

VĚDECKÝ ČASOPIS

ODBORNÁ KNIHOVNA
ministerstva zemědělství
a výživy ČSR
PRAHA 1 - TĚŠNOV č. 65



ROSTLINNÁ VÝROBA

12

ROČNÍK 32 (LIX)
PRAHA
PROSINEC 1986
CENA 18 Kčs
ROVYAM 32 (12)
1233-1344
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

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

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

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

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

ANALÝZA POĽNOHOSPODÁRSKEJ SÚSTAVY V ZÁPADOSLOVENSKOM KRAJI

E. Líška

LÍŠKA, E. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Analýza poľnohospodárskej sústavy v Západoslovenskom kraji*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1233-1242.

Starostlivosť o pôdny fond je trvalou úlohou vedy. Je nevyhnutné riešiť maximálne zhodnocovanie prostriedkov vkladanych do pôdy, najmä minerálnych hnojív, pretože sú to energeticky najnáročnejšie vstupy. Výsledky analýzy poľnohospodárskej sústavy v Západoslovenskom kraji v rokoch 1971—1981 ukázali, že zvýšenie dávok minerálnych hnojív (ΣH) nevyvolalo zodpovedajúci nárast produkcie celkovej biomasy v sušine (ΣY_s). Vo väčšine okresov poklesol bioenergetický potenciál pôdy (E_p). Jednou z príčin je nízka funkcia cyklickej väzby, $Ers \rightarrow \Sigma z \rightarrow \Sigma m \rightarrow Ers$, pretože sa neprodukuje potrebné množstvo aktívnych povrchov organického pôvodu na kompenzáciu živín dodávaných minerálnymi hnojivami.

analýza poľnohospodárskej sústavy; bioenergetický potenciál pôdy; cyklická kompenzačná väzba; aktívne povrchy pôdy

Pôda je nenahraditeľným, ale vyčerpatelným prírodným zdrojom. Z toho dôvodu je potrebné hľadať najoptimálnejší a najefektívnejší spôsob jej využitia. V popredí pozornosti je nevyhnutnosť riešenia maximálneho zhodnocovania prostriedkov, ktoré do pôdy vkladáme. Týka sa to najmä minerálnych hnojív, u ktorých nepriama spotreba energie na ich výrobu dodávky a aplikáciu je značne vysoká. Autori Altbrod (1970) a Schuffelen (1975 — cit. Segetová, 1982) udávajú hodnoty približnej spotreby energie na výrobu minerálnych hnojív pre 1 kg N — 19 120 kcal, 1 kg P — 2868 kcal a 1 kg K — 1912 kcal. Ide teda o vstupy, ktoré sú energeticky veľmi náročné. Jeníček (1977) uvádza, že najvyšší energetický nárok pri pestovaní plodín predstavujú hnojivá (u obilnín 47 %, u kukurice na zrno 58 % a u zemiakov 67 %) z celkovej spotreby energie.

Cieľavedomá regulácia živín v pôde racionálnou a ekonomicky zdôvodnenou intenzitou minerálnymi hnojivami predstavuje jeden z dôležitých článkov zvýšenia objemu produkcie organickej hmoty. Napriek tomu, že medzi úrodami a intenzitou hnojenia sa u nás najmä v 60. rokoch začala formovať pozitívna závislosť, nedosiahli sme dosiaľ všeobecnú stabilitu vysokých úrod (Đurina, 1979). Trendy úrod viedli k tomu, že zvýšením výroby a aplikácie minerálnych hnojív a pesticídov sa zanedbávali otázky spojené so starostlivosťou o výrobu a aplikáciu organických hnojív (Hraško, 1984). Začal sa snižovať koeficient využiteľnosti živín z minerálnych hnojív. Ako ukazuje analýza Západoslo-

I. Hodnoty Ys a H v rokoch 1971—1981 na výrobnom území Západoslovenského —1981 in the production territory of the West-Slovakian region ($Ys = t \cdot ha^{-1}$,

Okres		Rok					
		1971	1972	1973	1974	1975	1976
Komárno	Ys	6,16	6,59	9,64	7,71	8,45	11,32
	H	253	269	257	255	267	322
Nové Zámky	Ys	7,57	6,54	8,10	7,97	7,73	8,82
	H	268	258	259	260	261	265
Levice	Ys	8,98	6,49	6,57	8,24	7,01	6,33
	H	231	228	234	253	267	285
Dunaj. Streda	Ys	7,68	8,47	8,25	9,36	11,08	8,52
	H	266	279	283	281	293	329
Galanta	Ys	7,45	8,02	6,21	7,20	7,32	7,27
	H	261	265	281	289	293	288
Nitra	Ys	6,92	7,18	6,65	8,80	8,69	7,22
	H	239	282	294	292	311	306
Bratislava	Ys	4,79	5,93	4,97	6,16	6,30	5,77
	H	233	244	256	260	286	288
Trnava	Ys	6,94	7,32	7,69	8,53	8,82	8,23
	H	247	241	243	268	270	296
Topoľčany	Ys	5,87	6,27	6,42	7,16	7,11	6,86
	H	216	213	238	248	275	296
Senica	Ys	4,80	5,23	5,15	5,80	5,40	5,49
	H	207	204	217	226	240	257
Trenčín	Ys	6,04	6,25	5,57	6,78	5,81	5,99
	H	228	275	244	274	276	286
$\bar{x}$	Ys ($t \cdot ha^{-1}$)	6,65	6,75	6,84	7,61	7,61	7,43
	H (kg)	241	250	256	264	276	293
Amplitúda	Ys ($t \cdot ha^{-1}$)	4,79 — — 8,98	5,23 — — 8,47	4,97 — — 8,26	5,80 — — 9,36	5,40 — — 11,08	5,49 — — 11,32
	H (kg)	207 — — 268	204 — — 282	217 — — 294	226 — — 292	247 — — 293	259 — — 329

*) okresy sú zorvané podľa ich geografickej polohy

kraja ($Y_s = t \cdot ha^{-1}$, $H = \text{č. ž. NPK na ha}$) — The values of Y_s and H in 1971—
 $H = p. n. NPK \text{ per ha}$)

	Rok					$\bar{x}$		Amplitúda
	1977	1978	1979	1980	1981	Ys	H	Ys, H
	7,97 263	8,45 297	9,55 253	8,67 283	7,75 319	8,38 —	— 276	6,16—11,32 253—322
	7,40 256	8,12 295	7,78 291	8,38 293	6,99 252	7,76 —	— 269	6,54—8,82 256—295
	6,84 289	7,80 308	6,02 305	8,10 280	6,23 276	7,14 —	— 260	6,02—8,98 228—308
	9,04 287	9,11 321	9,53 333	10,50 324	9,39 319	9,17 —	— 302	7,68—11,08 266—333
	9,14 298	8,32 301	8,32 335	5,75 306	8,68 311	7,61 —	— 293	5,75—9,14 261—335
	7,97 288	8,70 298	7,70 288	9,89 305	7,89 308	7,96 —	— 292	6,92—9,89 239—308
	6,30 272	5,93 293	6,45 295	7,62 276	5,82 274	6,00 —	— 271	4,79—7,62 233—295
	8,11 281	7,62 302	8,22 304	10,22 298	8,42 267	8,20 —	— 274	6,94—10,22 241—304
	6,78 276	6,90 292	6,79 307	8,23 303	6,64 284	6,82 —	— 268	5,87—8,23 213—307
	5,45 248	6,18 268	5,36 266	6,24 261	4,87 237	5,45 —	— 239	4,80—6,24 264—268
	5,62 281	6,39 292	5,10 234	6,26 271	5,38 247	5,93 —	— 264	5,10—6,78 228—292
	7,32 276	7,59 297	7,34 292	8,16 291	7,10 282	7,31 —	— 274	6,05—8,94 238—306
	5,45— —9,14	5,93— 9,11—	5,10— —9,55	5,75— —10,50	4,87— —9,39	—	—	534—9,56
	248— —298	268— —321	234— —335	261— —324	237— —319	—	—	236—305

venského kraja, v roku 1970 sa na 1000 Kčs HRP spotrebovalo 36,1 kg čistých živín, v roku 1975 39,3 kg a v roku 1980 už 47,6 kg čistých živín NPK. Podiel nákladov na minerálne hnojivá v posledných rokoch dosahuje 14—18 % z celkových vlastných nákladov na rastlinnú výrobu. Výsledky systémových analýz výrobných oblastí ukazujú (Franta, 1983), že rast bioenergetického potenciálu pôdy (E_p) plne nezodpovedá množstvu vložených minerálnych hnojív, že celkový objem suchej hmoty dosahovaný vo výrobnom území, resp. na jednotke plochy stagnuje, alebo má klesajúcu tendenciu. Jedným z východísk je také zosúladenie úrodovotných faktorov, ktoré by zvýšilo celkovú energetickú účinnosť poľnohospodárskej sústavy.

MATERIÁL A METÓDY

Cieľom analýzy bolo stanoviť ako sa menil bioenergetický potenciál pôdy (E_p), ktorý Kudrna (1979) charakterizuje ako energetický stav aktívnych povrchov v rizosfére určený koncentráciou aktívnych častíc hmoty (iónov) prichádzajúcich do koreňového systému rastlín. Metódou podľa Kudrnu (1979) sme vyhodnotili E_p v jednotlivých okresoch Západoslovenského kraja v časovom rade rokov 1971—1981, ako objem suchej hmoty plodín, ktoré predstavujú hlavné plodiny tak z hľadiska plošného, ako aj výkonnostného. E_p je v tomto prípade vyjadrený merateľným znakom:

$$E_{p\varnothing} = \frac{\Sigma Y_s}{\Sigma H}$$

a predstavuje množstvo suchej hmoty plodín pripadajúce na aplikované čisté živiny NPK na teritóriu poľnohospodárskej sústavy okresov Západoslovenského kraja.

Použité symboly a znaky:

- $E_{p\varnothing}$ — bioenergetický potenciál pôdy,
 ΣY_s — celková úroda suchej hmoty plodín v tonách (viacročné krmoviny na ornej pôde, obilniny, kukurica na zrno, jednoročné krmoviny spolu, cukrová repa, lúky a pasienky),
 ΣH — celkové množstvo minerálnych hnojív NPK č. ž. (kg. ha⁻¹).

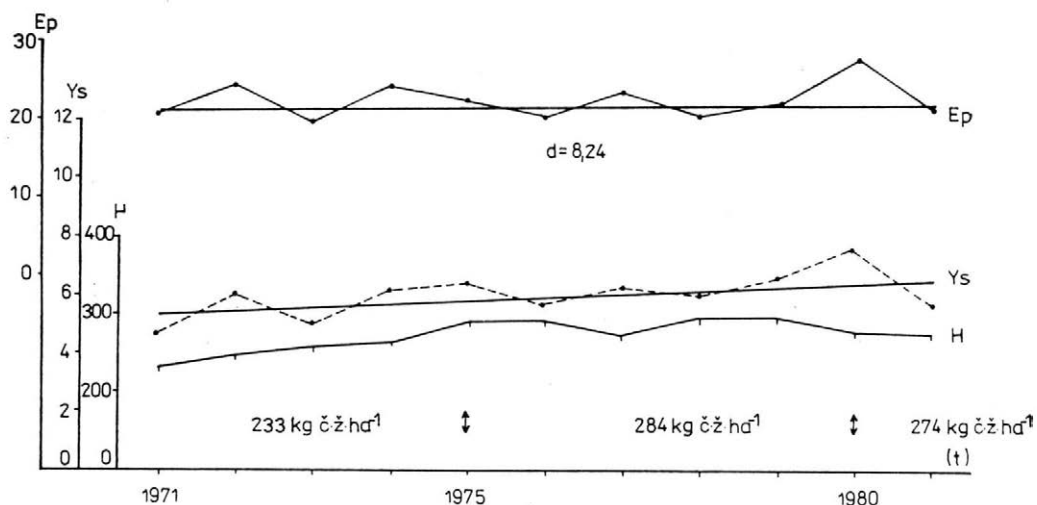
Získané hodnoty sú uvedené v tab. I až III a zmeny E_p vo vybraných okresoch a za kraj celkom sú znázornené v grafoch na obr. 1 až 3.

Okresy sú zoradené podľa ich geografickej polohy (J-SV) do štyroch skupín:

I.	II.	III.	IV.
Komárno (Ko)	Dunajská Streda (DS)	Bratislava (BA)	Senica (SE)
Nové Zámky (NZ)	Galanta (GA)	Trnava (TT)	Trenčín (TN)
Levice (LV)	Nitra (NA)	Topoľčany (TO)	

VÝSLEDKY

Z výsledkov uvedených v tab. I vyplýva, že v prvej skupine okresov v priemere za sledované roky boli najvyššie hodnoty vyprodukovanej suchej hmoty získané v okrese Komárno. V tomto okrese bola zároveň zistená najvyššia hodnota E_p [8,38]. Hodnoty bioenergetického potenciálu pôdy majú klesajúcu tendenciu smerom k okresu Levice, v ktorom bol zaznamenaný aj najvyšší pokles [—2,20] v porovnaní medzi 5. a 6. päťročnicou ako vyplýva z tab. II. V tomto okrese boli aplikované najvyššie dávky minerálnych hnojív, ktoré stúpili z 242 kg č. ž. ha⁻¹ [5. päťročnica] na 293 kg č. ž. ha⁻¹ [6. päťročnica], pričom E_p sa znížil za toto

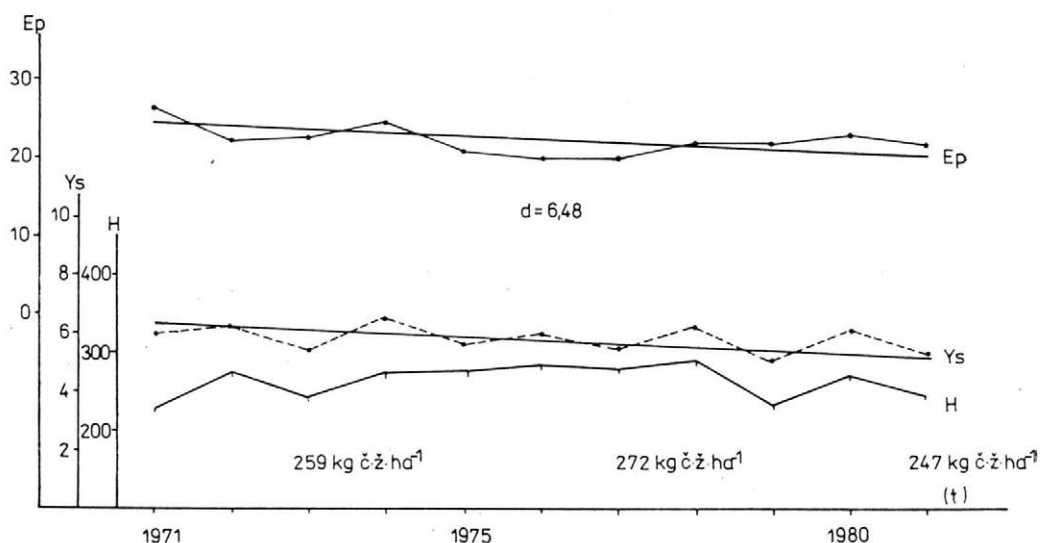


1. Priebeh zmien $E_p = \frac{\sum s Y}{\sum H}$ v okrese Bratislava - vidiek — The course of changes in $E_p = \frac{\sum Y_s}{\sum H}$ in the Bratislava - vidiek district

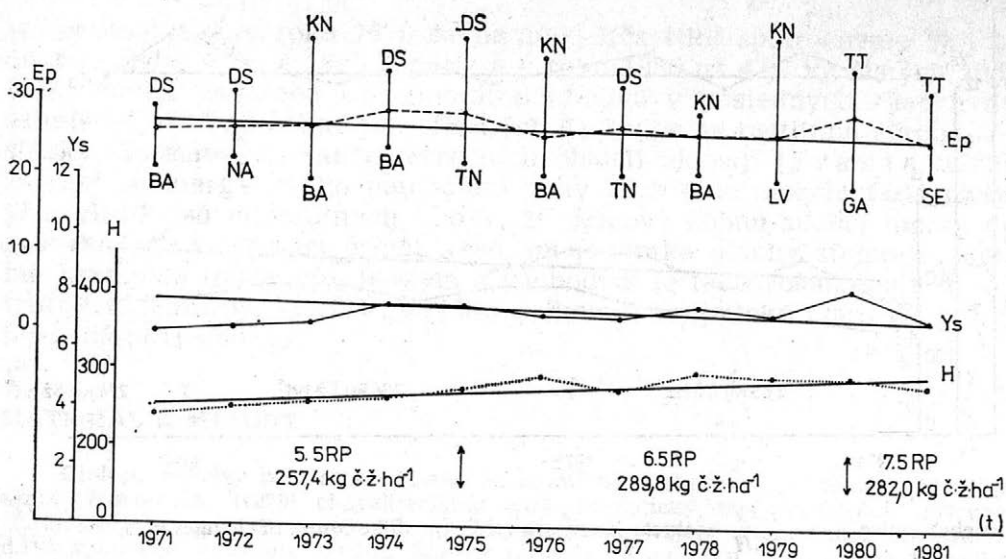
obdobie z 25,75 na 23,95. V hodnotenej skupine okresov bol zaznamenaný jeden z najvyšších nárastov spotreby minerálnych hnojív uvedený v tab. III a najväčší pokles hodnôt E_p .

V druhej skupine okresov sme zistili najvyššie hodnoty suchej hmoty pripadajúcej na množstvo vnesených živín v okrese Dunajská Streda. Ďalšie okresy (NA, GA) sú na približne rovnakej úrovni. V okresoch došlo v hodnotenom období k výraznému zvýšeniu dávok minerálnych hnojív, ale koeficienty účinnosti poľnohospodárskej sústavy v okrese Galanta, ale predovšetkým Nitra, výrazne poklesli.

V tretej skupine analyzovaných okresov sme zistili najvyššie hodnoty produkcie suchej hmoty plodín braných do analýz na teritóriu



2. Priebeh zmien $E_p = \frac{\sum Y_s}{\sum H}$ v okrese Trenčín — The course of changes in $E_p = \frac{\sum Y_s}{\sum H}$ in the Trenčín district



3. Priebeh zmien $E_p = \frac{\sum Y_s}{\sum H}$ v Západoslovenskom kraji v rokoch 1971–1981 — The course of changes in $E_p = \frac{\sum Y_s}{\sum H}$ in the West-Slovakian region in 1971–1981

poľnohospodárskej sústavy v okrese Trnava. Najvyššie zvýšenie E_p bolo zaznamenané v okrese Bratislava-vidiek (obr. 1), kde bol zaznamenaný aj jeden z najnižších prírastkov dávok minerálnych hnojív v rámci Zsl. kraja. Pri posudzovaní tejto skupiny okresov ako celku zaznamenávame celkový nárast koeficientu účinnosti poľnohospodárskej sústavy.

V poslednej skupine sledovaných okresov boli zistené vyššie hodnoty E_p v okrese Senica, pri miernom raste dávok minerálnych hnojív v porovnaní s okresom Trenčín. V tomto okrese však došlo k najvýraznejšiemu poklesu E_p i za cenu zvýšených dávok minerálnych hnojív (obr. 2).

Na základe dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že pri porovnaní priebehu zmien E_p sa prejavujú určité trendy (obr. 3). Jedným z poznatkov je, že tieto trendy nie sú priaznivé. Množstvo vnášaných minerálnych hnojív, ktoré má jednoznačne stúpajúcu úroveň, sa adekvátne neprejavuje na narastaní produkcie suchej hmoty. Ak množstvo minerálnych hnojív v absolútnom vyjadrení rástlo (+19 až 69 kg č. ž. ha⁻¹ — tab III) prakticky vo všetkých okresoch Zsl. kraja s výnimkou okresu Nové Zámky, tak hodnoty E_p mali vo väčšine okresov stagnujúci, resp. klesajúci trend. Do určitej miery tvorí výnimku tretia skupina okresov (BA, TT a TO), kde medzi úrodou a hnojením bola zistená pozitívna závislosť. Tieto tendencie potvrdzuje aj rok 1981, ako východiskový pre plnenie úloh v 7. päťročnici.

Zo získaných výsledkov vyplýva značné kolísanie hodnôt E_p spôsobené okrem iného aj vplyvom meteorologických podmienok v sledovaných rokoch, najmä vplyvom zrážok. Možno to dokumentovať v roku 1980, kedy v okrese Trnava bola dosiahnutá najvyššia hodnota E_p pri úhrne zrážok 466 mm, pričom najnižšia hodnota bola zaznamenaná v okrese Galanta pri najnižšom úhrne zrážok v Zsl. kraji 403 mm. V tomto roku boli v jednotlivých okresoch dosiahnuté najvyššie hodnoty E_p .

II. Hodnoty bioenergetického potenciálu pôdy (E_p) v Západoslovenskom kraji (roky 1971—1981) — The values of the bioenergetic potential of the soil (E_p) in the West-Slovakian region (1971—1981)

Okres	Roky					
	1971	1971 — —1975 (5.5RP)	1976 — —1980 (6.5RP)	1981	d (1971 — —1981)	$d_{\bar{x}}$
Komárno	24,39	29,66	32,45	24,86	+0,47	-2,61
Nové Zámky	24,62	27,71	28,20	23,74	-0,88	
Levice	24,85	25,75	23,95	22,65	-2,20	
Dunajská Streda	28,86	31,17	29,36	29,47	+0,61	-1,88
Galanta	28,50	26,14	24,86	27,90	-0,60	
Nitra	25,84	25,09	26,86	23,95	-1,89	
Bratislava	20,61	22,00	26,82	24,41	+3,80	+2,05
Trnava	28,08	30,90	28,51	29,70	+1,62	
Topoľčany	25,66	27,45	25,33	26,39	+0,73	
Senica	23,24	24,19	26,23	25,21	+1,97	-1,97
Trenčín	26,50	23,57	21,56	22,56	-3,94	

Z uvedeného vyplýva, že s nedostatkom vody sa zvyšuje koncentrácia pôdneho roztoku, čím dochádza k poklesu E_p . Pri vysokých dávkach minerálnych hnojív je podmienkou zabezpečiť úmerné zvýšenie obsahu vody v pôde, v opačnom prípade dochádza k nevyužitiu, resp. k nižšiemu využitiu živín dodávaných minerálnymi hnojivami.

Najvyššie amplitúdy E_p boli zaznamenané v okresoch (KO, DS, GA, BA) s vysokými hladinami bioenergetického potenciálu pôdy. Nižšie výkyvy boli v okresoch, kde bola aj najnižšia hladinová úroveň E_p (TO, SE, TT). Na základe výsledkov zisťujeme, že časový priebeh porovnávaných parametrov $\sum Y_s / \sum H = f(t)$ a $\sum Y_s = f(t)$ má značne protichodné tendencie a že nedošlo k účinnému uplatneniu aplikovaných minerálnych hnojív. Zvýšenie dávky minerálnych hnojív ($\sum H$) nevyvolalo všeobecne očakávaný a zodpovedajúci nárast produkcie celkovej biomasy v sušine ($\sum Y_s$). Rozbor funkčných závislostí poukazuje na disproporcie vyvolané vývojom štruktúry rastlinnej výroby. Rovnováha poľnohospodárskej sústavy je narušená nízkym plošným a produkčným potenciálom viacročných krmovín na ornej pôde a mačínového fondu ako kľúčových producentov uhlíkatých látok k produkcii okopanín a tiež k produkcii obilnín. Plnenie strategických úloh v produkcii zrna obilnín je zabezpečované v prevažnej miere rozširovaním plach osevu týchto plodín v rokoch 1971—1981, a to takmer vždy za cenu znížovania plôch viacročných krmovín. Dôsledkom toho je málo účinné pôsobenie základnej cyklickej väzby $Ers \rightarrow \sum z \rightarrow \sum m \rightarrow Ers$. Prejavuje sa to nižšou produkciou potrebného množstva aktívnych povrchov organického pôvodu, čo sa odráža v nižšom využití minerálnych hnojív na produkciu biomasy. Ak uvážime, že štruktúra poľnohospodárskej sústavy je determinovaná geo-

III. Dávky NPK (č. ž./ha) v Západoslovenskom kraji (roky 1971—1981) — NPK application rates (p. n. per ha) in the West-Slovakian region (1971—1981)

Okres	Roky					
	1971	1971— —1975 (5.5RP)	1976— —1980 (6.5RP)	1981	<i>d</i>	<i>d_̄</i>
Komárno	253	260	283	319	+66	+31,66
Nové Zámky	268	261	280	252	−16	
Levice	231	242	293	276	+45	
Dunajská Streda	266	282	318	319	+53	+57,30
Galanta	261	277	305	311	+50	
Nitra	239	283	297	308	+69	
Bratislava	233	255	284	274	+41	+43,00
Trnava	247	253	296	267	+20	
Topoľčany	216	238	294	284	+68	
Senica	207	218	260	237	+30	+24,50
Trenčín	228	259	272	247	+19	

logickopetrografickým substrátom a nadmorskou výškou, potom platí, že E_p je určený týmito dvoma konzervatívnymi prvkami krajinného priestoru. E_p je teda závislý od zdrojov uhľkatých hmôt v sústave, ktoré sú určované aj štruktúrou plodín. Sústavným prísunom kvalitnej organickej hmoty do pôdy a skvalitnením obrábania pôdy, a to najmä prechodom na hlbšie obrábanie pôdy, ktorá je ťažkou mechanizáciou nadmerne utláčaná (nedostatok kyslíka v rizosfére znamená nižší príjem živín), možno v podmienkach Západoslovenského kraja zvýšiť koeficient prijímania živín z minerálnych hnojív a zvýšiť tak účinnosť poľnohospodárskej sústavy.

Literatúra

- ALTBROD, J.: Energie und Landwirtschaft. Gartenbau, 100, 1970, č. 30, s. 1287–1288.
- ĐURINA, Š.: Otázky efektívnosti priemyselných hnojív. Bratislava, Príroda 1979, s. 139–148.
- FRANTA, Z.: Příspěvek k analýze zemědělské soustavy Středočeského kraje. Sborník VŠZ Praha, 1983, s. 53–67.
- HRAŠKO, J. a kol.: Pôda v poľnohospodárskej výrobe. Bratislava, VÚPVR 1984, s. 12–22.
- JENÍČEK, V.: Energie v zemědělství. Stud. Inform. ÚVTIZ, Všeob. Otáz., 1977, č. 1, s. 90–92.
- KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979, s. 527–542.
- SEGETOVÁ, V.: Energetická bilance v rostlinné výrobě. Stud. Inform. ÚVTIZ, Rostl. Výr., 1982, č. 2–3, s. 29–31.
- SCHUFFELEN, A. C.: Energy balance in the use of fertilizers. Span, 18, 1975, č. 1, s. 18–20.

Došlo dňa 25. 2. 1985

ЛИШКА, Э. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Анализ сельскохозяйственной системы в Западнословацкой области. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1233-1242.

Забота о земельном фонде является постоянной задачей науки. Необходимо решить максимальную эффективность использования вкладываемых в почву средств, особенно минеральных удобрений, так как это в отношении энергии наиболее требовательные вводы. Результаты анализа сельскохозяйственной системы в Западнословацкой области в 1971—1981 годах показали, что повышение доз минеральных удобрений (ΣH) не вызвало соответствующего прироста продукции общей биомассы в сухом веществе (ΣYs). В большинстве районов биоэнергетический потенциал почвы (Ep) сократился. Одной из причин является низкая функция циклической связи, $Ers \rightarrow \Sigma z \rightarrow \Sigma m \rightarrow Ers$, так как не производится необходимое количество активных поверхностей органического происхождения для компенсации питательных веществ, вносимых в почву минеральными удобрениями.

анализ сельскохозяйственной системы; биоэнергетический потенциал почвы; циклическая компенсационная связь; активные поверхности почвы

LÍŠKA, E. (University of Agriculture, Nitra): *An Analysis of the Farming System in the West-Slovakian Region*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1233-1242.

Care of the land fund is a permanent task of science. It is necessary to find the ways of maximally utilizing the inputs in the soil, particularly mineral fertilizers, because these are the inputs with the highest energy demand. As suggested by the results of the analysis of the farming system in the West Slovakian region for 1971—1981, an increase in the application rates of mineral fertilizers (ΣH) did not result in any adequate increase of the output of total biomass in dry matter (ΣYs). In the majority of districts, the bioenergetic potential of the soil (Ep) decreased. One of the causes is a poor function of the cyclic bonds, $Ers \rightarrow \Sigma z \rightarrow \Sigma m \rightarrow Ers$, owing to the failure to produce the amount of active surfaces of organic origin needed for the compensation for the nutrients supplied with mineral fertilizers.

analysis of farming system; bioenergetic potential of soil; cyclic compensative bond; active surfaces of the soil

LÍŠKA, E. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Analyse des landwirtschaftlichen Systems des Bezirks Westslowakei*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1233-1242.

Die Sorge um den Bodenfonds ist eine ständige Aufgabe der Wissenschaft. Es ist unumgänglich, die maximale Verwertung der in den Boden investierten Mittel, insbesondere der Mineraldünger, zu lösen, da dies die energetisch aufwendigsten Elemente sind. Ergebnisse einer Analyse des landwirtschaftlichen Systems im westslowakischen Bezirk aus den Jahren 1971—1981 erwiesen, daß eine Erhöhung der Mineraldüngergaben (ΣH) ein entsprechendes Anwachsen der Produktion an Gesamtbiomasse in der Trockensubstanz (ΣYs) nicht auslöste. In den meisten Kreisen ging das bioenergetische Potential des Bodens (Ep) zurück. Eine der Ursachen ist die niedrige Funktion der zyklischen Bedingung, $Ers \rightarrow \Sigma z \rightarrow \Sigma m \rightarrow Ers$, da nicht die erforderliche Menge aktiver Oberflächen organischer Herkunft, zur Kompensation der durch Mineraldünger zugeführten Nährstoffe, produziert wird.

Analyse des landwirtschaftlichen Systems; bioenergetisches Bodenpotential; zyklische Kompensationsbindung; aktive Bodenoberflächen

Adresa autora:

Doc. ing. Emil Líška, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 1, 949 01 Nitra

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 1/1987 časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

mají být uveřejněny tyto práce:

Fecenko J., Bízik J.: Hnojení jarného jačmeňa vo vzťahu k príjmu živín, úrode a kvalite

Kopecký M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na způsoby zpracování půdy

Kovář P.: Srovnání sezónní depozice znečišťujících částic na různých porostech

Matějíková O.: Agrotechnické parametry vojtěšky zakládané v letním výsevu v závlaze

Hudcová M.: Vliv rozdílného hnojení a kultivace lehkých půd na jejich agrochemické vlastnosti

Šimon J.: Zpracování půdy a hnojení dusíkem na méně úrodných půdách

Králová M., Dražďák K., Brustman P.: Stanovení nitrátů v půdě iontově selektivní elektrodou CRYTUR

Baier J., Jelínek K., Strnad P., Křišťan F.: Ekologické podmínky vysokých výnosů jetele lučního

Apltauer J., Sýkora J.: Vliv inhibitorů nitrifikace na složení aminokyselin zrna ozimé pšenice

Stehlíková B., Zaňko J., Žofajová A., Miština T.: Optimálne pestovateľské prostredie pre tritikale KS 110

Fuchsová D., Šašek A.: Frakční složení a nutriční hodnota bílkovin pšenice (*Triticum aestivum*)

Voňka Z., Kopecký M., Menčil J.: Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnos a jakost jarního ječmene v řepářském výrobním typu

Dražďák K.: Stanovení hodnot potenciálně mineralizovatelného dusíku v půdě

Švihra J.: Za profesorom ing. Michalom Andraščíkom, DrSc.

CHARAKTERISTIKA PŘÍJMU DUSÍKU A FOSFORU U JEČMENE, KUKUŘICE A BOBU

M. Smetánková, J. Pácalt

SMETÁNKOVÁ, M. — PÁCALT, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně; JZD, Bohuslavice nad Metují): *Charakteristika příjmu dusíku a fosforu u ječmene, kukuřice a bobu*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1243-1254.

Na kontrolních stanovištích provozních honů JZD Bohuslavice nad Metují (okres Náchod — mírně teplá a mírně vlhká oblast východních Čech, středně až dobře zásobené rendzinové půdy a hnědozemě) byly po dobu čtyř let prováděny odběry vzorků rostlin u jarního ječmene odrůd 'Ametyst', 'Favorit' a 'Rapid', kukuřice 'CE 190' a 'CE 250' a bobu odrůdy 'Chlumecký', za účelem studia příjmu dusíku a fosforu v průběhu vegetačního období. Byla vymezena bodová pole procenta N a P v sušině rostlin v závislosti na vývoji hmotnosti sušiny nadzemních částí rostlin, charakteristická pro sledované druhy v daných podmínkách. Průběh hraničních linií bodových polí byl druhově specifický a jejich poloha mezi osami souřadnic souvisela s výnosovou hladinou.

příjem živin; dusík; fosfor; ječmen jarní; kukuřice; bob; diagnostika výživy; rozborů rostlin

Pro sledování změn stavu výživy v průběhu vegetace byla vypracována metoda grafického hodnocení závislosti hmotnosti sušiny nadzemních částí rostlin a procenta živin v sušině rostlin (tzv. koncentračních křivek), která se stala základem průběžné diagnostiky u ozimé pšenice (Baier, 1981). Možnost diagnostického využití této metody je založena na poznatku, že tvar a poloha křivek uvedené závislosti je ovlivněna stavem živin v půdě a hnojením (Baier a Smetánková, 1976, 1976a, 1980; Møller-Nielsen, 1973; Salette a Lemaire, 1981) a zároveň indikuje možnost realizace určité výše produkce (Baier, 1981a).

Z diagnostického hlediska je důležitý především průběh hraničních křivek bodových polí uvedené závislosti, který se liší u jednotlivých živin a dále jejich rozpětí (Baier et al., 1982; Smetánková a Eisler, 1983). Charakteristické odchylky v poloze a rozpětí hraničních křivek se projevily při porovnání různých odrůd ozimé pšenice (Smetánková, 1981). Za účelem ověření možnosti využití uvedené diagnostické metody u dalších plodin mimo obilniny jsme provedli porovnání průběhu koncentračních křivek dusíku a fosforu u ječmene, kukuřice a bobu. Vymezení druhových zvláštností příjmu živin je však vzhledem k odlišné agrotechnice různých druhů polních plodin metodicky obtížnější než vymezení odrůdových rozdílů.

K předběžnému orientačnímu vymezení druhových charakteristik příjmu dusíku a fosforu jsme využili výsledků sledování vybraných plo-

I. Procento zásobenosti orných půd a výměnné pH (JZD Bohuslavice, provozní hony, analýza z roku 1975) — Percentage of soils with different levels of nutrient reserves and of exchangeable pH (low-medium-sufficient; acidic-sl. acidic-neutral-basic); Bohuslavice farm fields 1975

Výmenné pH				Zásoba přístupných živin v půdě — %								
				P			K			Mg		
kyselé	sl. kys.	neutr.	zás.	malá	stř.	dobrá	malá	stř.	dobrá	malá	stř.	dobrá
7,1	11,1	79,8	2,0	10,1	38,4	51,5	2,0	24,2	73,8	35,4	56,3	8,3

din po čtyři roky na tzv. kontrolních stanovištích na provozních honech Smluvního pracoviště VÚRV na JZD Bohuslavice nad Metují (P á c a l t, 1979; S m e t á n k o v á et al., 1983). Byl získán poměrně rozsáhlý soubor dat z klimaticky jednotné oblasti, přičemž půdní variabilitu pozemků do značné míry eliminovalo střídání plodin na jednotlivých honech. Výsledky sledování, zpracované počítačovou technikou s grafickými výstupy (E i s l e r a S m e t á n k o v á, 1982) uvádí tato práce.

MATERIÁL A METODY

PŮDNÍ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Provozní hony katastru JZD Bohuslavice nad Metují (okres Náchod) zaujímají mírně členité území Opočenské kotliny v nadmořské výšce 260—330 m. Převažují rendzinové půdní typy, menší plochu tvoří hnědozemě a hnědé půdy, většinou neutrální, se střední až dobrou zásobou přístupných živin (tab. I). Klimaticky jde o oblast mírně teplou, mírně vlhkou, s mírnou zimou. Dvacetiletý průměr teplot a srážek za období 1960—1979 byl následující:

průměr za rok 7,5 °C, 663,4 mm srážek,
průměr za vegetaci 13,2 °C, 416,3 mm srážek.

Charakteristiku ročníků, v nichž byla sledování provedena, uvádí tabulka II.

ODBĚRY ROSTLIN

Na provozních honech JZD byly v průběhu vegetace v týdenních až dvoutýdenních intervalech odebírány vzorky rostlin podle jednotného metodického postupu (S m e t á n k o v á et al., 1982) na předem vytýčených 1ha plochách, tzv. kontrolních

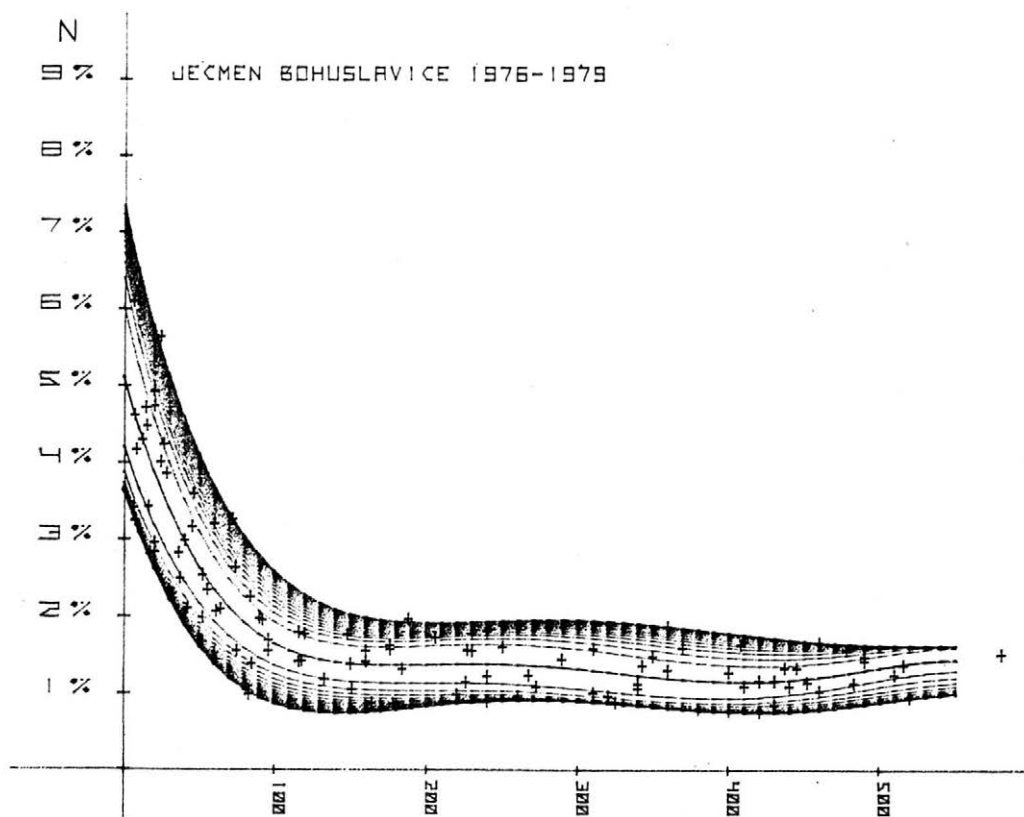
II. Charakteristika ročníků 1976—1979 — Characteristics of the years 1976—1979

Ročník	Ø teplota — °C		Suma srážek — mm	
	rok	veget. období	rok	veget. období
1976	8,1	14,0	592,4	272,7
1977	8,2	13,0	687,3	424,4
1978	7,7	12,8	643,7	428,3
1979	7,2	13,6	665,0	401,5

III. Přehled plodin u nichž byly provedeny odběry vzorků rostlin (počet honů) — A survey of the crops from which the plants were sampled (number of fields)

Plodina — odrůda	1976	1977	1978	1979
Ječmen jarní <i>Hordeum vulgare</i> L.	Favorit (2)	Ametyst (1) Favorit (1)	Ametyst (1) Rapid (1)	Rapid (2)
Kukuřice <i>Zea mays</i> L.	CE 190 (1) CE 250 (1)	CE 190 (1) CE 250 (1)	CE 250 (2)	CE 250 (2)
Bob <i>Vicia faba</i> L.	Chlumecký (2)	Chlumecký (2)	Chlumecký (2)	Chlumecký (2)

stanovištích. Stanovovala se hmotnost sušiny nadzemních částí rostlin a procento celkového dusíku, fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku v sušině. Postup analýzy uvádí Hájek (1973); rozbor provedla laboratoř Agrochemického podniku Žamberk v Rovni. Přehled odběrů vzorků rostlin uvádí tabulka III. Kontrolní stanoviště byla vytyčována vždy v zapojeném, nepoškozeném porostu, na honu s agrotechnikou odpovídající potřebám sledované plodiny, půdním vlastnostem honu a dané klimatické oblasti. Výživa sledovaných plodin byla řízena s ohledem na hnojení



1. Vztah mezi koncentrací dusíku v sušině ječmene jarního a hmotností sušiny nadzemní části rostlin v průběhu vegetace — The relation between nitrogen concentration in the dry matter of spring barley and the dry weight of the above-ground parts of plants during the growing season

Vysvětlivky k obr. 1—6: osa x hmotnost sušiny 100 rostlin, g
osa y % N (P) v sušině

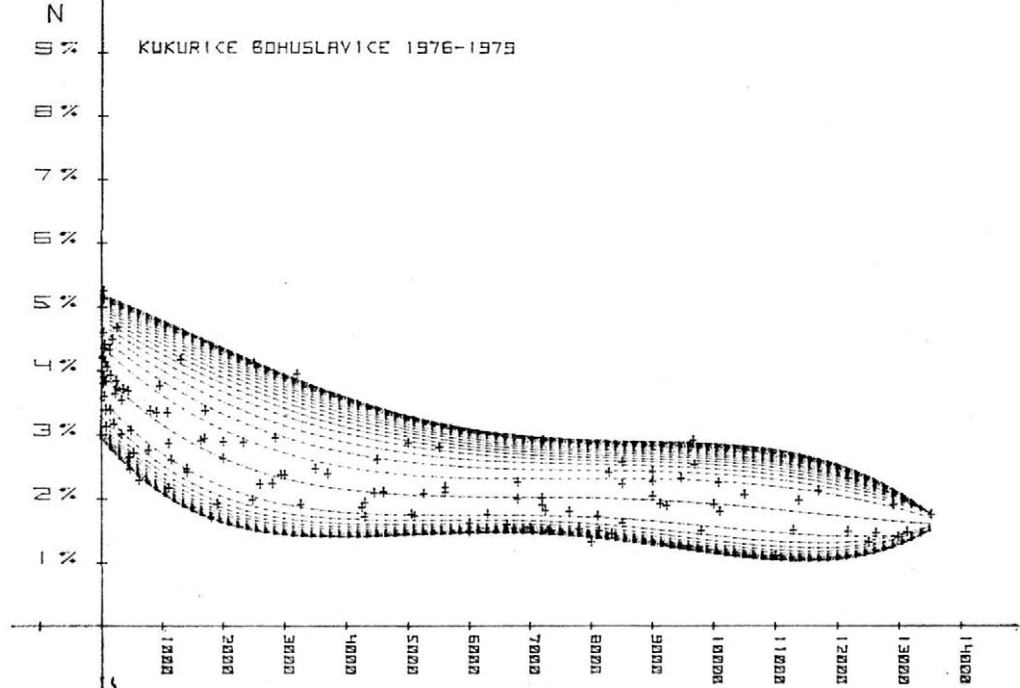
IV. Základní data o sledovaných plodinách — Basic data on the crops under study

Plodina	1976		1977		1978		1979	
Ječmen jarní								
Datum setí	6. 4.	5. 4.	17. 3.	19. 3.	6. 4.	30. 3.	29. 3.	28. 3.
Hnojení kg. ha ⁻¹								
N	55	19	30	52	60	34	73	75
P ₂ O ₅	36	0	0	32	0	59	43	59
K ₂ O	47	0	0	42	0	84	56	0
Datum sklizně	8. 8.	7. 8.	5. 8.	6. 8.	25. 8.		16. 8.	17. 8.
Výnos t. ha ⁻¹								
Zrno	2,97	3,27	3,01	3,60	3,03	4,00	2,95	3,10
Sláma	3,97	3,22	3,91	5,04	1,05	1,95	3,61	3,80
Kukuřice								
Datum setí	7. 5.	20. 4.	25. 4.	19. 4.	5. 5.	26. 5.	13. 5.	16. 5.
Hnojení kg. ha ⁻¹								
N	335×	99	103	124	368	146	172	100
P ₂ O ₅	207	51	86	135	230	149	86	139
K ₂ O	348	184	112	48	276	332	280	308
Datum sklizně	30. 9.	14. 9.	30. 9.		20. 9.	27. 9.	26. 9.	3. 10.
Výnos t. ha ⁻¹								
Zrno	36,5	34,5	40,8	44,0	36,9	23,2	37,6	31,8
Bob								
Datum setí	7. 4.	5. 4.	11. 3.	26. 3.	2. 4.	10. 4.	17. 4.	19. 4.
Hnojení kg. ha ⁻¹								
N	32	31	0	20	20	44	22	22
P ₂ O ₅	54	54	0	0	72	56	96	22
K ₂ O	86	87	0	0	0	56	0	28
Datum sklizně	30. 9.	30. 9.	31. 8.	31. 7.	18. 7.	5. 9.	14. 7.	19. 7.
Výnos t. ha ⁻¹	0,89*	0,89*	23,3 ⁺	24,6 ⁺	18,9 ⁺	20,6 ⁺	18,3 ⁺	25,0 ⁺
Zrno (*), sláma	2,37	3,56	—	—	—	—	—	—
Zelená hmota (+)								

Poznámka: × ... statková hnojiva

předplodin, zejména na zásobní hnojení fosforu a draslíku, organické hnojení a na zásobu živin v půdě. Základní data o sledovaných plodinách uvádí tabulka IV.

Získané údaje o hmotnosti sušiny a procentu jednotlivých stanovených živin v sušině sledovaných druhů rostlin byly vyhodnoceny metodou postupného přibližování hraničních linií získaných bodových polí uvedené závislosti hraničním hodnotám (viz postup 3A, Smetánková a Eisler, 1983). Vyhodnocení provedl J. Eisler z PÚDIS Praha na počítači HP 9825 A s tiskárnou a souřadnicovým zapisovačem.



2. Vztah mezi koncentrací dusíku v sušině kukuřice a hmotností sušiny nadzemní části rostlin v průběhu vegetace — The relation between nitrogen concentration in the dry matter of maize and the dry weight of the above-ground parts of plants during the growing season

VÝSLEDKY

PŘÍJEM N

Ječmen jarní

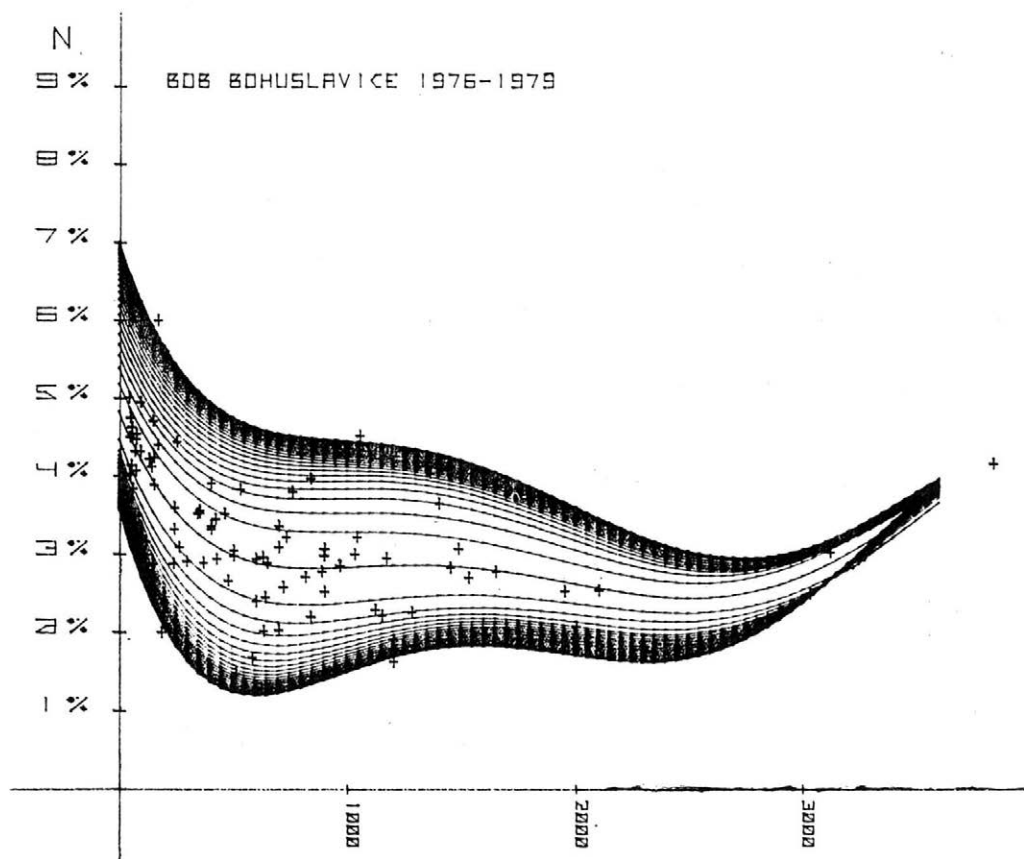
Bodové pole hodnot koncentrace dusíku (obr. 1) je charakteristické výrazným poklesem v průběhu vegetace, od maximálních hodnot okolo 7 % k minimálním okolo 1 % v sušině, odpovídajících rozmezí hmotnosti sušiny 100 rostlin do ca 600 g. Rozmezí horní a dolní hraniční křivky je výrazně úzké. Dolní hraniční křivka klesá od maximálních hodnot okolo 4 % dusíku k minimálním okolo 1 % dusíku.

Kukuřice

Bodové pole hodnot procenta dusíku se odlišuje méně výrazným poklesem v průběhu vegetace — od maximálních hodnot okolo 5 % k minimálním okolo 1,5 %, odpovídajícím hmotnosti do ca 14 000 g; dále širším rozmezím horní a dolní křivky, které se v průběhu vegetace zužuje méně výrazně než u ječmene. Dolní hraniční linie se pohybuje od 3 % do ca 1,5 % N (obr. 2).

Bob

Tvar bodového pole má klesající tendenci od ca 6 % do ca 1,2 %, odpovídajících hodnotám hmotnosti sušiny do ca 3000 g; nejvyšší hod-



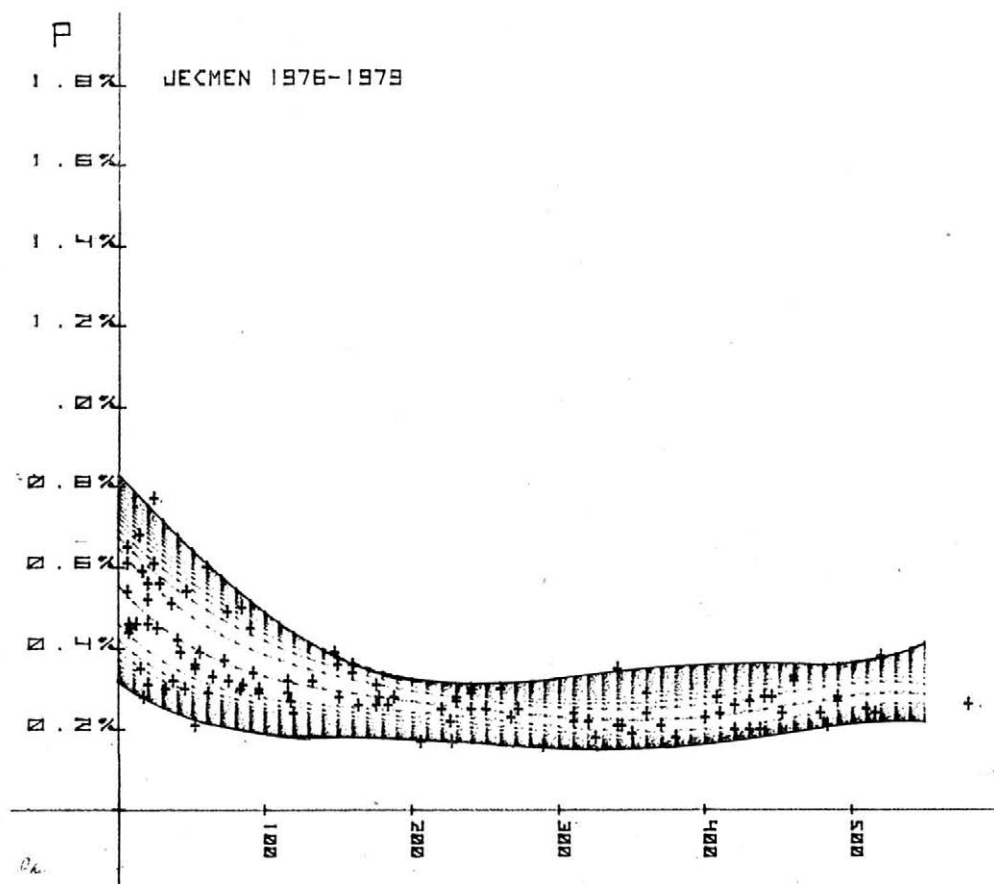
3. Vztah mezi koncentrací dusíku v sušině bobu a hmotností sušiny nadzemní části rostlin v průběhu vegetace — The relation between nitrogen concentration in the dry matter of bean and the dry weight of the above-ground parts of plants during the growing season

noty procenta dusíku odpovídají nejnižším hodnotám hmotnosti sušiny jako u předchozích dvou druhů, avšak minimální koncentrace spolu s největším rozmezím hraničních křivek dusíku v sušině byly dosaženy již v první třetině vegetace při hmotnosti sušiny 100 rostlin okolo 500 g. Poloha dolní hraniční křivky vychází z hodnot okolo 4 % N na začátku růstu, pokračuje k 1,2 % při 500 g sušiny na 100 rostlin a opět stoupá k ca 2 % a výše koncem vegetace (obr. 3).

PŘÍJEM P

Ječmen jarní

Obdobně jako u dusíku byl i u hodnot procenta fosforu patrný nejvýraznější pokles v průběhu vegetace ze všech tří plodin, i když méně strmý než u dusíku (pokles od maxima 0,8 % na začátku vegetace k minimálním hodnotám okolo 0,2 %). Podobně jako u dusíku bylo i rozmezí koncentračních hodnot fosforu největší na začátku vegetace. Dolní hraniční křivka se pohybovala od 0,3 do ca 0,2 % N (obr. 4).



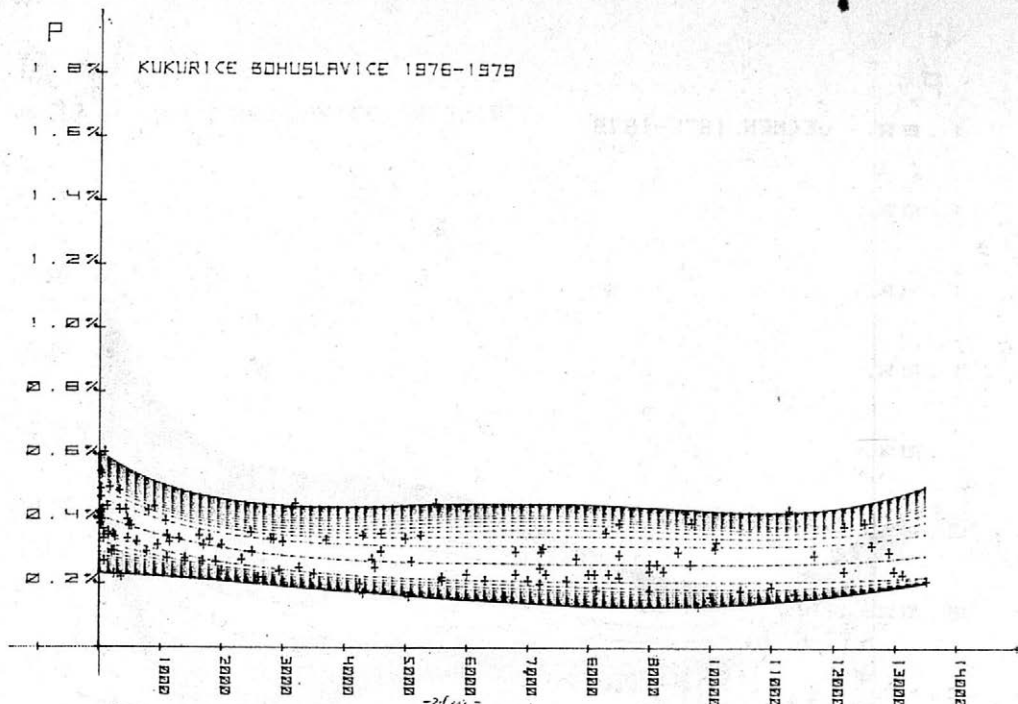
4. Vztah mezi koncentrací fosforu v sušině ječmene jarního a hmotností sušiny nadzemní části rostlin v průběhu vegetace — The relation between phosphorus concentration in the dry matter of spring barley and the dry weight of the above-ground parts of plants during the growing season

Kukuřice

Rozmezí bodového pole hodnot procenta fosforu se v průběhu vegetace měnilo jen nevýrazně. Maximální hodnota na začátku vegetace odpovídala 0,6 %, minimální ca 0,15 % P. Dolní hraniční křivka se pohybovala od 0,2 % k minimu ca 0,15 % dosaženému v rozmezí hmotnosti sušiny od 5000 do 10 000 g na 100 rostlin (obr. 5).

Bob

Bodové pole hodnot procenta fosforu v sušině má v průběhu vegetace mírně klesající tendenci od maximálních hodnot pod 0,6 % k minimálním okolo 0,1 %, dosaženým v první třetině vegetace, při hmotnosti sušiny 100 rostlin mezi 500 a 1000 g, kdy bylo i rozmezí koncentračních hodnot procenta fosforu, obdobně jako i procenta dusíku, největší. Dolní hraniční křivka se pohybovala od počátečních ca 0,4 % na začátku vegetace k minimálním okolo 0,15 % P (obr. 6).



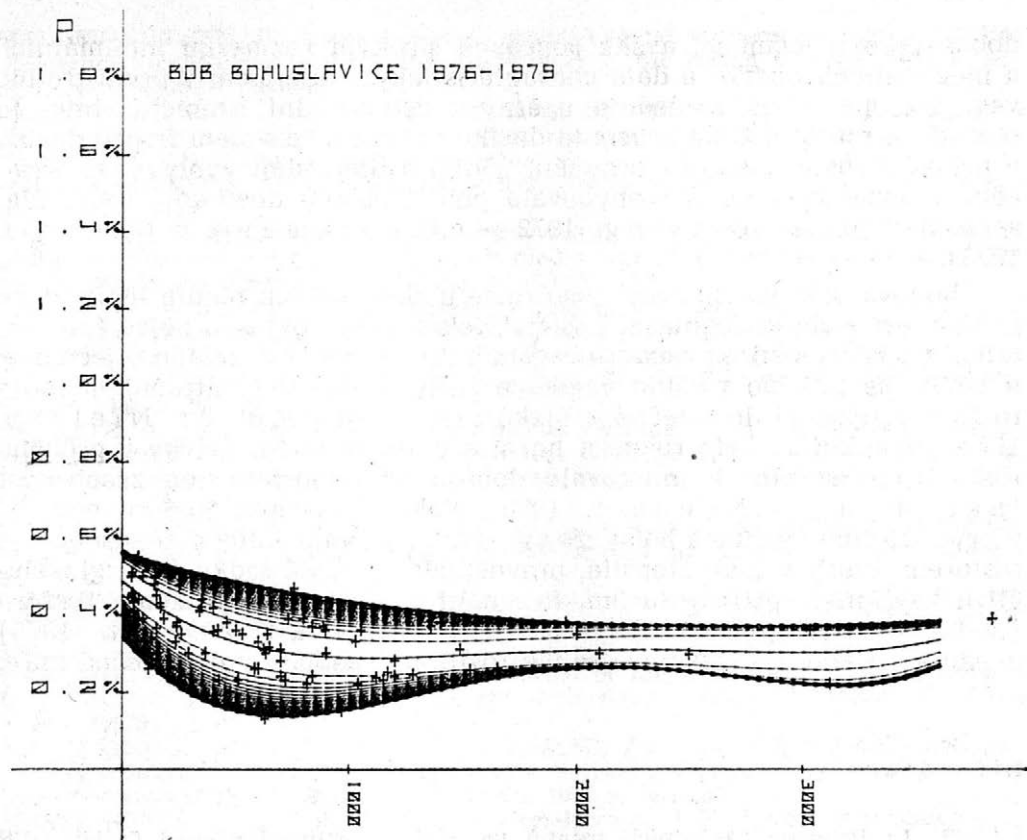
5. Vztah mezi koncentrací fosforu v sušině kukurice a hmotností sušiny nadzemní části rostlin v průběhu vegetace — The relation between phosphorus concentration in the dry matter of maize and the dry weight of the above-ground parts of plants during the growing season

DISKUSE

Postup hodnocení stavu výživy na základě vztahu mezi procentem dusíku a procentem fosforu v sušině rostlin a hmotností sušiny nadzemních částí v průběhu vegetace metodicky navazuje na poznatek, že neexistuje obecný vztah mezi procentem živin v sušině a výnosem [Baier, 1974]. Nutnost sledovat vývoj optimálních hladin dusíku v jednotlivých fázích vývoje obilnin vyplývá z práce Simána (1974). Møller-Nielsen (1973, 1984) vypracoval na základě uvedené závislosti systém výnosové prognózy a korekce stavu výživy jarního ječmene a ozimé pšenice. V současné době se metoda začíná uplatňovat i při hodnocení stavu výživy a krmné hodnoty travních porostů [Salette a Lemaire, 1981; Salette, 1982].

Z výše uvedených prací, týkajících se různých druhů zemědělských plodin, vyplývá obecný charakter tvaru souborů křivek sledované závislosti, zároveň se však ukazují určité druhové odchylky v jejich poloze mezi osami souřadnic, strmosti průběhu ap. [Møller-Nielsen, 1985]. Dříve zjištěné odrůdové rozdíly v průběhu koncentračních křivek ozimých pšenic tento poznatek doplňují [Smetánková, 1981].

Vymezení druhových rozdílů v poloze a tvaru soustavy koncentračních křivek je metodicky velmi obtížné. Jediným postupem, který by eliminoval vliv různé agrotechniky, délky vegetačního období, odlišného vývoje jednotlivých plodin, by bylo shromáždění velmi rozsáhlého souboru dat z extrémně odlišných ekologických a výrobních podmínek,



6. Vztah mezi koncentrací fosforu v sušině bobu a hmotností sušiny nadzemní části rostlin — The relation between phosphorus concentration in the dry matter of bean and the dry weight of the above-ground parts of plants

v nichž by bylo možno zachytit celé spektrum požadavků a schopností příjmu živin u sledovaných druhů plodin.

Hodnocená data, získaná ve čtyřech povětrnostně odlišných ročních cích, z různých honů zemědělského závodu, představují určitý základ pro vytvoření souborů druhově specifických křivek, využitelných pro průběžnou diagnostiku výživy sledovaných plodin. Bodové pole koncentračních hodnot dusíku bylo u ječmene v daných podmínkách výrazně užší než u kukuřice a bobu a mělo výrazněji klesající tendenci na začátku vegetace. Porovnání s dosavadními poznatky u ječmene (Møller-Nielsen, 1973; Repka a Repka, 1971; Knop, 1983; Bergmann, 1983) naznačuje, že koncentrační hodnoty dusíku se pohybovaly většinou v oblasti nižších hodnot, než odpovídá hladině dávek dusíku i výši dosažených výnosů (tab. IV). Hraniční linie procenta dusíku u kukuřice vymezují širší, méně strmě klesající bodové pole než u ječmene. Rovněž u této plodiny se ukazuje, že se její zásobenost dusíkem pohybovala zčásti v oblasti nízké až oblasti nedostatku, a to po většinu vegetačního období (Bergmann a Neubert, 1976), dosahovala však i hranice dobré zásobenosti (v rozmezí 5 až 4 % N v průběhu vegetace), v souladu s relativně intenzívním N-hnojením. Tvar bodového pole procenta dusíku u bobu je charakteristický strmým poklesem počátečních hodnot po-

dobně jako u ječmene, avšak současně širokým rozmezím minimálních a maximálních hodnot a dále charakteristickým minimem v první třetině vegetace, po němž následuje opětův vzestup dolní hraniční linie. Je možné, že tento vzestup procenta dusíku souvisí s rozvojem fixace dusíku v průběhu růstu bobu. Z porovnání s literárními údaji vyplývá, že zásobenost bobu dusíkem se pohybovala poblíž oblasti dostatku, avšak klesala i daleko níže (Cerling, 1972 — cit. Bergmann a Neubert, 1976).

Bodová pole koncentrací fosforu se u sledovaných plodin lišila méně než bodová pole koncentrací dusíku. Nejstrmější pokles, s největším rozdílem v zásobenosti na začátku vegetačního období, byl zjištěn u ječmene, u něhož se pak po většinu vegetace pohybovaly koncentrační hodnoty fosforu v rozmezí dostatečné a nízké zásobenosti (Møller-Nielsen, 1973). U kukuřice bylo rozmezí horní a dolní hraniční křivky v průběhu růstu $\pm$ konstantní a indikovalo dobrou až nedostatečnou zásobenost (Bergmann a Neubert, 1976). Pokles procenta fosforu pod 0,2 v první třetině vegetace bobu zřejmě indikoval nedostatečnou zásobenost fosforem, která se pak zlepšila, pravděpodobně v důsledku synergického vlivu zvýšeného příjmu dusíku. Srovnání s hodnotami procenta fosforu (podle Cerling, 1972 — cit. Bergmann a Neubert, 1976) ukazuje, že bob byl většinou zřejmě fosforem zásoben v dostatečné míře.

Literatura

- BAIER, J.: Principy základních vztahů ve výživě rostlin. Ústí nad Orlicí, OVS 1974.
- BAIER, J.: Principy průběžné diagnostiky výživy rostlin. *Agrochémia*, 21, 1981, č. 2, s. 33-35.
- BAIER, J.: Změny koncentračních křivek živin při dlouhodobém hnojení průmyslovými hnojivy. *Rostl. Výr.*, 27, 1981a, č. 7, s. 707-718.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: The course of N-concentration curves in the Diamant variety of spring barley in ontogenesis, as depending on nutrient conditions. 4^e Coll. Int. sur le Contrôle de l'Aliment. des Plantes Cultiv. In: COTTENIE, A. (ed.) *Comptes-rendus Rijksuniversiteit Gent*, II, 1976, s. 544-551.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: The Danish method of assessing plant analyses and its use in Czechoslovakia — correction models for spring barley. *Rostl. Výr.*, 22, 1976a, č. 8, s. 811-826.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Diagnostics of the state of nitrogen nutrition of winter wheat during the growing season. 5th International Colloquium on the Control of Plant Nutrition. 1980, Castelfranco Veneto, s. 25-30.
- BAIER, J. — SMETÁNKOVÁ, M. — CHOJNACKI, A. — NEUBERT, P.: Estimation of nutrient concentration boundary lines for winter wheat from check standard plots in different ecological conditions. In: SCAIFE, A. (ed.): *Plant nutrition*, Warwick University England, Proceedings of the Ninth International Plant Nutrition Colloquium, I, 1982, s. 27-32.
- BERGMANN, W.: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. Jena 1983.
- BERGMANN, W. — NEUBERT, P.: Pflanzendiagnose und Pflanzenanalyse. Jena 1976.
- EISLER, J. — SMETÁNKOVÁ, M.: Vyhledání limitních křivek průběhu závislosti. In: Sborník 12. konference uživatelů malé výpočetní techniky, ČSVTS Gottwaldov, 1982, s. 38-42.
- HÁJEK, J.: Zkušenosti s anorganickými rozbory v chemické laboratoři. *Agrochémia*, 13, 1973, č. 7, s. 190-191.
- KNOP, K.: Vliv hnojení dusíkem na odběr živin a výnos jarního ječmene. I. Odběr živin nadzemní biomasou a výnos sušiny. Sborník VŠZ v Praze — f. agronomická, Řada A, 38, 1983, s. 167-187.

- MØLLER-NIELSEN, J.: Kornplanterens ernæringsstilstand vurderet og reguleret udfra planterens kemiske sammensætning. Dissertation, DSR Forlag Den kgl. Veterinaer- og Landbohøjskole, København 1973.
- MØLLER-NIELSEN, J.: Optimal N-fertilization of winter wheat. VIth International Colloquium for the optimization of plant nutrition. In: Martin-Prevel, P. (ed.): Proceedings, Montpellier, 2, 1984, s. 411-418.
- MØLLER-NIELSEN, J.: Diagnostika výživy rostlin v Dánsku. VŠZ Praha, přednáška 16. 1. 1985.
- PÁCALT, J.: Ověření kontroly stavu výživy rostlin v průběhu vegetace u hlavních plodin a vymezení vhodnosti testovacích plodin pro účely vědeckého řízení výživy rostlin. [Dílčí záv. zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979.
- REPKA, J. — REPKA, F.: K otázce kritických koncentrací živin v rostlinách. I. Kritické koncentrace živin u jarného jačmeňa. Acta fytotech., 22, 1971, s. 13-23.
- SALETTE, J.: The role of fertilizers in improving herbage quality and the optimization of its utilisation. Optimizing yields — the role of fertilizers. 12th IPI Congress, Goslar, 1982, s. 93-120.
- SALETTE, J. — LEMAIRE, G.: Physiologie végétale — sur la variation de la teneur en azote des Graminées, des Graminées fourragères, pendant leur croissance: formulation d'une loi de dilution. C. R. Acad. Sc. Paris, 292, 1981, série III, s. 875-878.
- SIMÁN, G.: Nitrogen status in growing cereals — with special attention to the use of plant analysis as a guide to supplemental fertilization. The Royal Agric. College of Sweden, Uppsala, 1974.
- SMETÁNKOVÁ, M.: Diagnostika výživy rostlin z hlediska odrůd. In: Sborník ČSVTS „Nové poznatky v diagnostice výživy rostlin“ Hradec Králové 1. 8.—15. 8. 1981.
- SMETÁNKOVÁ, M. — EISLER, J.: Estimation of the nutritional status of cereals by means of boundary nutrient concentration curves. Biol. Plantarum, 25, 1983, č. 5, s. 349-360.
- SMETÁNKOVÁ, M. — PÁCALT, J. — EISLER, J.: Vymezení druhově charakteristických křivek příjmu živin a jejich využití k diagnóze stavu výživy. „Dny rostlinné fyziologie III“. In: Sborník ref., Praha 1983, s. 288-289.
- SMETÁNKOVÁ, M. a kol.: Metodika speciálních a ověřovacích kontrolních stanovišť. Arch. VÚRV 1982.

Došlo dne 28. 2. 1985

SMETÁNKOVÁ, M. — ПАЦАЛТ, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне; ЕСХК Богуславице-на-Метуи): **Характеристика приема азота и фосфора у ячменя, кукурузы и бобов.** Rostl. Výr., 32, 1986 (12): 1243-1254.

На контрольных загонах производственных полей ЕСХК Богуславице-на-Метуе (район Наход — умеренно теплая и умеренно сырая область Восточной Чехии, средне и даже хорошо азотом и фосфором снабженные рендзиновые почвы и буроземы) на протяжении четырех лет проводились взятия образцов растений ярового ячменя сорта 'Аметыст', 'Фаворит' и 'Рapid', кукурузы 'ЦЕ 190' и 'ЦЕ 250' и бобу 'Хлумецки' в целях изучения приема азота и фосфора в ходе вегетационного периода. Были выделены точечные поля ‰ азота и ‰ фосфора в сухом веществе растений в зависимости от развития массы сухого вещества надземных частей растений, характерные для изучаемых видов в данных условиях. Ход граничных линий точечных полей был специфичным для отдельных видов и их размещение между осями координат было обусловлено уровнем урожайности.

прием питательных веществ; азот; фосфор; ячмень яровой; кукуруза; бобы; диагностика питания растений; анализы растений

SMETÁNKOVÁ, M. — PÁCALT, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Co-operative Farm, Bohuslavice nad Metují): **Characteristics of Nitrogen and Phosphorus Uptake by Barley, Maize and Horse Bean.** Rostl. Výr., 32, 1986 (12): 1243-1254.

Spring barley of the variety 'Ametyst', 'Favorit' and 'Rapid', maize 'CE 190' and 'CE 250' and horse bean plants of the 'Chlumecký' cultivar were sampled for the

investigation of nitrogen and phosphorus uptake during the growing season for a period of four years at control sites of production fields of the Bohuslavice nad Metují Co-operative Farm (Náchod district, medium-warm and medium-humid area of eastern Bohemia, rendzina soils and grey-brown podzolic soils with medium to good supplies of nutrients). The point fields of % N and % P in dry matter were delimited in dependence on the development of the dry weight of the above-ground parts of the plants, as characteristic of the studied species under the given conditions. The boundary lines of the point fields were species-specific and their position within the co-ordinate system was related with the yield level.

intake of nutrients; phosphorus; spring barley; maize; horse bean; diagnostics of nutrition; plant analyses

SMETÁNKOVÁ, M. — PÁCALT, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Landwirtschaftl. Produktionsgenossenschaft, Bohuslavice nad Metují): *Charakteristik der Stickstoff- und Phosphoraufnahme bei Gerste, Mais und Ackerbohne*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) :1243-1254.

Auf Kontrollstandorten von Betriebsschlägen der Landwirtschaftl. Produktionsgenossenschaft Bohuslavice nad Metují (Kreis Náchod — mäßig warmes und mäßig feuchtes Gebiet in Ostböhmen, mittelgut bis gut versorgte Rendzina und Braunerden) wurden im Verlauf von vier Jahren Probeentnahmen von Pflanzen der Sommergerstensorte 'Ametyst', 'Favorit' und 'Rapid', Mais 'CE 190' und 'CE 250' und Ackerbohne 'Chlumecký', zum Studium der Stickstoff- und Phosphoraufnahme während der Vegetationsperiode, vorgenommen. Es wurden Punktfelder abgegrenzt nach % von N und % P in der Trockensubstanz der Pflanzen in Abhängigkeit von der Entwicklung der Masse der Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzenteile, die charakteristisch sind für die unter den gegebenen Bedingungen untersuchten Arten. Der Verlauf der Grenzlinien der Punktfelder war artenspezifisch und ihre Position zu den Koordinatenachsen hing mit dem Ertragsniveau zusammen.

Nährstoffaufnahme; Stickstoff; Phosphor; Sommergerste; Mais; Ackerbohne; Ernährungsdiagnostik; Pflanzenanalysen

Adresy autorů:

prom. biol. Milena Smetánková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha-Ruzyně
Ing. Jaroslav Pácalt, Smluvní pracoviště VÚRV — JZD Bohuslavice nad Metují, 549 06 Bohuslavice nad Metují

VLIV DOBY APLIKACE A FOREM HNOJIV NA VÝNOS A KVALITU ZRNA OZIMÉ PŠENICE

M. Hudcová

HUDCOVÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Hrušovany u Brna): *Vliv doby aplikace a forem hnojiv na výnos a kvalitu zrna ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) :1255-1262.

V letech 1980—1984 v polním pokuse v Hrušovanech u Brna, v suché kukuřičné výrobní oblasti, na drnové půdě černozemní (DAč 59) byl zjištěn silný vliv povětrnosti na výnos zrna, některé výnosové prvky a kvalitu zrna ozimé pšenice 'Mironovská zlepšená'. Tento významný vliv překrýval vlivy ostatních pokusných faktorů tak, že vliv doby aplikace a forem hnojiv se při stejné dávce hnojiv projevil jen tendencemi ve svém účinku. Byla zjištěna tendence k vyšším výnosům a kvalitě zrna při hnojení kapalnou formou oproti tuhé formě hnojiva, zvláště výrazná v suchém roce 1983. Při hnojení celou dávkou dusíku na podzim byla zjištěna tendence k nižším výnosům a kvalitě zrna ozimé pšenice. Tendence k nejvyšším výnosům zrna byla na variantě, kde při produkčním hnojení DAM 390 byl dán fosfor v polyfosfátu amonném navíc.

ozimá pšenice; dělené dávky N; doba aplikace; formy hnojiv; výnos; výnosové prvky; kvalita zrna

Splnění úkolů zemědělské výroby předpokládá využívání celého půdního fondu. Výzkum vlivu doby aplikace a forem hnojiv na výnos a kvalitu zrna ozimé pšenice byl proto prováděn na méně úrodné drnové půdě černozemní. Účelná výživa rostlin a vhodná technika hnojení plodin je jedním z komplexních opatření ke zvyšování úrodnosti těchto lehkých půd, kterým doposud nebyla věnována plná pozornost.

Ve výživě a hnojení rostlin mají důležité místo kapalná hnojiva. Kapalná forma hnojiva mění techniku aplikace a tím nepřímou může ovlivnit i konečný výsledek agrochemického působení. Velké úsilí je věnováno výzkumu agrochemické účinnosti polyfosfátů. S y n a k (1979), J a v t u š e n k o et al. (1981) udávají, že v základním hnojení mají polyfosfáty rovnocenné agrochemické působení s ortofosfáty.

V našem pokuse byla srovnávána tuhá a kapalná forma hnojiva, forma fosforu v polyfosfátu a ortofosfátu, dělená dávka dusíku, dělená dávka fosforu a hnojení fosforem navíc při produkčním hnojení ve formě polyfosfátu amonného.

MATERIÁL A METODY

Půdní a klimatické podmínky Hrušovany u Brna: kukuřičná výrobní oblast, nadmořská výška 221 m, průměrná roční teplota vzduchu 9 °C, průměrné roční srážky 483,6 mm. Půdní typ drnová půda černozemní DAč 59. Zásoba fosforu a draslíku

I. Dávky čistých živin ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) k ozimé pšenici — Application rates of pure nutrients to winter wheat

Varianty hnojení	Podzim	N		P		K
		regener.	produkč.	podzim	produkč.	podzim
H ₁	30 LAV	90 LAV	—	28 SP	—	50 DS
H ₂	30 DAM	90 DAM	—	28 PFA	—	50 Sus.
H ₃	30 DAM	90 DAM	—	28 OFA	—	50 Sus.
H ₄	30 DAM	60 DAM	30 DAM	14 OFA	14 OFA	50 Sus.
H ₅	30 DAM	60 DAM	30 DAM	28 PFA	—	50 Sus.
H ₆	30 DAM	60 DAM	30 DAM	28 PFA	14 PFA	50 Sus.
H ₇	120 DAM	—	—	28 PFA	—	50 Sus.

Pozn.: Na podzim byl DAM jen doplňkem do dávky N v PFA, OFA a Sus. V roce 1980 a 1982 bylo provedeno vápnění dávkou $0,40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ CaO v mletém vápenci.

Vysvětlivky: PFA — polyfosfát amonný — 11 % N, 14,5 % P (33 % P_2O_5)
 OFA — ortofosfát amonný — 8 % N, 6 % P (24 % P_2O_5)
 Sus. — NPK suspenze — 3 % N, 4,4 % P (10 % P_2O_5), 24,9 % K (30 % K_2O)
 LAV — ledek amonný s vápencem — 27,5 % N
 DAM — DAM 390, dusičnan amonný a močovina — 30 % N
 SP — superfosfát — 8,6 % P (19,5 % P_2O_5)
 DS — draselná sůl — 49,8 % K (60 % K_2O)

dobrá, hořčíku vysoká a podle výměnného pH byla půda kyselá. Zjištěné hodnoty uvádí Hudcová (1984).

V letech 1980—1984 byl v polním pokuse sledován vliv doby aplikace a forem hnojiv na výnos a kvalitu zrna u ozimé pšenice odrůdy 'Mironovská zlepšená' po předplodině kukuřici na siláž. Bylo sledováno sedm variant hnojení u orby a setí do nepracované půdy. Uváděné výsledky jsou průměrné hodnoty obou variant kultivace půdy, které, jak uvádí Hudcová (1984), se v interakci s hnojením neprojevily. Dávky čistých živin uvádí tab. I. Při hnojení předplodiny kukuřice na siláž byly na jednotlivých variantách hnojení zachovány stejné formy hnojiv jako u ozimé pšenice (tuhá a kapalná, forma fosforu v OFA a PFA).

Ze vzorků rostlin odebraných těsně před sklizní ozimé pšenice z 1 m^2 byly sledovány tyto znaky: počet rostlin a počet klasů na 1 m^2 a vypočten koeficient produktivního odnožení. Dále byla stanovena hmotnost 1000 zrn (g), počet zrn v klasu a vypočten počet zrn na 1 m^2 . Z kvalitativních znaků byl sledován obsah mokrého lepku v procentech (Horel, 1956) a vypočten obsah dusíkatých látek ($\text{N} \times 5,83$) v procentech.

Statistické hodnocení bylo provedeno analýzou variance. Při průkazném F-testu byla vypočtena minimální průkazná diference D_T (Tukeyův test) pro zjištěné hodnoty.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zjištěné hodnoty a statistické vyhodnocení vlivu ročníku na výnos zrna, výnosové prvky a jakost zrna u ozimé pšenice 'Mironovská zlepšená' je uvedeno v tabulce III.

Na výnos zrna ozimé pšenice, na všechny výnosové prvky a kvalitu zrna měl významný vliv ročník. Srážkové a teplotní poměry vegetačního období pokusných let jsou uvedeny v tabulce II.

II. Přehled měsíčních srážek a průměrných denních teplot za vegetační období v letech pokusu, ve srovnání s dlouholetým průměrem — Survey of monthly rainfall sums and average daily temperatures for the growing seasons during the years of the trial, comparison with the long-term average

Roky	Měsíce												Úhrn
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Srážky v mm													
Ø 1955—1979	34,9	26,8	42,2	23,1	26,0	24,4	20,8	34,0	48,6	71,4	70,5	60,9	483,6
Ø 1979—1980	60,5	5,3	78,2	40,3	19,7	14,3	14,6	54,8	48,2	51,4	31,7	33,0	452,0
1980—1981	42,3	63,9	30,9	27,1	15,3	17,3	32,6	6,7	56,5	59,0	90,3	23,0	464,9
1981—1982	91,0	71,1	19,0	50,8	27,4	2,1	25,1	3,4	70,0	73,9	76,0	26,2	536,0
1982—1983	14,8	25,1	16,1	34,1	22,0	32,4	9,9	34,1	41,3	67,3	35,9	9,8	342,8
1983—1984	31,5	30,1	13,4	24,1	30,9	39,8	24,6	57,1	121,2	30,6	62,3	34,0	464,7
Teplota vzduchu v °C													Průměr
Ø 1955—1979	14,2	9,2	4,0	0,0	−1,6	0,3	4,6	8,9	14,4	17,3	18,7	18,2	9,0
1979—1980	14,7	8,1	4,0	3,5	−3,9	1,0	3,0	6,5	11,4	16,6	17,4	18,0	8,3
1980—1981	13,6	8,2	1,9	−0,8	−3,4	−0,1	7,4	8,0	14,6	18,8	18,1	18,8	8,7
1981—1982	15,5	9,5	3,7	−2,0	−5,8	−1,8	4,6	6,9	14,8	18,6	20,4	19,7	8,7
1982—1983	17,8	10,2	4,4	1,4	−2,2	5,2	10,9	15,5	18,1	22,4	20,3	15,0	11,6
1983—1984	15,0	9,0	1,4	−1,3	−0,8	−0,4	3,5	8,9	14,2	16,4	17,9	18,9	8,5

pudy — The effect of the year on grain yield, yield elements and grain quality in winter wheat. The mean values of fertilization treatments and soil cultivation

Roky pokusu	Výnos zrna t. ha ⁻¹	Počet klasů . m ⁻²	Koeficient produkt. odnožení	Hmotnost 1000 zrn v g	Délka klasu v cm	Počet zrn v klasu	Počet zrn . m ⁻² v tis.	Obsah lepku v %	Obsah N-látek v %
1979—1980	5,79	560	1,48	46,62	7,6	25,0	12,43	31,05	11,12
1980—1981	3,75	400	1,50	40,61	7,4	23,3	9,22	31,04	15,58
1981—1982	4,73	490	1,69	44,18	7,3	22,7	10,68	37,07	12,28
1982—1983	3,70	498	1,39	38,31	6,7	19,8	9,63	38,36	15,98
1983—1984	4,26	389	2,30	40,14	8,2	28,9	10,62	31,88	13,38
<i>D_T</i>	0,05	0,32	11	0,15	1,25	0,5	2,6	0,20	3,03
	0,01	0,41	14	0,19	1,59	0,7	3,3	0,26	3,76

IV. Vliv hnojení na výnos zrna, výnosové prvky a jakost zrna ozimé pšenice. Průměrné hodnoty let 1980—1984 a kultivace půdy — The effect of fertilization on grain yield, yield elements and grain quality in winter wheat. The mean values for the years 1980—1984 and soil cultivation

Varianty hnojení	Výnos zrna t. ha ⁻¹	Počet klasů . m ⁻²	Koeficient produkt. odnožení	Hmotnost 1000 zrn v g	Délka klasu v cm	Počet zrn v klasu	Počet zrn . m ⁻² v tis.	Obsah lepku v %	Obsah N-látek v %
H ₁	4,38	445	1,68	42,24	7,5	23,8	10,20	33,58	13,45
H ₂	4,45	456	1,63	41,89	7,5	23,6	10,56	34,02	13,79
H ₃	4,45	466	1,73	41,89	7,5	23,7	10,57	35,38	13,60
H ₄	4,45	477	1,66	42,46	7,5	23,2	10,53	34,22	13,98
H ₅	4,45	457	1,68	41,84	7,4	23,6	10,58	33,56	13,74
H ₆	4,51	459	1,67	42,01	7,6	24,8	10,68	34,69	13,68
H ₇	4,41	434	1,67	41,88	7,4	24,1	10,54	31,73	13,45
<i>D_T</i>	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,01	—	—	—	—	—	—	—	—

V roce 1979—1980 porosty dobře vzešly. Během celého vegetačního období bylo dobré rozdělení srážek a teplot. L a h k ý (1982) udává, že celkové množství srážek, jejich rozdělení v jednotlivých etapách vývoje působí na celkový výživný stav porostu, což výrazně ovlivňuje počet zrn v klase a hmotnost 1000 zrn a tím celkovou produkci. V tomto roce byl dosažen nejvyšší výnos, před sklizní ozimé pšenice byl zjištěn nejvyšší počet klasů na m^2 , největší hmotnost 1000 zrn ze sledovaných let. Také Andraščík a Karabínová (1984) uvádějí, že nejvyšší a nejvyrovnanější kladná reakce hnojení z hlediska tvorby a redukce prvků výnosu byla v povětrnostně příznivém roce 1979—1980. Při vysokém výnosu zrna byl v tomto roce zjištěn nízký obsah dusíkatých látek v znu pšenice. Jak uvádí Prugar et al. (1977) při vysokých výnosech pšenice se často projeví pokles obsahu bílkovin.

V roce 1980—1981, na rozdíl od předchozího roku, brzy zamrzlo a porosty špatně vzešly. Na jaře v dubnu a květnu byl nedostatek vody pro vegetaci. Jak uvádí Kudrna (1979) je u obilnin kritická termodynamická fáze v květnu a nedostatek srážek v tomto období působí silné snížení výnosu. Výnos zrna byl v tomto roce nízký ($3,75 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$), nejvíce ho ovlivnil nízký počet klasů na m^2 a nízká hmotnost 1000 zrn. Při nízkém výnosu zrna byl zjištěn na rozdíl od předchozího roku vysoký obsah dusíkatých látek.

V roce 1981—1982 došlo k poškození rostlin, vyzimováním a okusem zvěří, takže porosty byly silně oslabeny a i když úhrn srážek byl za vegetační období nejvyšší ze sledovaných let, nedosáhl výnos tohoto roku úrovně roku 1980. Bylo to způsobeno jednak nižším počtem klasů na m^2 , nižší hmotností 1000 zrn, ale i počtem zrn v klasu oproti roku 1980. Vyšší teploty během dozrávání zrna v tomto roce však ovlivnily pozitivně obsah lepku. Stejně zjištění udává i Procházk a Dudáš (1978).

V roce 1982—1983 porosty ozimé pšenice dobře vzešly a přezimovaly, ale v průběhu celé vegetace byl nedostatek vody a teplotně bylo vegetační období silně nadnormální. V tomto teplém a suchém roce byl nízký výnos zrna způsoben hlavně nízkou hmotností 1000 zrn, nízkou délkou klasu a počtem zrn v klasu. Také Špaldon (1984) uvádí, že v podmínkách kukuřičné výrobní oblasti se na poklesu výnosů v povětrnostně nepříznivých ročních nejvíce zúčastňuje hmotnost 1000 zrn. Vysoké teploty a nižší srážky se projevíly vysokým obsahem lepku a dusíkatých látek v znu ozimé pšenice.

V roce 1983—1984 porosty špatně přezimovaly a byly řídké. I když silně, jak nám ukazuje koeficient produktivního odnožení, odnožily, zůstal počet klasů na m^2 velmi nízký. Vytvořily se dlouhé klasy s vysokým počtem zrn, hmotnost 1000 zrn však byla nižší a nebylo možné při řídkém porostu docílit vysokého výnosu.

Na této mělké, méně úrodné půdě v suché kukuřičné oblasti vliv povětrnosti byl zvláště silný a projevil se velkými rozdíly ve výnosu zrna ozimé pšenice mezi jednotlivými lety pokusu.

Statistické vyhodnocení vlivu doby aplikace a forem hnojiv na výnos zrna, výnosové prvky a jakost zrna u ozimé pšenice 'Mironovská zlepšená' je uvedeno v tabulce IV. Vliv doby aplikace a forem hnojiv se na výnos, výnosové prvky a jakost zrna ozimé pšenice v průběhu 5 let významnými rozdíly neprojevil. Byla zjištěna tendence k vyšším výnosům na variantách hnojených kapalnou formou hnojiva oproti tuhé formě

hnojiv. Stejná tendence byla zjištěna u počtu klasů na m^2 a počtu zrn na m^2 . Zvláště výrazná byla tato tendence v suchém roce 1983, kdy na variantě hnojené tuhou formou hnojiva byl výnos $3,47 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a na variantách hnojených kapalnou formou byl průměrný výnos $3,74 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, tj. o 7,8 % vyšší výnos. Stejná tendence kladného vlivu kapalně formy hnojiv byla zjištěna i u kvality zrna. U většiny variant s kapalnou formou hnojiva byl zjištěn vyšší obsah lepku i obsah dusíkatých látek v zru.

V podmínkách maloparcelkových pokusů, kde výhoda rovnoměrnosti rozmístění hnojiva nehraje takovou roli jako v praxi, i tyto tendence lepšího účinku kapalných hnojiv oproti tuhým hnojivům nám umožňují doporučit používání kapalných hnojiv na lehkých půdách v suché kukuřičné oblasti, neboť použití kapalných hnojiv se nejlépe projevilo právě v suchém roce.

Dělená dávka dusíku, a fosforu v kapalně formě, forma fosforu v ortofosfátu a polyfosfátu amonném i dávka fosforu v PFA navíc, se významnými rozdíly ve výnosu, prvcích výnosu i kvalitě zrna neprojevily. Také A p l t a u e r (1982), V í t e k (1982, 1985) uvádějí, že klimatické podmínky ročníku ovlivnily výnosy podstatně výrazněji, než dělení dusíkatého hnojení. B a i e r (1984) uvádí, že přednosti listové aplikace kapalných hnojiv se projeví jen tam, kde jsme na základě diagnostických metod zjistili potřebu hnojení. Že kapalně polyfosfáty jsou svým účinkem rovnocenné ortofosfátům uvádí řada autorů (S y n a k, 1979; Š k o r p i l, 1981; B a z e g g s k i j et al., 1981 aj.). Stejně bylo i zjištění v našem pokuse.

Výnos zrna při hnojení celou dávkou dusíku na podzim byl jen mírně nižší než při dělené dávce dusíku, počet klasů na m^2 a obsah lepku v zru byl však při tomto hnojení nejnižší. Jak uvádí H u d c o v á (1984), byl při tomto hnojení zjištěn v půdě významně nižší obsah $N-NO_3$ a nižší obsah dusíku v rostlinách pšenice. Také L a h k ý (1984) udává, že není vhodné aplikovat celou dávku dusíku na podzim a efektivnost dělení dávek dusíku závisí od působení počasí v ročnících a od půdních poměrů lokalit. Tendence k nejvyššímu výnosu zrna byla zjištěna na variantě č. 6, kde při produkčním hnojení DAM 390 byl dán fosfor v PFA navíc. Při tomto hnojení byla zjištěna nejvyšší délka klasu, počet zrn v klasu a počet zrn na m^2 . Jak uvádí P e t r et al. (1983) produkční hnojení dusíku může ovlivnit produktivitu klasu tím, že založí delší klas s větším počtem klásků a kvítků. Také K n o p a Z e l e n k a (1980) udávají, že ozimá pšenice reagovala příznivě na produkční hnojení DAM 390 a roztokem NP, 8—24.

Významný vliv povětrnosti ročníku na této méně úrodné půdě v suché kukuřičné oblasti překrýval při stejné dávce hnojiv vliv doby aplikace a forem hnojiv, který se projevil hlavně z tohoto důvodu pouze již uvedenými tendencemi.

Literatura

- ANDRAŠČÍK, M. — KARABÍNOVÁ, M.: Sledovanie tvorby a redukcie prvkov úrodnosti vo vzťahu k výslednej úrode ozimnej pšenice. Poľnohospodárstvo, 1984, č. 9, s. 785-798.
- APLTAUER, J.: Vliv termínu a způsobu aplikace N-hnojiv na výnos ozimé pšenice. Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 6, s. 605-613.
- BAIER, J.: Biologická hlediska používání kapalných hnojiv. Agrochémia, 1984, č. 4, s. 103-105.

BAZEGSKI, E. P. — POPOVA, M. A. — PJAJEVA, N. F.: Vlivaniye ŽKU na fosfatnyy režim dernovo-podzolistoy počvy i na urožaj vzdelyvayemykh na nej selskochozjajstvennykh kultur. *Chim. sel. Choz.*, 19, 1981, č. 5, s. 17-19.

HOREL, J.: Chemickotechnologické rozborý zemědělských plodin. CSAV, Praha 1956.

HUDCOVÁ, M.: Zvyšování úrodnosti hnojení lehkých půd vhodnou technikou hnojení. [Kandidátská dis. práce.] VÚRV, Hrušovany u Brna 1984.

JAVTUŠENKO, V. E. — RJABČENKO, J. R. — BERZON, J. F.: Sravnitel'naja agrokhemicheskaja effektivnost židkikh kompleksnykh i tverdykh udobrenij. *Agrochémia*, 1981, č. 7, s. 201-204.

KNOP, K. — ZELENKA, S.: Vliv kapalných hnojiv na výnos a kvalitu ozimé pšenice a jarního ječmene. *Agrochémia*, 20, 1980, č. 7, s. 193-196.

KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha, SZN 1979, s. 708.

LAHKÝ, J.: Vplyv poveternostných podmienok na ozimú pšenicu a jarný jačmeň. *Úroda*, 30, 1982, č. 3, s. 98-100.

LAHKÝ, J.: Vplyv rôznym systémom delených dávok dusíka na úrodovtné faktory a úrody ozimej pšenice. *Agrochémia*, 1984, č. 2, s. 33-36.

PETR, J. a kol.: Intenzivní obilnářství. Praha, SZN 1983, 388 s.

PROCHÁZKA, M. — DUDÁŠ, F.: Vliv klimatických podmínek na výnos a jakost zrna ozimé pšenice Mironovská. *Rostl. Výr.*, 24, 1978, č. 8, s. 801-818.

PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977, 302 s.

SYNAK, J.: Priebežná správa o doterajších výsledkoch pokusov s kvapalnými viac-zložkovými hnojivami. Bratislava, VÚAgT 1979.

ŠKORPIL, M.: Výsledky pokusů s kapalnými hnojivy. In: Sb. „Kapalná hnojiva v zemědělské velkovýrobě“. Gottwaldov 1981.

ŠPALDON, E.: Studium struktury úrodovtných prvkoch dvoch odrôd ozimej pšenice v rozličných podmienkach troch pestovateľských ročníkov. *Poľnohospodárstvo*, 1984, č. 11, s. 984-992.

VÍTEK, B.: Dělení dávky dusíku při výživě ozimé pšenice. *Agrochémia*, 1985, č. 7, s. 193-197.

VÍTEK, B.: Výnosy ozimé pšenice při dělených dávkách dusíku. *Agrochémia*, 1982, č. 9.

Došlo dne 4. 5. 1986

ГУДЦОВА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Гршованы у Брно): Влияние срока внесения разных форм удобрений на продукцию и качества зерна озимой пшеницы. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (12) : 1255-1262.

В 1980—1984 гг. в полевом опыте в Гршованах у Брно, в засушливой кукурузной производственной области, на дерновом черноземе (Дач—59) было установлено сильное влияние погоды на урожай зерна, некоторые элементы урожая и качество зерна озимой пшеницы 'Мироновская улучшенная'. Это значительное влияние превосходило влияния других опытных факторов так, что влияние срока внесения и форм удобрений при одинаковом количестве удобрений проявлялось лишь тенденциями по своему действию. Была установлена тенденция к повышенным урожаям и качеству зерна при удобрении жидкими по сравнению с порошкообразными удобрениями, особо резкая в сухом 1983 г. При удобрении общей дозой осенью азотом была установлена тенденция к пониженным урожаям и качеству зерна озимой пшеницы. Тенденция к максимальному урожаю зерна отмечалась в варианте, когда при продуктивном удобрении ДАМ 390 фосфор сверх нормы вносился в полифосфате аммонном.

озимая пшеница; дифференцированные дозы азота; срок внесения; формы удобрений; урожай; элементы урожая; качество зерна

HUDCOVÁ, M. (Research Institute of Crop Production, Hrušovany u Brna): *The Effect of the Time of Application of Different Forms of Fertilizers on the Yield and Quality of Winter Wheat Grain*. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (12) : 1255-1262.

During the years 1980—1984 in a field trial conducted in Hrušovany near Brno, in dry maize production region, on regosol chernozem soil (DAč 59), the strong effect of weather conditions on grain yields, some yield factors and grain quality

in the winter wheat cv. 'Mironovskaya uluchshenaya' was determined. This significant effect overlapped the influence of the remaining test factors in such a way that the effect of application term and forms of fertilization were displayed, at the same application rate of fertilizers, only by different final trends. A trend towards higher yields and grain quality was determined after applying liquid rather than solid fertilizers, particularly during the dry year 1983. After application of the total amount of nitrogen in the autumn, a trend to lower yields and grain quality in winter wheat was determined. A tendency towards the highest yield of grain was determined in the variant where phosphorus was added to ammonium polyphosphate during production fertilization by DAM 390.

winter wheat; divided N-application rates; term of application; forms of fertilizers; yield; yield elements; grain quality

HUDCOVÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Hrušovany u Brna): *Einfluss des Applikationstermins verschiedener Düngerformen auf Winterweizenkorntrag und -qualität*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1255-1262.

In den Jahren 1980—1984 wurde bei einem Feldversuch in Hrušovany u Brna in einem trockenen Maisanbaugebiet auf einem berasteten Tschernosjom (DAč 59) ein bedeutender Einfluss der Witterungsbedingungen auf den Korntrag, auf einige Ertragselemente und auf die Qualität des Kornes der Winterweizensorte 'Mironovskaja zlepšená' beobachtet. Diese bedeutende Wirkung überdeckte die Einflüsse aller anderen Versuchsfaktoren, so dass der Einfluss des Applikationstermins und der Düngerformen bei gleichen Gaben nur durch Wirkungstendenzen sichtbar wurde. Es konnte eine Tendenz zu höheren Erträgen und zur höheren Qualität des Kornes bei der Anwendung von Flüssigdüngern im Vergleich zu festen Düngemitteln beobachtet werden, die insbesondere im trockenen Jahr 1983 auffallend war. Bei der Düngung mit der gesamten N-Gabe im Herbst wurde eine Tendenz zu relativ niedrigeren Erträgen und zur verminderten Qualität des Kornes nachgewiesen. Eine Tendenz zum Höchstertrag konnte bei der Variante beobachtet werden, bei der die Produktionsdüngung DAM 390 der Phosphor im Ammoniumpolyphosphat noch zusätzlich angewendet worden war.

Winterweizen; geteilte N-Gaben; Applikationstermin; Düngerformen; Ertrag; Ertragselemente; Kornqualität

Adresa autora:

Ing. Marie Hudcová, CSc., VÚRV Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VLIV DOBY A ZPŮSOBU APLIKACE FYTOHORMONŮ NA KLAS PŠENICE DOPĚSTOVANÝ NA Odstříženém stéble

J. Smoček, M. Zemánek

SMOČEK, J. — ZEMÁNEK, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv doby a způsobu aplikace fytohormonů na klas pšenice dopěstovaný na odstříženém stéble*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1263-1270.

Klasy pšenice s částí posledního internodia odrůdy 'Regina' byly od počátku anthesy dopěstovány ve vodní kultuře. Způsob a doba aplikace fytohormonů se projevila v ovlivnění reprodukčního procesu, zejména tvorby počtu vyvinutých zrn a následně změnami v hmotnosti zrna. Oproti aplikaci fytohormonů do živného roztoku bylo efektivnější ponoření klasu do roztoku s růstovou látkou. To se projevilo v průkazně vyšším počtu vyvinutých zrn v kláscích i ve vyšší účinnosti produkčního procesu (poměru hmotnosti zrna k celkové hmotnosti klasu, případně klásků). Ovlivnění v uvedeném směru bylo podmíněno ranou aplikací fytohormonů po anthesi. Aplikace po 10–15 dnech od anthesy se projevila na produktivnosti klasu podkompenzačně, snížením počtu i hmotnosti zrn.

pšenice; klasová kultura; fytohormony; reprodukční proces; produktivnost klasu

Již pět let je ve VŠÚO Kroměříž prováděno křížení pšenice i ovsa na odstříženém stéble (Smoček et al., 1982). Dopěstování klasů ve vodních kulturách lze využívat i při fyziologických a genetických studiích, tam kde se jedná o zkrácení vegetační doby ap. (Mukade, 1974; Donovan a Lee, 1977; Smoček et al., 1983).

Ve srovnání s intaktní rostlinou pěstovanou v přirozených podmínkách dosahuje zrno pšenice dopěstované v klase na odstříženém stéble obvykle hmotnosti 40 % a počtu vyvinutých zrn v klase 70 %. Příčiny jejich snížení při pěstování klasu na odstříženém stéble mohou souviset s následujícími jevy:

1. po odstřížení klasu s částí stébla nemohou být do klasu transportovány fytohormony vytvářené v kořenu;

2. projevuje se nedostatečná výživa v závislosti na složení výživného roztoku, která limituje růst a vývoj embryí v kláscích (Donovan a Lee, 1978);

3. je porušena celistvost rostliny z hlediska rozložení biofyzikálních stavů. Podle této teorie se jedná především o elektrické potenciály včetně pH (Benada, 1973).

Cílem této práce je ověřit možnost hormonální regulace produktivnosti klasu odstříženého od stébla exogenní aplikací kinetinu a společnou aplikací kinetinu s auxinem.

MATERIÁL A METODY

Pro založení klasových kultur byly na počátku anthesy odstříhány u odrůdy 'Regina' klasy s posledním internodiem. Klasy byly odebrány ze strojově setého odrůdového výnosového pokusu z porostu o normální hustotě.

Po přenesení do laboratoře byla délka podklasového internodia zkrácena na 35 cm a klasy na odstřiženém stéble byly poté kultivovány za světelných a teplotních podmínek popsaných Smočkem et al. (1982).

Jako standardní živné médium byl použit 5% roztok sacharózy s přídatkem Agronalu (Smoček a Psotová, 1981). Roztok byl pravidelně vyměňován za čerstvý v pětidenních intervalech.

Byl zkoušen účinek 10^{-6} M kinetinu a spolupůsobení 10^{-6} M kinetinu + 10^{-6} M IAA (kyseliny β -indolyl octové). Fytohormony byly aplikovány dvojím způsobem:

- a) přímo do živného roztoku,
- b) namáčením klasů po dobu 1 hodiny do vodných roztoků fytohormonů s přidáním smáčedla (Citowet).

Doba aplikace růstových látek byla trojí. V první variantě byla růstová látka aplikována po pěti dnech od počátku kultivace klasů na odstřiženém stéble v základním živném roztoku a poté při jeho výměně za čerstvý 10. a 15. den od založení pokusu. Ve druhé variantě byla růstová látka aplikována počínaje 10. dnem a poté při výměně roztoku 15. den. Ve třetí variantě, označené za pozdní aplikaci, byla růstová látka použita až 15. den od anthesy.

Pokus se skládal z následujících variant: růstové látky (2) $\times$ způsob aplikace (2) $\times$ doba aplikace (3) + kontrola. V každé variantě bylo hodnoceno 40 klasů.

Po dozrání zrna byly zjištěny následující znaky: počet klásků klasu, počet zrn klasu, celková hmotnost klasu (g), hmotnost zrna klasu (g), průměrná hmotnost 1 zrna (g) a index produktivnosti klasu (I_k) jako poměr hmotnosti zrna klasu k celkové hmotnosti klasu. U pátého klásku směrem od základu klasu, u středového klásku a u pátého apikálního klásku byly zjištěny: počet zrn klásku, hmotnost klásku (g), hmotnost zrna klásku (g) a indexy produktivnosti dolního (I_{dk}), středového (I_{sk}) a horního klásku (I_{hk}).

Pokus byl vyhodnocen analýzou variance.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Již z porovnání hodnot průměrných čtverců analýz variance (tab. I) je vidět, že exogenní aplikace fytohormonů ovlivňovala jak počet vyvinutých zrn, tak i hmotnost zrna a „sklizňové“ indexy na úrovni klasu sledovaných klásků.

Máčení klasů v roztocích fytohormonů se ukázalo jako výhodnější oproti aplikaci fytohormonů do živného roztoku (tab. II). Průkazně vyšší hmotnosti zrna klasu bylo dosaženo vyšším počtem vyvinutých zrn. Když vezmeme v úvahu, že pro pokus byly vybírány nejvyrovnanější klasy z porostu a že skutečně mezi jednotlivými variantami pokusu nebyly nalezeny rozdíly v počtu klásků klasu a tím i v reprodukční kapacitě klasu (v průměru měly klasy 19 fertálních a 1,6 sterilních klásků), pak příčinou vyššího počtu vyvinutých zrn v kláscích byla nejpravděpodobněji nižší redukce embryí.

Schopnost fytohormonů ovlivňovat reprodukční proces v kláscích neporušených klasů po anthesi závisí na jejich době aplikace. V našem případě byla nejranější aplikace fytohormonů pátý den po anthesi, kdy bylo dosaženo i nejvyššího počtu vyvinutých zrn v průměrném klásku klasu (tab. III). Při rané aplikaci fytohormonů bylo dosaženo i relativně vysoké hodnoty indexu produktivnosti pátého klásku shora ($I_{hk} = 0,60$), který při variantě rané aplikaci + máčení klasy dosáhl hodnoty 0,6622.

I. Vliv fytohormonů a doby aplikace na prvky produktivnosti klasu — The effect of phytohormones and time of application on the components of ear productivity

Zdroj proměnlivosti	DF	MSQ							
		počet zrn v klásku	počet zrn v klasu	hmotnost 1 zrna (g)	hmotnost zrna klasu (g)	index			
						klasu	dolního klásku	středového klásku	horního klásku
Růstová látka podle způsobu aplikace (G)	4	0,5037 ⁺⁺	189,3108 ⁺⁺	0,0007 ⁺⁺	0,9832 ⁺⁺	0,3399 ⁺⁺	0,2094 ⁺⁺	0,3781 ⁺⁺	0,6801 ⁺⁺
Doba aplikace (A)	2	0,8174 ⁺⁺	253,1317 ⁺⁺	0,0002 ⁺⁺	0,4165 ⁺⁺	0,0292 ⁺⁺	0,1158 ⁺⁺	0,1522 ⁺⁺	0,5629 ⁺⁺
G × A	8	0,3268 ⁺⁺	169,7858 ⁺⁺	0,0001 ⁺	0,1392 ⁺⁺	0,0244 ⁺⁺	0,0298 ⁺⁺	0,0286 ⁺⁺	0,0999 ⁺⁺
Reziduální	585	0,0856	45,5530	2,84E-05	0,0222	0,0058	0,0159	0,0097	0,0231

+ (++) MSQ průkazný při α 0,05, resp. 0,01

II. Vliv způsobu aplikace fytohormonů na produktivnost klasu — The effect of application of phytohormones on ear productivity

Způsob aplikace	Počet zrn v klásku	Počet zrn v klasu	Hmotnost 1 zrna (g)	Hmotnost zrna klasu (g)	Index produktivnosti			
					klasu	dolního klásku	středového klásku	horního klásku
Namočené klasy	1,8570 ⁺	35,3708 ⁺⁺	0,0158	0,5583 ⁺⁺	0,5707 ⁺⁺	0,7111 ⁺⁺	0,7236 ⁺⁺	0,6009 ⁺⁺
V roztoku	1,7317	34,0375	0,0133	0,4530	0,4726	0,6636	0,6354	0,5254

+ (++) Průkazně vyšší oproti kultivaci s růstovými látkami v živném roztoku při α 0,05, resp. 0,01

III. Vliv doby aplikace fytohormonů na produktivnost klasu — The effect of application time of phytohormones on ear productivity

Doba aplikace	Počet zrn klásku	Počet zrn klasu	Hmotnost 1 zrna (g)	Hmotnost zrna klasu (g)	Index			
					klasu	dolního klásku	středového klásku	horního klásku
Počínaje 5. dnem (raná)	1,8619 ⁺⁺	35,6250 ⁺⁺	0,0167	0,5946	0,5421	0,7090	0,7102	0,6002 ⁺⁺
Počínaje 10. dnem	1,7732	33,8500	0,0164	0,5490	0,5325	0,6959	0,6845	0,5610 ⁺⁺
Počínaje 15. dnem (pozdní)	1,7378	33,5400	0,0153	0,5033	0,5181	0,6624	0,6551	0,4952
Standard	1,7774	32,8750	0,0195	0,6460	0,5677	0,6959	0,6986	0,5080

++ Průkazně vyšší oproti standardu při α 0,01

Pozdní aplikace fytohormonů se projevila ve využití reprodukční kapacity klásků nejen slaběji, ale i vztah mezi počtem vyvinutých zrn a hmotností jednotlivých zrn byl při ní vyloženě podkompenzační, což se promítlo v poklesu hmotnosti zrna klasu.

Při rané aplikaci fytohormonů máčením klasů dosáhla hmotnost zrna klasu u kinetinu 0,71 g, u kinetinu + IAA 0,66 g a u kontrolního vzorku 0,65 g, při počtu vyvinutých zrn v průměrném klásku 1,990—1,914 a 1,777.

Vlivu fytohormonů na produktivnost klasů obilnin a na utváření jejich akumulací je v současné době věnována značná pozornost. Z našich výsledků vyplývá, že jak kinetin, tak i společná aplikace kinetinu a IAA na klas máčením může pozitivně ovlivnit akumulací kapacitu klasu regulací jeho reprodukční hodnoty, což je silně závislé na době exogenní aplikace a může to souviset se změnami endogenních hladin fytohormonů (Procházková et al., 1980; Jureková a Repka, 1982).

Cytokininy pravděpodobně stimulují buněčné dělení v obilkách na počátku jejich tvorby a mohou rovněž ovlivnit i syntézu ostatních fytohormonů, především IAA a GA (Michael a Seiler-Kelbitsch, 1972; Procházková et al., 1982). Vzhledem k tomu, že cytokininy jsou syntetizovány v kořenu a transportovány do nadzemních částí, aplikace kinetinu v klasové kultuře zřejmě působila jako jejich náhradní zdroj, což může vysvětlovat jejich pozitivní vliv. Auxin je přítomen ve větším množství až když ustává zvětšování buněk obilek (Radley, 1976). Borkovec a Procházková (1983) došli k závěru, že kromě dosud tradovaného atrakčního účinku IAA na transport asimilátů může tato působit ještě v samotném růstovém centru a dosud neznámým způsobem zintenzivňovat tok látek floemem. V tomto pokusu bylo pozorováno rozdílné působení fytohormonů v závislosti na umístění klásků v klase (tab. IV). Na základě výsledků uvedených v tabulce III lze dedukovat, že pozitivní vliv fytohormonů se projevuje zejména na apikální klásky klasu zvýšením jejich „sklizňového“ indexu, což může souviset s tvarem klasu odrůdy 'Regina'.

Za normálních podmínek v porostu mají klasy hlavního stébla u odrůdy 'Regina' tvar hranolovitý až hranolovitohlancovitý, což je

IV. Vliv ošetření na prvky produktivnosti rozdílných klásků v klase — The effect of treatment on the components of productivity in different spikelets in ear

Zdroj proměnlivosti	DF	MSQ			
		počet zrn v klásku	hmotnost 1 zrna	hmotnost zrna klásku	index klásku
Ošetření (T)	12	1,7504 ⁺⁺	0,0004 ⁺⁺	0,0055 ⁺⁺	0,6554 ⁺⁺
Rozdílné klásky (S)	2	95,4800 ⁺⁺	0,0118 ⁺⁺	0,1425 ⁺⁺	3,0486 ⁺⁺
T × S	24	0,6921 ⁺	0,0001 ⁺⁺	0,0008 ⁺⁺	0,0771 ⁺
Reziduální	1521	0,4156	3,0E-04	0,0002	0,0486

T = 2 růstové látky × 2 způsoby aplikace × 3 doby aplikace + standard
+ (++) MSQ průkazný při α 0,05, resp. 0,01

Klásek	Počet zrn v klase	Hmotnost 1 zrna (g)	Hmotnost zrna klásku (g)	Index klásku
5 zdola	2,6030 ⁺⁺	0,0188 ⁺⁺	0,0488 ⁺⁺	0,6881 ⁺⁺
středový	2,8830 ⁺⁺	0,0172 ⁺⁺	0,0489 ⁺⁺	0,6809 ⁺⁺
5 shora	2,0500	0,0099	0,0202	0,5893

⁺⁺ Průkazně vyšší oproti hodnotě 5 klásku shora při α 0,01

příznivé pro tvorbu výnosu v porostu. V takových klasech je nejcennější středová část klasu, s mírným posunem k bázi klasu. Podle toho byly voleny i sledované klásky. Potvrdilo se, že pátý klásek odspodu a středový klásek jsou v hospodářsky nejcennější zóně klasu (tab. V). Jsou zřejmě přednostně zásobovány asimiláty i fytohormony, a to mohlo být důvodem, proč se exogenní aplikace fytohormonů projevila v horní části klasu. Zůstává ještě otázkou, do jaké míry rozdílné typy klasů u různých odrůd mohou změnit akumulaci kapacitu jednotlivých klásků v klase.

Literatura

- BENADA, J.: Použití redoxních potenciálů při studiu ekologie obilnin. Rostl. Vyr., 19, 1973, č. 8, s. 815-820.
- BORKOVEC, V. — PROCHÁZKA, S.: Transport ¹⁴C-sacharózy a ¹⁴C-ABA u pšenice ozimé (*Triticum aestivum* L.) v průběhu tvorby obilí. In: Sborník prací, II. celostátní seminář „Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice, šlechtění a fyziologii rostlin“. Brno, VŠZ 1983, s. 126-130.
- DONOVAN, G. R. — LEE, J. W.: Effect of the nitrogen source on grain development in detached wheat heads in liquid culture. Aust. J. Pl. Physiol., 5, 1978, č. 1, s. 81-87.
- DONOVAN, G. R. — LEE, J. W.: The growth of detached wheat heads in liquid culture. Plant. Sci. Letters, 9, 1977, s. 107-113.
- JUREKOVÁ, Z. — REPKA, J.: Hormonální aspekty rastu a produktivity rastlín. In: Zborník z VIII. celoslovenského seminára „Biologické faktory produktivity rastlín“, Smolenice 1982, s. 89-100.
- MICHAEL, G. — SEILER — KELBITSCH, H.: Cytokinin content and kernel size of barley grains as affected by environmental and genetic factors. Crop Sci., 12, 1972, s. 162-166.
- MUKADE, K.: New procedures for accelerating generation advancement in wheat breeding. Japan agric. Res. quart., 8, 1974, č. 1, s. 1-5.
- PROCHÁZKA, S. — BLAŽKOVÁ, J. — TESAŘOVÁ, Z. — DUNDELOVÁ, M.: Vliv růstových regulátorů na transport asimilátů u pšenice ozimé. In: Sborník prací celostátního semináře „Využití nukleárních metod a ionizujícího záření v genetice“. Brno, VŠZ 1980, s. 120-123.
- PROCHÁZKA, S. — DUNDELOVÁ, M. — BLAŽKOVÁ, J.: Vliv fytohormonů na utváření akumulaci kapacity klasů u obilnin. In: Sborník z VIII. celoslovenského seminára „Biologické faktory produktivity rastlín“. Smolenice 1982, s. 167-177.
- RADLEY, M.: The development of wheat grains in relation to endogenous growth substances. J. Exp. Bot., 27, 1976, s. 1009-1021.

SMOČEK, J. — NÁTROVÁ, Z. — FUČÍK, P. — LAML, F.: Ear crossing on detached stem. *Scientia Agric. bohemoslov.*, 14, 1982, č. 2, s. 109-111.

SMOČEK, J. — PSOTOVÁ, H.: Vhodný roztok pro pěstování klasů na odstřiženém stéble. *Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht.*, 17, 1981, č. 4, s. 309-311.

SMOČEK, J. — ŠVÁSTOVÁ, M. — HLAVÁČ, M.: Dynamika klíčivosti předčasně sklizených zrn pšenice. *Rostl. Vým.*, 29, 1983, č. 3, s. 309-316.

Došlo dne 5. 3. 1985

СМОЧЕК, Я. — ЗЕМАНЕК, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Влияние срока и способа применения фитогормонов на колос пшеницы, доросший на отрезанном стебле. *Rostl. Vým.*, 32, 1986 (12) : 1263-1270.

Колосы пшеницы с частью последнего междоузлия сорта 'Регина' с момента антезии дорастивались в водной культуре. Способ и срок применения фитогормонов проявлялись в обусловливании процесса воспроизводства, главным образом в формировании числа развитых зерен и позже в изменении массы зерна. По сравнению с применением фитогормонов в питательный раствор лучше себя оправдало погружение колоса в раствор с ростовым веществом. Это проявилось в достоверно большем числе развитых зерен в колосьях, а также в повышенной эффективности продуктивного процесса (отношение массы зерна к общей массе колоса, или же колосков). Обусловливание в данном направлении было обосновано ранним применением фитогормонов после антезии. Применение спустя 10—15 сут с момента антезии проявилось в продуктивности колоса подкомпенсационно — понижением числа и массы зерен.

пшеница; колосовая культура; фитогормоны; репродуктивный процесс; продуктивность колоса

SMOČEK, J. — ZEMÁNEK, M. (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Effect of the Time and Method of Application of Phytohormones on Wheat Ear Finished on a Detached Stem*. *Rostl. Vým.*, 32, 1986 (12) : 1263-1270.

The ears of wheat with part of the last internode of the 'Regina' variety were, from the beginning of anthesis, finished in water culture. The method and time of application of phytohormones were displayed in influencing the reproduction process, particularly the formation of the number of developed grains and in successive changes in weight of ears. In comparison with application of phytohormones to nutrient solution, it proved more effective to immerse the ear into a solution with growth hormones. This was displayed in a significantly higher number of the developed grains in spikelets and in higher effectiveness of the production process (the proportion of grain weight to the total weight of ear, or spikelets). Influencing the process as stated above was conditioned by an early application of phytohormones after anthesis. Application after 10—15 days since anthesis was displayed in decreased productivity, number and weight of ears.

wheat: ear culture; phytohormones; reproduction process; ear productivity

SMOČEK, J. — ZEMÁNEK, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Wirkung des Termins und der Methode der Phytohormonapplikation auf die auf abgeschnittenem Halm aufgezogene Weizenähre*. *Rostl. Vým.*, 32, 1986 (12) : 1263-1270.

Weizenähren der Sorte 'Regina' mit einem Teil des letzten Internodiums wurden vom Beginn der Anthese an in Wasserkultur aufgezogen. Das Verfahren und der Termin der Phytohormonapplikation kam durch eine Beeinflussung des Reproduktionsprozesses, insbesondere der Bildung der Anzahl vollentwickelter Körner und demzufolge von Veränderungen der Einzelkornmasse, zum Ausdruck. Gegenüber der Applikation der Phytohormone in die Nährlösung erwies sich ein Eintauchen des Halms in die Lösung mit dem Wachstumsstoff als effektiver. Dies äußerte

sich durch eine signifikant höhere Anzahl entwickelter Körner in den Ährchen sowie in einem höheren Wirkungsgrad des Produktionsprozesses (Verhältnis der Einzelkornmasse zur Gesamtmasse der Ähre, bzw. der Ährchen). Die Beeinflussung in der angeführten Richtung war durch eine frühzeitige Applikation der Phytohormone nach der Anthese bedingt. Eine Applikation nach 10—15 Tagen nach der Anthese wirkte sich auf die Produktivität der Ähre unterkompensierend aus, d. h. durch Herabsetzung der Kornzahl und -masse.

Weizen; Ährenkultur; Phytohormone; Reproduktionsprozeß; Produktivität des Halms

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Smoček, CSc., ing. Miroslav Zemánek, CSc., Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

VLIV TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ NA VÝNOS OZIMÉHO ŽITA (SECALE CEREALE)

L. Ulmann

ULMANN, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv technologie pěstování na výnos ozimého žita (Secale cereale)*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1271-1278.

V bramborářském výrobním typu (Bystřice nad Perštejnem, Krukanice) byl sledován vliv doby setí, výsevků a stupňovaných dávek dusíku na výnos žita nšl. KR-110/75. V průměru obou pokusných míst byl dosažen setím v agrotechnické lhůtě výnos 5,36 t.ha⁻¹. Nižší výnos 0,48 t.ha⁻¹ byl zaznamenán při setí po agrotechnické lhůtě. Stupňované dávky dusíku měly pozitivní vliv na výnos. U obou termínů setí a výsevků byl dosažen v průměru obou pokusných míst nejvyšší výnos zrna dávkou dusíku 120 kg.ha⁻¹. Oproti dávce 90 kg dusíku na ha byly zaznamenány vyšší přírůstky výnosu při setí po agrotechnické lhůtě. Maximální výnos zrna — 5,76 t.ha⁻¹ v průměru obou pokusných míst byl dosažen dávkou dusíku 120 kg.ha⁻¹ při výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha setím v agrotechnické lhůtě. Oproti dávce 90 kg dusíku na ha činil přírůstek výnosu zrna pouze 0,09 t.ha⁻¹, takže z ekonomického hlediska lze považovat dávku dusíku ve výši 90 kg.ha⁻¹ za nejeftektivnější.

žito; termíny setí; dávky dusíku; struktura výnosových prvků; výnos zrna

Maximální využití výnosového potenciálu nově vyšlechtěných odrůd obilnin vyžaduje rozpracování technologie jejich pěstování v rozdílných agroekologických podmínkách.

Winkel a Makowski (1976) uvádějí, že dodržení optimálního termínu setí má rozhodující vliv na výšku a stabilitu výnosu. Za optimální termín považují poslední dekádu září. Mezi oblastmi jsou rozdíly od 20. 9. do 10. 10. Všeobecně platí, že čím horší agroekologické podmínky pěstování, tím dříve musí být proveden výsev a naopak. Opožděné setí snižuje výnos o 35—55 kg denně.

Ulmann (1982) zjistil odrůdovou reakci na termín setí. Na setí po agrotechnické lhůtě reagovala větším poklesem výnosu odrůda 'Daňkovské nové' než 'Breno'.

Bachthaler a Strass (1977) sledovali vliv stupňovaných výsevků na tvorbu produktivní hustoty porostu, kvalitu zrna a výnos v různých agroekologických podmínkách. Se zvyšovanými výsevky se průkazně zvyšovala produktivní hustota porostu. V příznivějších agroekologických podmínkách bylo dosahováno optimálních výnosů s výsevkem 90—120 kg.ha⁻¹, na lehčích půdách a v drsnějších polohách výsevkem 120—150 kg.ha⁻¹.

Ulmann (1982) dosáhl v bramborářském výrobním typu maximálních výnosů zrna výsevkem 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Přírůstek

výnosu oproti výsevu 3 mil. klíčivých zrn na ha byl malý. V horském výrobním typu byl jednoznačně vyšší výnos u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha.

Primostová (1978) dosáhla v letech 1967—1969 maximálních výnosů žita dávkou dusíku $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Aplikace vysokých dávek dusíku musí být kombinována s aplikací morforegulačních přípravků a s bojem proti chorobám klasů a pat stébel.

Ulmann (1982) dosáhl u odrůd 'Daňkovské nové' a 'Breno' maximálních výnosů po aplikaci dusíku $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Hamann (1983) nedosáhl u žita setého v září průkazných výnosových rozdílů při dávce dusíku 80 a $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Tím bylo možné při dodržení optimálního termínu setí ušetřit $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ N bez snížení výnosu.

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny na hnědozemní půdě v bramborářském výrobním typu v Bystřici nad Perštejnem (půda písčitohlinitá, 554 m n. m.) a v Krukanicích (půda hlinitopísčité, 480 m n. m.) v letech 1980—1983 s nšl. KR-110/75.

Předplodinou byl jarní ječmen. Výsevek 3 a 4,5 mil. klíčivých zrn $\cdot \text{ha}^{-1}$.

Doba setí:

- 7 dnů před koncem agrotechnické lhůty,
- 21 dnů po prvním termínu setí.

Konec agrotechnické lhůty v nadmořské výšce:

600 m	23. září
500 m	27. září
400 m	1. října

Dávky živin (v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$): byly sledovány stupňované dávky dusíku 60, 90 a $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ při jednotném hnojení fosforu $35 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a draslíku $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Fosforečná (superfosfát) a draselná (40—50% draselná sůl) hnojiva byla zapravena v plné dávce před setím. Z dusíkatých hnojiv byla použita jedna třetina před setím (síran amonný), jedna třetina na jaře (ledek amonný s vápencem) a jedna třetina v šesté růstové fázi podle Feekese (počátkem sloupkování) ve formě ledku amonného s vápencem.

Počet opakování a velikost sklizňové plochy: $4 \times 15 \text{ m}^2$.

VÝSLEDKY

BYSTRICE NAD PERŠTEJNEM

Nejvyšší výnos v průměru všech zkoušených kombinací u nšl. KR-110/75 byl dosažen v letech 1983 — $5,66 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, 1982 — $4,71 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ a 1981 — $4,67 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, nejnižší v roce 1980 — $4,20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Výnosový rozdíl mezi ročníky 1983 a 1980 činil $1,46 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Ze srovnání průběhu povětrnosti vyplývá, že méně úrodný rok 1980 byl od dubna do srpna chladnější, zejména v květnu, zatímco úrodný rok 1983 byl po celou dobu vegetace teplejší. Zvláště pozoruhodná v tomto roce je mimořádně mírná zima a velmi teplé počasí v červenci (tab. I). Pro dosažení vysokých výnosů nšl. KR-110/75 byl vhodný vyšší počet klasů na 1 m^2 (ca 450 ks — u rekordního výnosu to bylo 481 ks). V nejúrodnějším roce 1983 byla zaznamenána nejvyšší produktivnost klasu — $1,17 \text{ g}$ (v roce

I. Přehled srážek a průměrných teplot vzduchu (Bystřice nad Perštejnem) — The sums of rainfall and average air temperatures (Bystřice nad Perštejnem)

Rok / měsíc	IX	X	XI— —III	IV	V	VI	VII	VIII
srážky v mm								
Ø 1901—1950	53,0	54,0	201,0	47,0	64,0	75,0	77,0	80,0
1979/80	85,4	25,8	220,4	61,3	35,4	73,2	121,4	32,7
1980/81	28,8	61,7	214,7	23,8	54,5	29,3	95,0	48,6
1981/82	64,6	91,4	188,0	15,2	83,1	52,6	84,7	105,0
1982/83	25,9	37,2	199,5	63,8	76,6	57,9	22,3	16,0
teplota vzduchu v °C								
Ø 1901—1950	11,8	6,6	−1,1	6,2	11,9	14,6	16,6	15,6
1979/80	11,9	6,0	−0,6	3,8	9,1	13,5	14,0	14,9
1980/81	11,2	6,1	−0,7	5,7	12,1	15,4	15,2	15,6
1981/82	12,6	7,3	−2,0	4,1	12,1	15,5	17,3	16,4
1982/83	14,7	7,9	+0,2	8,3	12,5	15,0	19,5	17,2

II . Přehled srážek a průměrných teplot vzduchu (Krukanice) — The sums of rainfall and average air temperatures (Krukanice)

Rok / měsíc	IX	X	XI— —III	IV	V	VI	VII	VIII
srážky v mm								
Ø 1901—1950	40,6	31,2	142,6	30,3	51,0	61,2	59,0	60,9
1979/80	109,5	16,7	212,6	51,8	53,9	57,1	91,7	24,0
1980/81	47,0	50,7	179,3	31,5	55,4	17,2	140,0	50,6
1981/82	25,7	134,8	160,0	23,5	26,9	46,5	81,2	57,0
1982/83	12,5	39,7	165,3	41,6	73,3	59,3	6,5	132,7
teplota vzduchu v °C								
Ø 1901—1950	12,4	7,3	−0,1	7,0	11,7	15,3	16,9	16,1
1979/80	11,9	5,1	−0,4	3,5	8,9	14,0	13,4	15,4
1980/81	11,5	4,9	−1,4	6,3	12,3	15,1	15,1	16,1
1981/82	13,0	6,5	−1,8	4,8	12,4	16,7	18,8	17,5
1982/83	15,6	9,2	+1,3	8,3	11,2	17,3	21,8	16,6

III. Vliv technologie pěstování na strukturu výnosových prvků, výnos a kvalitu zrna u novošlechtění KR-110/75 (Bystřice nad Perštejnem, 1980—1983) — The effect of cultivation technology on the structure of yield components, yield and quality of grain in the new variety KR-110/75 (Bystřice nad Perštejnem, 1980—1983)

Termín setí	Dávka N v kg. ha ⁻¹	Počet klasů na 1 m ²	Počet zrn v klase	Hmonotst 1000 zrn v g	Produktivnost klasu v g	Výnos zrna t. ha ⁻¹	Obsah hr. bílkovin v suš. zrna v %	Podíl před. zrna (nad 2,2 mm) v %
Výsevek v mil. kl. zrn. ha ⁻¹								
V agrotechnické lhůtě								
3	60	401	33,5	33,9	1,12	4,58	9,89	92,7
	90	449	33,6	34,1	1,13	5,22	9,79	91,0
	120	480	35,3	33,3	1,17	5,62	10,33	87,0
Ø		443	34,1	33,8	1,14	5,14	10,01	90,2
4,5	60	418	33,1	33,3	1,09	4,58	9,94	88,7
	90	457	34,8	33,2	1,15	5,22	9,84	90,0
	120	523	32,2	33,1	1,06	5,54	10,40	88,2
Ø		466	33,4	33,2	1,10	5,11	10,06	89,0
Ø 3 + 4,5		455	33,7	33,5	1,12	5,13	10,03	89,6
Po agrotechnické lhůtě								
3	60	385	28,5	35,2	1,00	3,84	9,94	92,0
	90	418	29,8	36,2	1,07	4,47	10,44	92,2
	120	478	29,0	35,3	1,02	4,84	10,61	90,5
Ø		427	29,1	35,6	1,03	4,38	10,33	91,6
4,5	60	411	28,3	34,0	0,96	3,96	10,06	91,2
	90	464	28,7	35,2	1,00	4,59	10,43	90,0
	120	514	30,1	34,1	1,02	5,27	10,30	89,5
Ø		463	29,0	34,4	0,99	4,60	10,26	90,2
Ø 3 + 4,5		445	29,1	35,0	1,01	4,49	10,29	90,9
Ø obou termínů setí		450	31,4	34,2	1,06	4,81	10,16	90,2

IV. Vliv technologie pěstování na strukturu výnosových prvků, výnos a kvalitu u novošlechtění KR-110/75 (Krukanice, 1980—1983) — The effect of cultivation technology on the structure of yield components, yield and quality in the new variety KR-110/75 (Krukanice, 1980—1983)

Termín setí	Dávka N v kg . ha ⁻¹	Počet klasů na 1 m ²	Počet zrn v klase	Hmotnost 1000 zrn v g	Produktivnost klasu v g	Výnos zrna t . ha ⁻¹	Obsah hr. bílkovin v sušině zrna v %	Podíl předního zrna (nad 2,2 mm) v %
Výsevek mil. kl. zrn . ha ⁻¹								
V agrotechnické lhůtě								
3	60 90 120	405 431 419	39,9 40,6 41,0	32,3 31,5 31,9	1,28 1,28 1,30	5,13 5,40 5,41	11,1 12,3 12,3	86,0 83,0 84,5
Ø		418	40,5	31,9	1,29	5,31	11,9	84,5
4,5	60 90 120	430 461 446	39,8 42,6 42,4	32,4 32,0 31,6	1,29 1,37 1,35	5,50 6,12 5,98	11,2 11,5 12,5	86,0 85,5 87,5
Ø		446	41,6	32,0	1,33	5,87	11,7	86,3
Ø 3 + 4,5		432	41,0	31,9	1,31	5,59	11,8	85,4
Po agrotechnické lhůtě								
3	60 90 120	356 401 399	37,8 38,7 39,9	34,1 34,3 34,6	1,29 1,33 1,38	4,67 5,36 5,56	11,9 12,6 12,9	90,7 90,0 88,7
Ø		385	38,8	34,4	1,33	5,20	12,5	89,8
4,5	60 90 120	428 422 447	37,5 38,7 38,0	33,7 32,8 33,1	1,26 1,27 1,26	5,28 5,28 5,53	11,2 11,8 13,1	89,2 85,7 86,7
Ø		432	38,1	33,2	1,26	5,36	12,1	87,2
Ø 3 + 4,5		409	38,4	33,8	1,30	5,28	12,2	88,5
Ø obou termínů setí		420	39,7	32,8	1,30	5,43	12,0	87,0

1980 — 0,99 g), která byla dána vysokým počtem zrn v klase — 36,8 ks (v roce 1980 — 29,8 ks).

U prvního termínu setí byl dosažen ve čtyřletém průměru výnos zrna 5,13 t. ha⁻¹. Při setí po agrotechnické lhůtě byl zaznamenán nižší výnos o 0,64 t. ha⁻¹. Rozdíl byl vysoce průkazný ($md\ 0,01 = 0,14\ t. ha^{-1}$). Na poklesu výnosu se podílel jak nižší počet klasů na ploše, tak i jejich nižší produktivita — nižší počet zrn v klase — tab. III. Hmotnost 1000 zrn byla poněkud nižší. U porostů setých po agrotechnické lhůtě byla zaznamenána vyšší odolnost rostlin k poléhání (5,4 : 6,1 bodu), vyšší obsah hrubých bílkovin v sušině zrna a vyšší podíl předního zrna — tab. II.

U prvního a druhého termínu setí byl dosažen nejvyšší výnos zrna po aplikaci 120 kg. ha⁻¹ N. Oproti dávce dusíku 90 kg. ha⁻¹ činil přírůstek výnosu zrna u výsevu 3 mil. klíčivých zrn na ha 0,4 t. ha⁻¹ při prvním termínu setí a 0,37 t. ha⁻¹ u druhého termínu setí. U výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha činil přírůstek výnosu zrna 0,32 t. ha⁻¹ a 0,68 t. ha⁻¹. Výnosový rozdíl byl vysoce průkazný ($md\ 0,01 = 0,19\ t. ha^{-1}$). Přírůstek výnosu byl zabezpečen vyšším počtem klasů na ploše. Po aplikaci 120 kg. ha⁻¹ N byl dosažen nejvyšší obsah hrubých bílkovin v sušině zrna. Podíl předního zrna mírně poklesl.

U prvního termínu setí byl dosažen nejvyšší výnos zrna výsevkem 3 mil. klíčivých zrn na ha — 5,14 t. ha⁻¹. U výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha byl zaznamenán nižší výnos o 0,03 t. ha⁻¹. Rozdíl není průkazný. Příčinou poklesu výnosu u vyššího výsevu byla nižší produktivita klasu (nižší počet zrn o nižší hmotnosti). V obsahu hrubých bílkovin nebyly zaznamenány podstatné rozdíly, podíl předního zrna byl u vyššího výsevu mírně nižší.

U druhého termínu setí byl dosažen o 0,22 t. ha⁻¹ vyšší výnos zrna u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Vyšší výsevek zabezpečoval vyšší hustotu porostu.

KRUKANICE

V průměru všech zkoušených kombinací byl dosažen nejvyšší výnos zrna v letech 1980 — 5,98 t. ha⁻¹, 1983 — 5,93 t. ha⁻¹ a 1981 — 5,65 t. ha⁻¹, nejnižší v roce 1982 — 4,17 t. ha⁻¹. Výnosový rozdíl mezi ročníky 1980 a 1982 činil 1,81 t. ha⁻¹. Z analýzy výnosové značně rozdílných ročníků vyplývá, že méně výnosný rok se vyznačoval chladnější zimou (zklamal zejména druhý termín setí), nízkými srážkami v dubnu, v květnu a v červnu. Naproti tomu nejvýnosnější ročníky jsou charakterizovány dostatkem srážek v dubnu a v květnu — tabulka II. Pro dosažení vysokých výnosů byl vhodný vyšší počet klasů na 1 m² (nad 450 ks — u rekordního výnosu to bylo 478 ks) i když v roce 1981 byl dosažen výnos 5,65 t. ha⁻¹ s 346 klasy na 1 m².

Ve čtyřletém průměru byl dosažen u prvního termínu setí výnos 5,59 t. ha⁻¹ a u druhého termínu 5,28 t. ha⁻¹ — tabulka IV. Rozdíl 0,31 t. ha⁻¹ byl průkazný ($md\ 0,05 = 0,26\ t. ha^{-1}$). Výnosový rozdíl byl dán nižším počtem klasů na jednotce plochy. V produktivnosti klasu byly malé rozdíly. Pozdní setí snižovalo počet zrn v klase, což bylo kompenzováno vyšší hmotností 1000 zrn. U druhého termínu setí byla zazname-

nána vyšší odolnost rostlin k poléhání o 1,1 bodu (4,3 : 5,4 bodu), vyšší obsah hrubých bílkovin v sušině zrna o 0,4 % a vyšší podíl předního zrna — tabulka IV. Setí po agrotechnické lhůtě nemělo negativní vliv na výnos v roce 1983, kdy bylo zaznamenáno teplé počasí na podzim a během zimy.

U prvního termínu setí byl dosažen nejvyšší výnos zrna dávkou dusíku 120 kg . ha⁻¹ u výsevu 3 mil. klíčivých zrn na ha a dávkou dusíku 90 kg . ha⁻¹ u výsevu 4,5 mil. klíčivých zrn na ha. Jelikož přírůstek výnosu zrna dávkou 120 kg . ha⁻¹ činil pouze 0,01 t . ha⁻¹, lze u obou výsevků považovat za ekonomicky výhodnou dávku dusíku 90 kg . ha⁻¹. Při této dávce byl zaznamenán nejvyšší počet klasů na jednotce plochy. Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna dosahoval maximálních hodnot po aplikaci dusíku 120 kg . ha⁻¹. Stejně tomu bylo i u podílu předního zrna. U druhého termínu setí byl u obou výsevků dosažen nejvyšší výnos zrna po aplikaci dusíku 120 kg . ha⁻¹. Obsah hrubých bílkovin v sušině zrna byl také po aplikaci této dávky dusíku nejvyšší.

Literatura

BACHTHALER, G. — STRASS, F.: Einfluss der Agrotechnik auf Kornertrag und Kornqualität im Intensiv-Roggenanbau an unterschiedlichen Standorten. Z. Acker-Pfl.-Bau, 144, 1977, č. 1, s. 54-69.

HAMANN, H. J.: Untersuchungen über den Einfluss von Saatzeit, Saatmenge und N-Düngung auf den Winterroggenanbau. Arch. Acker- Pfl.-Bau Pflanzenkunde, 1983, č. 5, s. 317-322.

PRIMOST, E.: Der Verkauf der Kornerträge bei zunehmender Intensivierung im Pflanzenbau. Blickfeld, 1978, č. 49, s. 15-21.

ULMANN, L.: Technologie pěstování nových odrůd žita. [Záv. zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1982, s. 1-77.

WINKEL, A. — MAKOWSKI, N.: Empfehlungen zur Intensivierung der Roggenproduktion. Agra Markkleeberg, DDR, 1976, s. 1-27.

Došlo dne 5. 3. 1985

УЛМАНН, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Влияние технологии возделывания на урожай озимой ржи (*Secale cereale*). Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1271-1278.

В картофелеводческом производственном типе (Быстрица над Перштейном, Круканице) изучалось влияние срока посева, нормы посева и дифференцированных доз азота на урожай ржи улучш. КР-110/75. В среднем обоих подопытных мест произрастания при посеве в агротехнические сроки был достигнут урожай 5,36 т/га. Намного ниже урожай (0,48 т/га) был получен при посеве после агротехнического срока. Дифференцированные дозы азота положительно влияли на урожай. У обоих сроков и норм посева в среднем был достигнут за два года самый высокий урожай зерна при внесении 120 кг/га азота. По сравнению с дозой 90 кг/га азота были отмечены повышенные приросты при посеве после агротехнического срока. Максимальный урожай зерна 5,76 т/га в среднем за два года был достигнут внесением 120 кг азота на га при норме посева 4,5 млн. всхожих зерен на га при посеве в агротехнический срок. По сравнению с дозой 90 кг/га азота прирост урожая зерна составлял только 0,09 т/га, так что с экономической точки зрения можно считать 90 кг/га азота самым эффективным.

рожь; срок посева; дозы азота; структура элементов урожая; урожай зерна

ULMANN, L. (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): *The Effect of Cultivation Technology on the Yield of Winter Rye (Secale cereale)*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1271-1278.

In a potato production region (Bystřice nad Perštejnem, Krukanice) the effect of sowing date, sowing rate and gradated application rates of nitrogen on the yield of the new variety of rye KR-110/75 was studied. At both trial sites, an average yield of $5.36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ was reached by sowing in agrotechnical term. Lower yield of $0.48 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ was recorded at sowing after agrotechnical term. Gradated application rates of nitrogen positively affected the yield. On both sowing dates and in both sowing rates the highest average yield of grain was reached by the application rate of nitrogen of $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. In comparison with the application rate of nitrogen 90 kg per ha, higher yield increments were recorded at sowing after agrotechnical term. The maximum grain yield — $5.76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ as average at both trial sites was reached through $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ application rate of nitrogen at the sowing rate of 4.5 mil. germinating seeds per ha, sown in agrotechnical term. Compared to the application rate of 90 kg of nitrogen per ha, the increments in grain yield reached only $0.09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ which leads to a conclusion that from the aspect of economy the application rate of nitrogen reaching $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ can be considered most effective.

rye; dates of sowing; application rates of nitrogen; structure of yield components; grain yield

ULMANN, L. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Auswirkung der Anbautechnologie auf den Ertrag von Winterroggen (Secale cereale)*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1271-1278.

Im Kartoffelanbaugebiet (Bystřice nad Perštejnem, Krukanice) wurde die Auswirkung des Aussaattermins, der Saatmenge und gesteigerter Stickstoffgaben auf den Ertrag von Roggen, Neuzüchtung KR-110/75, untersucht. Im Mittelwert wurde auf beiden Versuchsstandorten durch Aussaat im agrotechnischen Termin ein Ertrag von $5,36 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ erreicht. Ein um $0,48 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ niedrigerer Ertrag wurde bei Aussaat nach dem agrotechnischen Termin verzeichnet. Die gesteigerten Stickstoffgaben hatten positive Wirkung auf den Ertrag. Bei beiden Aussaatterminen und Saatmengen wurde im Mittel beider Versuchsstandorte der höchste Kornertrag durch eine Stickstoffdosis von $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ erzielt. Gegenüber der Dosis 90 kg Stickstoff je ha wurden höhere Ertragszunahmen bei der Aussaat nach dem agrotechnischen Termin verzeichnet. Der maximale Kornertrag — $5,76 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ im Mittelwert beider Versuchsstandorte wurde durch die Stickstoffdosis von $120 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, bei einer Saatmenge von 4,5 Mill. keimfähiger, im agrotechnischen Termin ausgesäter Samen je ha, erzielt. Gegenüber der Dosis von 90 kg Stickstoff je ha betrug die Kornertragshöhung nur $0,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, so daß eine Stickstoffdosis von $90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ vom ökonomischen Standpunkt als die effektivste angesehen werden kann.

Roggen; Aussaattermin; Stickstoffgaben; Struktur der Ertragskomponenten; Kornertrag

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

REAKCE NOVÝCH ODRŮD JARNÍHO JEČMENE NA NĚKTERÉ AGROTECHNICKÉ ZÁSAHY VE VÝROBNÍM TYPU BRAMBORÁŘSKÉM

M. Kopecký

KOPECKÝ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy ve výrobním typu bramborářském*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1279-1291.

V polních pokusech byla sledována reakce nových genotypů jarního ječmene ('Kredit', 'Bonus', 'Zenit') na předplodinu (brambory, ozimá pšenice), výsevek (4,5–6,0 mil. klíčivých zrn na ha), stupňované dávky dusíku (0, 30, 60, 90, 120) a dobu jeho aplikace (100 % před setím; 50 % před setím, 50 % v FF 10.1; 50 % před setím, 25 % v FF 2, 25 % v FF 10.1). Na výnosu zrna se nejvíce podílela předplodina, nejméně výsevek. Obsah bílkovin v sušině zrna byl nejvýrazněji ovlivněn předplodinou a dávkami dusíku. Nejvýkonnější odrůdou byla 'Zenit' s komplexní rezistencí proti padlí travnímu (*Erysiphe graminis*), rzi ječné (*Puccinia hordei*) a hnědé skvrnitosti (*Pyrenophora teres*). Ozimá pšenice byla pro všechny genotypy horší předplodinou než organicky hnojené brambory. Na zařazení v osevním sledu po obilnině reagovala nejcitlivěji odrůda 'Zenit'. Po ozimé pšenici byla také vysoce průkazně zhoršena sladovnická hodnota zrna. Účinnost dusíkatého hnojení byla ovlivněna ročníkem a předplodinou. Všechny odrůdy využívaly lépe vyšší dávky dusíku po ozimé pšenici než po bramborách. Nejlépe reagovala na dusíkaté hnojení odrůda 'Zenit'. Vyššími dávkami dusíku se podařilo vykompenzovat negativní vliv méně vhodné předplodiny. Dělení dusíku se uplatnilo pouze u dávek nad 60 kg, a to především u odrůdy 'Zenit'. Sladovnická hodnota zrna se zhoršovala lineárně s použitou dávkou a s pozdní aplikací dusíku. Vyšší výsevek se pozitivně uplatnil na výnosu zrna pouze v roce s méně příznivými podmínkami pro tvorbu odnoží. Podstatně více než výnos byla výsevkem ovlivněna sladovnická hodnota zrna.

ječmen jarní; odrůdy; předplodina; výsevek; dávky a doba aplikace N; výnos zrna; sladovnická jakost

Zařazení jarního ječmene v osevním sledu po obilnině má za následek výrazný pokles výnosu i sladovnické kvality, a to zejména na méně úrodných půdách bramborářského výrobního typu. Na sníženém výnosu se podílí vyšší zaplevelenost pozemku, zhoršené fyzikální, chemické i biologické vlastnosti půdy a zdravotní stav. Snížení půdní úrodnosti při monokulturním pěstování obilnin prokázala řada autorů [Vorobev, 1982; Dzjubenko et al., 1977; Orel a Bojko, 1975 aj.].

Jarní ječmen je nejcitlivější obilnina na hnojení. Každá chyba má za následek snížení výnosu i jakosti, a to především ve výrobním typu bramborářském. Zejména hnojení dusíkem vyžaduje dobrou znalost půdních podmínek a požadavků jednotlivých odrůd. V půdách s kyselou reakcí jsou zásoby celkového dusíku poměrně velké. Vyšší koncentrace

vodíkových iontů a nedostatek vzduchu však vytváří nepříznivé podmínky pro rozvoj mikroorganismů, a tím pro využití dusíku. Doporučované maximální dávky dusíku s přihlédnutím k jednotlivým odrudám jarního ječmene, agroekologickým podmínkám a předplodině jsou uvedeny v metodikách Agrobiologické kontroly pěstování obilnin (Lekeš et al., 1978, 1980, 1982, 1984).

MATERIÁL A METODY

V letech 1982—1983 byla ve VŠÚO Kroměříž sledována v bramborářském výrobním typu v polních pokusech reakce nových intenzivních genotypů jarního ječmene na předplodinu v interakci s výsevkou, stupňovanými dávkami a dobou aplikace dusíku. Pokusy byly založeny metodou dělených dílců (velikost parcel $4 \times 10 \text{ m}^2$). Předsetové základní dávky fosforečných a draselných hnojiv: $32 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ fosforu ve formě superfosfátu, $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ draslíku ve formě 60% draselné soli.

Pokusná místa:

Březová (okres Uherské Hradiště), Střítež (okres Třebíč). Půdní a klimatickou charakteristiku uvádí tabulka I.

I. Půdní a klimatická charakteristika pokusných míst — Soil and climatic characteristics of the trial plots

	Březová	Střítež
Výrobní typ	bramborářský subtyp ovesný	bramborářský
Nadmořská výška m	410	480
Půdní typ	hnědozem	hnědozem
Průměrná teplota vzduchu za rok °C	7,6	7,1
Průměrná teplota vzduchu za vegetační období (IV—IX)	13,7	13,9
Průměrný úhrn srážek za rok mm	843	563
Průměrný úhrn srážek za vegetační období	473	351

Odrůdy:

Kredit — středně pozdní, odolná k padlí, středně odolná k hnědé skvrnitosti (*Pyrenophora teres*),

Bonus — středně pozdní s dobrou odolností k *P. teres*,

Zenit — středně pozdní s komplexní rezistencí k padlí travnímu, rzi ječné a *P. teres*.

Předplodina:

I — brambory,

II — pšenice ozimá.

Dávky N (v $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$):

N_0 — 0,

N_1 — 30 — jen v Březové,

N_2 — 60,

N_3 — 90,

N_4 — 120 — jen v Březové.

Doba aplikace N (jen v Březové):

- A₁ — 100 % před setím,
 A₂ — 50 % před setím, 50 % v FF 10.1 (jen u 60, 90, 120 kg N),
 A₃ — 50 % před setím, 25 % v FF 2, 25 % v FF 10.1 (jen u 90 a 120 kg N).

Výsevky:

- V₁ — 4,5 mil. klíčivých zrn na ha,
 V₂ — 6,0 mil. klíčivých zrn na ha.

VÝSLEDKY

Na výnosu zrna se nejvíce podílela na obou pokusných místech předplodina, nejmenší vliv měl výsevek. Obsah bílkovin v sušině zrna byl nejvýrazněji ovlivněn předplodinou a dávkami dusíku.

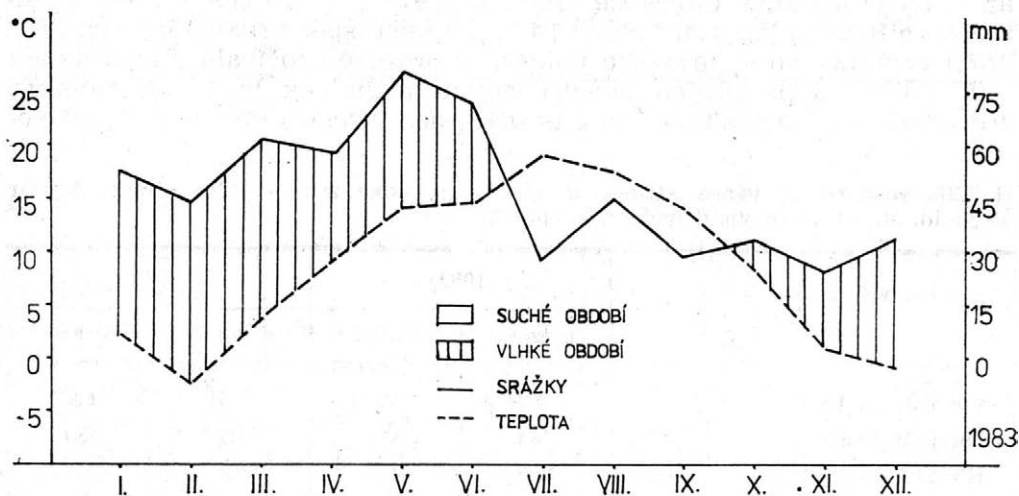
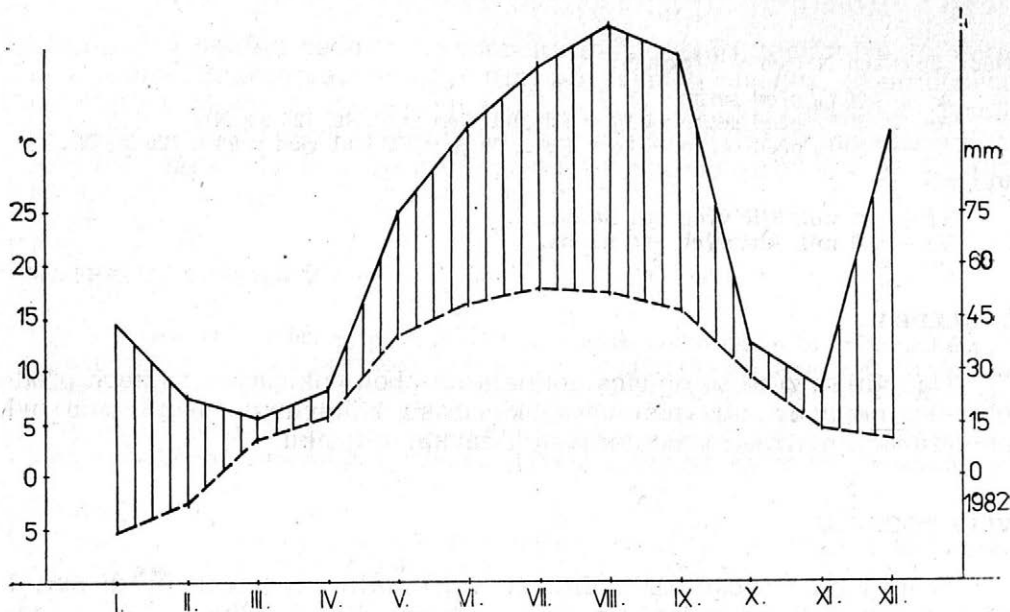
VLIV ROČNÍKU

Průběh povětrnostních podmínek v jednotlivých letech uvádí obr. 1 až 4. Meziročníková diference činila v Březové 1,98 t . ha⁻¹ (34 %), zatímco ve Stříteži jen 0,30 t . ha⁻¹ (4 %), v neprospěch roku 1983 (tab. II). Příčina výrazného výnosového poklesu v Březové spočívala v opožděném setí. Vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek bylo setí ječmene provedeno v roce 1983 o 19 dnů později, než v roce 1982. Pozdní setí ne-

II. Vliv ročníku na výnos, strukturu výnosu a jakost zrna — The effect of year on yield, structure of yield and grain quality

	1982		1983	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna t . ha ⁻¹	5,76	7,27	3,78	6,97
Počet klasů na m ²	743	839	631	980
HTZ g	44,6	46,0	39,8	41,3
Počet zrn v klasu	17,5	18,8	14,8	17,2
Počet zrn na m ² v tis.	12,9	15,7	9,4	17,5
Vyrovnanost zrna %	82	92	79	88
Výnos předního zrna (nad 2,5 mm) t . ha ⁻¹	4,72	6,68	2,98	6,13
Bílkoviny v sušině zrna %	13,47	11,43	14,42	11,29
Extrakt v sušině sladu %	78,57	78,18	77,27	79,92

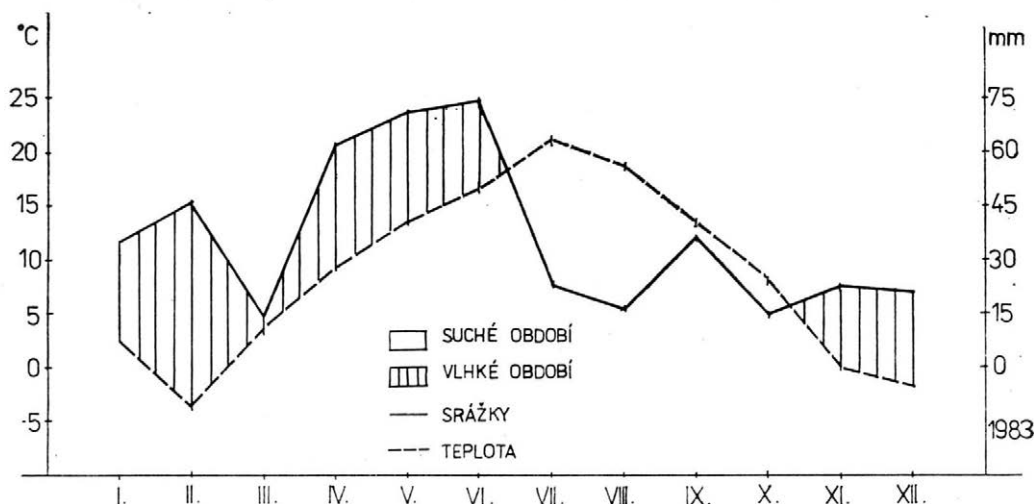
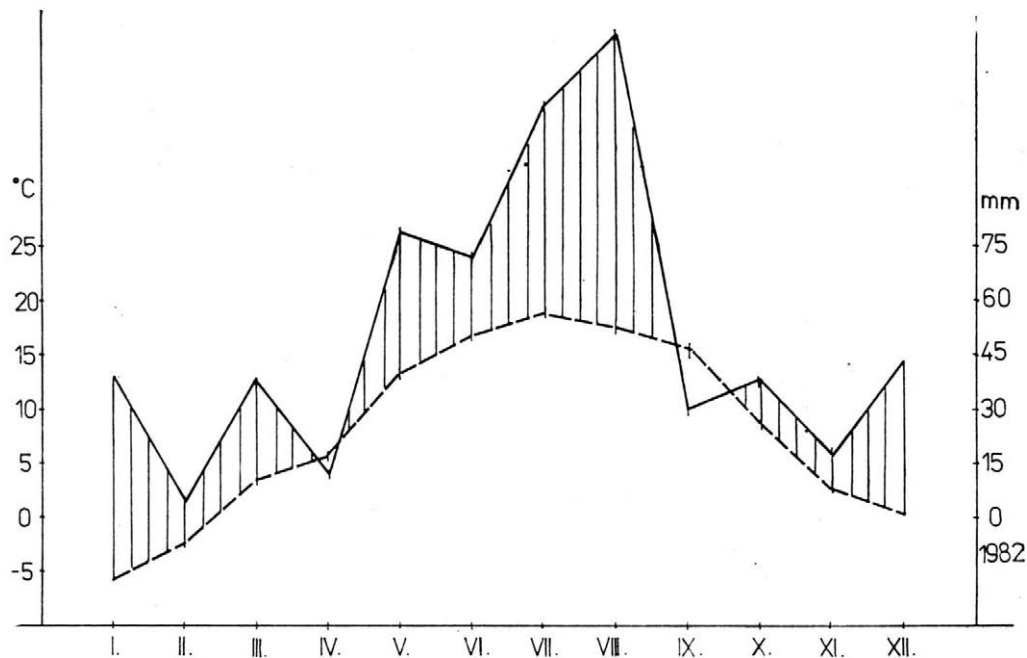
	P 0,05		P 0,01	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna kg	180	140	230	180
Klasy na m ²	15	20	20	27
Bílkoviny %	0,16	0,23	0,22	0,30



1. a 2. Klimatogram podle Waltera (Březová 1982—1983) — Climatic diagram after Walter (Březová 1982—1983)

gativně ovlivnilo tvorbu všech výnosových prvků. Počet klasů na m^2 a počet zrn v klasu byl snížen o 15 %, hmotnost 1000 zrn o 11 %. Výrazný pokles byl zaznamenán také u počtu zrn na m^2 (o 27 %) a výtěžnosti předního zrna (o 37 %) — tabulka II. Nižší hmotnost zrna se nepříznivě odrazila ve sladovnické kvalitě. Obsah bílkovin v sušině dosáhl v roce 1983 v průměru všech zkoušených variant 13,79 %.

Vyšší srážková činnost při vyšších teplotách ve Stříteži pozitivně ovlivnila tvorbu výnosu jarního ječmene a do značné míry setřela meziročníkové rozdíly. V obou letech všechny zkoušené genotypy vykazovaly vysokou produktivní hustotu zásluhou velmi příznivých podmínek v době odnožování. V roce 1982 se na vysokém výnosu zrna podílela také vyšší hmotnost 1000 zrn.



3. a 4. Klimatogram podle Waltera (Střítež 1982—1983) — Climatic diagram after Walter (Střítež 1982—1983)

VLIV ODRŮDY

Nejvýkonnějším genotypem na obou pokusných místech byla odrůda 'Zenit', která v podmínkách Březové v průměru obou předplodin překonala vysoce průkazně odrůdu 'Bonus' o $0,77 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (14 %) a 'Kredit' o $1,04 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (19 %). Ve Stříteži činila difference ve prospěch odrůdy 'Zenit' $0,32 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. III). Meziodrůdové rozdíly vynikly zejména po zlepšující předplodině (tab. IV.), kdy odrůda 'Zenit' dosáhla v Březové výnosu oproti odrůdě 'Kredit' o $1,40 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (23 %) a 'Bonus' o $1,15 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (19 %) vyššího a ve Stříteži o $0,73 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (8 %). Velmi dobrý zdravotní stav odrůdy 'Zenit' umožnil vyšší využití jejího výnosového po-

III. Vliv odrůdy na výnos, strukturu výnosu a jakost zrna (1982—1983) — The effect of variety on yield, structure of yield and grain quality (1982—1983)

	Březová			Střítež	
	Kredit	Bonus	Zenit	Kredit	Zenit
Výnos zrna t. ha ⁻¹	4,33	4,60	5,37	7,24	7,56
Počet klasů na m ²	672	663	724	924	929
HTZ g	41,0	41,6	43,9	44,2	43,8
Počet zrn v klasu	15,3	16,3	16,6	17,8	18,1
Počet zrn na m ² v tis.	10,3	10,8	12,1	16,4	17,1
Vyrovnanost zrna %	76	79	86	91	89
Výtěžnost předního zrna t. ha ⁻¹	3,23	3,63	4,61	6,58	6,60
Bílkoviny v sušině zrna %	13,7	13,4	13,7	11,5	11,4
Extrakt v sušině sladu %	77,75	78,15	77,85	78,96	78,94

	P 0,05		P 0,01	
	Březová	Střítež	Březová	Střítež
Výnos zrna kg	140	150	180	230

tenciálu. V Březové s méně příznivými podmínkami pro tvorbu výnosu vyniká 'Zenit' vyšší produktivní hustotou porostu a hmotností zrna. Počet zrn na m² byl u ní oproti odrůdě 'Bonus' o 11 % a odrůdě 'Kredit' o 16 % vyšší. Vysoká hmotnost 1000 zrn pozitivně ovlivnila výtěžnost předního zrna (tab III). Ve sladovnické hodnotě zrna nebylo průkazných mezi-odrůdových rozdílů.

VLIV PŘEDPLODINY

Méně vhodná předplodina vysoce průkazně snížila výnos zrna (tab. IV). V Březové poklesl výnos po ozimé pšenici v průměru všech odrůd o 0,78 t. ha⁻¹ (15 %) a ve Stříteži o 1,97 (24 %). Na vlivu předplodiny se vysoce průkazně podílel ročník. V roce s méně příznivými podmínkami pro tvorbu výnosu (1983) se zvýraznil negativní vliv ozimé pšenice. Vysoce průkazná interakce předplodina X odrůda prokazuje rozdílnou odrůdovou reakci na sled ozimá pšenice — ječmen. Na obou pokusných místech reagovala nejcitlivěji na méně vhodnou předplodinu odrůda 'Zenit', u níž byl výnos snížen v Březové o 1,26 t. ha⁻¹ (21 %), zatímco u odrůd 'Kredit' a 'Bonus' jen o 0,56 (13 %) a o 0,51 (11 %). Ve Stříteži poklesl výnos odrůdy 'Zenit' o 2,38 t. ha⁻¹ (31 %) a 'Kredit' 1,56 t. ha⁻¹ (24 %).

Z jednotlivých výnosových prvků nejvýrazněji poklesl počet klasů na m². Produktivní hustota porostu byla v Březové snížena v průměru všech odrůd o 7 % a ve Stříteži o 12 %. Výrazněji poklesla i hmotnost 1000 zrn (tab. IV). Opět byl potvrzen negativní vliv méně vhodné předplodiny na sladovnickou hodnotu zrna. Vysoce průkazně byl zvýšen obsah bílkovin v sušině zrna (v Březové v průměru o 1,8 %, ve Stříteži o 0,9 %). V nepřímém vztahu k bílkovinám byla extraktivnost sladu (tab. IV).

IV. Vliv předplodiny na výnos, strukturu výnosu a jakost zrna (1982—1983) — The effect of forecrop on yield, structure of yield and quality of grain (1982—1983)

	Kredit		Zenit		Bonus	
	předplodina					
	brambory pšenice		brambory pšenice		brambory pšenice	
Březová						
Výnos zrna	4,60	4,04	6,00	4,74	4,85	4,34
Počet klasů na m²	704	642	766	684	668	658
HTZ g	42,0	40,2	45,7	42,3	42,8	40,6
Počet zrn v klasu	15,4	15,5	17,1	16,2	16,7	16,2
Počet zrn na m² v tis.	10,8	9,9	13,1	11,1	11,2	10,6
Vyrovnanost zrna %	81	74	91	84	83	78
Bílkoviny v suš. zrna %	12,7	14,6	12,9	14,6	12,6	14,3
Extrakt v suš. sladu %	77,9	77,5	78,3	77,4	78,3	77,7
			P 0,05		P 0,01	
Výnos zrna kg			100		140	
Klasy na m²			27		36	
Bílkoviny %			0,24		0,32	
Střítež						
Výnos zrna	8,02	6,46	8,75	6,37	—	—
Počet klasů na m²	1012	838	1006	845	—	—
HTZ g	45,3	43,3	44,8	42,7	—	—
Počet zrn v klasu	17,7	18,1	18,6	17,7	—	—
Počet zrn na m² v tis.	17,9	14,9	18,7	14,8	—	—
Vyrovnanost zrna %	82	90	90	88	—	—
Bílkoviny v suš. zrna %	10,8	11,7	10,8	11,6	—	—
Extrakt v suš. sladu %	79,2	78,7	79,1	78,8	—	—
			P 0,05		P 0,01	
Výnos zrna kg			230		310	
Klasy na m²			41		55	

VLIV DÁVEK A DOBY APLIKACE N

Na účinnosti dusíku se výrazně podílel ročník. Podstatně vyšších výnosových přírůstků bylo dusíkatým hnojením dosaženo v roce 1982 s delší vegetační dobou než v roce 1983. Jak prokazují naše výsledky s postupnými výsevy jarního ječmene, existuje mezi délkou vegetační doby a využitím dusíku pozitivní korelace.

V. Vliv dávek a doby aplikace dusíku v interakci s předplodinou a odrůdou na výnos zrna (Březová 1982—1983) — The effect of nitrogen application rate and time in interaction with forecrop and variety on grain yield (Březová 1982—1983)

Předplodina	Odrůda	Dávky a doba aplikace N									
		0	30	60	90	120	60	90	120	90	120
		100 % před setím					50 % před setím 50 % v FF 10.1			50 % před setím 25 % v FF 2 25 % v FF 10.1	
Brambory	Kredit	4,02	4,28	4,58	4,85	4,82	4,34	4,57	4,73	4,71	4,84
	Bonus	4,09	4,35	4,71	4,92	5,08	4,39	4,63	4,57	4,69	4,98
	Zenit	5,06	5,65	5,82	6,22	6,25	6,09	5,99	6,31	6,22	6,83
Ozimá pšenice	Kredit	3,38	3,77	4,16	4,21	4,21	3,80	3,95	4,21	4,28	4,17
	Bonus	3,71	4,15	4,28	4,42	4,37	4,19	4,20	4,16	4,47	4,69
	Zenit	4,00	4,34	4,41	4,85	4,86	4,87	4,54	4,90	4,87	5,10

P 0,05

P 0,01

Odrůda × dávky N

130

170

Odrůda × doba aplikace N

100

140

VI. Vliv dávek a doby aplikace dusíku v interakci s předplodinou a odrůdou na obsah bílkovin v sušině zrna (Březová 1982—1983) — The effect of nitrogen application rate and time in interaction with forecrop and variety on the content of proteins in grain dry matter (Březová 1982—1983)

Předplodina	Odrůda	Dávky a doba aplikace N									
		0	30	60	90	120	60	90	120	90	120
		100 % před setím					50 % před setím 50 % v FF 10.1			50 % před setím 25 % v FF 2 25 % v FF 10.1	
Brambory	Kredit	11,77	11,83	12,49	12,90	12,96	12,84	13,09	13,37	13,18	13,19
	Bonus	11,49	11,99	12,27	12,81	12,84	12,33	13,06	12,90	12,90	13,34
	Zenit	11,89	12,02	12,55	12,74	12,93	12,80	13,00	13,56	13,03	13,63
Ozimá pšenice	Kredit	13,47	13,75	14,35	14,51	15,08	14,95	15,02	16,03	14,79	15,08
	Bonus	13,25	13,40	13,66	13,97	14,60	13,78	14,48	15,14	14,48	15,36
	Zenit	13,39	13,75	14,13	13,45	14,76	14,38	15,08	15,46	15,23	15,90

	P 0,05	P 0,01
Odrůda × předplodina	0,24	0,32
Odrůda × dávky N	0,30	0,39
Odrůda × doba aplikace N	0,20	0,26

Z jednotlivých genotypů využívala dusíku nejlépe odrůda 'Zenit', u níž výnosový efekt 1 kg N byl v průměru všech dávek o 75 % vyšší ve srovnání s odrůdami 'Bonus' a 'Kredit'. Při dávce 30 kg N bylo vyprodukováno 1 kg N u odrůdy 'Zenit' 20 kg zrna, zatímco u odrůdy 'Kredit' a 'Bonus' jen 9 kg.

Při jednorázové aplikaci zajistila nejvyšší výnosy u všech odrůd dávka 90 kg N. Ve srovnání se 60 kg N byly výnosové přírůstky jednoznačně vysoce průkazné, a to po obou předplodinách. U odrůdy 'Zenit' byl výnos zvýšen o 8 % po bramborách a o 11 % po ozimé pšenici, u odrůdy 'Kredit' o 2 a 6 % a u odrůdy 'Bonus' o 4 a 5 %. Dávka 120 kg N se již na výnosu zrna průkazně neuplatnila. Všechny genotypy využívaly lépe dusíku po obilnině, než po organicky hnojené okopanině (tab. V).

Vyššími dávkami dusíku se podařilo vykompenzovat negativní vliv méně vhodné předplodiny. U odrůd 'Kredit' a 'Bonus' bylo po obilnině dosaženo dávkou 90 kg N stejného výnosu jako po okopanině při dávce 30 kg N, zatímco u odrůdy 'Zenit' 120 kg dusíku aplikovaným ve třech dávkách byl výnos vykompenzován pouze na úroveň varianty nehnojené dusíkem.

Dělenou aplikací byla zvýšena účinnost dusíkatého hnojení pouze u odrůdy 'Zenit', a to jen při maximální dávce 120 kg N dodané ve třech dávkách (50 % před setím, 25 % v FF 2 a 25 % v FF 10.1). Výnosový přírůstek byl vysoce průkazný a činil proti jednorázové aplikaci 0,41 t . ha⁻¹.

Dusíkaté hnojení nejvýrazněji ovlivnilo produktivní hustotu porostu. Počet klasů na m² se zvyšoval lineárně s použitou dávkou. Hmotnost 1000 zrn a počet zrn v klasu byly v negativním vztahu k produktivní hustotě. Pozdní aplikace dusíku zvyšovala především hmotnost zrna. Sladovnická hodnota se zhoršovala se stupňovanou dávkou dusíku a při jeho pozdní aplikaci (tab. VI). Vysoce průkazně se zvýšil obsah bílkovin, a to zejména při aplikaci dusíku na začátku metání.

VLIV VÝSEVKU

Reakce jarního ječmene byla vysoce průkazně ovlivněna ročníkem a předplodinou. Vyšší výsevek se pozitivně uplatnil na výnosu zrna pouze v roce s méně příznivými podmínkami pro tvorbu odnoží. V roce s vyšší hustotou porostu mělo zvýšení výsevu za následek vysoce průkaznou výnosovou depresi vlivem vyššího polehnutí. Ze zkoušených odrůd nejlépe reagovaly na zvýšený výsevek 'Zenit' a 'Bonus', a to v osevním sledu po ozimé pšenici. Podstatně více než výnos byla výsledkem ovlivněna sladovnická kvalita zrna. Při vyšší hustotě porostu se vysoce průkazně snížil obsah bílkovin v sušině zrna a zvýšila se extraktivnost sladu.

DISKUSE

V reakci na předplodinu se nové genotypy neliší od odrůd diamantové řady (K o p e c k ý, 1981). Méně vhodná předplodina měla na tvorbu výnosu ze zkoušených faktorů největší vliv. Pokles výnosu byl na méně úrodných půdách bramborářského výrobního typu podstatně vyšší, než v podmínkách s vyšší přirozenou úrodností (K o p e c k ý, 1985). V dlou-

hodobých pokusech našeho výzkumného ústavu byl výnos ječmene zařazeného v osevním sledu po obilnině ve výrobním typu řepařském o 8 % nižší, než po organicky hnojené cukrovce (14letý průměr), zatímco ve výrobním typu bramborářském činila difference 20 %. Přesto, že plochy jarního ječmene v posledních letech výrazně poklesly (v ČSR z 19 % v letech 1976—1980 na 14 % orné půdy v roce 1983), stále je po obilnině nejčastěji ječmen pěstován v bramborářském výrobním typu (70—90 %, v některých lokalitách i 100 %). Po zlepšujících předplodinách se přednostně zařazuje ozimá pšenice bez ohledu na dodržení agrotechnického termínu setí po pozdě sklizených bramborách. Přitom doba setí je z hlediska výnosu i jeho stability rozhodujícím faktorem, a to především v méně příznivých podmínkách. Ve výrobním typu bramborářském bude třeba upustit od sledu ječmen — ječmen, kdy pokles výnosu je mnohem vyšší, než po ozimé pšenici. V maximálním měřítku zde bude nutno uplatnit intenzifikační faktory s cílem zmírnění negativního vlivu méně vhodné předplodiny (organické hnojení, spolu s vyššími dávkami dusíkatých a fosforečných hnojiv, hlubší zpracování půdy ap.).

Po obilnině vyžadují nové odrůdy, obdobně jako starší, zvýšení výsevu. Podle našich dřívějších výsledků plně dostačuje výsevek o 0,5 mil. klíčivých zrn na ha vyšší, oproti doporučenému optimu (Lekeš et al., 1978, 1980, 1982). Přehušťování porostů na chudších půdách má za následek silnou autoregulaci porostu. Produktivní hustota porostu bývá nižší, než při optimálních výsevcích. Vyšší výsevky pozitivně ovlivnily sladovnickou hodnotu zrna, což také prokázali Pupa k a P e g a n o v (1970 — cit. L e p a j o e, 1980; V i t r i c h o v s k i j a P u z i k, 1972 aj.). Snížení obsahu bílkovin v sušině zrna v hustších porostech je zdůvodňováno narušeným příjmem dusíku vlivem snížené aktivity nitrátreduktázy při zhoršeném světelném režimu.

Na vyšší dávky dusíku reagovala nejlépe, obdobně jako ve výrobním typu řepařském (K o p e c k ý, 1985), odrůda 'Zenit', především zásluhou velmi dobrého zdravotního stavu.

Poděkování

Děkuji za spolupráci kolektivu Pokusné stanice ve Stříteži pod vedením ing. Procházký, kolektivu pracoviště Březová pod vedením s. K o v a ř í k a, s. T e s a ř í k o v é a s. K o u ř í m o v é z VŠÚO Kroměříž.

Literatura

- DZJUBENKO, N. N. a kol.: Dynamika nakoplenija tormozitelej v počve bessmenoj i sevooborotnoj kulturi. Vzajmodějstvija rastenij i mikroorganizmov v fytocenozech. Kijev, Naukova dumke, 1977, s. 70-78.
- KOPECKÝ, M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé intenzifikační faktory v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výr., 27, 1981, č. 3, s. 225-238.
- KOPECKÝ, M.: Vliv předplodiny, výsevu, dávek a doby aplikace N na výnos a jakost nových odrůd jarního ječmene ve výrobním typu řepařském. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 10, s. 1009-1022.
- LEKEŠ, J. a kol.: Agrobiologická kontrola pěstování obilnin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1978, č. 16.
- LEKEŠ, J. a kol.: Technologie pěstování a agrobiologická kontrola porostů obilnin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1980, č. 22.
- LEKEŠ, J. a kol.: Technologie pěstování obilnin. [Záv. zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1982.

LEKEŠ, J. a kol.: Technologie pěstování a agrobiologická kontrola porostů obilnin. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1984, č. 20.
 LEPAJOE, J.: Pivovarennýj jačmeň v Estonii. Talin Valgus, 1980, s. 246.
 OREL, S. E. — BOJKO, P. I.: Pravilna sivozmina zaporuka vysokogo vružaju. Urožaj, 1975, s. 13-20.
 VITRICHOVSKIJ, P. — PUZIK, I.: Vlijanije udobrenija i gustoty poseva na kačestvo zerna jačmenja. Zernovoe chozjajstvo, 1972, č. 5, s. 30.
 VOROBEV, S. A.: Sevooborot i plodorodie dernovo-podzolistych počv. Vest. sel.-choz. Nauki, 1982, č. 4, s. 75-86.

Došlo dne 5. 3. 1985

КОПЕЦКИЙ, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур): Реакция новых сортов ярового ячменя на некоторые агротехнические вмешательства в производственном картофелеводческом типе. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12): 1279-1291.

В полевых опытах изучалась реакция новых генотипов ярового ячменя ('Кредит', 'Бонус', 'Зенит') на предшественник (картофель, озимая пшеница), норму высева (4,5—6,0 млн. всхожих зерен на га), дифференцированные дозы азота (0, 30, 60, 90, 120) и срок его внесения (100 % до сева; 50 % до сева, 50 % фф 10.1; 50 % до сева, 25 % в фф 2, 25 % в фф 10.1). Урожай зерна больше всего обуславливал предшественник, меньше всего норма высева. Содержание белков в сухом веществе зерна больше всего было обусловлено предшественником и дозами азота. Самым продуктивным был сорт 'Зенит' с комплексной устойчивостью к мучнистой росе (*Erysiphe graminis*), ржавчине листовой на ячмене (*Puccinia hordei*) и бурой пятнистости (*Pyrenophora teres*). Озимая пшеница для всех генотипов казалась худшим предшественником по сравнению с органически удобренным картофелем. На включение в севооборот после зерновой культуры чувствительнее всего реагировал 'Зенит'. После озимой пшеницы высокодостоверно ухудшалась пивоваренная ценность зерна. Эффективность азотного удобрения зависела от года высева и предшественника. Все сорта использовали лучше повышенные дозы азота после озимой пшеницы, чем после картофеля. Лучшее всего на азотное удобрение реагировал 'Зенит'. Повышенными дозами азота удалось выравнять отрицательное влияние менее подходящего предшественника. Деление азота имело место только у доз свыше 60 кг, а именно, прежде всего у сорта 'Зенит'. Пивоваренная ценность зерна ухудшалась линейно с применением дозой и поздним внесением азота. Повышенная норма высева положительно отражалась в урожае зерна только в году с менее подходящими условиями для формирования побегов. Гораздо больше, чем урожай норма высева обуславливала пивоваренное качество зерна.

яровой ячмень; сорта; предшественник; норма высева; дозы и срок внесения азота; урожай зерна; пивоваренное качество

KOPECKÝ, M. (Research and Breeding Institute of Cereal Growing, Kroměříž): Responses of the New Varieties of Spring Barley to Cultural Practices Used in the Potato Production Region. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12): 1279-1291.

In field trials, responses were studied of the new genotypes of spring barley ('Kredit', 'Bonus', 'Zenit') to forecrop (potatoes, winter wheat), sowing rate (4.5—6.0 mil. of germinating seeds per ha), graduated application rates of nitrogen (0, 30, 60, 90, 120) and time of application (100 % before sowing; 50 % before sowing, 50 % in FF 10.1; 50 % before sowing, 25 % in FF 2, 25 % in FF 10.1). The highest contribution to the grain yield was reached through forecrop, the lowest contribution by sowing rate. The content of proteins in dry matter of grain was most significantly influenced by forecrop and application rates of nitrogen. The most effective variety was 'Zenit', with a complex resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis*), brown rust of barley (*Puccinia hordei*) and net blotch of barley (*Pyrenophora teres*). Winter wheat was a worse forecrop for all genotypes than organically manured potatoes. In the 'Zenit' variety the highest sensitivity toward inclusion in crop rotation after cereal was determined. After winter wheat, the malting value of grain decreased highly significantly. The effectiveness of fertilization by nitrogen was also affected by year and by forecrop. In all varieties better utilization of the

higher rates of nitrogen after winter wheat was recorded, in comparison with that after potatoes. The best response to nitrogen fertilization was determined in the 'Zenit' variety. The higher application rates of nitrogen compensated negative effects of less suitable forecrop. Division of nitrogen rates occurred only in the application rates higher than 60 kg and in particular in the 'Zenit' variety. The malting value of grain decreased linearly with the applied rate and with late application of nitrogen. A higher application rate was positively reflected in the grain yield only during a year with less favourable conditions for tiller formation. The malting quality of grain was more significantly affected by sowing rate than the yield.

spring barley; cultivars; forecrop; sowing rate; N-application rates and time; grain yield; brewing quality

KOPECKÝ, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Reaktion neuer Sommergerstensorten auf verschiedene agrotechnische Eingriffe im Kartoffelanbaugebiet*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1279-1291.

In Feldversuchen wurde die Reaktion neuer Genotypen der Sommergerste ('Kredit', 'Bonus', 'Zenit') auf die Vorfrucht (Kartoffeln, Winterweizen), auf die Saatmenge (4,5 bis 6,0 Mio. keimfähiger Samen pro ha), auf gesteigerte Stickstoffgaben (0, 30, 60, 90, 120) und deren Applikationstermin (100 % vor der Aussaat; 50 % vor der Aussaat — 50 % im Stadium Fe 10.1; 50 % vor der Aussaat — 25 % im Stadium Fe 2 — 25 % im Stadium Fe 10.1) untersucht. Der Kornertrag war am stärksten durch die Vorfrucht, am wenigsten durch die Aussaatmenge beeinflusst. Der Eiweißgehalt in der Trockensubstanz des Korns wurde am markantesten durch die Vorfrucht und die Stickstoffgaben beeinflusst. Als Sorte mit bester Produktivität erwies sich die Sorte 'Zenit', mit Komplexresistenz gegen Getreidemehltau (*Erysiphe graminum*), Zwergrost der Gerste (*Puccinia hordei*) und Braunfleckigkeit (*Pyrenophora teres*). Winterweizen zeigte sich für alle Genotypen als weniger günstige Vorfrucht gegenüber organisch gedüngten Kartoffeln. Auf die Position in der Fruchtfolge nach Getreide reagierte am empfindlichsten die Sorte 'Zenit'. Nach Winterweizen war ebenfalls hochsignifikant die Brauqualität beeinträchtigt. Die Wirkung der Stickstoffdüngung war sowohl durch Jahrgang als auch durch die Vorfrucht beeinflusst. Sämtliche getesteten Gerstensorten verwerteten höhere Stickstoffgaben besser nach Winterweizen als nach Kartoffeln. Auf die Stickstoffdüngung reagierte am besten die Sorte 'Zenit'. Durch höhere Stickstoffgaben gelang es, die negative Auswirkung der weniger günstigen Vorfrucht zu kompensieren. Die Teilung der Stickstoffgaben kam nur bei den Dosen über 60 kg zur Geltung und dies insbesondere bei der Sorte 'Zenit'. Die Brauqualität des Korns verschlechterte sich linear mit der eingesetzten Stickstoffdosis und deren später Applikation. Eine höhere Saatmenge machte sich in bezug auf den Kornertrag nur in Jahren mit wenig günstigen Bedingungen für die Bildung von Bestockungstrieben geltend. Durch die Saatmenge wurde wesentlich mehr die Brauqualität als der Ertrag beeinflusst.

Sommergerste; Sorten; Vorfrucht; Saatmenge; Stickstoffgaben und -applikationstermin; Kornertrag; Brauqualität

Adresa autora:

Ing. Milan Kopecký, CSc., Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

Redakční rada vědeckého časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

připravuje pro rok 1987 tato tematická čísla:

Agrometeorologie (č. 2)

Obilniny (č. 5)

Kukuřice (č. 6)

Biotechnologie (č. 8)

Řeparství (č. 9)

Agroekologie (č. 10)

VLIV POSTUPNÉ PRVNÍ SEČE JETELE LUČNÍHO NA OBSAH A PRODUKCI N-LÁTEK A VLÁKNINY

A. Binderová, F. Novotný

BINDEROVÁ, A. — NOVOTNÝ, F. (Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, Troubsko u Brna): *Vliv postupné první seče jetele lučního na obsah a produkci N-látek a vlákniny*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1293-1302.

Byl sledován obsah a produkce N-látek a vlákniny u tří odrůd jetele lučního — 'Kvarta', 'Radegast', 'Start' — při čtyřech postupných prvních sečích. Seče byly stanoveny kalendářně — k 20. a 30. květnu a podle vývoje — na začátku tvorby květních pupenů (butonizace) a na začátku kvetení. Obsah N-látek stoupá se zpožďující se sklizní v původní hmotě, ale klesá v sušině. Produkce N-látek stoupá do sklizně na začátku tvorby pupenů, vyšší produkce na začátku kvetení se objevuje u odrůdy 'Start' (diploidní). Obsah vlákniny se zvyšuje v původní hmotě i sušině a současně dochází k větší produkci. Poměr N-látek k vláknině se rozšiřuje od vztahu 1 : 1,221 až po 1 : 2,384 v době začátku kvetení. Nejlepší produkce je zajištěna při seči na začátku butonizace. jetel luční; první seče; obsah a výnos N-látek; obsah a výnos vlákniny

Jetel luční představuje vedle vojtěšky nejdůležitější pícní rostlinu bohatou na bílkoviny.

Pro zajištění produkce semene u jetele lučního se používá druhé seče. První seč je sklizena na píci a doba sklizně má být usměrňována podle požadavků pro zajištění produkce semene. V souvislosti s termínem seče se mění produkce zelené hmoty a sušiny a současně i kvalita (obsah N-látek, vláknina). Z hlediska produkce semene je doporučována první seč v době tvorby květních pupat (butonizace) (Hybner, 1976) nebo časově do 5. června (Gaue, 1982; Baudis, 1976, 1979). Baudis a Gaue (1976) přihlížejí mimo výrobu semene i k produkci N-látek. Agajev (1983) se zabýval přímo chemickou analýzou jetele při sklizni v různých fázích vývoje. V období počátku butonizace dosahuje jetel přibližně nejvyšší obsah bílkovin, ale ne maximum produkce sušiny v píci.

MATERIÁL A METODY

Na pracovišti Osevy VŠÚP — Výzkumného a provozního střediska v Troubsku byl ve třech časových opakováních pokusů s produkcí jetele lučního na semeno sledován vliv doby první seče. Do pokusu byly zařazeny dvě tetraploidní odrůdy — 'Kvarta' a 'Radegast' a jedna diploidní odrůda — 'Start'. Doba první seče byla stanovena kalendářně — k 20. květnu a k 30. květnu, podle vývoje — v době začátku butonizace a na začátku kvetení. Ve druhém a třetím časovém opakování byly zařazeny dvě šířky, a to 125 mm a 250 mm.

I. Obsah a produkce sušiny — Content and production of dry matter

Odrůda	Termín sklizně	Obsah v %			Produkce v t. ha ⁻¹				
		1981	1982	1983	1981	1982		1983	
						šířka mm			
						125	250	125	250
Kvarta	1	9,82	11,45	15,07	6,55	6,73	5 87	7,44	6,53
	2	10,63	13,75	17,26	7,18	7,01	6,96	8,77	8,34
	3	17,15	18,32	24,90	11,05	9,09	8,30	10,82	10,23
	4	21,08	21,61	24,50	9,34	9,96	10,13	8,60	8,09
Radegast	1	9,63	11,83	14,56	6,10	6,26	6,15	7,09	6,18
	2	9,44	13,48	16,81	6,62	7,27	7,16	8,81	8,44
	3	15,34	16,35	23,75	9,65	8,54	7,45	10,50	9,98
	4	19,60	20,47	24,10	9,91	10,05	10,06	8,81	8,33
Start	1	11,12	12,21	13,83	5,85	6,27	6,29	6,26	5,37
	2	12,74	14,00	19,92	6,66	6,41	5,60	9,26	8,18
	3	13,55	15,03	20,99	7,06	6,81	6,70	8,63	7,72
	4	23,57	20,07	23,15	8,09	8,71	8,72	8,83	8,90

Počet stupňů volnosti a průměrný čtverec

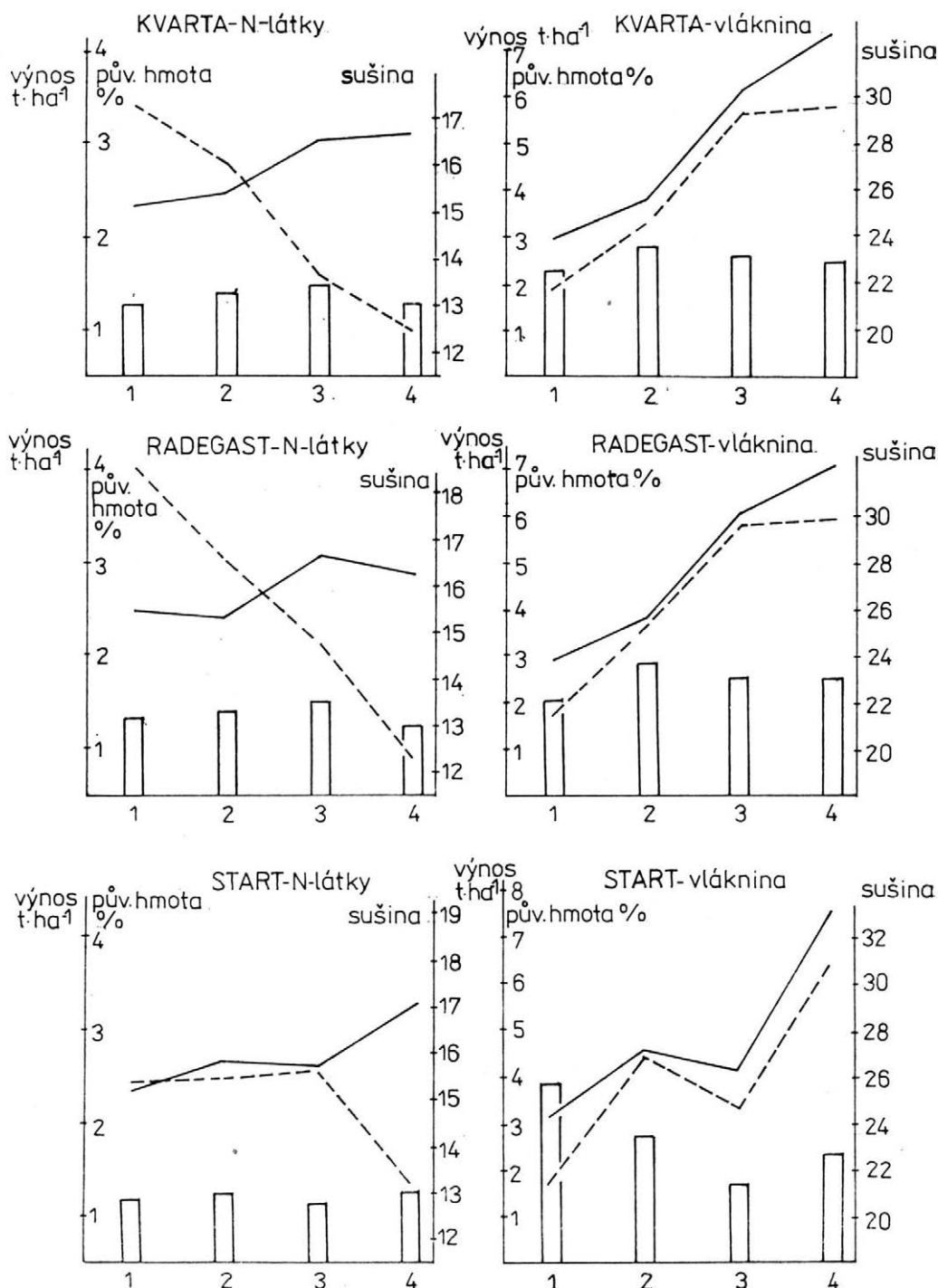
pro termín 1. seče	3	29,7903 ⁺⁺	52,9496 ⁺⁺	42,6390 ⁺⁺
pro odrůdy	2	11,0931 ⁺⁺	10,7569 ⁺⁺	6,3403 ⁺⁺
interakci odrůdy × termín 1. seče	6	3,2362 ⁺⁺	1,6770 ⁺⁺	8,9394 ⁺⁺
pro šířku řádků	1		2,2731 ⁺	9,4475 ⁺⁺

Termíny seče: kalendářní 1 — k 20. květnu 2 — k 30. květnu podle vývoje 3 — na začátku butonizace 4 — na začátku kvetení

Při sklizni byly odebrány vzorky zelené hmoty do síťových sáčků, hmotnost vzorků 1 kg byla stanovena přímo na poli na odpovídající váze (kupecká váha). V sáčcích byly vzorky sušeny v sušárně při 65 °C. Po pořežení a napráškování byla v laboratoři stanovena sušina, N-látky a vláknina (podle ČSN 46 7007).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Produkce živin, tedy především dusíkatých látek (N-látek), je závislá nejen na obsahu N-látek, ale i na obsahu a produkci sušiny (tab. I, obr. 1). Při postupných sečích se obsah sušiny zvyšuje od nejranější seče po seč v době začátku kvetení. Obsah N-látek (tab. II) v sušině se zpožďující se sklizní ve většině případů snižuje na rozdíl od hodnocení obsahu v sušině půdní hmoty, kde dochází ke zvyšování obsahu N-látek prakticky až do doby začátku butonizace. Základní hodnotou je však obsah v sušině. Absolutní hodnoty jsou ovlivněny jednotlivými ročníky. Seče sklizené podle časového termínu dosahovaly v různých ročnících rozdílné hodnoty v obsahu N-látek podle stadia vývoje dosaženého k datu



1. Obsah dusíkatých látek a vlákniny v sušině — The content of N-matters and fibre in dry matter

□ □ výnos v t. ha⁻¹; — obsah v původní hmotě; ---- obsah ve 100 % sušiny

II. Obsah dusíkatých látek a vlákniny v sušině — Content of N-matters and fibre in dry matter

Odrůda	Termín sklizně	Obsah N-látek			Obsah vlákniny		
		1981	1982	1983	1981	1982	1983
Kvarta	1	15,37	18,95	17,59	17,45	22,22	25,92
	2	14,33	18,13	15,77	23,78	23,24	26,85
	3	12,74	14,09	14,09	26,75	32,00	28,78
	4	11,85	12,06	13,49	27,96	31,81	28,95
Radegast	1	17,54	18,80	19,26	16,95	23,22	24,03
	2	16,56	18,16	14,79	23,42	24,82	27,76
	3	14,30	14,48	15,47	27,90	32,27	28,62
	4	13,34	11,71	11,78	25,88	31,99	31,98
Start	1	14,89	19,42	11,60	17,95	21,52	24,79
	2	15,42	17,27	13,46	21,44	29,35	29,65
	3	16,70	15,84	14,05	20,14	25,37	28,47
	4	12,54	13,84	13,15	26,90	33,81	31,81
Počet stupňů volnosti a průměrný čtverec pro odrůdu	2	5,557	1,466	1,389	14,520	11,120	1,438
pro termín 1. seče	3	6,527	47,911 ⁺⁺	17,180 ⁺⁺	68,069 ⁺⁺	69,468 ⁺	19,231 ⁺⁺

Termíny seče: kalendářní 1 — k 20. květnu podle vývoje 3 — na začátku butonizace
2 — k 30. květnu 4 — na začátku kvetení

sklizeně. U sklizni podle vývoje byly však také zaznamenány rozdílné hodnoty. U odrůdy 'Kvarta' byl zaznamenán v roce 1981 při začátku butonizace a kvetení nižší obsah N-látek než v obou dalších ročnících, u odrůdy 'Radegast' byl zaznamenán v době začátku butonizace vyšší obsah v roce 1983 proti oběma předcházejícím rokům, zatímco v době začátku kvetení byl pokles obsahu N-látek v roce 1981 nižší než v dalších letech. U odrůdy 'Start' se obsah rovněž lišil a největší pokles obsahu N-látek byl od začátku butonizace do začátku kvetení zaznamenán v roce 1981, v dalších ročnících byl rozdíl mezi oběma stanoveními nižší. Celkově nižší obsah N-látek u odrůdy 'Start' byl zaznamenán ve třetím časovém opakování (v roce 1983). Toto časové opakování bylo sklizené za poněkud odlišných povětrnostních podmínek než první dvě opakování. Ročník byl po stránce průběhu počasí chudý na dešťové srážky se srážkovým úhrnem činícím 65,37 % dlouhodobého ročního průměru při průměrné teplotě vyšší o 0,59 °C proti průměru. Porosty byly v tomto časovém opakování sklizeny při vyšší sušině původní hmoty. Zatímco v prvním a druhém opakování byla sušina hmoty např. u odrůdy 'Kvarta' při sklizni k 20. květnu na úrovni 9,82 % a 11,45 %, byl ve třetím roce k témuž datu zaznamenán obsah sušiny 15,07 %. U odrůdy 'Start' (méně závislé na vlhkosti) činila sušina k témuž datu 11,12 % a 12,21 % v prvním a druhém ročníku, v suchém roce se zvýšila na 13,83 %.

Odrůda	Termín sklizně	Výnos v t. ha ⁻¹				
		1981	1982		1983	
			125 mm	250 mm	125 mm	250 mm
Kvarta	1	1,088	1,375	1,198	1,455	1,281
	2	1,134	1,362	1,353	1,540	1,464
	3	1,566	1,379	1,260	1,682	1,591
	4	1,272	1,322	1,313	1,281	1,205
Radegast	1	1,118	1,284	1,264	1,519	1,325
	2	1,262	1,418	1,397	1,452	1,391
	3	1,573	1,342	1,172	1,800	1,710
	4	1,501	1,266	1,268	1,129	1,067
Start	1	0,982	1,325	1,326	1,204	1,033
	2	1,129	1,273	1,113	1,395	1,232
	3	1,349	1,146	1,128	1,083	0,968
	4	1,152	1,306	1,308	1,277	1,288
Počet stupňů volnosti a průměrný čtverec pro odrůdy	2	0,0445 ⁺	0,0150 ⁺		0,1615 ⁺⁺	
pro termín 1. seče	3	0,1043 ⁺⁺	0,0080		0,0827 ⁺⁺	
pro šířku řádků	1		0,0230 ⁺		0,0670 ⁺⁺	
pro interakci odrůdy × × termín 1. seče	6		0,0100		0,0782 ⁺⁺	

Termíny seče:	kalendární 1 – k 20. květnu	podle vývoje 3 – na začátku butonizace
	2 – k 30. květnu	4 – na začátku kvetení

Při srovnání obsahu N-látek v sušině se ve dvou ročnících (1982 a 1983) s vysokou průkazností projevila vliv termínu seče a v prvním z roků pokusu byla zaznamenána obdobná tendence. Obsah N-látek klesal v sušině od nejranější seče k poslední. Nebyly však zaznamenány statisticky významné rozdíly v obsahu N-látek v sušině u jednotlivých odrůd. Nebyl tedy zjištěn rozdíl mezi diploidy a tetraploidy.

Rozdíly v obsahu N-látek podle termínu seče v původní hmotě byly zaznamenány pouze v jednom časovém opakování jako statisticky vysoce průkazné, v dalších lze sledovat obdobnou tendenci, avšak bez statistické průkaznosti.

Vliv odrůd na obsah N-látek v sušině nebyl se statistickou významností zaznamenán ani v jednom z pokusných ročníků.

Produkce N-látek (tab. III) se ve většině případů zvyšovala se zvyšujícím se obsahem sušiny v původní hmotě, a to až do doby začátku butonizace. Na začátku kvetení se produkce N-látek zvýšila u odrůdy 'Start' (ve druhém a třetím časovém opakování). Vliv termínu seče se projevil jako vysoce průkazný v prvním a třetím časovém opakování.

Odrůda	Termín sklizně	Výnos v t. ha ⁻¹				
		1981	1982		1983	
			125 mm	250 mm	125 mm	250 mm
Kvarta	1	1,268	3,136	2,864	2,136	1,880
	2	1,884	3,503	3,479	2,628	2,499
	3	3,196	1,598	1,393	3,438	3,251
	4	3,000	1,800	1,739	2,741	2,579
Radegast	1	1,140	2,980	2,604	1,904	1,660
	2	1,789	3,455	3,460	2,726	2,611
	3	3,069	1,580	1,555	3,326	3,160
	4	2,906	1,940	1,912	3,095	2,925
Start	1	1,186	1,853	1,824	1,928	1,654
	2	1,569	3,190	3,195	3,069	2,709
	3	1,625	1,464	1,465	2,198	1,965
	4	2,476	1,799	1,572	3,061	3,088
Počet stupňů volnosti a průměrný čtverec pro odrůdy	2	0,4417	0,7440 ⁺⁺		0,1099 ⁺⁺	
pro termín 1. seče	3	1,7002 ⁺⁺	4,4390 ⁺⁺		1,4829 ⁺⁺	
pro šířku řádků	1		0,7320 ⁺⁺		0,2149 ⁺⁺	
pro interakci odrůdy × × termín 1. seče	6		0,037		0,3541 ⁺⁺	

Termíny seče:

kalendární	1 — k 20. květnu 2 — k 30. květnu	podle vývoje	3 — na začátku butonizace 4 — na začátku kvetení
------------	--------------------------------------	--------------	---

zatímco ve druhém nebyla zjištěna závislost výnosu N-látek na termínu seče, přestože v sušině byl zaznamenán vysoce průkazný vliv termínu seče na obsah N-látek. Produkce N-látek souvisí především s produkcí sušiny, obsah N-látek v sušině původní hmoty nelze však považovat za spolehlivý ukazatel pro zjištění celkového výnosu. Vyrůstající obsah N-látek v původní hmotě se zpožďující se sečí odpovídá zvyšující se produkci většinou do doby sklizně na začátku butonizace, zatímco sklizeň na začátku kvetení, i když je reprezentována i vyšším obsahem N-látek v původní hmotě, obvykle nezajišťuje maximální produkci.

Výnos N-látek byl však vždy závislý na odrůdě, a to ve dvou ročnících se statistickou průkazností a v jednom s vysokou průkazností. Nejnižší produkci zajistila odrůda 'Start'. Vyšší výnos byl vždy dosažen u tetraploidní odrůdy, kde byla bez vzájemných rozdílů dvakrát výnosnější 'Kvarta', jednou 'Radekast'.

Ve dvou ročnících zařazená dvojí šířka řádků ovlivnila v souladu s produkcí sušiny rovněž produkci N-látek, a to vždy ve prospěch užších řádků.

Interakce mezi odrůdami a termínem první seče se projevila s vysokou průkazností pouze ve třetím časovém opakování, kde byla maximální produkce zajištěna u odrůdy 'Kvarta' a 'Radegast' při sklizni na začátku butonizace, zatímco u odrůdy 'Start' byla v tomto termínu nejnižší.

Obsah vlákniny se v sušině (tab. II) měnil s vysokou průkazností podle termínu první seče, a to tak, že se zvyšoval od nejranější seče po pozdní seč. Ani v jednom z časových opakování však nebyly zjištěny rozdíly v obsahu vlákniny mezi jednotlivými odrůdami. V třetím časovém opakování byl zaznamenán v důsledku suchého průběhu počasí vyšší obsah vlákniny ve většině případů při sklizni. Na rozdíl od obsahu N-látek v sušině se však průměrný obsah vlákniny v sušině podle ročníků poněkud měnil. Zatímco průměrný obsah vlákniny byl v prvním časovém opakování 23,04 %, ve druhém stoupl na 27,63 %, ve třetím na 28,11 %. Termín první seče obsah vlákniny v sušině ovlivnil v prvním a ve třetím časovém opakování vysoce průkazně, ve druhém průkazně. Zvýšení obsahu vlákniny v poslední seči proti nejranější činilo podle ročníků 59,44 a 22 %.

Rozdíly v obsahu vlákniny v sušině mezi jednotlivými odrůdami byly poměrně nízké a nedosahovaly meze průkaznosti.

Výnos vlákniny (tab. IV) byl zaznamenán ve všech třech ročnících jako vysoce průkazně závislý na termínu první seče. Zvyšoval se od nejranější seče po poslední a odpovídal zvyšujícímu se obsahu sušiny. V prvních dvou časových opakováních jsou obsahové a výnosové hodnoty obdobné, ve třetím opakování dochází k některým odchylkám ve výnosech ve srovnání se zvyšujícím se obsahem. Výnosové hodnoty odpovídají v tomto případě produkci sušiny, a tak se ve více případech snížila produkce vlákniny při seči v době na začátku kvetení proti seči na začátku butonizace.

Dalším faktorem, který má vliv na množství vyprodukované vlákniny jsou mimo první časové opakování s vysokou průkazností odrůdy. V součtu s produkcí sušiny se u odrůdy 'Start' projevuje nižší produkce vlákniny ve srovnání s tetraploidními odrůdami. I když v prvním časovém opakování rozdíly nedosahují meze průkaznosti, odpovídá výnosová tendence výsledkům potvrzeným v dalších ročnících vysokou průkazností.

Vliv šířky řádků vyplývá z produkce sušiny obdobně jako u N-látek, tj. větší množství vlákniny vyprodukují varianty s úzkými řádky. Interakce odrůd a termínů sklizně se projevila ve třetím časovém opakování, maximum vlákniny je zaznamenáno u tetraploidních odrůd při sklizni v době na začátku butonizace, u diploidní odrůdy až při sklizni na začátku kvetení.

Se zpožďující se sklizní se rozšiřuje vzájemný vztah mezi N-látkami a vlákninou v sušině i původní hmotě, a to od 1:1,221 u sklizně k 20. květnu přes 1,600, 1,899 po 2,384 u sklizně v době začátku kvetení. U původní hmoty jsou tyto poměry obdobné: 1:1,260 přes 1,610, 1,919 po vztah 1:2,382. Vztahy mezi N-látkami a vlákninou vyjadřující snižující se obsah N-látek v sušině ke zvyšujícímu se obsahu vlákniny.

Sklizeň semene ze druhé seče byla ovlivněna především průběhem počasí v jednotlivých ročnících, především ve třetím časovém opakování se suchým průběhem počasí došlo ke značnému snížení produkce, kdy

byl průměrný výnos $60,65 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ proti předcházejícím ročníkům s výnosem 225,20 a $221,85 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Ve výnosech semene byly samozřejmě zjištěny rozdíly mezi jednotlivými odrůdami, kdy byly nejvyšší výnosy zaznamenány v průměru u odrůdy 'Start' s produkcí $248,03 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, zatímco u odrůdy 'Kvarta' činil průměr pokusných ročníků $156,10 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a u odrůdy 'Radegast' $119,60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Z hlediska termínu první seče se ukázala jako nejvhodnější pro produkci semene sklizeň na začátku butonizace, především u tetraploidních jetelů, tj. u odrůdy 'Kvarta' a u odrůdy 'Radegast' bylo možné první seč uspišit bez ohledu na fenofázi podle kalendářního termínu na konec května (k 30. 5.). U diploidní odrůdy 'Start' je možnost termínu první seče pro produkci semene v druhé seči volnější a lze zajistit dobré výnosy i po seči na začátku kvetení. Průměrné výnosy semene po seči v době začátku butonizace činily $172,33 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a po seči na začátku kvetení $153,20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Od rané seče k pozdější se výnosy N-látek zvyšují, jak potvrzuje u odrůdy 'Kvarta' Krčmář (1979), avšak výnos N-látek v nejpozdějším termínu — na začátku kvetení — byl už proti produkci v době začátku butonizace nižší, a to v celkovém průměru $1,264 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ proti $1,383 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Seč v době začátku butonizace je doporučována Baudisem a Gauem (1976) nejen z hlediska zajištění výnosu semene, ale k zajištění maximální produkce N-látek. Je potvrzen názor Hybnera (1976) o poklesu obsahu N-látek (v sušině) s narůstáním zelené hmoty. I když se Agajev (1983) zabýval celkovým výnosem při různých fázích vývoje, jsou výsledky týkající se první seče v souladu s jeho názorem na nejlepší sklizeň u středně raných odrůd při seči v době začátku butonizace. Pozdější seč může zajistit i vyšší produkci, avšak při horší kvalitě s dvojnásobným a vyšším obsahem vlákniny proti dusíkatým látkám.

Literatura

AGAJEV, F. N.: Izmenčivost chimičeskogo sostava klevera lugovogo (*Trifolium pratense* L.) pri mnogokratnom skašivanii v rozličnyje fazy razvitiya. Naučno-techničeskij bjulletin VNA, Leningrad 1983.

BAUDIS, H.: Termingerechter Futterschnitt ist in Rotkleesamenbau eine entscheidende Voraussetzung für hohe und stabile Saatguterträge. Saat und Pflanzgut, 20, 1979, č. 4, s. 51-52.

BAUDIS, H. — GAUE, R.: Komplexes Ziel im Rotkleesamenbau — stabile Saatguterträge, hohe Proteinleistungen vom 1. Aufwuchs, Nutzung der guten Vorfruchtwirkung. Saat und Pflanzgut, 17, 1976, č. 4, s. 51-53.

HYBNER, L.: Dynamika růstu jetele lučního diploidních a tetraploidních forem. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 7, s. 687-699.

KRČMÁŘ, B.: Vliv doby seče na výnos a kvalitu jetele lučního Kvarta s vybranými odrůdami trav. Rostl. Výr., 25, 1979, č. 8, s. 845-854.

Došlo dne 20. 3. 1985

БИНДЕРОВА, А. — НОВОТНЫ, Ф. (Научно-исследовательский и селекционный институт травосеяния, Тршебско у Брно): Влияние последовательного первого укоса клевера лугового на содержание и продукцию азотистых веществ и клетчатки. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1293-1302.

Изучались содержание и продукция азотистых веществ и клетчатки у трех сортов клевера лугового — 'Кварта', 'Радегаст' и 'Старт' — у четырех последовательных первых укосов. Укосы проводились календарно — к 20 и 30 мая и согласно развитию — в начале завязывания цветочных почек и в начале цветения. Содержание азотистых веществ растет с опаздывающей уборкой в первоначальной массе, но понижается в 100%-ном сухом веществе. Продукция азотистых веществ повышается до уборки в начале образования почек, повышенная продукция в начале цветения появляется у сорта 'Старт' (диплоидный). Содержание клетчатки растет в первоначальной массе и сухом веществе, что и вызывает повышенную продукцию. Соотношение азотистых веществ с клетчаткой расширяется от отношения 1:1,221 вплоть до 1:2,384 во время начала цветения. Наилучшая продукция обеспечена при укосе в начале образования цветочных почек.

клевер луговой; первый укос; содержание и выход азотистых веществ; содержание, и выход клетчатки

BINDEROVÁ, A. — NOVOTNÝ, F. (Research and Breeding Institute of Fodder Crops, Troubsko u Brna): *The Effect of the Successive First Cut of Red Clover on the Content and Production of N-Matters and Fibre*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1293-1302.

The content and production of N-matters and fibre were studied in the three varieties of red clover — 'Kvarta', 'Radegast' and 'Start' — at four successive first cuts. The cuts were planned according to calendar — for 20th and 30th May and according to development — at the beginning of flower bud formation and at the beginning of flowering. The content of N-matters increases with delayed harvest in the original matter, but decreases in dry matter. The production of N-matters increases until the harvest at the beginning of bud formation, higher production at the beginning of flowering was recorded in the 'Start' variety (diploid). The fibre content increases in the original matter as well as in dry matter and at the same time higher production occurs. The ratio of N-matters to fibre increases from the value 1:1.221 to 1:2.384 during the beginning of flowering. The best production is reached during the cut at the beginning of flower bud formation.

red clover; first cut; content and yield of N-matters; content and yield of fibre

BINDEROVÁ, A. — NOVOTNÝ, F. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Futterbau, Troubsko u Brna): *Auswirkung des gestaffelten ersten Schnitts von Rotklee auf den Gehalt und die Produktion von N-Stoffen und Faserstoff*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1293-1302.

Man untersuchte den Gehalt und die Produktion von N-Stoffen und Faserstoff bei drei Rotkleearten — 'Kvarta', 'Radegast' und 'Start' — u. zw. bei vier nacheinander folgenden ersten Schnitten. Die Schnittermine wurden laut Kalender bestimmt — zum 20. und 30. Mai und dann der Entwicklung nach — am Beginn der Blütenknospenbildung und bei Beginn der Blüte. Der Gehalt der N-Stoffe steigt mit der sich verzögernden Ernte in der ursprünglichen Masse, er sinkt jedoch in der 100%igen Trockensubstanz. Die Produktion der N-Stoffe steigt bis zum Schnitt bei Beginn der Knospenbildung, eine höhere Produktion zu Beginn der Blüte zeigt sich bei der Sorte 'Start' (diploide Sorte). Der Faserstoffgehalt nimmt sowohl in der ursprünglichen Masse als auch in der Trockensubstanz zu und gleichzeitig ist

auch eine höhere Produktion zu verzeichnen. Das Verhältnis der N-Stoffe zum Faserstoff erweitert sich von der Proportion von 1:1,221 bis auf 1:2,384 zum Zeitpunkt des Beginns der Blüte. Die beste Produktion ist beim Schnitt am Beginn der Blütenknospenbildung gewährleistet.

Rotklee (*Trifolium pratense*); erster Schnitt; Gehalt und Produktion von N-Stoffen; Gehalt und Produktion von Faserstoff

Adresa autorů:

Ing. Anna Binderová, CSc., RNDr. František Novotný, CSc. Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav pícninářský, 664 41 Troubsko u Brna

KVANTITATÍVNE PREMENY PÔDNEHO C_{ox} A N_t PRI APLIKÁCIÍ PRIEMYSELNÝCH HNOJÍV A ICH VZŤAH K NIEKTORÝM FYZIKÁLNYM VLASTNOSTIAM LÚČNEJ PÔDY

L. Ondrášek

ONDŘÁŠEK, L. (Výskumný ústav lúk a pasienkov, Banská Bystrica): *Kvantitatívne premeny pôdneho C_{ox} a N_t pri aplikácii priemyselných hnojív a ich vzťah k niektorým fyzikálnym vlastnostiam lúčnej pôdy*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) :1303-1312.

V rokoch 1977—1983 sme na stanovišti Suchý Vrch, okres Banská Bystrica (nadm. výška 685 m) sledovali pri stúpajúcej hladine dusíka (0, 50, 150 a 300 kg. ha⁻¹) a pri trojkosnom a päťkosnom využití lúčneho porastu zmenu hladiny C_{ox} a N_t v pôde. Pôdu možno charakterizovať ako hnedú, kyslú, ílovitú až ílovito-hlinitú s nenasýteným sorpčným komplexom. Aplikované živiny podmienili pri oboch spôsoboch využitia porastu výrazný pokles pôdnej organickej hmoty už po uplynutí jedného roku od založenia pokusu v roku 1976. V priemere za obdobie rokov 1977—1980 bola hladina C_{ox} v pôde pri 50, 150 a 300 kg dusíka na ha pri trojkosnom využití nižšia oproti nehnojenej pôde o 9,2 %; 21,3 % a 30,2 % a N_t o 6,5 %; 23,1 % a 31,2 %. Pri päťkosnom využití, kde nebol vplyv aplikovaného dusíka taký výrazný, klesol C_{ox} o 5,9 %; 15,8 % a 16,7 % a N_t o 8,6 %; 17,3 % a 16,1 %. Po roku 1980 sa hladina pôdnej organickej hmoty pri najvyšších dávkach živín, najmä pri dávke 300 kg dusíka na ha, pri oboch spôsoboch využitia vyrovnáva s nehnojenou pôdou, pričom množstvo C_{ox} a N_t je celkovo vyššie pri päťkosnom využití porastu. S poklesom množstva organickej hmoty v pôde klesali aj hodnoty kapilárnej kapacity a vlhkosti pôdy. Hodnoty C_{ox} a N_t boli v priamom vzťahu k MKK ($r = 0,69^{++}$; $r = 0,71^{++}$) a k pôdnej vlhkosti ($r = 0,82^{++}$; $r = 0,68^{++}$).

lúčny ekosystém; zber porastu; hladina aplikovaného dusíka; pôdna organická hmota; pôdna vlhkosť; kapilárna kapacita

Rastúci trend intenzívneho využívania trvalých trávnych porastov u nás je spojený s pratotechnickými zásahmi, ktorých súčasťou je stále rozsiahlejšie používanie priemyselných hnojív. Aplikované minerálne živiny podmieňujú určité kvantitatívne a kvalitatívne zmeny v lúčnych ekosystémov. Zvyšuje sa nielen primárna produkcia, ale narúšajú sa aj zložité vzťahy v rámci interakcií medzi biotickými a abiotickými zložkami. Výsledkom toho je v podstate narušenie homeostázy ekosystému, čo môže mať v prípade veľmi hlbokých zmien neblahé následky pre životné prostredie človeka. V konečnom dôsledku sa napokon môže potlačiť aj žiadaný primárny efekt hnojenia, t. j. zvyšovanie produkcie a kvality trávnych porastov.

Z uvedeného vyplýva, že pri každom pratotechnickom zásahu je potrebné dôsledne zvážiť všetky funkcie trvalých trávnych porastov vrátane mimoprodukčných.

Jedna z najvýznamnejších zložiek pôdnej časti lúčneho ekosystému je humus. V porovnaní s ornou pôdou sa však u nás kladie pomerne slabý dôraz na funkciu organickej hmoty v lúčnej pôde, hoci miera a rozsah jej kvantitatívnych a kvalitatívnych premien, ku ktorým dochádza pri aplikácii hlavne vysokých dávok priemyselných hnojív, je za daný časový úsek v určitých podmienkach väčšia než v prípade orných pôd. Tento záver potvrdzuje u nás najmä Kopčanová et al. (1975, 1980), Ondrášek (1983a, 1985).

Náplňou nášho príspevku je dokumentovať dynamiku zmien obsahu C_{ox} a N_t v lúčnej pôde pri relatívne dlhodobej aplikácii stúpajúcej dávky priemyselných hnojív v podmienkach trojkosného a päťkosného využívania trávneho porastu. Zároveň chceme posúdiť vzťah organickej hmoty ku kapilárnej kapacite a vlhkosti pôdy.

MATERIÁL A METÓDY

Podrobnú charakteristiku pokusnej plochy a detailný metodický postup spôsobu obhospodarovania trávneho porastu uvádzame v našej predošlej práci (Ondrášek, 1983b).

V krátkosti uvedieme prehľad variantov pokusu s množstvami aplikovaných živín (v $kg \cdot ha^{-1}$ č. ž.):

- var. 1 — 0,
- 2 — 50 N + 31,6 P + 66,4 K,
- 3 — 3 × 50 N + 31,6 P + 66,4 K,
- 4 — 3 × 100 N + 31,6 P + 66,4 K,
- 5 — 0,
- 6 — 50 N + 31,6 P + 66,4 K,
- 7 — 5 × 30 N + 31,6 P + 66,4 K,
- 8 — 5 × 60 N + 31,6 P + 66,4 K.

V priebehu vegetačných období rokov 1977—1980 sme zo všetkých variantov pokusu odoberali pôdne vzorky. V rokoch 1981—1983 sme vzorky odoberali iba z trojkosného využitia porastu. Odbery v rokoch 1977—1979 boli z vrstvy 50—150 mm a v rokoch 1980—1983 z vrstvy 0—100 mm.

V pôdnych vzorkách stanovili: pôdnu vlhkosť gravimetricky, maximálnu kapilárnu kapacitu (Hraško, 1962), C_{ox} kolorimetrickou metódou (Simš a Haby, 1971), N_t podľa Kjeldahla.

Maximálnu kapilárnu kapacitu sme stanovili pri posledných odberoch pôdnych vzoriek roku 1978, 1979, 1980, 1983.

Úhrnné množstvá zrážok za sledované obdobia pokusných rokov v ktorých sme stanovili pôdnu vlhkosť sú tieto:

- rok 1977 — od 15. 4. do 19. 10. — 510,25 mm,
- rok 1978 — od 19. 4. do 18. 10. — 571,50 mm,
- rok 1979 — od 25. 4. do 24. 10. — 490,00 mm,
- rok 1980 — od 13. 5. do 14. 10. — 553,90 mm.

Celková suma úrod v priebehu rokov 1977—1984 sa pri trojkosnom využití porastu pohybovala vo var. 1 v rozpätí 1,82—2,49; vo var. 2 2,34—3,80; vo var. 3 3,53—6,59; vo var. 4 3,39—7,39 t suchej hmoty na ha a v päťkosnom využití vo var. 5 v rozpätí 1,22—2,19; vo var. 6 2,01—3,20; vo var. 7 2,60—5,19 a vo var. 8 2,91—6,81 t suchej hmoty na ha (Krajčovič et al., 1980).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky kontinuálneho stanovenia C_{ox} a N_t znázorňuje obr. 1 a 2. Z priebehu kriviek vyplýva pomerne značná variabilita stavu pôdnej organickej hmoty počas vegetačných období pokusných rokov, ktorá je

určená širokým spektrom rôznych faktorov. Sú to predovšetkým kvantitatívne premeny biomasy koreňov a ich exsudátov, priebeh dekompozičnej a syntetickej aktivity pôdných mikroorganizmov a ostatné ekologické činitele.

Z grafického znázornenia hodnôt C_{ox} a N_t zároveň vyplýva aj výrazný vplyv aplikovaných živín na vývoj hladiny organickej hmoty v pôde. Pri detailnejšom vyhodnocovaní ich vplyvu na vývoj kvantitatívnych premien C_{ox} a N_t sme vzhľadom k dvom odlišným vrstvám odberu pôdných vzoriek v priebehu výskumu vychádzali z porovnania celoročných priemerných hodnôt C_{ox} a N_t v hnojených variantoch oproti kontrolám.

Prakticky už v roku 1977, t.j. po prvom roku hnojenia, pozorujeme najmä v najviac hnojenej pôde výrazný pokles C_{ox} a N_t . V priemere najnižšiu hladinu C_{ox} sme zistili vo var. 4 v roku 1979 kedy jeho pokles oproti var. 1 činil 33,2 %. Vo var. 2 a 3 sa množstvo C_{ox} dostalo na najnižšiu úroveň v roku 1980. Diferencie v porovnaní s nehnojenou pôdou dosiahli hodnôt 14,7 % a 27,7 %.

Hladina N_t v porovnaní s variantom bez dodávania živín najviac klesla vo var. 2 v roku 1979 o 7,7 %, vo var. 3 v roku 1978 o 33,3 % a vo var. 4 v roku 1977 o 44,7 %.

Zistený pokles organickej hmoty, resp. diferencie medzi najviac hnojenými variantmi a nehnojenou pôdou, ktoré sa s malými odchýlkami v podstate udržiavajú počas obdobia štyroch rokov (1977—1980) sú podľa matematicko-štatistického hodnotenia ($\overline{sd.t}$) vysokopreukazné alebo preukazné.

V roku 1981 dochádza vo vývoji pôdnej organickej hmoty k zmene. Diferencie medzi jednotlivými variantmi sa zmenšili pričom zaznamenávame vzostup jej hladiny najmä v najviac hnojenej pôde. Túto zmenu už predtým indikoval rastúci trend postupnej akumulácie N_t od roku 1978 vo var. 3 a 4. V poslednom roku výskumu (rok 1983) bolo množstvo C_{ox} a N_t v porovnaní s kontrolou nižšie vo var. 2 iba o 1,2 % a 3,0 %, vo var. 3 o 9,9 % a 4,2 % a vo var. 4 došlo prakticky k vyrovnaniu hladiny organickej hmoty s nehnojenou pôdou.

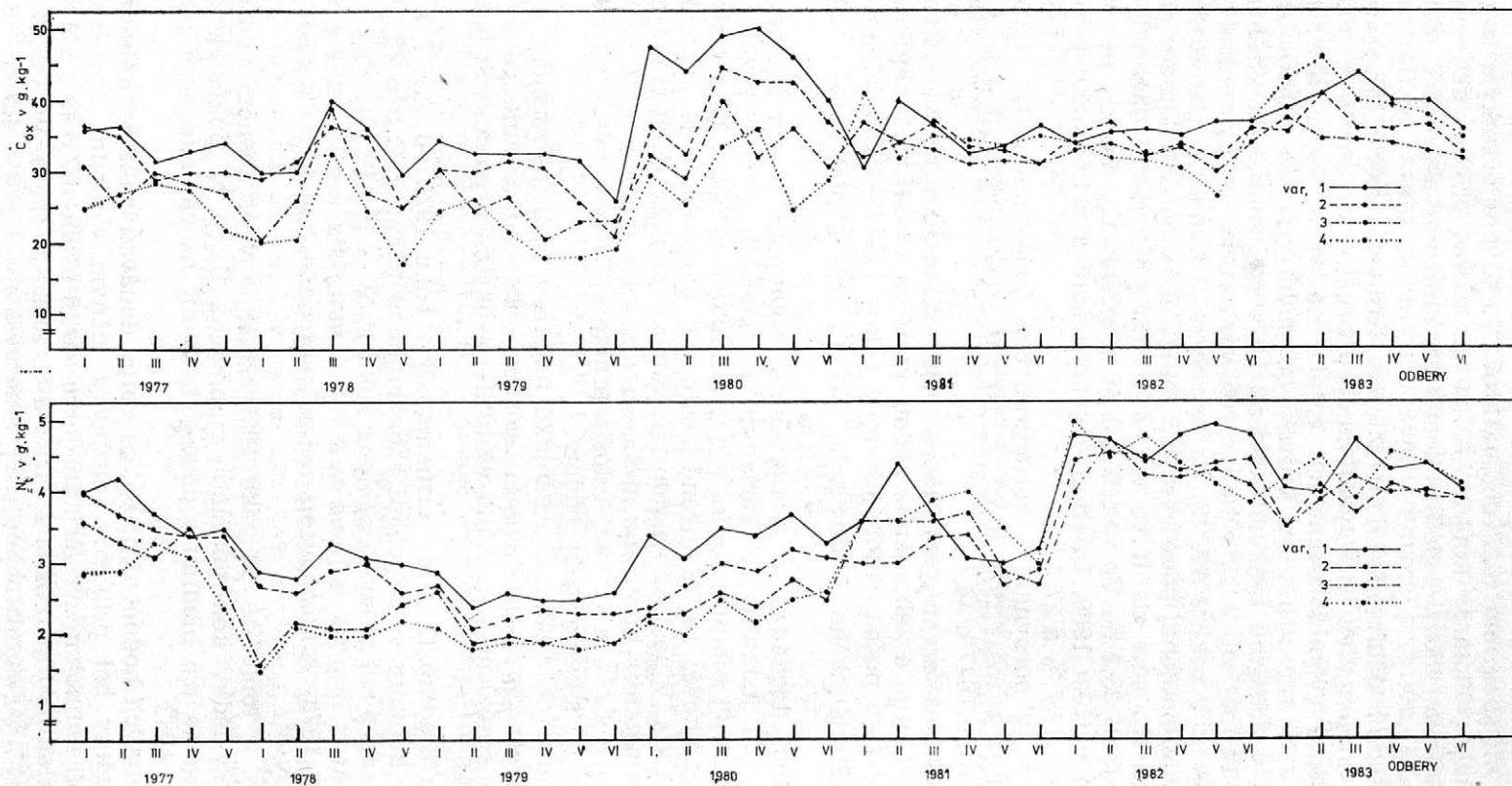
Vplyv dodaných živín na organickú hmotu v pôde päťkosného využitia bol podobný ako pri lúčnom spôsobe obhospodarovania porastu. Na rozdiel od trojkosného využitia však nie je úbytok organických látok taký výrazný.

Najnižšiu hladinu C_{ox} sme zaznamenali v roku 1978 vo var. 7 a 8 kedy sa jeho hodnoty v porovnaní s nehnojenou pôdou znížili o 23,3 % a 23,0 %. Vo var. 6 bol najvyšší pokles v roku 1979 — 16,0 %.

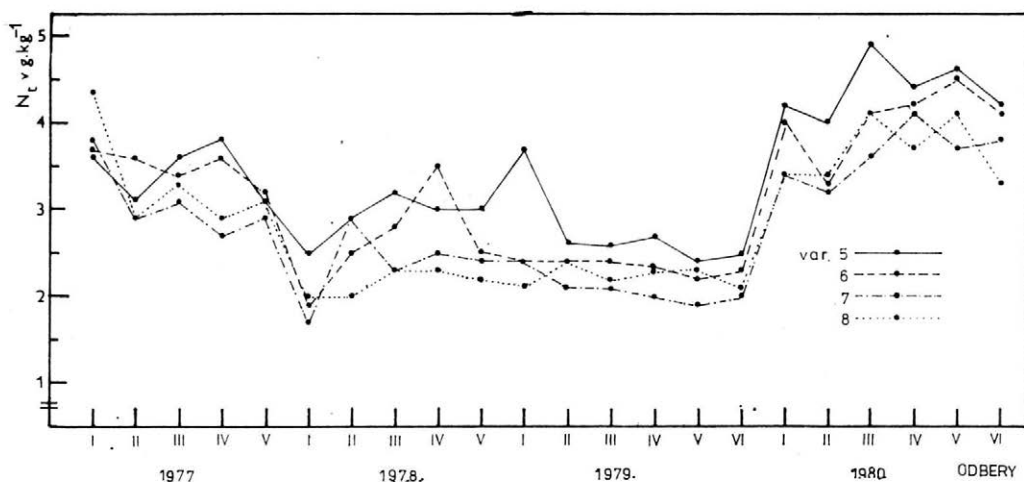
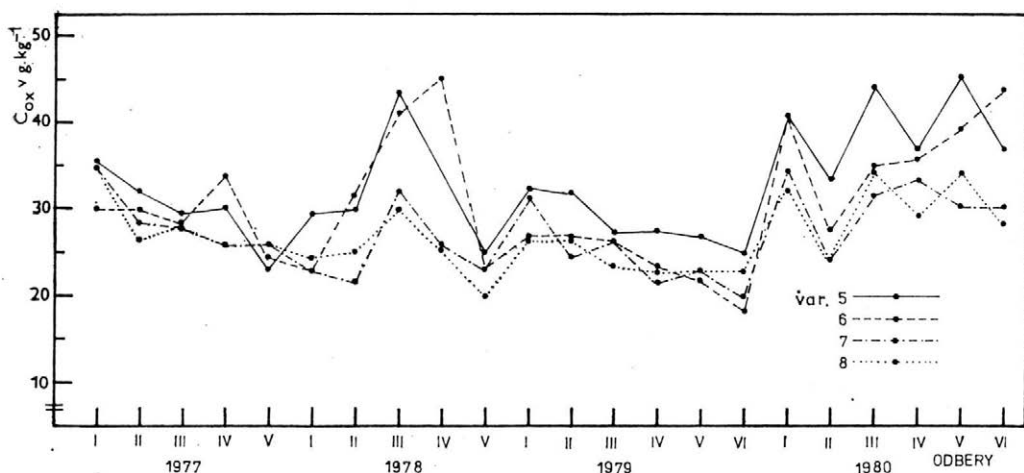
Prítomnosť N_t v pôde bola vo var. 6 a 7 najnižšia v roku 1979 a vo var. 8 v roku 1978. Pokles oproti nehnojenej pôde činí 17,8 %, 25,0 % a 24,1 %.

Vzhľadom k tomu, že od roku 1980 nemáme v päťkosnom využití k dispozícii výsledky kontinuálneho stanovenia C_{ox} a N_t pokúsime sa vplyv hnojenia na ich hladinu v pôde vyhodnotiť na základe jesenného odberu v roku 1983.

Z dosiahnutých hodnôt vyplýva, že vplyv dodávaných živín na vývoj organickej hmoty bol približne totožný s lúčnym využitím. Množstvo C_{ox} a N_t oproti nehnojenému variantu je vo var. 6 nižšie o 7,8 % a 9,3 %, vo var. 7 je hladina C_{ox} totožná s var. 5 a N_t nižšia o 1,5 %. Vo var. 8 je prítomnosť C_{ox} a N_t oproti nehnojenej pôde vyššia o 9,6 % a 4,6 %.



1. Dynamika C_{ox} a N_t (v $g.kg^{-1}$ sušiny) v priebehu vegetačných období pokusných rokov v pôde pri trojkosnom využití porastu — The seasonal changes of C_{ox} and N_t (in $g.kg^{-1}$ d. m.) during vegetation periods of experimental years in the soil of three cutting utilization



2. Dynamika C_{ox} a N_t (v $g \cdot kg^{-1}$ sušiny) v priebehu vegetačných období pokusných rokov v pôde pri päťkosnom využití porastu — The seasonal changes of C_{ox} and N_t (in $g \cdot kg^{-1}$ d. m.) during vegetation periods of experimental years in the soil of five cutting utilization

Dátumy odberov pôdnych vzoriek a ich označenie na obr. 1 a 2:

- rok 1977 — odber I — 4. 5., II — 5. 6., III — 4. 7., IV — 18. 8., V — 28. 9.,
 rok 1978 — odber I — 24. 4., II — 30. 5., III — 28. 6., IV — 14. 8., V — 10. 10.,
 rok 1979 — odber I — 17. 4., II — 11. 5., III — 4. 6., IV — 3. 7., V — 14. 8.,
 VI — 15. 10.,
 rok 1980 — odber I — 21. 4., II — 27. 5., III — 23. 6., IV — 22. 7., V — 1. 9.,
 VI — 21. 10.,
 rok 1981 — odber I — 13. 4., II — 2. 6., III — 13. 7., IV — 10. 8., V — 1. 9.,
 VI — 21. 9.,
 rok 1982 — odber I — 29. 4., II — 18. 5., III — 8. 6., IV — 1. 7., V — 16. 8.,
 VI — 27. 9.,
 rok 1983 — odber I — 26. 4., II — 17. 5., III — 7. 6., IV — 5. 7., V — 16. 8.,
 VI — 4. 10.

Variant	1	2	3	4	5	6	7	8
C_{ox}	38,00	35,50	33,00	37,75	41,50	38,25	41,50	45,50
N_t	4,13	3,81	3,60	4,16	4,71	4,27	4,64	4,92

Pozoruhodný je aj vplyv odlišného využitia porastu na hladinu pôdnej organickej hmoty celkove.

Vychádzajúc z tab. II, ak porovnáme rovnako hnojené varianty lúčneho a päťkosného využitia, vidíme, že množstvo C_{ox} vo var. 5, 6, 7 a 8 oproti var. 1 až 4 je vyššie o 14,0 %; 12,1 %; 28,4 % a 18,3 % a N_t o 14,0 %; 12,1 %; 28,9 % a 18,3 %.

Príčiny vývoja hladiny organickej hmoty v pôde lúčneho i päťkosného využitia porastu sa pokúsime interpretovať na základe predošle zverejnených prác týkajúcich sa nášho pokusu.

Výrazne nižšiu hladinu C_{ox} a N_t pri najvyšších dávkach živín v oboch spôsoboch využitia porastu podmienila značne zintenzívnená mineralizačná aktivita pôdnej mikroflóry v prvých rokoch výskumu, ktorú sme zistili na základe amonizačného testu. V roku 1980 sa v lúčnom využití stimulačný efekt najvyššej dávky aplikovaného dusíka na dekompozičnú aktivitu stráca, čo indikuje zmenu v mineralizačno-imobilizačných procesoch v pôde v prospech imobilizácie (Ondrášek, 1983a).

Prekvapujúco rýchly a výrazný pokles hladiny C_{ox} a N_t zaznamenaný už po prvom roku hnojenia a využívanie porastu pri 150 a 300 kg dusíka na ha možno vysvetliť tým, že skúmaná lúčna pôda sa vyznačuje prevahou menej stabilných a ľahkorozložiteľných foriem humusu. V nehnojenej pôde sme zistili výraznú prevahu fulvokyselín nad humínovými (Ondrášek, 1985).

Vývoj hladiny organickej hmoty, resp. jej vzostup najmä v najviac hnojenej pôde po roku 1980 vysvetľuje aj priebeh rozkladu celulózy.

V lúčnom využití, v dôsledku antagonistických vzťahov medzi mikroflórou a rastlinami je v rámci „súťaže“ o minerálny dusík viac dusíka k dispozícii pre mikroflóru v podmienkach bez aplikácie živín. S rastúcou dávkou aplikovaného dusíka po 150 kg na ha sa výrazne stimuluje nárast rastlinnej biomasy, ktorá intenzívne odčerpáva živiny z pôdy do tej miery, že sa ich nedostáva pre mikroflóru. To sa premietlo do poklesu intenzity celulólyzy. Najvyššiu dávku dusíka však už rastliny v plnom rozsahu nie sú schopné využiť a preto sa zintenzívňuje aj rozklad celulózy, čo indikuje aj možnosť lepšieho priebehu imobilizačných procesov. V päťkosnom využití rastliny v dôsledku vyššej frekvencie kosieb nie sú schopné využiť aplikovaný dusík v takej miere ako pri troch zberoch porastu, a preto dekompozícia celulózy lineárne vzrastá sú stúpajúcou dávkou živín a spolu s ňou aj možnosť intenzívnejšej imobilizácie (Ondrášek, 1983b).

Celkove lepšie pomery pre imobilizáciu v päťkosnom využití porastu potvrdzuje aj priebeh rozkladu kutizínu (Ondrášek, v tlači).

Výrazný pokles pôdnej organickej hmoty v prvých rokoch výskumných prác môžeme dať do súvisu aj so značnou redukciou množstva koreňovej biomasy.

G á b o r č í k [1982] zistil, že v priemere za prvé dva roky aplikácie minerálnych živín sa množstvo koreňov pri trojkosnom využití porastu znížilo oproti nehnanej pôde ($1073,69 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$) vo var. 2 o 12,6 %, vo var. 3 o 21,5 % a vo var. 4 o 23,4 %.

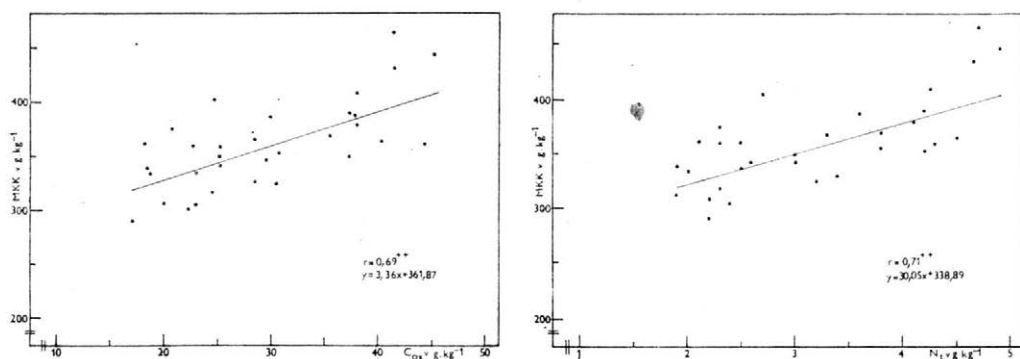
Vzostup koncentrácie C_{ox} a N_t po roku 1980 vysvetľuje okrem už uvedených príčin aj zvýšený prísun opadu s rastúcou dávkou minerálneho dusíka.

G á b o r č í k [1982] uvádza vzostup produkcie opadu oproti hodnote $105,39 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ v nehnanej pôde v poradí variantov 2, 3, 4 o 36,7 %; 57,1 % a 52,0 %. V päťkosnom využití sa produkcia opadu oproti hodnote $198,90 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ vo variante 5 zvýšila vo var. 6, 7 a 8 o 37,7 %; 58,5 % a 25,8 %. Autor zároveň zistil, že v podmienkach vyššej frekvencie je celkovo väčší aj prísun opadu. Pomer päťkosných variantov k trojkosným je v poradí podľa variantov 5, 6, 7 a 8: 1,89, 1,90, 1,90 a 1,56, čím sa aj týmto spôsobom môže vysvetliť celkovo vyššia hladina C_{ox} a N_t pri viacnásobnom zbere porastu.

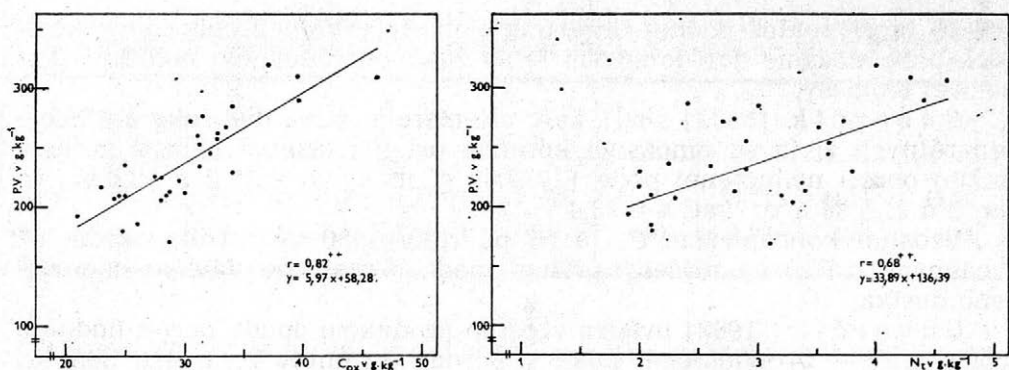
Ako je známe medzi obsahom organickej hmoty v pôde a jej fyzikálnymi vlastnosťami je priama závislosť, ktorá bola potvrdená aj mnohými našimi autormi. V poslednom období sú to napr. práce F a c e k et al. [1976] a F a c e k [1982].

Podobne aj v našom prípade sme pri stanovení MKK zistili, že hodnoty kapilárnej kapacity sú v priamom vzťahu k množstvu pôdnej organickej hmoty. Po posúdení závislosti pomocou korelačného koeficientu sme zistili silný kladný vzťah medzi MKK (y) a C_{ox} a N_t (x) s hodnotami $r = 0,69^{++}$ a $r = 0,71^{++}$ ($N = 30$). Ich funkčné vyjadrenie a grafické znázornenie je na obr. 3.

Zo zisteného vzťahu vyplýva slabšia retenčná schopnosť pôdy pri zníženej hladine C_{ox} a N_t , čo môže spôsobiť zvýšenú penetráciu vody do spodných vrstiev pôdneho profilu. Tento záver potvrdzuje stanovenie preukazne nižšej hladiny pôdnej vlhkosti v najviac hnojených variantoch v porovnaní s kontrolou v podmienkach trojkosného i päťkosného využitia pokusu v rokoch 1977–1980. V súlade s tým bol zistený priamy



3. Vzťah medzi C_{ox} a N_t (v $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny) a maximálnou kapilárnou kapacitou (MKK v $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ sušiny) — Relationship between C_{ox} and N_t (in $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ d. m.) and maximum capillary capacity (MKK in $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ d. m.)



4. Vzťah medzi C_{ox} a N_t (v $g.kg^{-1}$ sušiny) a pôdnou vlhkosťou (P. V. v $g.kg^{-1}$ sušiny) — Relationship between C_{ox} and N_t (in $g.kg^{-1}$ d. m.) and soil moisture (P. V. in $g.kg^{-1}$ d. m.)

vzťah medzi C_{ox} a N_t (x) a pôdnou vlhkosťou (y) s indexom korelácie $r = 0,82^{++}$ a $r = 0,68^{++}$ ($N = 30$) s funkčným vyjadrením a grafickým znázornením na obr. 4.

Na základe uvedeného možno konstatovať, že pri použití vyšších dávok minerálneho dusíka sa v prvých rokoch aplikácie na úbytku pôdnej vlhky podieľa nielen zvýšené odčerpávanie vody intenzívne rastúcim porastom, ale aj pokles pôdnej organickej hmoty. Preto je potrebné doporučovaný tzv. biologický spôsob meliorácie zamokrených trávnych porastov (Lichner et al., 1983) dôsledne zvážiť najmä v prípade porastov nachádzajúcich sa v blízkosti vodných tokov a zdrojov pitnej vody v súvislosti s možným intenzívnejším vyplavovaním nitrátov (Ondrášek, 1984).

Literatúra

- FACEK, Z.: Humus a půdní vlastnosti. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 3, s. 305-316.
- FACEK, Z. — NĚMEČEK, J. — DAMÁŠKOVÁ, H. — ŠIMEK, J. — GLET, O.: Fyzikální faktory negativního působení zemědělské činnosti na životní prostředí. [Výzkumná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1976.
- GÁBORČÍK, N.: Štúdium produkčného procesu trávneho porastu a možnosti jeho regulácie z hľadiska kvantitatívnej a kvalitatívnej produkcie. [Kandidátska diz. práca.] Banská Bystrica, 1982, 169 s.
- HRAŠKO, J.: Rozbory pôd. Bratislava, SPN 1962, 333 s.
- KOPČANOVÁ, L. — ŘEHOŘKOVÁ, V. — ŠTEVLÍKOVÁ, T.: Štúdium vplyvu minerálnych hnojív na intenzitu mikrobiálnych procesov v pôdach s lúčnymi spoločenstvami. [Výsk. správa.] Nitra, VŠP 1975, 87 s.
- KOPČANOVÁ, L. — ŘEHOŘKOVÁ, V. — ŠTEVLÍKOVÁ, T.: Vplyv priemyselných hnojív na biologické premeny látok v pôdach pod trvalými lúčnymi porastmi. [Výskumná správa.] Nitra, VŠP 1980, 71 s.
- KRAJČOVIC, V. a kol.: Štúdium štruktúry funkcií a možnosti zachovania stability travných ekosystémov pri intenzívnom obhospodarovaní a využívaní. [Syntetická výskumná správa.] Banská Bystrica, VÚLP 1980, 173 s.
- LICHNER, S. — KLESNÍL, A. — HALVA, E.: Krmovinnárstvo. Bratislava, Príroda 1983, 550 s.
- ONDŘÁŠEK, L.: Príspevek k mikrobiálnym premenám dusíka v lúčnej pôde pri diferencovanej minerálnej výžive. Zbor. ved. Prác VÚLP, 1983, č. 17, s. 91.
- ONDŘÁŠEK, L.: Rozklad celulózy v lúčnej pôde pri diferencovanom spôsobe obhospodarovania trávneho porastu. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 9, s. 963-972.

ONDRÁŠEK, L.: Zmeny v obsahu a kvalite humusových látok lúčnej pôdy po päťročnej aplikácii priemyselných hnojív. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 11, s. 1165-1178.

ONDRÁŠEK, L.: Rozklad organických foriem dusíka v lúčnej pôde vo vzťahu k produkcii pri rôznej intenzite hnojenia. Zbor. ved. Prác VÚLP (v tlači).

ONDRÁŠEK, L.: Možnosti vyplavovania nitrátov pri intenzívnom využívaní lúk a pasienkov. In: Zborník ref. zo symp. „Poľnohospodárska výroba vo vzťahu k vodným zdrojom“. Štrbské Pleso v dňoch 27.—29. 11 1984, s. 86.

SIMS, J. R. — HABY, V. A.: Simplified colorimetric determination of soil organic matter. Soil Science, 112, 1971, č. 2, s. 137-141.

Došlo dňa 20. 3. 1985

ОНДРАШЕК, Л. (Научно-исследовательский институт лугов и пастбищ, Баньска Быстрица): Количественные преобразования почвенного C_{ox} и N_t при внесении минеральных удобрений и их отношение к некоторым физическим свойствам луговой почвы. Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1303-1312.

В 1977—1983 гг. на полях Сухи Врх, район Баньска Быстрица (685 м н. у. м.) нами изучалось при растущем уровне азота (0, 50, 150 и 300 кг/га) а при трех- и пяти-укосном использовании лугового травостоя изменение уровня C_{ox} и N_t в почве. Почву можно характеризовать как бурую, кислую, от илстой до илесто-глинистой с ненасыщенным сорбционным комплексом. Вносимые питательные вещества обусловили у обоих способов использования травостоя резкое понижение почвенной органической массы уже после истечения одного года с момента закладки опыта в 1976 г. В среднем за период 1977—1980 гг. уровень C_{ox} в почве у 50, 150 и 300 кг/га азота при 3-укосном использовании был ниже по сравнению с неудобренным вариантом на 9,2 %, 21,3 % и 30,2 % и N_t на 6,5 %, 23,1 % и 31,2 %. У 5-укосного использования, где влияние вносимого азота не было сильным, уровень C_{ox} понизился на 5,9 %, 15,8 % и 16,7 % и N_t на 8,6 %, 17,3 % и 16,1 %. После 1980 г. уровень почвенной органической массы у самых высоких доз питательных веществ, главным образом у дозы 300 кг/га азота, у обоих способов использования выравнивается с не-удобренной почвой, причем количество C_{ox} и N_t в общем выше у 5-укосного использования травостоя. С понижением количества органической массы в почве также понижаются значения капиллярной емкости и влажности почвы. Значения C_{ox} и N_t находились в прямом отношении к МКЕ ($r = 0,69^{++}$; $r = 0,71^{++}$) и к почвенной влажности ($r = 0,82^{++}$; $r = 0,68^{++}$).

луговая экосистема; уборка травостоя; уровень внесенного азота; почвенная органическая масса; влажность почвы; капиллярная емкость

ONDRÁŠEK, L. (Grassland Research Institute, Banská Bystrica): Quantitative Changes of the Soil C_{ox} and N_t after Application of Fertilizers and their Relation to Some Physical Properties of Meadow Soil. Rostl. Výr., 32, 1986 (11) : 1303-1312.

During the years 1977—1983, a change in the levels of C_{ox} and N_t in soil was studied at increasing levels of nitrogen (0, 50, 150 and 300 kg. ha⁻¹) and at three-cut and five-cut utilization of meadow stand, at the site of Suchý Vrch, district Banská Bystrica (altitude 685 m). The soil could be characterized as brown, acid, clay to clay-loam with unsaturated sorption complex. The applied nutrients caused, at both methods of the stand utilization, a significant decrease of the soil organic matter already one year since the beginning of the trial in 1976. The average level of C_{ox} in soil for 1977—1980 at 50, 150 and 300 kg of nitrogen per ha and at the three-cut stand utilization was lower by 9.2 %, 21.3 % and 30.2 % and the level of N_t was lower by 6.5 %, 23.1 % and 31.2 % in comparison with unfertilized soil. At the five-cut utilization, where the effect of the applied nitrogen was not so great, C_{ox} decreased by 5.9 %, 15.8 % and 16.7 % and N_t decreased by 8.6 %, 17.3 % and 16.1 %. Since the year 1980 the level of the soil organic matter was equal to unfertilized soil at the highest application rates of nutrients, particularly at 300 kg application rates of nitrogen per ha and at both methods of the stand utilization; at the same time, the amount of C_{ox} and N_t is in total higher at the five-cut stand utilization. With a decrease of organic matter in soil the values of capillary capacity and soil moisture content also decreased. The C_{ox} and N_t values

were directly correlated to maximum capillary capacity ($r = 0.69^{++}$; $r = 0.71^{++}$) and to the soil moisture content ($r = 0.82^{++}$; $r = 0.68^{++}$).

meadow ecosystem; grass harvest; level of applied nitrogen; soil organic matter; soil moisture content; capillary capacity

ONDŘÁSEK, L. (Forschungsinstitut für Grasland und Weidewirtschaft, Banská Bystrica): *Quantitative Veränderungen des Boden- C_{ox} und N_t bei Applikation von Mineraldünger und ihre Beziehung zu einigen physikalischen Eigenschaften des Graslandbodens*. Rostl. Výr., 32, 1986 (12): 1303-1312.

In den Jahren 1977—1983 verfolgten wir am Standort Suchý Vrch im Kreis Banská Bystrica (685 m ü. d. M.) bei steigendem Stickstoffniveau (0, 50, 150 und 300 kg $\cdot$ ha⁻¹) und bei Drei- bzw. Fünfschnittnutzung des Grasbestands Veränderungen des C_{ox} - und N_t -Spiegels im Boden. Der Boden kann als braun, sauer, tonig bis tonig-lehmig, mit ungesättigtem Sorptionskomplex charakterisiert werden. Die applizierten Nährstoffe hatten bei beiden Nutzungsarten des Bestands einen markanten Rückgang der organischen Bodenmasse zur Folge u. zw. bereits nach dem Ablauf eines Jahres von der Anlegung des Versuchs im Jahre 1976. Im Zeitraum 1977—1980 lag der Mittelwert des C_{ox} -Spiegels im Boden bei der Applikation von 50, 150 und 300 kg Stickstoff pro ha und bei der Dreischnittnutzung gegenüber nicht gedüngtem Boden um 9,2 %, 21,3 % und 30,2 % niedriger und beim N_t waren es 6,5 %, 23,1 % und 31,2 % weniger. Bei der Fünfschnittnutzung, wo die Auswirkung des applizierten Stickstoffs weniger markant war, sank der C_{ox} -Spiegel um 5,9 %, 15,8 % und 16,7 % und der des N_t um 8,6 %, 17,3 % und 16,1 %. Nach dem Jahr 1980 gleicht sich das Niveau der organischen Substanz des Bodens unter den höchsten Nährstoffgaben, insbesondere bei der Dosis von 300 kg Stickstoff pro ha, bei beiden Nutzungsmethoden, mit dem nicht gedüngten Boden aus, wobei die C_{ox} - und N_t -Mengen insgesamt bei der Fünfschnittnutzung höher liegen. Mit dem Rückgang der Menge der organischen Substanz im Boden sanken auch Werte der Kapillarkapazität und der Bodenfeuchtigkeit. Die C_{ox} - und N_t -Werte standen in direkter Beziehung zu MKK ($r = 0,69^{++}$; $r = 0,71^{++}$) und zur Bodenfeuchtigkeit ($r = 0,82^{++}$; $r = 0,68^{++}$).

Grasland-Ökosystem; Schnittnutzung; Niveau applizierten Stickstoffs; organische Substanz des Bodens; Bodenfeuchtigkeit; Kapillarkapazität

Adresa autora:

RNDr. Ludovít Ondrášek, Výskumný ústav lúk a pasienkov, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica

ZMĚNY V LÁTKOVÉM SLOŽENÍ PŠENICE NAPADENÉ MŠICÍ STŘEMCHOVOU (*Rhopalosiphum padi* L.)

H. Havlíčková

HAVLÍČKOVÁ, H. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Změny v látkovém složení pšenice napadené mšicí střemchovou (Rhopalosiphum padi L.)*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12) : 1313-1320.

Na mladých rostlinách dvou odrůd ozimé pšenice, 'Mironovská 808' a 'Slavia', vyvolalo 21denní sání mšice *Rhopalosiphum padi* L. v nadzemních částech rostlin vzrůst celkového obsahu volných aminokyselin, zvýšení hladiny sacharózy a glukózy a některých fenolických sloučenin a pokles celkového obsahu volných aminokyselin a většiny ostatních sledovaných sloučenin v kořenech. Největší rozdíly mezi kontrolními a napadenými rostlinami byly stanoveny v obsahu kyseliny glutamové a γ -aminomáselné. Mezi testovanými odrůdami byly zjištěny rozdíly v rozsahu metabolických změn vyvolaných napadením rostlin mšicemi.

odrůdy pšenice; *Rhopalosiphum padi*; volné aminokyseliny; cukry; fenolické sloučeniny

Mšice ovlivňují metabolismus hostitelských rostlin odčerpáváním živin z floemové šťávy a pronikáním slinných sekretů do rostlinných pletiv. V sekretech slinných žláz mšic byla zjištěna řada látek, včetně enzymů a růstových hormonů, s přímými účinky na procesy látkové výměny v rostlinách (Schäller, 1968), které jsou rozváděny po celé rostlině, včetně kořenů (Forrest a Noordink, 1971). Metabolismus rostlin napadených mšicemi je ovlivněn i nepřímo, medovicí vyloučenou mšicemi na povrch rostlinných pletiv, která průkazně snižuje účinnost fotosyntézy (Rabbinge et al., 1983).

Analýza rostlin napadených mšicemi ukázala změny v hladině celkového dusíku a cukrů (Capinera, 1981), v obsahu některých makroelementů (Harper a Kaldy, 1982), rostlinných pigmentů (Harper a Lilly, 1966) a látek druhotné syntézy (Kain a Biggs, 1980). Velmi málo je dosud známo o účincích mšic na metabolismus obilnin. Pozornost byla většinou soustředěna pouze na látkové změny v obilkách napadených rostlin, s ohledem na jejich pekárenskou kvalitu (Ba—Angood a Steward, 1980).

V předchozích pokusech byl zjištěn průkazný negativní vliv mšic na růst vzcházející pšenice (Havlíčková, 1984). Cílem další práce bylo stanovit, do jaké míry se napadení mšicemi odráží na látkovém složení rostlin.

MATERIÁL A METODY

K pokusům byly vybrány dvě odrůdy ozimé pšenice, 'Mironovská 808' a 'Slavia', na kterých byl sledován vliv napadení mšicí střemchovou (*Rhopalosiphum padi* L.) na metabolismus vzcházejících rostlin pšenice.

Ke kultivaci rostlin byly použity skleněné nádoby (objem 450 ml) překryté parafinovým gázem a obalené černým papírem proti osvětlení kořenů. Do každé nádoby naplněné Knopovým živným roztokem bylo vysázeno po sedmi naklíčených obilkách (24 hodiny v termostatu, $t = 21^\circ\text{C}$) jedné odrůdy. Pšenice byly pěstovány v klimatizovaných boxech za regulované teploty ($21^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$), vlhkosti (50–60 %) a osvětlení (7000 luxů) při 16hodinovém dni.

Ve fázi druhého listu byly na rostliny vysazeny virginogenní samice mšice střemchové v poměru jedna samice na jednu rostlinu. Souběžně s osazenými rostlinami byly pěstovány rostliny kontrolní bez mšic. Po 21 dnech od vysazení mšic na rostliny (rostliny ve fázi pátého listu) byl pokus ukončen. Pokus probíhal ve stejném rozsahu a za stejných podmínek ve dvou opakováních.

V každém pokusu bylo připraveno po třech vzorcích čerstvého materiálu nadzemních částí a kořenů kontrolních a napadených rostlin (odběr mezi 8.–10. hodinou), ve kterých byl zjišťován obsah volných aminokyselin, jednoduchých cukrů a některých fenolických sloučenin. Část čerstvého materiálu byla vysušena do konstantní váhy (105°C) pro stanovení obsahu sušiny.

Dvou až třigramové navážky čerstvého materiálu byly po opláchnutí destilovanou vodou inaktivovány 5 minut vodní parou, zhomogenizovány a extrahovány 80% etylalkoholem. Extrakt byl po filtraci odpařen (50°C). Pro chromatografickou analýzu jednoduchých cukrů a fenolických sloučenin obsažených v alkoholických extraktech získaných uvedeným způsobem byly odparky kvantitativně převedeny do přesně stanovených objemů 80% etylalkoholu. Pro kvantitativní vyhodnocení obsahu jednotlivých volných aminokyselin ve vzorcích (analýzátor aminokyselin, zn. Mikrotechna) byly odparky rozpouštěny v 2,5% trichloroctové kyselině.

Zastoupení jednoduchých cukrů a fenolických sloučenin přítomných v alkoholických extraktech se zjišťovalo pomocí papírové a tenkovrstvé chromatografie (papír Whatman 1, TLC desky Silufol^R, Lucefol^R-guick). Objemy nanášených vzorků byly stanoveny podle obsahu sušiny v čerstvém materiálu. Z rozpouštědlových soustav byla vybrána směs butylalkohol, kyselina octová, voda (4:1:5). Cukry s aldehydickou skupinou byly detekovány šfavelem anilínu, cukry se skupinou ketonickou α -naftolem (Hais a Macek, 1954). Přítomnost fenolických sloučenin ve vzorcích se zjišťovala pod UV světlem ($254\text{ }\mu\text{m}$). K odlišení látek fenolové a flavonoidní povahy bylo použito speciálních činidel (páry amoniaku, 1% AlCl_3 v etylalkoholu, Paulyho činidlo v modifikaci Kirby-Berryové; Hais a Macek, 1954). Rozdíly v kvantitativním zastoupení látek odkrytých při papírové a tenkovrstvé chromatografii byly hodnoceny vizuálně podle velikosti a intenzity skvrn.

VÝSLEDKY

Při ukončení pokusu se průměrný počet jedinců mšice střemchové na rostlinu pohyboval u odrůdy 'Mironovská 808' mezi 120–140. Na odrůdě 'Slavia' byl počet mšic vyšší, v průměru 160–170 jedinců na rostlinu.

VOLNÉ AMINOKYSELINY

U obou odrůd vyvolalo napadení rostlin mšicí střemchovou statisticky významný vzrůst celkového obsahu volných aminokyselin v nadzemních částech a průkazný pokles hladiny volných aminokyselin v kořenech ($P < 0,05$ — tab. I). Na rozdíl od celkového obsahu volných aminokyselin, který byl v analyzovaných vzorcích vyrovnaný, absolutní koncentrace jednotlivých aminokyselin, jak v napadených rostlinách, tak v kontrole, v rámci opakování kolísala. Statisticky významné rozdíly

I. Celkový obsah volných aminokyselin (FAA), kyseliny glutamové (GLU) a kyseliny γ -aminomáselné (GABA) v kontrolních rostlinách pšenice (K) a v rostlinách napadených *Rhopalosiphum padi* (I) ($\mu\text{g/g}$ sušiny) — The total content of free amino-acids (FAA), glutamic acid (GLU) and γ -amino-butyric acid (GABA) in the control plants of wheat (K) and in the plants infested by *Rhopalosiphum padi* (I) ($\mu\text{g/g}$ dry matter)

	Nadzemní části				Kořeny			
	K		I		K		I	
	$\bar{x} \pm sd$		$\bar{x} \pm sd$		$\bar{x} \pm sd$		$\bar{x} \pm sd$	
Mironovská 808								
FAA	126,5	9,5	145,3	17,9 ⁺⁺	57,3	12,1	37,8	16,3 ⁺⁺
GLU	32,0	19,9	4,3	2,9 ⁺	10,0	5,3	7,6	6,0 ⁻
GABA	13,9	4,8	39,4	18,3 ⁺	1,8	0,7	4,3	2,7 ⁺⁺
Slavia								
FAA	132,9	9,7	158,5	19,4 ⁺⁺	53,2	16,9	27,2	13,3 ⁺⁺
GLU	36,1	17,6	17,9	8,3 ⁺⁺	9,8	4,1	7,2	3,8 ⁻
GABA	10,9	4,1	26,1	16,0 ⁺⁺	2,1	1,0	1,0	0,9 ⁻

$\bar{x}$ průměrné hodnoty ze šesti analyzovaných vzorků

+ $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$ - $P > 0,1$

mezi napadenými rostlinami a kontrolou byly získány pouze u kyseliny γ -aminomáselné (průkazný vzrůst v nadzemních částech napadených rostlin obou odrůd a kořenech napadených rostlin odrůdy 'Mironovská 808') a kyseliny glutamové (průkazný pokles v nadzemních částech napadených rostlin obou odrůd — tab. I). Změny v hladině obou aminokyselin vyvolané napadením byly podstatně vyšší u odrůdy 'Mironovská 808' než u odrůdy 'Slavia'. Ve většině analyzovaných vzorků byl v nadzemních částech napadených rostlin stanoven kromě kyseliny γ -aminomáselné (GABA) vzrůst hladiny asparaginu, valinu, leucinu, isoleucinu, tyrozinu a fenylalaninu. Kromě kyseliny glutamové, jejíž pokles byl v nadzemních částech napadených rostlin vzhledem ke kontrole nejvyšší, klesla v důsledku napadení i hladina kyseliny asparagové, v průměru na 50 % koncentrace této aminokyseliny v kontrolních rostlinách (tab. II).

V kořenech rostlin obou odrůd vyvolalo napadení mšicemi snížení hladiny všech volných aminokyselin (tab. II). Pouze u odrůdy 'Mironovská 808' byla v kořenech napadených rostlin průkazně vyšší hladina GABA než v kontrole (tab. I).

JEDNODUCHÉ CUKRY

V nadzemních částech a kořenech kontrolních a napadených rostlin obou odrůd byly pomocí standardů přidávaných do nanášených vzorků odkryty čtyři jednoduché cukry, maltóza, sacharóza, glukóza a fruktóza, ve většině vzorků byla zachycena ve stopách arabinóza a xylóza.

II. Volné aminokyseliny v kontrolních rostlinách pšenice (K) a v rostlinách napadených mšicí *R. padi* (I) (v $\mu\text{g/g}$ sušiny, průměrné hodnoty ze šesti opakování) — Free amino-acids in the control plants of wheat (K) and in the plants infested by the aphid *R. padi* (I) (in $\mu\text{g/g}$ dry matter, mean values of six replications)

	Mironovská 808				Slavia			
	nadzemní části		kořeny		nadzemní části		kořeny	
	K	I	K	I	K	I	K	I
GABA	13,9	39,4	1,8	4,3	10,9	26,1	2,1	1,0
LYS	2,2	3,1	0,4	0,2	1,0	2,2	0,3	0,2
HIS	1,4	1,8	0,3	s	1,4	1,3	0,1	s
ARG	0,2	2,8	0,4	0,2	1,1	2,1	0,4	0,2
ASP	9,9	4,7	6,0	2,2	12,3	7,0	6,3	2,6
THR	4,1	5,3	2,8	1,1	4,7	5,0	2,1	1,2
SER	11,7	10,3	6,6	3,1	12,3	11,4	6,7	2,3
ASPNH ₂	12,8	17,4	5,5	2,4	13,5	30,2	6,5	4,1
GLU	32,0	4,3	10,0	7,6	36,1	17,9	9,8	7,2
GLUNH ₂	5,5	3,8	4,0	1,5	4,3	4,5	4,3	2,0
PRO	1,4	1,8	0,4	0,4	0,8	1,2	0,5	0,3
GLY	1,9	1,5	1,0	0,7	1,1	1,2	1,5	0,5
ALA	16,9	18,7	13,7	11,4	22,5	19,2	7,1	2,9
VAL	3,9	7,7	1,9	1,0	2,5	9,2	1,7	0,9
CYS/2	0,2	0,7	—	—	0,1	0,2	—	—
MET	0,1	0,2	—	—	s	s	—	—
ILEU	1,9	3,9	1,0	0,5	1,8	5,6	1,3	0,6
LEU	2,3	6,0	0,9	0,7	2,7	5,2	1,6	0,7
TYR	2,1	7,0	0,3	0,3	2,2	4,9	0,5	0,3
PHE	2,1	4,9	0,3	0,2	1,6	4,1	0,4	0,2

s koncentrace nižší než 0,1 μg

V nadzemních částech obou odrůd způsobilo napadení mšicí střemchovou zvýšení hladiny glukózy a sacharózy, výraznější u odrůdy 'Slavia'. Koncentrace ostatních cukrů byla v napadených rostlinách obou odrůd nižší než v kontrole. V kořenech napadených rostlin došlo u obou odrůd k prudkému poklesu hladiny všech stanovených cukrů, vyššímu u odrůdy 'Mironovská 808' než u odrůdy 'Slavia'. Nejvíce poklesla hladina glukózy.

FENOLICKÉ SLOUČENINY

Vzhledem k omezenému množství materiálu napadených rostlin byly sledovány pouze fenolické látky obsažené v alkoholických extraktech připravených pro analýzu volných aminokyselin a jednoduchých cukrů.

V nadzemních částech kontrolních rostlin odrůdy 'Mironovská 808'

bylo zachyceno 11 fenolických sloučenin, z nichž pět reagovalo pozitivně s činidly na flavonoidy (UV světlo — v textu č. 1, páry amoniaku — v textu č. 2, 1% AlCl_3 v etylalkoholu — v textu č. 3) a šest poskytlo barevné reakce při odkrývání fenolů Paulyho činidlem v modifikaci Kirby-Berryová (v textu č. 4). V napadených rostlinách byly navíc přítomny dvě látky ($R_f = 0,66$; $R_f = 0,82$, sestupná chromatografie na papíře W 1, 2X opakované vyvíjení), odkryté při detekci fenolů (4). Na místě látky s $R_f = 0,87$, detekované v kontrole jako flavonoid (2, 3), byl přítomen v napadených rostlinách fenol (zářivá modrá skvrna pod UV, jasně červená skvrna při detekci fenolů).

U odrůdy 'Slavia' bylo v nadzemních částech kontrolních rostlin zachyceno 12 fenolických sloučenin, šest fenolů a šest flavonoidů. V napadených rostlinách byl navíc ve vysoké koncentraci přítomen fenol s $R_f = 0,66$, který v kontrole odkryt nebyl. Podobně jako u odrůdy 'Mironovská 808' byla na místě s $R_f = 0,87$ stanovena u kontroly látka flavonoidní povahy a u napadených rostlin fenolová sloučenina. Na rozdíl od odrůdy 'Mironovská 808' byl fenol s $R_f = 0,82$ přítomen jak v napadených rostlinách, tak v kontrole. Koncentrace všech flavonoidů byla v napadených rostlinách obou odrůd nižší než v kontrole.

V kořenech kontrolních a napadených rostlin obou odrůd bylo pod UV světlem zachyceno pět sloučenin, z nichž dvě poskytly barevné reakce při detekci fenolů (4). V kořenech napadených rostlin odrůdy 'Slavia' byla navíc přítomna cyklická sloučenina (1) s $R_f = 0,33$, která nebyla zachycena v kontrole, ani v kořenech kontrolních a napadených rostlin odrůdy 'Mironovská 808', která nereagovala s činidly na flavonoidy (2, 3) a neposkytla barevnou reakci při detekci fenolů (4). (Možnost záměny s aminokyselinami byla vyloučena detekcí souběžně vyvíjených chromatogramů 0,2 % ninhydrinem v acetonu.) Všeobecně byly fenolické sloučeniny v kořenech napadených rostlin obou odrůd zastoupeny v nižší koncentraci než v kořenech rostlin kontrolních.

DISKUSE

Napadení mladých rostlin pšenice 'Mironovská 808' a 'Slavia' mšicí střemchovou vyvolalo hluboké změny v metabolických procesech rostlin obou odrůd. Největší rozdíly ve srovnání s kontrolou byly zjištěny v obsahu volných aminokyselin, na jejichž zastoupení v potravě jsou mšice bezprostředně závislé (Leckstein a Llewellyn, 1974). Zvýšení celkového obsahu volných aminokyselin v napadených rostlinách, hlavně GABA, asparaginu, valinu, leucinu a fenylalaninu a prudký pokles dikarboxylových aminokyselin, především kyseliny glutamové, která je přímým prekursorem GABA, ukazuje na narušení dusíkatého metabolismu v napadených pletivech. Jak bylo zjištěno, hromadí se výše uvedené aminokyseliny, zvláště GABA, ve stresových podmínkách inhibujících růst a syntézu bílkovin, ve stárnoucích pletivech a při mechanickém poškození rostlin (Chavkin, 1964; Wallace et al., 1984). V rostlinách napadených mšicí střemchovou mohly být změny v dusíkatém metabolismu vyvolány kromě přímého negativního působení mšic, včetně mechanického poškození rostlin v místě vpichu, i nepřímými účinky medovice, která urychluje stárnutí pletiv (Rabbinge et al., 1983).

V nadzemních částech obou odrůd pšenice způsobila mšice střemchová vzrůst hladiny sacharózy a glukózy, výraznější u více napadené odrůdy 'Slavia'. U mladých rostlin cukrovky a hrachu vyvolalo naopak napadení mšicemi (*Acyrtosiphon pisum*, Harris) snížení hladiny všech jednoduchých cukrů v listech (Barlow et al., 1977; Němec et al., 1984). V předchozí práci jsme při srovnávání účinku tří druhů mšic na pšenici pozorovali, že *Rhopalosiphum padi* vyloučila na listový povrch podstatně více medovice, než *Metopolophium dirhodum* (Walker) a *Macrosiphum avenae* (F.) (Havlíčková, 1984). O možnosti zpětného příjmu látek obsažených v medovici mšic povrchovými pletivy listů není dosud nic známo, pouze byly zjištěny kvalitativní rozdíly v látkovém složení floemové šťávy přijaté mšicemi a vyloučenou medovicí (Owen, 1978).

Na rozdíl od volných aminokyselin a jednoduchých cukrů, kde byly mezi kontrolními a napadenými rostlinami stanoveny pouze kvantitativní změny, vyvolalo napadení rostlin mšicí střemchovou u fenolických sloučenin pravděpodobně i změny kvalitativní. Všeobecně bylo provázeno napadení vzrůstem hladiny i počtu fenolů v nadzemních částech rostlin. Jak bylo prokázáno, mají některé fenoly repelentní až toxický účinek na různé druhy mšic, včetně mšic na obilninách (Beck et al., 1983). Z výzkumů posledních let vyplývá, že rostliny mohou tyto sloučeniny syntetizovat bezprostředně po napadení hmyzem (Rosenthal, 1982; Beck et al., 1983). Metabolismus těchto látek v napadených rostlinách a jejich funkci ve vztahu rostlina — hmyz by bylo vhodné věnovat větší pozornost.

Porovnání výsledků analýzy nadzemních částí a kořenů kontrolních a napadených rostlin pšenice ukázalo, že z hlediska metabolických změn byly po napadení mšicí střemchovou více narušeny kořeny než nadzemní části. Tím lze pravděpodobně vysvětlit i podstatně vyšší růstovou retardaci kořenů rostlin vzcházející pšenice napadené mšicemi v porovnání s nadzemními částmi (Havlíčková, 1984).

Při sledování vlivu mšic na růst vzcházejících rostlin a sklizňové charakteristiky pšenice byly zjištěny rozdíly mezi stupněm poškození rostlin odrůdy 'Mironovská 808' a 'Slavia' (Havlíčková, 1985). Srovnání výsledků biochemické analýzy rostlin odrůdy 'Mironovská 808' a 'Slavia' napadených mšicí střemchovou ukázalo, že možnou příčinou různé citlivosti odrůd na napadení by mohly být rozdíly v rozsahu chemických změn, které mšice v rostlinách testovaných odrůd vyvolaly.

Literatura

- BA-ANGOOD, S. A. — STEWARD, R. K.: Effect of cereal aphid infestation on grain yield and percentage protein of barley, wheat, and oats in Southwestern Quebec. Can. Ent., 112, 1980, s. 681-686.
- BARLOW, C. A. — RANDOLPH, P. A. — RANDOLPH, J. C.: Effects of pea aphids, *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae), on growth and productivity of pea plants, *Pisum sativum*. Can. Ent., 109, 1977, s. 1491-1502.
- BECK, D. L. — DUNN, G. M. — ROUTLEY, D. G. — BOWMAN, J. S.: Biochemical basis of resistance in corn to the corn leaf aphid. Crop Sci., 23, 1983, s. 995-998.
- CAPINERA, J. L.: Some effects of infestation by bean aphid, *Aphis fabae* Scopoli,

on carbohydrate and protein levels in sugarbeet plants, and procedures for estimating economic injury levels. Z. angew. Ent., 92, 1981, s. 344-384.

FORREST, J. M. — NOORDINK, J. PH. W.: Translocation and subsequent uptake by aphids of ^{32}P introduced into plants by radioactive aphids. Ent. exp. appl., 14, 1971, s. 133-134.

HAIS, I. M. — MACEK, K.: Papírová chromatografie. Praha, ČSAV 1954, s. 719.
HARPER, A. M. — KALDY, M. S.: Effects of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae), on yield and quality of forage alfalfa. Can. Ent., 114, 1982, s. 485-489.

HARPER, A. M. — LILLY, C. E.: Effects of the pea aphid on alfalfa in Southern Alberta. J. econ. Ent., 59, 1966, č. 6, s. 1426-1427.

HAVLÍČKOVÁ, H.: Růst vzházející pšenice infestované mšicemi. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 20, 1984, č. 2, s. 131-136.

HAVLÍČKOVÁ, H.: Yield structure of two wheat cultivars infested by aphids. In: Věd. Pr. VÚRV, Praha-Ruzyně, 23, 1985, s. 137-150.

CHAVKIN, E. JE.: Vozrastnyje izmenenija svobodnyh aminokislot i nakoplenije γ -aminomasljanoj kisloty v listach bobovyh rastenij. Fiz. Rast., 11, 1964, č. 5, s. 862-866.

KAIN, W. M. — BIGGS, D. R.: Effect of pea aphid and bluegreen lucerne aphid (*Acyrtosiphon* spp.) on coumesterol levels in herbage of lucerne (*Medicago sativa*). N. Z. J. Agric. Res., 23, 1980, s. 563-568.

LECKSTEIN, P. M. — LLEWELLYN, M.: The role of amino acids in diet intake and selection and the utilization of dipeptides by *Aphis fabae*. J. Insect Physiol., 20, 1974, s. 877-885.

NĚMEC, V. — HAVLÍČKOVÁ, H. — SMOLEK, P.: The effects of systematically applied dithiodiglucoase on the aphid *Acyrtosiphon pisum*. Acta ent. bohemosl., 81, 1984, s. 40-45.

OWEN, D. F.: Why do aphids synthesize melezitose? Oikos, 31, 1978, s. 264-267.

RABBINGE, R. — SINKE, C. — MANTEL, W. P.: Yield loss due to cereal aphids and powdery mildew in winter wheat. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv, Gent, 48/4, 1983, s. 1159-1168.

ROSENTHAL, G. A.: Secondary plant metabolites — Round-table discussion. Proc. 5th Intern. Symp. Insect-Plant Relationships. Eds.: J. H. Visser, A. K. Minsk, Wageningen, 1982, s. 331-334.

SCHALLER, G.: Biochemische Analyse des Aphidenspeichels und seine Bedeutung für die Gallenbildung. Zool. Jb. Physiol., 74, 1968, s. 54-87.

WALLACE, W. — SECOR, J. — SCHRADER, L.: Rapid accumulation of γ -aminobutyric acid and alanine in soybean leaves in response to an abrupt transfer to lower temperature, darkness, or mechanical manipulation. Plant Physiol., 75, 1984, s. 170-175.

Došlo dne 26. 4. 1985

ГАВЛИЧКОВА, Г. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Изменения состава веществ пшеницы, пораженной черемуховой тлей *Rhopalosiphum padi* L. Rostl. Vyr., 32, 1986 (12): 1313-1320.

На молодых растениях двух сортов озимой пшеницы 'Мионовская 808' и 'Славия' 21-суточное сосание тли *Rhopalosiphum padi* L. повышало в надземных частях растений общее содержание свободных аминокислот, повышало уровень сахарозы и глюкозы и некоторых фенольных соединений, а также вызывало понижение общего содержания свободных аминокислот и большинства других изучаемых соединений в корневой системе. Самые большие различия между контрольными и пораженными растениями были установлены в содержании глютамовой кислоты и γ -аминомасляной кислоты. Между тест-сортами были установлены различия в содержании метаболитических изменений, вызванных поражением растений тлями.

сорта пшеницы; *Rhopalosiphum padi*; свободные аминокислоты; сахара, фенольные соединения

HAVLÍČKOVÁ, H. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Changes in Chemical Composition of Wheat Infested by Bird-Cherry Oat Aphid, Rhopalosiphum padi L.* Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1313-1320.

On young plants of two varieties of winter wheat, 'Mironovskaya 808' and 'Slavia', 21-day sucking of the aphid *Rhopalosiphum padi* L. caused an increase in the overall content of free amino-acids, in the level of sucrose and glucose and some phenolic compounds in the aboveground parts of plants, and a decrease in the overall content of free amino-acids and most of the remaining examined compounds in the roots. The highest differences between the control and infested plants were determined in the content of the glutamic and γ -amino-butyric acids. The differences between the tested varieties were determined in the extent of metabolic changes caused by infestation of the plants by aphids.

wheat varieties; *Rhopalosiphum padi*; free amino-acids; sugars; phenolic compounds

HAVLÍČKOVÁ, H. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Veränderungen der Stoffzusammensetzung bei dem durch Mehlig Traubenkirschenlaus, Rhopalosiphum padi L. befallenen Weizen.* Rostl. Výr., 32, 1986 (12) : 1313-1320.

Bei jungen Pflanzen zweier Winterweizensorten, u. zw. der 'Mironovskaya 808' und 'Slavia', rief ein 21 tätiges Saugen der Blattlaus *Rhopalosiphum padi* L. einen Anstieg des Gesamtgehalts freier Aminosäuren und des Niveaus der Sacharose, Glukose und einiger Phenolverbindungen in den oberirdischen Pflanzenteilen hervor und in den Wurzeln einen Rückgang des Gesamtgehalts freier Aminosäuren und der meisten untersuchten Verbindungen. Die größten Unterschiede zwischen den befallenen und den Kontrollpflanzen wurden im Gehalt der Glutamin- und γ -Aminobuttersäure gefunden. Zwischen den getesteten Sorten wurden Unterschiede in Bezug auf den Umfang der metabolischen Veränderungen bei den durch die Blattläuse befallenen Pflanzen ermittelt.

Weizensorten; *Rhopalosiphum padi* L.; Aminosäuren; Zucker; Phenolverbindungen

Adresa autorky:

RNDr. Helena Havlíčková, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ŽIVOTNÍ JUBILEUM prof. ing. FRANTIŠKA HRONA, DrSc.



Když jsme v roce 1981 vzpomínali šedesátých narozenin prof. Hrona, DrSc., uváděli jsme bohatou vědeckou, pedagogickou a organizačně-politickou činnost našeho jubilanta. Současně jsme vyslovili přání a přesvědčení o jeho dalším uplatnění všude tam, kde je bohatá sféra jeho zájmu. O tom, že naše předpověď se naplnila, uvedeme několik přesvědčivých důkazů. Nejprve však několik životopisných dat pro osvěžení paměti.

Prof. ing. František Hron, DrSc., se narodil 21. 12. 1921 ve Valtínově v okrese Jindřichův Hradec. Jeho rolnický původ, náročnost a namáhavost práce v zemědělství předurčily životní dráhu našeho jubilanta. Po skončení základní školní docházky pracoval v hospodářství svých rodičů, absolvoval Lidovou hospodářskou školu a zimní Rolnickou školu. V letech 1943—1947 studoval na Vyšší rolnické škole v Přerově, kterou ukončil s vyznamenáním. V témže roce začal studovat na fakultě zemědělského a lesního inženýrství při ČVUT v Praze. Vysokoškolská studia ukončil v roce 1951, avšak již při studiu pracoval na této fakultě nejprve jako

demonstrátor na Botanickém ústavu a od roku 1950 jako asistent.

Ve funkci asistenta pracoval i po ukončení studií. Po reorganizaci vysokých škol a zřízení kateder byl začleněn nejprve do katedry rostlinné výroby, z které byla později vyčleněna katedra obecného zemědělství — nynější katedra zemědělských soustav. Prof. Hron, DrSc., přešel na tuto katedru vedenou akademikem Kudrnou a zůstal jí dosud věrný. V roce 1961 získal hodnost kandidáta zemědělských a lesnických věd, v roce 1963 se habilitoval, v roce 1967 byl jmenován mimořádným profesorem, v roce 1972 řádným profesorem a v roce 1981, obhájením doktorské disertační práce, získal hodnost doktora zemědělských a lesnických věd.

Během doby působení na VŠZ v Praze zastával význačné akademické funkce. V letech 1959—1961 a 1962—1966 vykonával funkci proděkana pro pedagogickou práci, v letech 1971—1974 byl děkanem agronomické fakulty. Byl členem vědecké rady školy, od roku 1959 až dosud je členem vědecké rady agronomické fakulty, členem sekce vědecké rady školy pro tropické a subtropické zemědělství, byl předsedou a v současné době je členem komise pro obhajoby kandidátských prací v oboru obecná produkce rostlinná a další.

V dosavadním výčtu jsme uvedli pouze nejvýznamnější funkce na VŠZ v Praze. Značně rozsáhlá byla a i v současné době je mimoškolská činnost prof. Hrona, DrSc., kdy již jeho věkoví vrstevníci užívají pracovního odpočinku. Jeho současná pracovní aktivita je mimo jiné zaměřena na výkon funkce předsedy Československé společnosti pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV, je členem ÚV stejné společnosti při SAV. Dále pracuje v odboru rostlinné výroby ČSAZ, je členem komise pro obhajoby kandidátských prací při ČSAV a členem komise v rámci resortu ministerstva školství ČSR a ministerstva zemědělství a výživy ČSR i ČSSR. Další sférou jeho činnosti práce je Český svaz ochránců přírody, kde s nevšedním zájmem a obětavostí vykonává předsedu tohoto orgánu. Prof. Hron, DrSc., je rovněž dlouholetým a významným funkcionářem ROH. Z mnoha funkcí, které na tomto úseku zastával, uvádíme pouze současnou angažovanost v ČVOS, kde působí jako člen pléna a předsednictva, předseda pracovní skupiny vysokých škol a další. Nechceme a ani nemůžeme opomenout funkci předsedy redakční rady tohoto vědeckého časopisu, kterou vykonává od roku 1975.

Zabývali jsme se stručným výčtem funkcí zastávaných na nejrůznějších úrovních. Každý, kdo prof. Hrona, DrSc., zná, spatřuje v jeho osobnosti především vědce. Rekapitulace jeho vědeckých prací je skutečně obsáhlá. Rozsah původních vědeckých prací překročil sto titulů, zpracoval řadu závěrečných zpráv, je autorem nebo spoluautorem 35 odborných knižních publikací a rozsáhlé řady vědecko-populárních prací a mnoha odborných pojednání.

Práce prof. Hrona, DrSc., je dovršena i rozsáhlým a trvalým kontaktem s veřejností. Nechybí na žádné konferenci v oblasti jeho základní profese — plevela a vše, co s nimi souvisí a v posledních letech je to zejména problematika ochrany a tvorby životního prostředí, ochrany přírody. Nelituje námahy, aby burcoval k aktivní tvůrčí činnosti na tomto úseku a přenáší své bohaté zkušenosti v oblasti výchovy odborných kádří. Není proto těžké zdůvodnit ocenění, kterých se prof. Hronovi DrSc., dostalo za jeho celoživotní práci. Z mimoškolských ocenění a vyznamenání uvádíme především: pamětní medaile ÚV KSČ k 50. výročí založení KSČ (1971), státní vyznamenání „Za zásluhy o výstavbu“ (1971), „Čestný stříbrný odznak ÚRO“ za obětavou práci v ROH (1971), stříbrná plaketa Univerzity v Havaně — Kuba (1972), veřejné uznání MŠ ČSR a VOS PSV za dosažení mimořádných výsledků pracovní iniciativy v roce 1977 na počest 60. výročí VŘSR (1977), plaketa VŠZ v Brně k 50. výročí založení (1980), státní vyznamenání „Medaile za obětavou práci pro socialismus“ (1981), stříbrná plaketa ČSAZ „Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu“ (1981), stříbrná medaile ČSOP „Za zásluhy v ochraně přírody“ (1984), Čestný zlatý odznak SDR za záslužnou a obětavou práci pro rozvoj JZD a SDR (1984), pamětní medaile ÚV KSČ a ÚV NF ČSSR k 40. výročí osvobození ČSSR SA (1985), zlatá medaile ČSAZ „Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu“ (1986).

Prof. Hronovi, DrSc., se rovněž dostalo nejvyššího ocenění na úrovni Vysoké školy zemědělské v Praze-Suchdole a na její agronomické fakultě. Byla mu udělena „Zlatá medaile školy“ a četná další uznání a ocenění.

Při výčtu tak rozsáhlého seznamu ocenění a vyznamenání našeho jubilanta je to jistě hřejivý pocit. Je o to příjemnější, že se k němu řadí slova uznání a díky nejblíže spolupracovníků a vedoucích pracovníků, všech těch nejmenovaných, s nimiž se prof. ing. František Hroň, DrSc., zná a spolupracuje. A co říci na závěr? Děkuje se za vše, co jsi nám dal a dáváš, za příjemné chvíle spolupráce, děkuje se za vše, co jsi udělal, i za to, co hodláš udělat. Pevné zdraví, dlouhá a spokojená léta.

Prof. ing. Václav Fric, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol



Dne 23. září 1986 oslavil v plné svěžesti a ve vysoké pracovní aktivitě životní jubileum šedesátí let ing. Jaroslav Voškeruš, CSc. Narodil se v rolnické rodině v Syrovicích, okres Brno - venkov, a to již předurčovalo jeho budoucí životní dráhu. Po ukončení základní školy absolvoval klasické gymnázium v Brně a po maturitě v roce 1946 studoval na Vysoké škole zemědělské v Brně, kterou ukončil v roce 1950. Po vykonání vojenské prezenční služby nastoupil v roce 1953 do Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, kde začal pracovat na úseku výzkumu olejnin. Při dislokaci oddělení olejnin přešel v roce 1956 do Výzkumné stanice v Opavě, kde pracuje dodnes. Nejříve zastával funkci vedoucího oddělení agrotechniky olejnin, v roce 1961 byl jmenován zástupcem vedoucího stanice a od roku 1968 až dosud je vedoucím

stanice. V roce 1966 ukončil externí vědeckou aspiranturu obhajobou kandidátské disertační práce k problematice obsahu morfinu v makovině.

Ve své vědecko-výzkumné práci se zabývá více než 30 let olejninami, a to zejména ozimou řepkou. Mimo toho věnoval pozornost také máku, především s přihlédnutím k obsahu morfinu. Studoval zvýšení obsahu morfinu v závislosti na vnějších podmínkách v různých oblastech ČSSR. Stanovil vliv výživy máku s přihlédnutím k účinnosti bóru na obsah morfinu. Prozkoumal vzájemnou účinnost agrotechnických faktorů u máku a působení různé intenzity výživy na jednotlivé odrůdy. Dále ověřil optimální postupy sklizně máku pro farmaceutické účely. V období požadavků na nové olejnaté rostliny rozpracoval zásady základní agrotechniky ktránu.

Hlavní pozornost věnoval naší nejvýznamnější olejnině: ozimé řepce. Zaměřil se na organizaci porostu ve vztahu k přezimování. Stanovil hlavní zásady desikace ozimé řepky jako opatření pro eliminaci nepříznivých podmínek při sklizni. Studoval účinnost morforegulatorů a zpracoval metodiku využití Retacelu k zlepšení přezimování ozimé řepky. Velký rozsah jeho práci činí výzkum výživy a hnojení ozimé řepky. Rozpracoval zásady hnojení ozimé řepky, zejména dusíkem, s přihlédnutím k požadavkům různých typů odrůd. Věnoval pozornost rozdílné účinnosti hnojiv. Stanovil vliv mikroživin, zvláště bóru na výnos a přezimování řepky. Výsledky vědecko-výzkumných prací zpracoval do 20 úspěšně oponovaných závěrečných zpráv.

V současné době se věnuje geneticko-šlechtitelskému výzkumu. Má nemalou zásluhu na došlechtění první československé odrůdy 'Silesia'. Po úmrtí odpovědného řešitele, dr. V. Kratochvíla, CSc., převzal rozpracovaný materiál a ve spolupráci se Šlechtitelskou stanicí v Chlumci nad Cidlinou zajistil dokončení odrůdy a zabezpečení udržovacího šlechtění. Podařilo se tak zachytit světový trend ve šlechtění ozimé řepky. V této práci pokračuje i nadále, je koordinátorem výzkumu šlechtitelských metod ozimé řepky. Využitím nejmodernějších postupů se mu podařilo získat genotypy s minimálním obsahem kyseliny erukové a sníženým obsahem glukosinolatů. Část těchto genotypů byla zařazena do další šlechtitelské práce a část je již zařazena do mezistaničních předzkoušek ozimé řepky. Všechny genotypy ve srovnání se zahraničními odrůdami vynikají nízkým obsahem glukosinolatů a minimálním obsahem kyseliny erukové, takže splňují nejen požadavky tukového průmyslu, ale také krmivářů. V současné době se náš jubilar věnuje výhradně šlechtitelsko-genetickému výzkumu ozimé řepky s cílem zlepšit jakost řepkového oleje a skladbu bílkovin. Je koordinátorem a řešitelem dílčího úkolu „Šlechtitelské metody ozimé řepky“, na jehož výsledky navazuje šlechtění nových odrůd. V rámci úkolu se řeší další snížení obsahu glukosinolatů (podle jednotlivých forem) v řepkových šrotech, zlepšení poměru esenciálních mastných kyselin s 18C (snížení obsahu kyseliny linolenové a zvýšení linolové), zvýšení rezistence řepky proti závažným chorobám, zvýšení obsahu oleje a také zlepšení dalších vlastností ozimé řepky jako mrazuvzdornost, ranost aj. Rozpracované genotypy požadovaných vlastností předává pohotově do dalšího šlechtění. Vedle toho v rámci ústavu usměrňuje veškeré práce v odvětví olejnin.

Po celou dobu vědecko-výzkumné práce se mu daří komplexně realizovat získané výsledky v provozní praxi. Nejužší spolupráci má se zemědělskými podniky Severomoravského kraje, zvláště z Opavska a také se zemědělskými podniky Jihomoravského kraje. Aktivně spolupracuje s VŠZ Praha a Tukovým průmyslem na

realizaci „Systému pěstování ozimé řepky v ČSSR“. Jako náš přední odborník na úseku olejnin přednáší pravidelně na konferencích pěstitelů, vědeckých seminářích a VŠZ v Brně. Je dále zapojen do mezinárodní spolupráce na úseku pěstitelské technologie a šlechtění ozimé řepky s PLR, NDR a MLR.

Neméně rozsáhlá je jeho publikační činnost. Zveřejnil 30 původních vědeckých prací z odvětví olejnin, z nichž 8 bylo na žádost redakcí publikováno v zahraničních vědeckých časopisech. Dále zveřejnil přes 60 článků v odborném tisku, je autorem monografie „Pěstování olejnin v ČSSR“, metodik pro praxi a spoluautorem celé řady knižních publikací.

Aktivně pracuje v Československé akademii zemědělské jako člen odboru rostlinné výroby a předseda komise polních plodin. Pod jeho vedením uskutečnila komise celou řadu konferencí, které měly mimořádný význam nejen pro zemědělskou praxi, ale také byly podnětné pro rozvoj další vědecké a šlechtitelské práce jednotlivých plodin. Dále je členem vědecké a šlechtitelské rady VSÚTPL, členem výboru celostátní odborné skupiny speciálních plodin při ÚV ČVTS, je členem redakční rady časopisu Rostlinná výroba a dalších institucí.

Jeho odborná a politická angažovanost je vysoce ceněna. Za vyřešení výzkumného úkolu „Vypracování syntézy faktorů vysokých výnosů ozimé řepky“ byla mu udělena v roce 1970 II. cena ČSAZ. Dvakrát obdržel resortní vyznamenání „Vynikající pracovník MZVŽ ČSR“ (1972, 1981), pamětní medaili k 25. výročí socialistického zemědělství (1974), bronzovou plaketu ČSAZ „Za zásluhy a rozvoj vědy a výzkumu“ (1976).

S pověřením redakční rady vědeckého časopisu Rostlinná výroba, vědecké a šlechtitelské rady VSÚTPL, jménem odborné skupiny speciálních plodin a všech spolupracovníků přeji ing. J. Voškerušovi, CSc., vedoucímu vědeckému pracovníku a vedoucímu Výzkumné stanice olejnin v Opavě do dalších let hodně zdraví, spokojenosti a ještě mnoho pracovních úspěchů na úseku olejnin ve prospěch našeho socialistického zemědělství.

Ing. Josef L a h o l a, CSc.,
Oseva — Výzkumný a šlechtitelský ústav
technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice

Liška E.: Analýza poľnohospodárskej sústavy v západoslovenskom kraji	1233
Smetánková M., Pácalt J.: Charakteristika príjmu dusíku a fosforu u ječmene, kukurice a bobu	1243
Hudcová M.: Vliv doby aplikace a forem hnojiv na výnos a kvalitu zrn ozimé pšenice	1255
Smoček J., Zemánek M.: Vliv doby a způsobu aplikace fytohormonů na klas pšenice dopěstovaný na odštíženém stéble	1263
Ulmann L.: Vliv technologie pěstování na výnos ozimého žita (<i>Secale cereale</i>)	1271
Kopecký M.: Reakce nových odrůd jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy ve výrobním typu bramborářském	1279
Binderová A., Novotný F.: Vliv postupné první seče jetele lučního na obsah a produkci N-látek a vlákniny	1293
Ondrášek L.: Kvantitatívne premeny pôdneho C_{ox} a N_t pri aplikácii priemyselných hnojív a ich vzťah k niektorým fyzikálnym vlastnostiam lúčnej pôdy	1303
Havlíčková H.: Změny v látkovém složení pšenice napadené mšicí střemchovou (<i>Rhopalosiphum padi</i> L.)	1313

JUBILEA

Fric V.: Životní jubileum prof. ing. Františka Hrona, DrSc.	1321
Lahola J.: K životnímu jubileu ing. Jaroslava Voškeruši, CSc.	1323

СОДЕРЖАНИЕ

Лишка Э.: Анализ сельскохозяйственной системы в Западнoсловацкой области	1242
Сметанкова М., Пацалт Я.: Характеристика приема азота и фосфора у ячменя, кукурузы и бобов	1253
Гудцова М.: Влияние срока внесения разных форм удобрений на продукцию и качества зерна озимой пшеницы	1261
Смочек Я., Земанек М.: Влияние срока и способа применения фитогормонов на колос пшеницы, доросший на отрезанном стебле	1269
Улманн Л.: Влияние технологии возделывания на урожай озимой ржи (<i>Secale cereale</i>)	1277
Копецкий М.: Реакция новых сортов ярового ячменя на некоторые агротехнические вмешательства в производственном картофелеводческом типе	1290
Биндерова А., Новотны Ф.: Влияние последовательного первого укоса клевера лугового на содержание и продукцию азотистых веществ и клетчатки	1301
Ондрашек Л.: Количественные преобразования почвенного C_{ox} и N_t при внесении минеральных удобрений и их отношение к некоторым физическим свойствам луговой почвы	1311
Гавличкова Г.: Изменения состава веществ пшеницы, пораженной черемуховой тлей <i>Rhopalosiphum padi</i> L.	1319

CONTENTS

Liška E.: An Analysis of the Farming System in the West-Slovakian Region	1242
Smetánková M., Pácalt J.: Characteristics of Nitrogen and Phosphorus Uptake by Barley, Maize and Horse Bean	1253
Hudcová M.: The Effect of the Time of Application of Different Forms of Fertilizers on the Yield and Quality of Winter Wheat Grain	1261
Smoček J., Zemánek M.: The Effect of the Time and Method of Application of Phytohormones on Wheat Ear Finished on a Detached Stem	1269
Ulmann L.: The Effect of Cultivation Technology on the Yield of Winter Rye (<i>Secale cereale</i>)	1278
Kopecký M.: Responses of the New Varieties of Spring Barley to Cultural Practices Used in the Potato Production Region	1290

Binderová A., Novotný F.: The Effect of the Successive First Cut of Red Clover on the Content and Production of N-Matters and Fibre	1301
Ondrášek L.: Quantitative Changes of the Soil C_{ox} and N_t after Application of Fertilizers and their Relation to Some Physical Properties of Meadow Soil	1311
Havlíčková H.: Changes in Chemical Composition of Wheat Infested by Bird-Cherry Oat Aphid, <i>Rhopalosiphum padi</i> L.	1320

INHALT

Liška E.: Analyse des landwirtschaftlichen Systems des Bezirks Westslowakei	(E) 1242
Smetánková M., Pácalt J.: Charakteristik der Stickstoff- und Phosphoraufnahme bei Gerste, Mais und Ackerbohne	1254
Hudcová M.: Einfluss des Applikationstermins verschiedener Düngerformen auf Winterweizenkornenertrag und -qualität	1262
Smoček J., Zemánek M.: Wirkung des Termins und der Methode der Phytohormonapplikation auf die auf abgeschnittenem Halm aufgezogene Weizenähre	1269
Ulmann L.: Auswirkung der Anbautechnologie auf den Ertrag von Winterroggen (<i>Secale cereale</i>)	1278
Kopecký M.: Reaktion neuer Sommergerstensorten auf verschiedene agro-technische Eingriffe im Kartoffelanbaugebiet	1291
Binderová A., Novotný F.: Auswirkung des gestaffelten ersten Schnitts von Rotklee auf den Gehalt und die Produktion von N-Stoffen und Faserstoff	1301
Ondrášek L.: Quantitative Veränderungen des Boden- C_{ox} und N_t bei Applikation von Mineraldünger und ihre Beziehung zu einigen physikalischen Eigenschaften des Graslandbodens	1312
Havlíčková H.: Veränderungen der Stoffzusammensetzung bei durch Mehligke Traubenkirschenlaus, <i>Rhopalosiphum padi</i> L. befallenen Weizen	1320

Rukopisy odevzdány k tisku 22. 8. 1986, podepsáno k tisku 12. 11. 1986

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