*. Rostl. Vyr., 35, 1989 (12) : 1315-1323.

In dreijährigen Versuchen auf einer Versuchsparzelle der Landwirtschaftlichen Hochschule in Prag-Suchdol untersuchten wir bei einigen ausgewählten Mohnsorten einige ökonomisch bedeutende Eigenschaften (Stengelhöhe, Astzahl, Stengeldicke an der Basis, Kapselform, Samenmasse je Kapsel, Samenmasse je Pflanze, TKM, Samenfarbe, Ausgeglichenheit der Samenfarbe und Morphinprozentsatz in der Kapseltrockensubstanz). Aufgrund einiger mehrjährigen Versuche und Tests wurden zur Bewertung 20 Sorten, davon 4 tschechoslowakische, 2 bulgarische, 4 französische, 2 westdeutsche, 1 ostdeutsche, 1 polnische, 1 österreichische, 1 rumänische, 3 sowjetische und 1 schwedische herangezogen. Angeführt sind Ergebnisse der Bewertung und Untersuchung dieser ausgewählten Sorten. Definierung und Charakteristiken der genetischen Quellen sind im allgemeinen eine der Voraussetzungen deren effektiver Ausnutzung in Züchtungsprogrammen.

Mohn; Sorte; genetische Quellen

Adresa autorů:

Doc. RNDr. Jan Novák, CSc., ing. Vladana Straková, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

Genetika a šlechtění

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu ze zahraničí rozhodla redakční rada časopisu Genetika a šlechtění počínaje ročníkem 26 (1990) uveřejňovat v každém čísle časopisu (v průměru prvních dvacet stránek čísla)

prioritní vědecké práce v a n g l i c k é m jazyce.

Práce musí být do redakce zaslána již v angličtině (za jazykovou správnost odpovídá autor) a bude doplněna českým, ruským a německým resumé. České resumé je možné zpracovat podrobněji (s odkazy na tabulky a obrázky) v rozsahu dvou rukopisných stran.

Dále upozorňujeme naše autory, že příspěvky uveřejňované v češtině mohou být doplněny rozšířeným anglickým či ruským resumé. Rozšířené resumé nebude v redakci překládáno, ale autor jej musí dodat již v jazyce.

Doufáme, že toto opatření se setká s příznivým ohlasem jak autorů, tak i čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

Тихи Ф., Копецки М., Соучек А.: Влияние решающих факторов интенсификации на урожай и качество ячменя ярового	1304
Рышава Б.: Изучение взаимоотношений при нарастании сухого вещества зерна, веретена и кроющего листа	1312
Новак Я., Стракова В.: Оценка выбранных сортов мака опийного (<i>Papaver somniferum</i> L.)	1322

CONTENTS

Kudrna K.: Analysis of some Intensive European Agricultural Systems	1245
Zuska V., Němeček J.: Properties of Brown Forest Soils on Parent Rocks of Carpathian Flysh	1254
Baier J., Bartošová Z., Dohnalová J., Škrečková V.: Mineral Nitrogen in the Soil Profiles of Ecologically Different Stands	1264
Foltýn J., Šíp V.: Trends in the Parameters of Winter Wheat Plants in Standing Crop from the Point of View of the Experimental Application of the Yoda Law	1271
Kousalová I.: The Influence of Year on the Kinetics of Grain Weight in Winter Wheat and Spring Barley	1281
Matula J.: Reserve of Exchangeable Cations in Soil and the Utilization of Nitrogen in Spring Barley	1291
Tichý F., Kopecký M., Souček A.: The Influence of the Basic Intensification Factors on Yield and Quality of Spring Barley	1304
Ryšavá B.: Study of the Interrelationships during Dry Matter Production of Grain, Cobs and Bracts of Maize	1313
Novák J., Straková V.: Evaluation of Selected Varieties of Poppy (<i>Papaver somniferum</i> L.)	1322

INHALT

Kudrna K.: Analyse einiger intensiver europäischer Landwirtschaftssysteme	1246
Zuska V., Němeček J.: Eigenschaften der Braunerden auf Gesteinen des karpatischen Flysches	1254
Baier J., Bartošová Z., Dohnalová J., Škrečková V.: Mineralstickstoff im Bodenprofil ökologisch verschiedener Standorte	1264
Foltýn J., Šíp V.: Trends der Parameter der Weizenbestände aus der Sicht des Versuchs um die Applikation des Yoda-Gesetzes	1271
Kousalová I.: Einfluss des Jahrgangs auf die Kinetik der Masse der Karyopsen des Winterweizens und der Sommergerste	1281
Matula J.: Versorgung der Böden mit Austauschationen und Stickstoffverwertung bei Sommergerste	1292
Tichý F., Kopecký M., Souček A.: Einfluss entscheidender Intensivierungsfaktoren auf Sommergersteertrag und -qualität	1304
Ryšavá B.: Gegenseitige Beziehungen beim Anwachsen der Korn-, Kolben- und Lieschblatttrockensubstanz bei Mais	1313
Novák J., Straková V.: Bewertung ausgewählter Mohnsorten (<i>Papaver somniferum</i> L.)	1323

Rukopisy odevzdány k tisku 7. 7. 1989, podepsáno k tisku 14. 12. 1989

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, Novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1989

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, ACT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Gottwaldova tř. 206, 709 90 Ostrava 9. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, administrace vývozu tisku, Kovpakova 26, 160 00 Praha 6.