

VĚDECKÝ ČASOPIS

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



ROSTLINNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 36 (LXIII)

PRAHA

ČERVEN 1990

CENA 22 Kčs

ROYAM 36 (6)

561—672

CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

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

Vedoucí redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

OBSAH

Pilát A., Lacko-Bartošová M.: Vplyv termínu a hĺbky obrábania pôdy na dynamiku pôdnej vlhkosti pri pestovaní ozimnej pšenice	561
Bláha L., Vančura J.: Hodnocení odrůdových rozdílů kořenové soustavy pšenice	573
Tichý F., Souček A., Pešík J.: Analýza vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu ozimé pšenice	581
Matějčková O.: Vliv závlahy a různého zpracování půdy na výnos a jakost zrna ozimé pšenice	593
Pelikán M., Staňková M.: Vliv dusíkaté výživy na jakost potravinářské pšenice v bramborářském výrobním typu	601
Černý J., Šašek A., Bradová J., Pařízek P.: Hodnocení stálosti odrůdy jarního ječmene Zenit pomocí elektroforézy hordeinů	611
Šimon J.: Výše a struktura výnosu zrna jarního ječmene v závaze při různé úrovni hnojení dusíkem	619
Mikoška P.: Výnosové prvky u jarního ovsa	627
Chochola J.: Rozvoj kořenové soustavy během vegetace cukrovky	637
Valeš J., Strnad P.: Vliv hloubkového kypření a hnojení na produkci a kvalitu cukrovky	643
Holúbek R., Jančovič J., Folkman I.: Zmeny obsahu draslíka v sušine trvalých trávnych porastov	653
Pechová B., Bašnák M., Fiala K., Prugar J.: Vplyv dusíkatého hnojenia a osvetľovania na akumuláciu dusíčanov v špenáte	661

INFORMACE

Nedoma J.: Práce s iontově selektivními elektrodami	667
---	-----

JUBILEUM

Zima M.: Životné jubileum prof. Ing. Jána Švihru, DrSc.	580
Prugar J.: Životní jubileum ing. Bohumila Miči, CSc.	610

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Zahradníček J.: Evropské sympozium o sacharidech EUROCAB V.	618
---	-----

RECENZE

Němec A.: W. R. Ulbrich, P. J. Aparicio, P. J. Syrett, F. Castillo: Inorganic nitrogen metabolism	626
Smetánková M.: R. D. Munson: Potassium in agriculture	660
Morhác P.: L. S. Balašev, L. M. Sipajlova, V. A. Solomacha, J. R. Šeljag-Sosonko: Typológia lúk Ukrajiny a ich racionálne využitie	671
Míka V.: N. Gáborčík: Ekológia trávneho porastu III	672

СОДЕРЖАНИЕ

Пилат А., Лацко-Бартошова М.: Влияние срока и глубины вспашки на динамику почвенной влаги при выращивании озимой пшеницы	571
Блага Л., Ванчур Я.: Оценка сортовых разниц корневой системы пшеницы	578

VPLYV TERMÍNU A HLĚBKY OBRÁBANIA PŮDY NA DYNAMIKU PŮDNEJ VLHKOSTI PRI PESTOVANÍ OZIMNEJ PŠENICE

A. Pilát, M. Lacko-Bartošová

PILÁT, A. — LACKO-BARTOŠOVÁ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv termínu a hĺbky obrábania pôdy na dynamiku pôdnej vlhkosti pri pestovaní ozimnej pšenice*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 561–572.

Cieľom poľných pokusov založených na hnedozemnej hlinitej pôde v teplej klimatickej oblasti v blízkosti Nitry bolo zisťovanie dynamiky pôdnej vlhkosti po jarnom jačmeni pri pestovaní ozimnej pšenice po rôznych spôsoboch základného obrábania pôdy a sejba do neobrobenej pôdy. Poľné pokusy prebiehali v rokoch 1980 až 1983. Vlhkosť sme zisťovali hmotnostnou analýzou. Zo získaných výsledkov vyplynulo, že na dynamiku pôdnej vlhkosti najvýraznejšie vplyva množstvo a rozdelenie zrážok v priebehu vegetácie. Rôzne spôsoby základnej kultivácie ovplyvňovali pôdnu vlhkosť rozdielne. Z hľadiska obsahu pôdnej vlhkosti sa lepšie uplatnila skoršia a hlbšia kultivácia pôdy než kultivácia tesne pred sejbou a sejba do neobrobenej pôdy. Rôzne spôsoby kultivácie mali preukazný vplyv na obsah pôdnej vlhkosti len pri hodnotení kratších časových intervalov. Rozdiely v priemernej vlhkosti pôdy za trojročné obdobie dosiahli hranicu preukaznosti len v určitých hĺbkach pôdneho profilu. Vplyv sezónnej dynamiky bol vysokopreukazný.

obrábanie pôdy po jarnom jačmeni; ozimná pšenica; dynamika pôdnej vlhkosti

Ozimná pšenica patrí medzi plodiny náročné na vodu. Hromadenie a uchovanie vody v pôde pri jej obrábaní ovplyvňuje medzi iným kvalita prípravy pôdy. Výrazným spôsobom môže zlepšiť hospodárenie s vodou včasná podmiatka. Povrchové obrábanie pôdy podporí obsah vody v pôde hlavne v rokoch so suchým letom. Ak sejba pripadne na vlhké počasie, rozdiely pri povrchovom a hlbokom obrábaní pôdy sú minimálne alebo žiadne (Andraščík, 1974). Významnejšiu úlohu tu môže mať termín orby (Pilát, 1983, 1985; Pilát a kol., 1985). Preukazné rozdiely v pôdnej vlhkosti sa však prejavujú hlavne v rôznej hĺbke pôdy, pričom celková preukaznosť za dlhší časový interval sa obyčajne nedosiahne (Talaľantová, Krchňavý, 1980).

MATERIÁL A METODA

V rokoch 1980 až 1983 sme v poľných polyfaktoriálnych pokusoch okrem iného zisťovali aj obsah pôdnej vlhkosti hmotnostnou metódou v hĺbke 0,0–0,1; 0,1–0,2; 0,2–0,3; 0,3–0,4; 0,4–0,6 m v nasledujúcich termínoch: 30. 9. 1980, 6. 10. 1980, 28. 10. 1980, 23. 3. 1981, 17. 4. 1981, 14. 5. 1981, 8. 7. 1981, 28. 9. 1981, 12. 10. 1981, 2. 11. 1981; 25. 3. 1982, 16. 4. 1982, 20. 5. 1982, 19. 7. 1982; 11. 10. 1982, 21. 10. 1982, 25. 11. 1982, 22. 3. 1983, 29. 4. 1983, 27. 6. 1983.

Pokusy sme založili na hnedozemi, vyvinutej na hlinitej spraši. Pôda bola v celom profile hlinitá, ornica slabo humózna, so slabou kyslou reakciou a strednou až slabou zásobou fosforu a draslíka. Pokusy boli zakladané po jarnom jačmeni pri aplikácii dusíka v dávke 140 kg .ha⁻¹ pri pomere živín N : P : K = 1 : 0,44 : 0,83.

Variety obrábania pôdy

- A — podmietka do hĺbky 0,10–0,12 m (ihneď po zbere jačmeňa) s nasledujúcou orbou do hĺbky 0,20–0,22 m (kontrola);
 B — orba do hĺbky 0,10–0,12 m vykonaná v termíne ako na variante A;
 C — orba do hĺbky 0,20–0,22 m vykonaná v termíne ako na variante A;
 D — orba do hĺbky 0,20–0,22 m vykonaná tesne pred sejbou;
 E — orba do hĺbky 0,10–0,12 m vykonaná tesne pred sejbou;
 F — sejba do neobrobenej pôdy.

Termíny orby pri variantoch A, B, C sme volili dva až tri týždne po podmietke, najneskôr však minimálne štyri týždne pred sejbou. V roku 1980 sme orali 5. 9. 1980, siali 3. 10. 1980, v roku 1981 sme orali 26. 8., siali 9. 10. a v roku 1982 sme orali 25.8 a siali 5.10.

Po orbe sme oráčinu ošetrili valcováním, pred sejbou kombináciou náradí tak, aby sa dosiahla vhodná pórovitosť osivového lôžka a nad lôžkom minimálna hrudovitost. Termíny odberu vzoriek sme volili podľa stavu pôdy a prevádzkových možností katedry. Pribeh niektorých klimatických prvkov uvádzame v tab. I až III, zistenú vlhkosť pôdy v hmotnostných percentách v tab. IV až VII.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z vyhodnotenia experimentálnych výsledkov v rokoch 1980/1981, 1981/1982 a 1982/1983 pomocou analýzy rozptylu vyplýva, že zo sledovaných faktorov premenlivosti sa v prvom a treťom roku na variabilite pôdnej vlhkosti vysokopreukazne podieľali varianty obrábania pôdy, termíny i hĺbky odberov, v druhom roku termíny a hĺbky odberov. Varianty obrábania pôdy sa v druhom roku na variabilite pôdnej vlhkosti podieľali preukazne. Za celé trojročné sledované obdobie sa na variabilite pôdnej vlhkosti najvýraznejšie podieľali roky a hĺbky odberov (vysokopreukazne). Rozdiely v pôdnej vlhkosti za varianty obrábania pôdy za celé obdobie dosiahli hranicu preukaznosti len v určitých hĺbkach. Priemerná vlhkosť pôdy sa výrazne menila pri jednotlivých odberoch v závislosti od priebehu poveternostných podmienok (tab. I až III). Nižšie hodnoty priemernej

I. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1. 8. 1980 do 31. 7. 1981 — The pattern of some climatic factors from 1 Aug. 1980 to 31 July 1981

Rok	Mesiac	Zrážky v mm				Podľa zrážok	Priemerná teplota vzduchu	Podľa teploty
		1–10	11–20	21–30	1–30			
1980	august	21,1	11,7	3,4	36,2	suchý	18,7	normálny
	september	11,0	12,8	3,1	26,9	normálny	14,2	studený
	október	29,8	25,4	2,2	57,4	normálny	9,4	normálny
	november	49,0	5,6	35,1	89,7	veľmi vlhký	2,5	studený
	december	3,4	17,1	—	20,5	veľmi suchý	–0,4	normálny
1981	január	13,2	11,6	1,4	26,2	normálny	–3,1	normálny
	február	8,4	1,6	8,4	18,4	suchý	1,2	normálny
	marec	15,4	19,7	8,9	44,0	vlhký	8,1	veľmi teplý
	apríl	—	—	18,9	18,9	suchý	10,5	normálny
	máj	9,7	15,4	12,5	37,6	suchý	15,6	normálny
	jún	14,8	27,2	29,9	71,4	normálny	19,1	normálny
	júl	0,5	20,8	23,9	45,2	suchý	19,6	normálny

II. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1. 8. 1981 do 31. 7. 1982 — The pattern of some climatic factors from 1 Aug. 1981 to 31 July 1982

Rok	Mesiac	Zrážky v mm				Podľa zrážok	Priemerná teplota vzduchu	Podľa teploty
		1-10	11-20	21-30	1-30			
1981	august	38,3	7,0	7,0	52,3	normálny	19,7	normálny
	september	6,1	20,6	61,9	88,6	mimoriadne vlhký	16,6	normálny
	október	6,6	7,4	24,0	38,0	suchý	10,9	normálny
	november	0,6	4,0	34,6	39,2	suchý	4,2	normálny
	december	11,4	25,3	21,3	58,0	vlhký	-1,2	studený
1982	január	18,9	0,7	13,4	30,0	normálny	-4,7	studený
	február	0,4	—	1,5	1,9	mimoriadne suchý	-0,8	normálny
	marec	2,8	12,6	3,8	19,2	suchý	5,5	normálny
	apríl	3,0	0,1	0,1	3,2	mimoriadne suchý	8,5	studený
	máj	31,9	9,2	2,2	42,3	suchý	15,7	normálny
	jún	4,0	3,5	32,0	39,5	suchý	18,6	normálny
	júl	11,6	38,7	37,7	88,0	vlhký	20,6	normálny

III. Priebeh niektorých klimatických prvkov od 1. 8. 1982 do 31. 7. 1983 — The pattern of some climatic factors from 1 Aug. 1982 to 31 July 1983

Rok	Mesiac	Zrážky v mm				Podľa zrážok	Priemerná teplota vzduchu	Podľa teploty
		1-10	11-20	21-30	1-30			
1982	august	27,5	8,2	15,8	51,5	normálny	20,6	normálny
	september	41,7	—	8,1	49,8	vlhký	18,9	mimoriadne teplý
	október	24,0	23,6	18,6	66,2	normálny	11,4	normálny
	november	0,3	16,9	3,2	20,4	suchý	5,4	normálny
	december	13,8	35,5	19,3	68,6	veľmi vlhký	2,1	teplý
1983	január	15,0	17,3	13,3	45,6	vlhký	3,5	mimoriadne teplý
	február	30,1	10,9	4,6	45,6	vlhký	-1,0	normálny
	marec	0,4	1,0	35,7	37,1	normálny	6,0	teplý
	apríl	9,5	2,8	7,1	19,4	suchý	11,8	teplý
	máj	39,4	—	40,5	79,9	vlhký	15,9	normálny
	jún	8,0	48,5	26,4	82,9	normálny	18,1	normálny
	júl	—	9,2	6,5	16,0	mimoriadne suchý	22,8	veľmi teplý

IV. Vlhkost pôdy (pokusný rok 1980/1981, predplodina jarný jačmeň) — Soil moisture content (trial year 1980/1981, spring barley forecrop)

Variant	Hĺbka odberu v m	30. 9. 1980	6. 10. 1980	28. 10. 1980	23. 3. 1981	17. 4. 1981	14. 5. 1981	8. 7. 1981	$\bar{X}$	v %	Preukaznosť
A	0,0—0,1	15,51	11,50	16,91	20,51	7,44	10,08	10,52	13,21	100,00	
	0,1—0,2	14,25	15,41	18,11	21,51	11,73	10,95	11,76	14,82	100,00	
	0,2—0,3	12,15	14,45	18,12	19,43	14,03	11,47	11,00	14,38	100,00	
	0,3—0,4	12,35	15,06	17,25	19,29	15,66	13,22	10,17	14,71	100,00	
	0,4—0,6	14,04	14,48	13,44	19,50	17,88	15,45	12,34	15,30	100,00	
	$\bar{X}$	13,66	14,18	16,77	20,05	13,35	12,23	11,16	14,48		
B	0,0—0,1	14,58	10,41	17,24	20,10	6,66	11,04	10,61	12,94	97,96	—
	0,1—0,2	14,51	11,97	19,11	20,38	12,64	12,57	13,44	14,95	100,88	—
	0,2—0,3	16,07	12,20	17,79	20,69	16,09	13,22	13,45	15,64	108,76	++
	0,3—0,4	14,85	12,96	17,72	20,80	19,04	16,28	13,47	16,45	111,83	++
	0,4—0,6	15,21	14,02	13,60	19,68	19,55	16,31	13,73	16,01	104,64	++
	$\bar{X}$	15,04	12,31	17,09	20,33	14,80	13,88	12,94	15,20		
C	0,0—0,1	13,71	10,66	18,02	18,98	6,66	11,35	10,67	12,86	97,35	—
	0,1—0,2	14,96	13,73	20,31	20,55	12,17	11,97	11,36	15,01	101,28	—
	0,2—0,3	14,97	14,37	18,22	20,43	14,75	13,67	11,78	15,46	107,51	++
	0,3—0,4	15,58	13,66	17,95	21,26	17,88	14,80	12,95	16,30	110,87	++
	0,4—0,6	14,97	13,87	13,43	20,39	18,41	15,62	12,55	15,61	102,03	—
	$\bar{X}$	14,84	13,26	17,59	20,32	13,97	13,48	11,86	15,05		

D	0,0—0,1	13,96	10,13	20,20	19,63	7,34	11,00	11,23	13,36	101,14	—
	0,1—0,2	15,51	11,56	20,38	21,18	12,67	12,65	12,11	15,15	102,23	—
	0,2—0,3	14,68	13,69	20,83	20,95	16,19	13,46	12,19	16,00	111,27	++
	0,3—0,4	15,95	13,79	21,11	20,96	20,70	15,28	13,35	17,31	117,68	++
	0,4—0,6	15,68	14,90	18,36	20,73	20,59	16,14	12,75	17,02	111,24	++
	$\bar{X}$	15,16	12,81	20,18	20,69	15,50	13,71	12,33	15,77		
E	0,0—0,1	14,47	11,05	19,06	19,15	8,67	11,37	11,16	13,56	102,65	—
	0,1—0,2	13,77	12,09	18,66	19,93	11,47	12,87	14,05	14,69	99,12	○○
	0,2—0,3	14,51	13,34	18,62	21,10	14,75	13,70	14,26	15,75	109,53	++
	0,3—0,4	14,75	14,54	18,10	21,19	18,48	15,29	13,41	16,54	112,44	++
	0,4—0,6	16,47	14,91	16,66	22,17	18,54	16,03	12,79	16,80	108,10	
	$\bar{X}$	14,79	13,19	18,22	20,71	14,38	13,85	13,13	15,47		
F	0,0—0,1	15,16	11,86	21,08	20,91	12,27	11,12	11,11	14,79	111,96	—
	0,1—0,2	15,55	12,30	19,28	20,02	14,16	12,03	12,08	15,06	101,62	—
	0,2—0,3	14,09	12,57	17,49	17,48	15,38	13,44	10,81	14,47	100,63	—
	0,3—0,4	13,05	13,63	16,58	19,66	16,23	13,99	11,11	14,89	101,22	—
	0,4—0,6	12,38	12,84	15,46	20,52	18,66	14,28	12,34	15,21	99,41	—
	$\bar{X}$	14,05	12,64	17,98	19,72	15,34	12,97	11,49	14,88		

Varianty: $d_{0,05} = 0,37$
 $d_{0,01} = 0,49$

Odbery: $d_{0,05} = 0,40$
 $d_{0,01} = 0,53$

Hľbky: $d_{0,05} = 0,34$
 $d_{0,01} = 0,44$

V. Vlhkosť pôdy (pokusný rok 1981/1982, predplodina jarný jačmeň) — Soil moisture content (trial year 1981/1982, spring barley forecrop)

Variant	Vrstva pôdy v m	28. 9. 1981	12. 10. 1981	2. 11. 1981	25. 3. 1982	16. 4. 1982	20. 5. 1982	19. 7. 1982	$\bar{X}$	v %	Preukaznosť
A	0,0—0,1	18,02	19,77	21,57	19,43	13,36	13,92	23,22	18,47	100,00	
	0,1—0,2	18,20	21,28	21,54	21,98	17,50	12,18	22,07	19,25	100,00	
	0,2—0,3	14,98	21,22	21,50	21,20	18,73	11,92	16,19	17,96	100,00	
	0,3—0,4	14,69	20,19	21,10	20,86	19,28	12,15	11,70	17,14	100,00	
	0,4—0,6	14,09	19,43	18,59	20,71	19,34	12,25	10,65	16,44	100,00	
	$\bar{X}$	16,00	20,38	20,86	20,84	17,64	12,48	16,77	17,85		
B	0,0—0,1	18,61	17,48	20,30	18,77	14,31	15,82	18,72	17,72	95,92	
	0,1—0,2	17,65	21,01	19,82	21,25	18,16	15,49	15,72	18,44	95,81	○○
	0,2—0,3	15,46	20,38	19,44	21,14	19,09	13,17	11,82	17,21	95,83	○○
	0,3—0,4	14,40	19,91	18,48	20,87	19,29	12,28	11,48	16,67	97,28	○○
	0,4—0,6	13,23	19,88	16,69	20,63	19,77	14,45	10,22	16,41	99,83	—
	$\bar{X}$	15,87	19,73	18,95	20,53	18,12	14,24	13,59	17,29		
C	0,0—0,1	17,83	19,56	21,30	19,02	12,80	15,59	21,21	18,19	98,47	○○
	0,1—0,2	16,30	21,40	20,73	21,51	16,30	12,67	19,00	18,28	94,97	○○
	0,2—0,3	14,11	21,63	20,56	21,10	17,64	12,09	12,21	17,05	101,77	++
	0,3—0,4	14,33	20,47	20,66	20,92	18,88	12,90	10,92	17,01	99,26	○○
	0,4—0,6	13,74	20,40	18,24	20,37	20,16	13,84	9,36	16,59	100,91	++
	$\bar{X}$	15,26	20,69	20,30	20,58	17,17	13,42	14,54	17,42		

D	0,0—0,1	19,48	18,53	20,69	18,06	12,78	13,61	22,66	17,97	97,31	○ ○
	0,1—0,2	16,00	21,29	21,33	21,47	17,35	13,78	19,78	18,71	97,22	○ ○
	0,2—0,3	14,28	21,10	20,19	21,10	17,65	11,67	15,81	17,40	96,87	○ ○
	0,3—0,4	14,21	20,95	19,62	20,97	18,84	12,41	11,33	16,90	98,63	○ ○
	0,4—0,6	13,93	20,76	15,22	20,53	19,57	14,79	11,25	16,58	100,86	++
	$\bar{X}$	15,58	20,53	19,41	20,43	17,24	13,25	16,17	17,51		
E	0,0—0,1	19,95	19,25	21,21	19,80	12,79	15,34	23,40	18,82	101,89	++
	0,1—0,2	19,30	20,80	21,96	21,60	18,28	14,51	19,74	19,46	101,07	++
	0,2—0,3	15,74	20,27	20,46	21,32	18,94	14,18	16,51	18,20	101,34	++
	0,3—0,4	14,94	20,01	18,74	21,17	19,29	13,09	11,06	16,90	98,61	○ ○
	0,4—0,6	13,97	20,00	15,98	20,90	19,69	14,00	10,34	16,41	99,84	—
	$\bar{X}$	16,78	20,03	19,67	20,96	17,80	14,22	16,21	17,96		
F	0,0—0,1	19,65	19,99	22,88	20,66	14,86	14,07	20,89	19,00	102,87	++
	0,1—0,2	18,37	19,65	21,48	22,05	16,34	14,66	18,78	18,76	97,46	○ ○
	0,2—0,3	18,46	16,11	21,02	21,30	17,56	12,88	11,33	16,95	94,37	○ ○
	0,3—0,4	17,15	14,11	20,24	21,10	18,88	12,79	10,90	16,45	98,91	○ ○
	0,4—0,6	16,75	13,86	14,36	20,93	18,90	14,50	10,62	15,70	95,53	○ ○
	$\bar{X}$	18,08	16,74	20,00	21,21	17,31	13,78	14,50	17,37		

Varianty: $d_{0,05} = 0,46$
 $d_{0,01} = 0,60$

Odbery: $d_{0,05} = 0,50$
 $d_{0,01} = 0,66$

Hĺbky: $d_{0,05} = 0,40$
 $d_{0,01} = 0,52$

VI. Vlhkost pôdy (pokusný rok 1982/1983, predplodina jarný jačmeň) — Soil moisture content (trial year 1982/1983, spring barley forecrop)

Variant	Vrstva pôdy v m	11. 10. 1982	21. 10. 1982	25. 11. 1982	22. 3. 1983	29. 4. 1983	27. 6. 1983	$\bar{X}$	v %	Preu- kaznosť
A	0,0—0,1	20,70	22,11	19,65	16,51	14,48	18,92	18,72	100,00	
	0,1—0,2	19,64	21,53	21,17	19,01	17,69	20,62	19,94	100,00	
	0,2—0,3	17,34	20,40	21,34	19,67	17,32	20,22	19,38	100,00	
	0,3—0,4	15,20	21,26	21,60	20,67	18,67	16,67	19,01	100,00	
	0,4—0,6	11,80	14,98	17,77	21,46	20,23	12,58	16,47	100,00	
	$\bar{X}$	16,93	20,05	20,30	19,46	17,67	17,80	18,70		
B	0,0—0,1	22,10	22,87	22,48	16,99	12,98	19,60	19,50	104,17	—
	0,1—0,2	20,25	22,24	23,83	20,19	15,03	19,99	20,25	101,55	—
	0,2—0,3	18,84	20,48	22,34	20,55	16,24	19,51	19,66	101,44	—
	0,3—0,4	18,38	18,62	21,28	20,49	18,19	16,19	18,85	99,16	—
	0,4—0,6	18,96	15,16	20,35	19,90	17,67	12,68	17,45	105,95	—
	$\bar{X}$	19,70	19,87	22,05	19,62	16,02	17,59	19,14		
C	0,0—0,1	20,49	22,34	21,17	15,70	13,61	19,92	18,87	100,80	—
	0,1—0,2	20,92	23,08	21,46	19,62	17,19	20,12	20,39	102,26	—
	0,2—0,3	18,22	21,07	21,20	20,34	18,73	18,69	19,70	101,65	—
	0,3—0,4	17,77	20,93	21,50	20,22	19,28	17,75	19,57	102,95	—
	0,4—0,6	14,36	16,97	18,42	21,30	20,44	13,53	17,50	106,25	—
	$\bar{X}$	18,35	20,87	20,75	19,43	17,85	18,00	19,20		
D	0,0—0,1	19,48	20,63	20,48	18,83	14,11	16,31	18,30	97,76	—
	0,1—0,2	15,21	21,68	21,64	20,71	17,78	21,70	19,78	99,20	—
	0,2—0,3	11,21	20,59	20,37	20,25	18,66	19,72	18,46	95,25	—
	0,3—0,4	11,62	20,15	19,37	21,20	19,23	17,82	18,23	95,90	—
	0,4—0,6	12,55	16,88	15,02	20,92	20,15	14,91	16,73	101,58	—
	$\bar{X}$	14,01	19,98	19,37	20,38	17,98	18,09	18,30		
E	0,0—0,1	20,06	19,89	20,28	16,93	15,40	16,35	18,15	96,96	—
	0,1—0,2	16,76	15,94	21,74	21,13	17,53	20,81	18,98	95,19	—
	0,2—0,3	13,26	13,66	18,61	19,12	18,63	20,73	17,33	89,42	○○
	0,3—0,4	14,17	13,73	16,52	20,61	19,64	19,30	17,32	91,11	○○
	0,4—0,6	12,97	13,38	15,69	20,81	20,73	14,41	16,33	99,15	○○
	$\bar{X}$	15,44	15,32	18,56	19,72	18,38	18,32	17,62		
F	0,0—0,1	20,32	23,87	21,74	17,87	14,02	19,63	19,57	104,54	—
	0,1—0,2	17,10	22,48	20,13	19,29	16,10	20,75	19,30	96,79	—
	0,2—0,3	12,25	21,88	19,01	18,68	17,03	19,84	18,11	93,45	○
	0,3—0,4	11,81	21,59	16,99	20,78	19,47	18,99	18,27	96,11	—
	0,4—0,6	11,36	17,47	13,12	21,20	20,42	13,85	16,34	98,54	—
	$\bar{X}$	14,56	21,45	18,19	19,56	17,40	18,61	18,29		

Varianty: $d_{0,05} = 0,55$

Odbery: $d_{0,05} = 0,53$

Hĺbky: $d_{0,05} = 0,55$

$d_{0,01} = 0,74$

$d_{0,01} = 0,71$

$d_{0,01} = 0,74$

VII. Vlhkosť pôdy (roky 1980/1981 až 1982/1983) — Soil moisture content (1980/1981 to 1982/1983)

Variant	Vrstva pôdy v m	Roky			$\bar{X}$	v %	Pre- ukaznosť
		1980-1981	1981-1982	1982-1983			
A	0,0-0,1	13,21	18,47	18,72	16,80	100,00	
	0,1-0,2	14,82	19,25	19,94	18,00	100,00	
	0,2-0,3	14,38	17,96	19,38	17,24	100,00	
	0,3-0,4	14,71	17,14	19,01	16,95	100,00	
	0,4-0,6	15,30	16,44	16,47	16,07	100,00	
	$\bar{X}$	14,48	17,85	18,70	17,01		
B	0,0-0,1	12,94	17,72	19,50	16,72	99,52	—
	0,1-0,2	14,95	18,44	20,25	17,89	99,33	—
	0,2-0,3	15,64	17,21	19,66	17,50	101,51	—
	0,3-0,4	16,45	16,67	18,85	17,32	102,18	—
	0,4-0,6	16,01	16,41	17,45	16,62	103,42	—
	$\bar{X}$	15,20	17,29	19,14	17,21		
C	0,0-0,1	12,86	18,19	18,87	16,64	99,05	—
	0,1-0,2	15,01	18,28	20,39	17,89	99,39	—
	0,2-0,3	15,46	17,05	19,70	17,40	100,93	—
	0,3-0,4	16,30	17,01	19,57	17,63	104,01	+
	0,4-0,6	15,61	16,59	17,50	16,57	103,11	—
	$\bar{X}$	15,05	17,42	19,20	17,23		
D	0,0-0,1	13,36	17,97	18,30	16,54	98,45	—
	0,1-0,2	15,15	18,71	19,78	17,88	99,33	—
	0,2-0,3	16,00	17,40	18,46	17,29	100,29	—
	0,3-0,4	17,31	16,90	18,23	17,48	103,13	—
	0,4-0,6	17,02	16,58	16,73	16,78	104,42 ^h	+
	$\bar{X}$	15,77	17,51	18,30	17,19		
E	0,0-0,1	13,56	18,82	18,15	16,84	100,24	—
	0,1-0,2	14,69	19,46	18,98	17,71	98,39	—
	0,2-0,3	15,75	18,20	17,33	17,09	99,13	—
	0,3-0,4	16,54	16,90	17,32	16,92	99,82	—
	0,4-0,6	16,80	16,41	16,33	16,51	102,74	—
	$\bar{X}$	15,47	17,96	17,62	17,02		
F	0,0-0,1	14,79	19,00	19,57	17,79	105,89	++
	0,1-0,2	15,06	18,76	19,30	17,71	98,39	—
	0,2-0,3	14,47	16,95	18,11	16,51	95,77	○
	0,3-0,4	14,89	16,45	18,27	16,54	97,58	—
	0,4-0,6	15,21	15,70	16,23	15,71	97,76	—
	$\bar{X}$	14,88	17,37	18,29	16,85		

Varianty: $d_{0,05} = 0,28$
 $d_{0,01} = 0,37$

Roky: $d_{0,05} = 0,19$
 $d_{0,01} = 0,26$

Hĺbkky: $d_{0,05} = 0,25$
 $d_{0,01} = 0,34$

pôdnej vlhkosti sme zistili pri skorších jesenných odberoch než pri neskorších a hlavne jarných odberoch. Obsah pôdnej vlhkosti pri jednotlivých variantoch obrábania pôdy sa v jednotlivých rokoch menil tiež v závislosti od priebehu počasia.

V prvom roku v porovnaní s kontrolou (variant A = 100 %) sa priemerná vlhkosť pôdy za všetky odbery zvýšila pri variante B o 4,8 %, a to hlavne v hĺbkach 0,2–0,3 m, ďalej 0,3–0,4 m a 0,4–0,6 m vysokopreukazne. Pri variante C priemerne o 3,81 %, a to vysokopreukazne v hĺbkach 0,2–0,3 m a 0,3–0,4 m. Najvýraznejšie priemerné zvýšenie sme zistili pri variante D o 8,71 % vysokopreukazne v hĺbkach 0,2–0,3 m, 0,3–0,4 m a 0,4–0,6 m. Vysokopreukazné zvýšenie v hĺbkach 0,2–0,3 m a 0,3–0,4 m sme zistili aj pri variante E priemerne o 6,37 %. Pri variante F bolo zvýšenie nepreukazné. V uvedenom roku sa celkove najlepšie z hľadiska pôdnej vlhkosti uplatnil variant D — orba do hĺbky 0,20–0,22 m tesne pred sejbou, potom nasledoval variant E — orba do hĺbky 0,10–0,12 m tesne pred sejbou, ďalej variant B — orba do hĺbky 0,10–0,12 m v skoršom termíne, variant F — priama sejba do neobrobenej pôdy a variant A — kontrola (tab. IV).

V druhom roku v porovnaní s kontrolou (variant A = 100 %) sa pri variante B v priemere za všetky odbery znížila vlhkosť o 3,14 %, pri variante C o 2,41 %, pri variante D o 1,91 %, pri variante E zvýšila o 0,61 % a pri variante F sa znížila o 2,69 %. Zníženie v porovnaní s kontrolou bolo pri variante B vysokopreukazné v hĺbke 0,10 až 0,20 m, ďalej v hĺbke 0,2–0,3 m a v hĺbke 0,3–0,4 m. Pri variante C bolo vysokopreukazné zníženie vlhkosti v hĺbke 0,0–0,1 m, 0,1–0,2 m, 0,3–0,4 m. V hĺbke 0,2–0,3 a 0,4–0,6 m bolo vysokopreukazné zvýšenie vlhkosti. Pri variante D bolo vysokopreukazné zníženie vlhkosti v hĺbkach 0,0–0,1 m, 0,1–0,2 m, 0,2–0,3 m, 0,3–0,4 m a vysokopreukazné zvýšenie vlhkosti v hĺbke 0,4–0,6 m. Pri variante E bolo vysokopreukazné zvýšenie vlhkosti v hĺbkach 0,0–0,1 m, 0,1–0,2 a 0,2–0,3 m. V hĺbke 0,3–0,4 m bolo vysokopreukazné zníženie vlhkosti a v hĺbke 0,4–0,6 m nepreukazné zníženie pôdnej vlhkosti. Pri variante F bolo v hĺbke 0,0–0,1 m vysokopreukazné zvýšenie vlhkosti, v ostatných hĺbkach vysokopreukazné zníženie vlhkosti.

Celkove sa z hľadiska pôdnej vlhkosti najlepšie uplatnil variant E — orba do hĺbky 0,10–0,12 m tesne pred sejbou, potom nasledoval variant A — kontrola, ďalej variant D — orba do hĺbky 0,20–0,22 m tesne pred sejbou, potom variant C — orba do hĺbky 0,20–0,22 m v skoršom termíne, ďalej variant F — sejba do neobrobenej pôdy a napokon variant B — orba do hĺbky 0,10–0,20 m v skoršom termíne (tab. V).

V treťom roku v porovnaní s kontrolou (variant A = 100 %) sa priemerná vlhkosť pôdy za všetky odbery zvýšila pri variante B o 2,35 % a pri variante C o 2,67 % nepreukazne. Pri ostatných variantoch bola priemerná vlhkosť pôdy nižšia, a to pri variante D o 2,20 % nepreukazne, pri variante E o 5,78 % v hĺbkach 0,2–0,3 m a 0,3–0,4 m vysokopreukazne a pri variante F o 2,19 % v hĺbke 0,1–0,2 m preukazne.

V priemere za trojročné obdobie v porovnaní s kontrolou (variant A = 100 %) sa priemerná vlhkosť pôdy na variante B zvýšila o 1,18 %, najvýraznejšie v hĺbke 0,4–0,6 m o 3,42 %, na variante C priemerne o 1,29 %, najvýraznejšie a preukazne v hĺbke 0,3–0,4 m o 4,01 %, na variante D o 1,06 %, najvýraznejšie preukazne v hĺbke 0,4–0,6 m o 4,42 %, na variante E o 0,06 %, najvýraznejšie avšak nepreukazne v hĺbke 0,4–0,6 m o 2,74 %. Na variante F bola priemerná vlhkosť pôdy nižšia v priemere o 0,94 %, avšak zníženie bolo hlavne vo vrstvách od 0,1–0,6 m, najvýraznejšie preukazne v hĺbke 0,2–0,3 m o 4,23 %, zatiaľ čo v hĺbke 0,0–0,1 m bola vlhkosť pôdy vyššia o 5,89 % vysokopreukazne.

Z dosiahnutých výsledkov vyplynulo, že obsah pôdnej vlhkosti pri rôznom spôsobe obrábania pôdy po jarnom jačmeni k ozimnej pšenici výraznejšie ovplyvňuje hĺbka kultivácie než termín kultivácie.

V suchom období sa z hľadiska obsahu pôdnej vlhkosti lepšie uplatnila plytká kulti-

vácia než hlbšia, v normálnom roku (pri dostatočnom pravidelnom rozdelení zrážok) naopak.

Najvyššia priemerná vlhkosť pôdy za celé sledované obdobia v hĺbke 0,0—0,6 m bola však na variante C — orba do hĺbky 0,20—0,22 m, vykonaná v skoršom termíne, najnižšia na variante F — sejba do neobrobenej pôdy. Zníženie vlhkosti pôdy pri variante F v porovnaní s kontrolou bolo len vo väčšej hĺbke pôdy, zatiaľ čo vo vrstve 0,0—0,1 m bola vždy vlhkosť pôdy vyššia (tab. IV až VII). To svedčí o tom, že pri sejbě do neobrobenej pôdy (priamej sejbě bez orby) sa zvýši objemová hmotnosť pôdy (Lacko-Bartošová, Pilát, 1987) a zníži sa prenikanie vody do hlbších pôdných vrstiev. Podmienka z hľadiska pôdnej vlhkosti nemala jednoznačne pozitívny vplyv.

Naše výsledky sa v podstate zhodujú s výsledkami iných autorov (Talaľantová, 1977; Talaľantová, Krchňavý, 1980) ktorí zhodne konštatujú, že rozdiely v pôdnej vlhkosti medzi rôznymi spôsobmi obrábania pôdy sa dosiahnu len v určitých hĺbkach pôdneho horizontu.

ZÁVER

Z výsledkov poľných pokusov založených v blízkosti Nitry v teplej klimatickej oblasti na hnedozemnej hlinitej pôde v rokoch 1980 až 1983 možno urobiť záver:

Dynamiku pôdnej vlhkosti pri pestovaní ozimnej pšenice po rôznych spôsoboch základnej kultivácie k ozimnej pšenici po predplodine jarný jačmeň najvýraznejšie ovplyvňuje množstvo a rozdelenie zrážok počas vegetácie.

Rôzne spôsoby kultivácie majú preukazný vplyv na obsah pôdnej vlhkosti, hlavne pri hodnotení kratších časových intervalov. Rozdiely v priemernej vlhkosti za trojročné obdobie dosahujú hranicu preukaznosti len v určitých hĺbkach pôdneho profilu. Z hľadiska hĺbky a termínu orby sa lepšie uplatnila hlbšia a skoršia základná kultivácia pôdy než neskoršia a plytká kultivácia a sejba do neobrobenej pôdy.

Literatúra

- ANDRAŠČÍK, M.: Zásady pestovania obilnín v podmienkach SSR. Piešťany, VÚRV 1974.
LACKO-BARTOŠOVÁ, M. — PILÁT, A.: Vplyv obrábania pôdy a predplodiny na zmeny fyzikálnych vlastností pôdy a úrodu ozimnej pšenice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 5, s. 481—487.
PILÁT, A.: Vplyv termínu orby pod ozimnú pšenicu po kukurici na siláž na obsah pôdnej vlhkosti. Poľnohospodárstvo, 29, 1983, č. 7, s. 545—553.
PILÁT, A.: Vplyv hĺbky orby pod ozimnú pšenicu po kukurici na siláž na obsah pôdnej vlhkosti. In: Zbor. Ref. ved. Konf. Agrobiologické aspekty racionalizácie rastlinnej výroby. II. časť, Nitra, 1985, s. 62—69.
PILÁT, A. a kol.: Výskum regulácie fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôdy jej obrábaním s ohľadom na požiadavky ozimnej pšenice. [Záverčná správa.] Nitra, 1985.
TALAĽANTOVÁ, A.: Zasaťovanie vody do pôdy při její různé úpravě a zpracování. Rostl. Výr., 23, 1977, č. 6, s. 579—589.
TALAĽANTOVÁ, A. — KRCHŇAVÝ, Z.: Vliv rozdílného zpracování na některé fyzikální vlastnosti hnědé půdy. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 1, s. 77—87.

Došlo dňa 16. 3. 1989

ПИЛАТ, А. — ЛАЦКО-БАРТОШОВА, М. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние срока и глубины вспашки на динамику почвенной влаги при выращивании озимой пшеницы. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 561-572.

Цель полевых опытов, поставленных на буроземной глинистой почве в теплой климатической области вблизи Нитры, состояла в изучении динамики почвенной влаги после яр. ячменя в ходе возделывания оз. пшеницы, засеянной в почву с основной

ее обработкой разными способами и в необработанную почву. Полевые опыты состоялись в 1980—83 гг. Влажность определяли с помощью анализа массы. Как показали результаты, на динамику влаги больше всего влияют сумма и распределение осадков в ходе вегетации. Разные способы основной культивации влияют на влажность по-разному, причем более ранние и глубокие способы вспашки пригоднее, чем обработка перед самым высевом или сев в необработанную почву. Но эти способы влияют достоверно лишь при оценке коротких интервалов времени. Различия влажности за 3-летний период, напр., находятся на границе достоверности лишь на определенной глубине почвенного профиля. Влияние же сезонной динамики высокодостоверное.

обработка почвы по яровому ячменю; озимая пшеница; динамики влаги почвы

PILÁT, A. — LACKO-BARTOŠOVÁ, M. (University of Agriculture, Nitra): *The influence of the date and depth of soil tillage on variations of soil moisture contents in winter wheat stands*. Rostl. Výr. 36, 1990 (6): 561—572.

The objective of field trials laid out on the brown loamy soil in a climatically warm region in the vicinity of Nitra was to investigate variations of soil moisture contents in winter wheat stands grown after spring barley when different methods of soil basic tillage and direct drilling were used. These field trials were performed in 1980 to 1983. Moisture contents were determined by a mass analysis. The results have indicated that the sum and distribution of precipitation during vegetation exert the greatest influence on variations of soil moisture contents. Methods of soil basic tillage also exerted different influence on the soil moisture content. Better results with respect to the soil moisture content were recorded in early and deep soil tillage, in comparison with the soil tillage just before sowing and with direct drilling. Different methods of soil tillage exerted a significant influence on the soil moisture content only when they were evaluated in shorter time intervals. Differences in the average soil moisture content over the three-year period reached the significance level only at certain depths of the soil profile. The influence of seasonal variations was highly significant.

soil tillage after spring barley; winter wheat; variations of soil moisture content

PILÁT, A. — LACKO-BARTOŠOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einfluß des Terms und der Tiefe der Bodenbearbeitung auf die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit beim Anbau von Winterweizen*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 561—572.

Das Ziel unserer auf lehmiger Braunerde im warmen Klimagebiet in der Nähe von Nitra angelegten Versuche war die Ermittlung der Dynamik der Bodenfeuchtigkeit beim Anbau von Winterweizen nach Sommergerste, nach verschiedenen Methoden der Bodenbearbeitung und Aussaat in pfluglos bestellten Boden. Die Feldversuche verliefen im Zeitraum 1980 bis 1983. Die Feuchtigkeit wurde anhand Masseanalyse ermittelt. Aus den gewonnenen Ergebnissen ging hervor, daß die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit am markantesten durch die Menge und Verteilung der Niederschläge während der Vegetationszeit beeinflusst wird. Die verschiedenen Bodenbearbeitungsverfahren übten unterschiedlichen Einfluß auf die Bodenfeuchtigkeit aus. Vom Gesichtspunkt des Bodenwassergehalts bewährte sich besser eine zeitigere und tiefere Kultivierung des Bodens als eine Kultivierung unmittelbar vor der Aussaat oder die Aussaat in unbearbeiteten Boden. Die verschiedenen Kultivierungsverfahren hatten signifikanten Einfluß auf den Bodenwassergehalt ausschließlich bei der Bewertung kürzerer Zeitintervalle. Die Unterschiede der durchschnittlichen Bodenfeuchtigkeit während des dreijährigen Zeitraums erreichten die Signifikanzgrenze nur in bestimmten Tiefen des Bodenprofils. Der Einfluß der Saisondynamik war hochsignifikant.

Bodenbearbeitung nach Sommergerste; Winterweizen; Dynamik der Bodenfeuchtigkeit

Adresa autorov:

Doc. Ing. Anton Pilát, CSc., Ing. Magda Lacko-Bartošová, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

HODNOCENÍ ODRŮDOVÝCH ROZDÍLŮ KOŘENOVÉ SOUSTAVY PŠENICE

L. Bláha, J. Vančura

BLÁHA, L. — VANČURA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha—Ruzyně; Pracoviště laserové techniky a elektronové mikroskopie ČSAV, Brno): *Hodnocení odrůdových rozdílů kořenové soustavy pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 573—579.

Pro charakteristiku meziodrůdových rozdílů, co se týká velikosti kořenové soustavy pšenice, lze použít rostliny ve třech vývojových fázích: konec odnožování, počátek kvetení, období nalévání zrna, které představují počáteční růst, maximum, kterého kořeny ve své velikosti dosahují, a odumírání kořenového systému. Z výsledků vyplývá, že odrůdy s nejvyšším poměrem sušina kořenů : sušina nadzemní biomasy se vyznačují vyšším příjmem živin, vyšší stabilitou výnosu, vyšší odolností vůči suchu a řadou dalších cenných vlastností. Uvedené výsledky byly získány z laboratorních, skleníkových a polních pokusů. Za předpokladu vyrovnanosti půdního substrátu a rovnoměrnosti sponu setí lze v polních podmínkách použít k hodnocení mohutnosti kořenové soustavy přístroje KAMEK-1. Korelace mezi mohutností kořenové soustavy (objem v cm^3) a její elektrickou kapacitou, měřenou uvedeným přístrojem v pF, byla ve všech použitých kultivačních substrátech kladná, statisticky významná. Na základě laboratorních pokusů či skleníkových testů lze s úspěchem provést predikci vývoje kořenové soustavy v polních podmínkách u jednotlivých odrůd v průběhu celé vegetace. Každá odrůda má svoji specifickou dynamiku tvorby kořenového systému.

pšenice setá; kořenová soustava; poměr kořeny : nadzemní biomasa; odrůdové rozdíly; elektrická kapacita

V současné době se ve světě nebyvalou měrou rozvíjí výzkum kořenové soustavy. O praktickém využití zlepšování vlastností kořenové soustavy svědčí první odrůdy ve světě (pšenice, rýže, kukuřice atd.). I u nás jsou již vyšlechtěny nové odrůdy vojtěšky se zlepšenou kořenovou soustavou (Chloupek, 1988). Kořeny jsou s ohledem na metabolismus rostlin zdrojem dusíkatých látek a nadzemní část představuje uhlíkatý metabolismus. Hlavním cílem šlechtitelských snah ve světě je zlepšení poměru kořeny : nadzemní biomasa ve prospěch zvětšeného podílu kořenové soustavy, což je myšlenka citovaná z literárních pramenů již zhruba 200 let. U pšenice jsou známy a též komerčně produkovány (např. v Mexiku, USA) donory kořenové soustavy.

O významu tohoto poměru svědčí i naše práce (Bláha, 1986a, b; 1987; Bláha et al., 1986). Ze zahraničních prací navrhuje změnu sledovaného poměru celá řada autorů. Výsledkem zlepšování uvedeného poměru je pak extenzivní, ale rychlou cestou zlepšená stabilita výnosu, zlepšený příjem živin, vyšší suchovzdornost a množství organické hmoty v půdě. Přehled literatury o hlavních směrech šlechtění u kořenové soustavy byl podán již v našich dřívějších pracích (Bláha, 1986a, b; Bláha et al., 1986).

Cílem této práce je poukázat na možnosti stanovení odrůdových rozdílů při klasifikaci kořenové soustavy a určení důležitých růstových fází pro měření kořenové soustavy. Dále byla sledována dynamika tvorby kořenové soustavy a její odumírání v průběhu celé vegetace. Odrůdy byly vybrány tak, aby představovaly odlišné morfotypy s odlišnou strukturou výnosu a rychlostí vývoje.

MATERIÁL A METODA

V práci byl využit víceúčelový pokus s šesti odrůdami ozimé pšenice s odlišným habitem a s odlišnou strukturou výnosu: Maris Marksman, Vala, Mironovská 808, Chlumecká 12, Karlik-1, Mexico 50 B 21. Pokus byl založen jako znáhodněné bloky ve třech opakováních a ve třech sponech výsevu (10 × 10 cm, 20 × 20 cm — ruční výsevy, malé parcelky a 5 m dlouhé pásy seté strojem s hustotou výsevu 450 zrn na 1 m²).

Z víceletého pokusu byly hodnoceny dva klimaticky odlišné ročníky: 1984—1985, 1985—1986. U každého sponu se během celé vegetace vždy u 50 rostlin hodnotila elektrická kapacita kořenové soustavy, morfologické a fyziologické znaky a v období metání se u nadzemní biomasy stanovil příjem živin. K hodnocení elektrické kapacity kořenů byl použit přístroj KAMEK-1. Elektrická kapacita kořenů sloužila jako odhad objemu kořenové soustavy v polních podmínkách. V průběhu celé vegetace se u odrůd hodnotila dynamika tvorby sušiny a čerstvé hmoty u nadzemní biomasy. U každé odrůdy se zpracovala grafickou formou dynamika tvorby nadzemní a podzemní biomasy — jejich poměr v průběhu celé vegetace (obr. 1).

V laboratorních podmínkách probíhala kultivace rostlin ve skleněných válcích s pískovou kulturou (pravidelná výměna živného roztoku) a s různými typy půd ve vegetačních nádobách. Ekvivalentní pokusy probíhaly ve vegetačních nádobách ve skleníku. Do každého válce (vegetační nádoby) se vysazovaly týden staré homogenní rostliny — po dvojím výběru na homogenitu. Pro každou vývojovou fázi, která byla v průběhu vegetace hodnocena, se vysazovalo v deseti opakováních. Souběžně též probíhal pokus s volnou výsadbou ve skleníku. V laboratorních pokusech a ve skleníkových pokusech byly hodnoceny stejné parametry jako v polních podmínkách.

V klimaboxu (18 h — den, 6 h — noc, 20 °C ve dne a 10 °C v noci, osvětlení sodíkovými výbojkami a zářivkami) se hodnotil u týden starých klíčnic rostlin poměr sušiny zárodečných kořínků a klíčků. U každé odrůdy se vždy hodnotilo 100 rostlin. Pokusy byly třikrát opakovány. U embryí obilke jednotlivých odrůd byl vždy u 100 zrn hodnocen poměr kořenové a klíčkové části embrya pomocí binokulárního mikroskopu. Klíčnicí rostliny byly kultivovány na Petriho miskách a kultivačních nádobách s pískovou náplní (hydroponie). Na Petriho miskách se jako doplňkový pokus hodnotila energie klíčení jednotlivých odrůd klíčením v těžké vodě (D₂O). Pokusy s těžkou vodou byly prováděny při teplotě 20 °C. Objem kořenů byl ve všech pokusech s výjimkou polních experimentů po vyplavení z kultivačního média zjišťován v odměrných válcích.

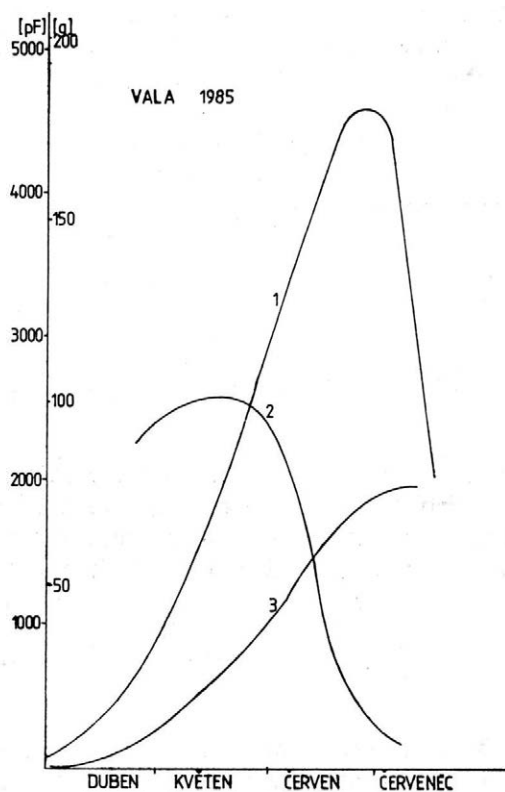
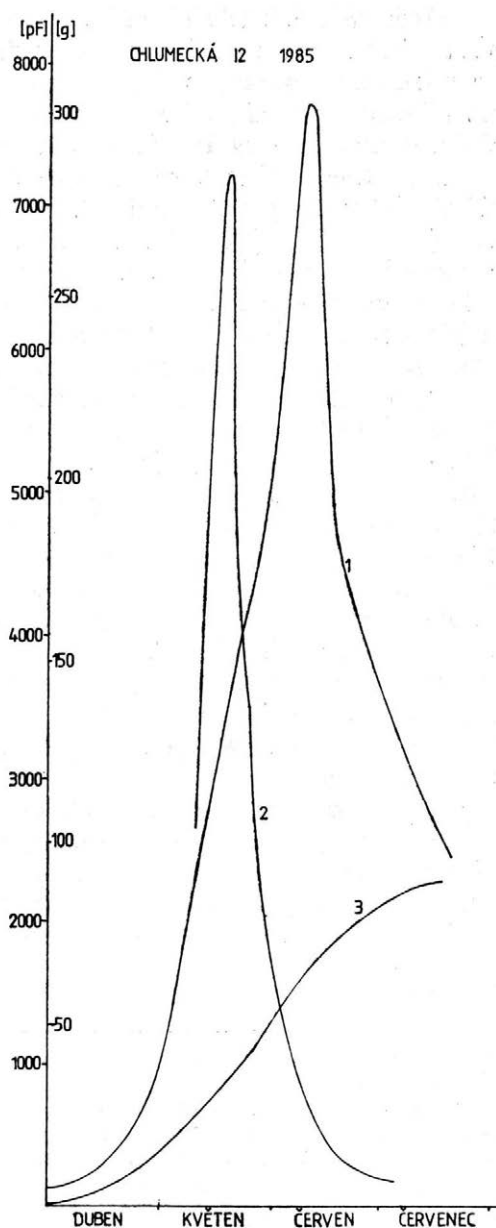
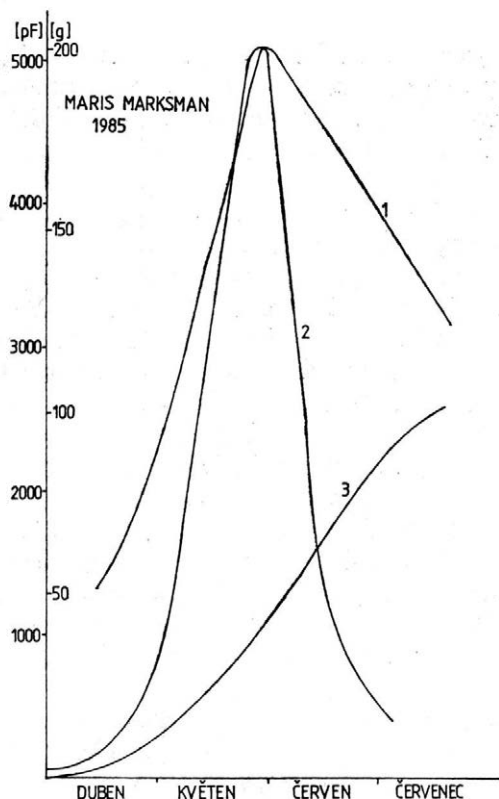
V průběhu obou pokusných let byly v polních podmínkách ve spolupráci s hydrometeorologickým ústavem hodnoceny následující meteorologické charakteristiky: teplota půdy v hloubce 5, 10, 25 cm, teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, sluneční svit, srážky, obsah vody v půdě, indexy suchosti klimatu. Pro hodnocení výsledků pokusů byla použita korelační analýza a grafické zpracování výsledků.

VÝSLEDKY

Nejvýnosnější odrůda z hodnoceného sortimentu Maris Marksman má, jak vyplynulo ze všech v této práci aplikovaných pokusů, největší podíl sušiny kořenů na celkové biomase rostlin. Tento zlepšený poměr je pozorovatelný již u embrya na obilce, když hodnotíme poměr délce kořínkové a nadzemní části pod binokulárem. Např. u rostlin osm týdnů starých je takovýto poměr sušiny uvedených částí rostlin (stanovený ve skleníku v pokuse se skleněnými válci):

Odrůda	Maris Marksman	Vala	Karlik-1	Chlumecká 12	Mexico 50 B 21	Mironovská 808
Poměr	1,39	0,86	0,73	0,71	0,67	0,61

Obdobné výsledky (pořadí odrůd u sledovaného poměru) byly získány i u dalších typů pokusů ve skleníku. U jednotlivých typů pokusů a v jednotlivých růstových fázích jsou absolutní hodnoty hodnoceného poměru vyšší či nižší než v uvedeném přehledu. Podstatné je však zjištění, že pořadí odrůd v jednotlivých typech pokusů a v jednotlivých růstových fázích zůstává stejné. Dynamika nárůstu nadzemní a podzemní biomasy vykazuje značnou stabilitu. Hodnoty korelačních koeficientů mezi hodnotami naměřenými u jednotlivých typů pokusů v jednotlivých fázích růstu (vždy pro každou odrůdu zvlášť) jsou vždy statisticky významné na 5% či 1% hladině významnosti.



1. Průběh nárůstu čerstvé hmotnosti a sušiny u nadzemní části rostlin a objemu kořenů během vegetace u odrůd Maris Marksman, Vala a Chlumecká 12 v polních pokusech — The course of fresh and dry matter increment in the above-ground part of plants, and root volume, during the growing season in the Maris Marksman, Vala and Chlumecká 12 varieties in the field trial

- 1 — čerstvá hmotnost jedné rostliny (g)
- 2 — elektrická kapacita EC kořenů jedné rostliny (pF)
- 3 — sušina nadzemní části jedné rostliny (g)

Hodnotí-li se korelační analýzou význam jednotlivých fází růstu pro výkon odrůd, pak statisticky významné korelace byly získány ve třech fázích. Jde o počáteční rychlost růstu kořenové soustavy, o období metání — kvetení, ve kterém dochází k maximálnímu rozvoji kořenů a mezi odrůdami jsou největší difference, a nakonec jde o rychlost odumírání kořenové soustavy dva týdny po kvetení.

Nahradí-li se pracné měření objemu kořenové soustavy odhadem pomocí přístroje KAMEK-1 v pF, tj. hodnotami elektrické kapacity, dojde se při hodnocení daných odrůd ke stejným závěrům jako při hodnocení skutečných parametrů kořenové soustavy ve výšce uvedených výsledcích. Obr. 1 názorně ukazuje u odrůd Maris Marksman, Vala a Chlumecká 12 v případě nárůstu čerstvé hmotnosti nadzemní biomasy, sušiny nadzemní biomasy a kořenové soustavy během vegetace rozdíly odrůd nejen v jednotlivých fázích růstu, ale i v dynamice tvorby uvedených orgánů během vegetace.

Pozornost poutá odrůda Chlumecká 12. Tato odrůda má do období metání mohutnou kořenovou soustavu, ale rychlost jejího úbytku po kvetení rostlin je značná. Odrůda Vala má poměrně velký objem kořenů na počátku vegetace, ale nedosahuje výrazné maximum. Odrůda Maris Marksman má výborně sladěná maxima rozvoje nadzemní a podzemní biomasy, nejvyšší podíl kořenů na celkové biomase rostlin, ale v mohutnosti kořenové soustavy ji v období metání předstihuje odrůda Chlumecká 12. Ze sledovaných odrůd, které zde nejsou graficky hodnoceny, lze uvést, že malý kořenový systém mají odrůdy Mexico 50 B 21 a Karlík-1. Odrůda Mironovská 808 má podobný průběh tvorby kořenové soustavy jako odrůda Vala.

Dosažené výsledky, zejména zjištěné korelace mezi objemem kořenové soustavy a výnosem plně opravňují požadavek na šlechtění odrůd se zlepšeným objemem kořenové soustavy. Z doplňkových pokusů vyplývá, že mohutnost kořenové soustavy a zejména zlepšený poměr root : shoot statisticky významně koreluje se stabilitou výnosu mezi ročníky, suchovzdorností, příjmem živin a s řadou dalších cenných vlastností.

Náhradou pracného měření kořenové soustavy v polních podmínkách (plavení, měření objemu) měřením elektrické kapacity se získají hodnoty v pikofaradech, které významně korelují se skutečnými hodnotami objemu (v cm³) měřenými v odměrných válcích. Tvrzení dokládá i tento přehled:

Hodnocený vztah	Hodnota korelačního koeficientu <i>r</i>
Objem kořenů × sušina kořenů	+ 0,88 ⁺⁺
Sušina kořenů × elektrická kapacita kořenů	+ 0,88 ⁺⁺
Objem kořenů × elektrická kapacita kořenů	+ 0,77 ⁺⁺
Elektrická kapacita kořenů × hloubka pronikání kořenů	+ 0,72 ⁺⁺
Sušina kořenů × hloubka pronikání kořenů	+ 0,82 ⁺⁺
Hloubka pronikání × objem kořenů kořenové soustavy	+ 0,60 ⁺⁺

Hodnoty naměřené v průběhu ontogeneze; *n* = 50; ⁺⁺ 99% interval spolehlivosti, statistická významnost

Pro hodnocení elektrické kapacity a pro získání uvedených charakteristik odrůd jsou mezní vzdálenosti mezi rostlinami 3 a 10 cm. V případě 3 cm vzdálenosti jde o fyzikální problematiku, tj. o konstrukci přístroje, a ve druhém případě 10 cm vzdálenosti jde o problém biologický. Rostliny při dalším zvětšování sponu značně mění svůj charakter a takovéto soliterní rostliny již nemohou reprezentovat odrůdu.

DISKUSE

V řadě zahraničních prací se zdůrazňuje význam zvyšování podílu kořenové soustavy na celkové biomase rostliny. Důvodem bývá zlepšování příjmu živin, vyšší stabilita

výnosu, zvyšování suchovzdornosti, obohacování půdy organickými zbytky, odolnost vůči řadě stresových faktorů atd. Upadhyaya, Ruwali (1986) uvádějí ve své práci kombinace odrůd pro křížení, které produkují v potomstvech genotypy se zvětšeným podílem kořenové soustavy na celkové biomase rostliny. Uvedené kombinace jsou využívány ve šlechtitelských programech v Mexiku (CIMMYT). Obdobné programy na produkci donorů mohutnější kořenové soustavy byly vyvinuty i v USA a v řadě dalších států.

Hlavním přínosem této práce je označení růstových fází, ve kterých je nejvhodnější určování meziodrůdových rozdílů u kořenové soustavy pšenice, a sledování dynamiky tvorby kořenů a nadzemní biomasy během vegetace u jednotlivých odrůd.

Na základě rozsáhlých měření byla potvrzena možnost využití přístroje KAMEK-1 k porovnání odrůd pšenice, co se týká objemu jejich kořenové soustavy. Přístroj již byl vyzkoušen u řady plodin v ČSFR. U pšenice však dosud prakticky nebylo uvedeného přístroje za účelem porovnání meziodrůdových diferencí používáno. Ukázalo se, že zlepšený poměr kořenů vůči nadzemní biomase je zdrojem stability výnosu, zvýšené rezistence odrůd vůči suchu, nízkému pH-faktoru atd. Tento poměr je důležité hodnotit ve třech fázích růstu, tj. v době plného odnožování (počáteční rychlost růstu), v období metání (maximální nárůst) a v období dva až tři týdny po kvetení (odumírání kořenové soustavy). Kladně bývají hodnoceny též křivky dynamiky růstu podzemní a nadzemní biomasy u jednotlivých odrůd. Objasňují totiž řadu zákonitostí při tvorbě výnosového potenciálu odrůd.

Nadále však panuje nedůvěra k využití měření přístrojem KAMEK-1 pro odhad objemu kořenů, a to navzdory experimentálně doloženým důkazům, jako je shoda tvarů křivek měření pomocí elektrické kapacity a pomocí skutečných parametrů. Variabilitu naměřených hodnot totiž značně zvyšuje počet odnoží. Odrůdu však vždy reprezentuje pouze průměrný ukazatel z naměřených hodnot z většího počtu rostlin. Takto je nutné u pšenice postupovat ve všech fázích růstu. Variabilitu též zvyšuje značná nevyrovnanost kořenové soustavy i u odrůd, které jsou ve své nadzemní části z hlediska morfologického homogenní. Vzájemné srovnávání odrůd, linií, klonů, hybridů atd. je nutné provádět vždy ve stejných podmínkách. Jako příklad je uveden vliv nízkého pH-faktoru na objem kořenové soustavy u hodnoceného souboru odrůd:

pH půdy	7	6	5	4,5	4	3,5
Objem kořenů (%)	100	86	65	54	45	30

K problematice nízkého pH-faktoru je třeba dodat, že existují poměrně značné meziodrůdové rozdíly v citlivosti odrůd. Tento jev je třeba mít na zřeteli při zakládání a hodnocení pokusů jak v umělém, tak v přirozeném prostředí (pole, různé lokality). Pokud se uvažuje vliv substrátů (při stejných pH), jako jsou pískové kultury, různé typy půd, je hierarchie odrůd vždy stejná, ať se měří skutečné parametry kořenů či se provádí odhad pomocí měření přístrojem KAMEK-1.

Nejllepší metodou je (přes existenci nejméně dvaceti jiných metod hodnocení kořenové soustavy jako celku) stále rozvíjená a řadou autorů upravovaná metoda hodnocení kořenové soustavy ve skleněných či plexisklových válcích (Koch et al., 1987). Co se týká měření elektrické kapacity při hodnocení vývoje kořenové soustavy během vegetace, lze uvést, že k podobným závěrům, jako jsou uvedeny v této práci, dospěli Haberle (1986), Gregory et al. (1988).

Literatura

- BLÁHA, L.: Studium kořenové soustavy pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1986a.
- BLÁHA, L.: Význam vybraných vlastností kořenové soustavy pro tvorbu nadzemní biomasy a výnos pšenice seté (*T. aestivum* L.). In: Sbor. Ref. Dni rostlinné fyziologie, Košice, 1986b, s. 50–51.
- BLÁHA, L. — CHLOUPEK, O. — BLÁHOVÁ, M.: Hodnocení kořenové soustavy ve šlechtění a klasifikaci pšenice. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 22, 1986, s. 77–80.
- BLÁHA, L.: Root-shoot relationship and its influence on wheat yield. In: 3-rd int. Symp. Studium and function of roots, Nitra, 1987, s. 25–26.
- GREGORY, P. J. — McGOVAN, M. — BISCOE, P. U. — HUNTER, B.: Water relations of winter wheat. J. Agric. Sci. (Cambridge), 91, 1988, s. 91–102.
- HABERLE, J.: Vliv agroekologických faktorů na produkci biomasy kořenů rostlin. [Závěrečná zpráva.] Praha—Ruzyně, VÚRV 1986.
- CHLOUPEK, O.: Šlechtění a semenářství vojtěšky (*M. sativa* L.). [Doktorská disertace.] Želešice 1988.
- KOCH, W. G. — WINNER, E. W. — NARDONE, A. — MOONEY, A. H.: A system controlling the root and shoot environment for plant growth studies. Envir. exp. Bot., 27, 1987, č. 4, s. 365–377.
- UPADHYAYA, Y. M. — RUWALI, K. N.: Breeding wheats for heat and drought tolerance in central India. In: Proc. int. Symp. Wheats for more tropical environments, Mexico, 1984, s. 24–28.

Došlo dne 15. 2. 1989

БЛАГА, Л. — ВАНЧУРА, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Место работы лазерной техники и электронной микроскопии ЧСАН, Брно): Оценка сортовых разниц корневой системы пшеницы. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 573-579.

Для характеристики межсортных разниц, что касается размера корневой системы пшеницы, можно использовать растения в трех фазах развития: конец кущения, начало цветения, период налива зерна, которые представляют собой начальный рост, максимум, которого корни по своим размерам достигают, и отмирание корневой системы. Из результатов вытекает, что сорта с наибольшим отношением сухое вещество корня и сухое вещество надземной биомассы отличаются более высоким потреблением питательных веществ, более высокой стабильностью урожая, более высокой сопротивляемостью к засухам и рядом других ценных свойств. Приведенные результаты были получены из лабораторных, тепличных и полевых опытов. С предположением равновесия почвенного субстрата и равномерности схемы посадки можно в полевых условиях использовать для оценки мощности корневой системы прибор КАМЕК-1. Корреляция между мощностью корневой системы (объем в см³) и ее электрической емкостью, измеряемой приведенным прибором в pF, была во всех использованных культивационных субстратах положительной, статистически достоверной. На основании лабораторных опытов или же тепличных тестов можно с успехом провести предикцию развития корневой системы в полевых условиях у отдельных сортов в течение всей вегетации. У каждого сорта имеется своя специфическая динамика создания корневой системы.

пшеница посевная; корневая система; соотношение корни: надземная биомасса; сортовые разницы; электрическая емкость

BLÁHA, L. — VANČURA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha—Ruzyně; Laser Technology and Electron Microscopy Station of the Czechoslovak Academy of Sciences, Brno): Evaluation of varietal differences in the root system of wheat. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 573–579.

If the differences between wheat varieties in the sizes of their root systems are to be characterized, plants can be used in three developmental stages: end of tillering, onset of anthesis, period of grain filling. These stages represent, at the same time, the period of growth, the maximum size that can be reached in the roots, and withering of the root system. It follows from the results that the varieties with the highest ratio of root dry matter to above-ground biomass are characterized by a higher uptake of nutrients, a higher yield stability, higher resistance to drought and many other valuable traits. The results were obtained in laboratory, greenhouse and field trials. If the soil substrate is

uniform and if the stands are sown at uniform rates, the KAMEK-1 apparatus can be used in field conditions for evaluation of the volume of the root system under field conditions. The correlation between root system volume and its electrical capacity, which the mentioned apparatus measured in pF, was positive in all the cultivation substrates used, and in all cases it was statistically significant. The laboratory trials or greenhouse tests can serve for successful forecasting the development of the root system of any variety under field conditions during the whole growing season. Each variety has its specific dynamics of root system formation.

common wheat; root system; ratio of roots to above-ground biomass; varietal differences; electrical capacity

BLÁHA, L. — VANČURA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha—Ruzyně; Arbeitsstätte für Lasertechnik u. Elektronenmikroskopie der Tschechoslow. Akademie der Wissenschaften, Brno): *Bewertung von Sortenunterschieden des Wurzelsystems von Weizen*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6) : 573—579.

Zum Charakterisieren der Sortenunterschiede vom Gesichtspunkt der Größe des Wurzelsystems von Weizen können Pflanzen in drei Entwicklungsphasen angewandt werden: gegen Ende der Bestockung, am Anfang des Blühens und zur Zeit des Fruchtens, wobei diese Phasen das Anfangswachstum der Wurzeln, das Maximum, das die Wurzeln in bezug auf ihre Größe erreichen und das allmähliche Absterben des Wurzelsystems darstellen. Aus den Ergebnissen geht hervor, daß die Sorten mit dem höchsten Verhältnis Wurzel-trockensubstanz: Trockensubstanz der oberirdischen Biomasse durch eine höhere Nährstoffaufnahme, höhere Ertragsstabilität, höhere Dürre-resistenz und durch eine Reihe weiterer wertvoller Eigenschaften gekennzeichnet sind. Die angeführten Ergebnisse wurden aufgrund von Labor-, Gewächshaus- und Feldversuchen gewonnen. Unter Voraussetzung einer Ausgeglichenheit des Bodensubstrats und Gleichmäßigkeit der Saatzeilen kann unter Feldbedingungen zur Bewertung der Mächtigkeit des Wurzelsystems das Gerät KAMEK-1 eingesetzt werden. Die Korrelation zwischen der Mächtigkeit des Wurzelsystems (Volumen in cm^3) und dessen, mit dem obengenannten Gerät in pF gemessenen elektrischen Kapazität war in allen angewandten Kultivierungssubstraten positiv und statistisch signifikant. Aufgrund von Laborversuchen bzw. Gewächshaus-tests kann eine Prädiktion der Entwicklung des Wurzelsystems in Feldbedingungen bei einzelnen Sorten im gesamten Verlauf der Vegetation mit Erfolg vorgenommen werden. Jede Sorte hat ihre spezifische Dynamik der Wurzelsystembildung.

Weizen; Wurzelsystem; Verhältnis Wurzeln: oberirdische Biomasse; Sortenunterschiede; elektrische Kapazität

Adresy autorů:

Ing. Ladislav Bláha, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 — Ruzyně

Ing. Jiří Vančura, Pracoviště laserové techniky a elektronové mikroskopie ČSAV, Květná 8, 600 00 Brno

ŽIVOTNÉ JUBILEUM PROF. ING. JÁNA ŠVIHRU, DrSc.



Dňa 13. júna 1990 sa dožíva 60 rokov prof. Ing. Ján Švihru, DrSc., profesor Katedry fyziológie rastlín a botaniky Agronomickej fakulty Vysoké školy poľnohospodárskej v Nitre, ktorého odborná verejnosť pozná ako dlhoročného predsedu Komisie fyziológie a biochémie kultúrnych rastlín ČSAZ a člena redakčnej rady časopisu Rostlinná výroba.

Pochádza z roľníckej rodiny z Banskej Bystrice — Majera. V Banskej Bystrici absolvoval gymnázium. V roku 1949 začal študovať na Vysoké škole poľnohospodárskeho a lesníckeho inžinierstva v Košiciach, ktorú ukončil s vyznamenaním v roku 1953.

S poľnohospodárstvom mal úzke spojenie od svojej mladosti. Pedagogické a odborné predpoklady mu umožnili, že po ukončení vysokoškolských štúdií bol menovaný za asistenta na Katedre rastlinnej výroby VŠP v Nitre. Začal sa zameriavať na fyziológiu rastlín, ktorej sa venuje stále počas svojej nepretržitej 37ročnej činnosti na VŠP v Nitre.

V pedagogickej práci prešiel postupne všetkými stupňami — v roku 1955 sa stal odborným asistentom, po úspešnom ukončení externej vedeckej aspirantúry v roku 1963 kandidátom poľnohospodárskych a lesníckych vied, v roku 1967 po habilitácii docentom, po obhájení doktorskej dizertačnej práce v roku 1984 doktorom poľnohospodárskych a lesníckych vied a v roku 1985 profesorom fyziológie rastlín.

Na Agronomickej fakulte VŠP v Nitre, v ČSSR i v zahraničí je uznávaným odborníkom vo fyziológii rastlín a produkčnej ekológii s výustením do praxe v rastlinnej výrobe. Známe sú jeho práce v oblasti vodného režimu v spojitosti s fotosyntézou a minerálnou výživou. Objasnil mnohé otázky okolo vodných a teplotných stresov rastlín. Je tvorcom koncepcie prognózy výskumu reakcie rastlín na stresy.

Pod vedením prof. Ing. J. Švihru, DrSc., vyriešila katedra doteraz 11 výskumných úloh. Publikoval celkove 120 vedeckých prác, z ktorých si zaslúži pozornosť monografia Vodný deficit v ontogenéze obilnín.

Významne sa podieľa na pedagogickej činnosti a výchove vedeckých pracovníkov. V rokoch 1970 až 1989 bol vedúcim Katedry fyziológie rastlín a botaniky VŠP v Nitre. Pre potreby študentov, ale aj odbornej verejnosti slúži ním napísaných 21 vysokoškolských skript a tri celoštátne učebnice *Fyziológia rastlín*, z ktorých vo dvoch bol vedúcim autorského kolektívu. Jedna z učebníc bola odmenená cenou rektora a ministra školstva.

Pod vedením prof. Ing. J. Švihru, DrSc., vyrástli na jeho katedre štyria doktori vied, traja profesori, šesť docentov a 20 kandidátov vied. V súčasnosti je školiteľom piatich aspirantov. Vedeckých pracovníkov vychoval pre Egypt, Kubu a v súčasnosti vedie aspiranta z Kostariky. Výrazne sa podieľa na organizovaní súťaží mladých vedeckých pracovníkov. Doteraz viedol viac ako 130 diplomantov, ktorí zastávajú popredné miesta v praxi.

Za vynikajúce výsledky v pedagogickej a vedeckovýskumnej činnosti dostal viaceré školské a štátne vyznamenania, ako aj vyznamenania od SAV a ČSAZ.

Poľnohospodárska prax pociťuje pomoc prof. Ing. Švihru, DrSc., prostredníctvom jeho účasti v kolektívoch pre systémy pestovania plodín, ako aj priamymi návštevami a riešením otázok rastlinnej výroby v JRD. Záujmy rozvoja fyziológie rastlín presadzuje aj vo vedeckých radách výskumných ústavov, v redakcii časopisu Rostlinná výroba, v komisiách ČSAZ a v odbore rastlinnej výroby ČSAZ, v komisii fyziológie rastlín SAV, v komisii experimentálnej morfológie rastlín ČSAV, ako aj predseda Pobočky Spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy SAV. Krédom jeho činnosti je ľudskosť, užitočná a tvorivá práca, ktorú sám robí a vyžaduje od svojich spolupracovníkov.

Doc. Ing. Miroslav Zima, CSc.

ANALÝZA VLIVU ROZHODUJÍCÍCH INTENZIFIKAČNÍCH FAKTORŮ NA VÝNOS A KVALITU OZIMÉ PŠENICE

F. Tichý, A. Souček, J. Pešík

TICHÝ, F. — SOUČEK, A. — PEŠÍK, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Analýza vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 581–592.

Byly zhodnoceny výsledky pokusů VŠÚO v Kroměříži z let 1976 až 1985. Pokusy byly založeny ve všech výrobních typech v ČR a byl sledován vliv doby setí, výsevu, dávek dusíku a aplikace fungicidů, moření osiva a uplatnění regulátorů růstu. Uplatnění těchto intenzifikačních opatření bylo hodnoceno z hlediska rozdílů ve vztahu ke kontrole a podle charakteru působení intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu zrna výkonných odrůd a perspektivních novošlechtění. Testování bylo prováděno nezávislým a párovým testem, lineární regresní analýzou a modifikovanou metodou hodnocení stability výnosů. Bylo zjištěno, že tvorba vysoce produktivního porostu ozimé pšenice vyžaduje regulaci počátečních faktorů, podmínkujících následně optimální strukturu a vysoký výnos zrna. Jde o dobu, kvalitu setí a optimální výsevek. Druhým faktorem v pořadí vlivu byla předplodina jetelovina, která ve všech výrobních podmínkách mimo výrobní typ kukuřičný podstatně zvyšovala výnos. S klesající produktivitou prostředí vzrůstala účinnost dusíkatého hnojení. V průměru časové řady byl prokázán značný pozitivní vliv fungicidů a regulátorů růstu na úroveň a intenzitu výnosu, který byl zvýrazněn v humidnějších podmínkách. V jednotlivých letech fungicidy zvyšovaly výnos pouze v případech, kdy se v porostu rozšířila epidemie i na kontrolní variantě. Výsledky potvrzují, že technologicky významný obsah lepku a technologicky i nutričně významný obsah bílkovin je v úzké souvislosti s klimaticko-půdními podmínkami výrobních oblastí. Vyšší koncentrace výroby potravinářské pšenice do okresů a oblastí s nejprůmyslovějšími povětrnostními a půdními podmínkami pro tvorbu lepku se ukazuje jako základní předpoklad pro zlepšení kvality potravinářské produkce.

intenzifikační faktory; pořadí a charakter vlivu; lineární regresní analýza

Povětrnostní podmínky mají značný vliv jak na výnos, tak i na kvalitu ozimé pšenice, což se projevuje výrazným kolísáním dosažených výsledků. Reakce ozimé pšenice na vnější vlivy vyžaduje uplatnění optimálních intenzifikačních faktorů v konkrétních výrobních podmínkách.

Významným vodítkem pro tvorbu vysoce výnosných porostů je znalost působení intenzifikačních opatření v delší časové řadě. Cílem této práce je proto komplexnější přístup při analýze a stanovení pořadí a charakteru vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů při tvorbě výnosu a kvality ozimé pšenice v různých výrobních podmínkách.

MATERIÁL A METODA

Ke studiu pořadí vlivu rozhodujících intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu produkce ozimé pšenice bylo použito podkladů získaných při řešení časových etap Technologie pěstování nových odrůd pšenice ozimé v letech 1976 až 1985. Byly zhodnoceny výsledky víceletých pokusů VŠÚO Kroměříž, založených v Pohodělicích (výrobní typ kukuřičný, dále jen VTK), v Kroměříži

(výrobní typ řepařský, dále jen VTR), v Bystřici nad Pernštejnem (výrobní typ bramborářský, dále jen VTB), v Březové (výrobní subtyp bramborářsko-ovesný, dále jen VTBo).

Ve všech výrobních typech bylo analyzováno pořadí vlivu předplodin (ječmen — kontrola; jetelovina), doby setí (II. termín — setí na konci agrotechnické lhůty — kontrola; I. termín — tři týdny před tímto termínem jen VTK, VTR; III. termín — tři týdny po kontrolním termínu setí jen VTR, VTB a VTBo), dávek dusíku (80 kg N — kontrola; 120 a 160 kg N — aplikace 50 % před setím, 25 % v F₂ a 25 % v F₅ podle Feekese), výsevků (optimální výsvek — kontrola; zvýšený o 1,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha), zkoušených genotypů (kontrolní odrůdy, perspektivní novošlechtění), aplikace fungicidů (jen VTR; neošetřená varianta — kontrola; aplikace Bayletonu 25 WP, aplikace Fundazolu 50 WP; moření osiva Agronalem — kontrola; moření Baytanem universal) a Retacelu (jen VTR; neošetřená varianta — kontrola) na výnos a kvalitu produkce. Podrobné me-

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

1. Grafické znázornění klasifikace znaků (Rod a kol., 1974) — Diagram showing the classification of the traits (Rod et al., 1974)

b_i — regresní koeficient přímky porovnávaných odrůd (zásahu)

d_i — difference ve vzdálenosti přímek

d_2 — rozdíl regresních koeficientů přímek

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

tořiky uvádějí Peřík (1978, 1981, 1984, 1986); Benada, Váňová (1982, 1984, 1986, 1988); Přikryl (1988). Působení intenzifikačních faktorů bylo hodnoceno ze dvou hledisek:

- podle absolutních rozdílů mezi hodnotami kontroly a hodnotami ovlivněnými intenzifikačním faktorem; testování bylo prováděno nezávislým a párovým testem na hladinách významnosti $\alpha = 0,05$ a $0,01$; podle těchto absolutních rozdílů bylo stanoveno pořadí vlivu intenzifikačních faktorů na výnos a kvalitu produkce;
- podle charakteru působení intenzifikačních faktorů ve srovnání s kontrolou; k tomuto účelu byla použita lineární regresní analýza a modifikovaná metoda hodnocení stability výnosů (Rod a kol., 1974); vypočítané přímky charakterizující vliv analyzovaného intenzifikačního faktoru na výnos nebo kvalitu produkce jsou porovnány s přímkou kontrolní, která je vedena tak, že půli úhel mezi osami X a Y parametry této přímky jsou $a = 0$; $b_i = 1$; interpretace výsledků byla prováděna podle schématu na obr. 1. Pokusy byly založeny metodou vhodnou pro párové hodnocení nebo byly vybrány varianty k tomu použitelné.

VÝSLEDKY

Vysoce výnosné porosty vyžadují přiměřený rozvoj asimilačního aparátu, výkonný kořenový systém a optimální tvorbu sušiny v generativním období.

Dosažené výsledky potvrdily dominantní postavení počtu zrn na 1 m^2 . Tato výnosová charakteristika byla rozhodujícím způsobem podmíněna počtem klasů na 1 m^2 . Druhým nejvýznamnějším faktorem je dosažení optimálního počtu klasů na 1 m^2 . Při vyšším počtu klasů na 1 m^2 byl ve VTŘ a VTB průkazně snížen počet zrn v klasu. Základem pro vysoké uplatnění tohoto výnosového prvku je optimální počet rostlin. V nemalé míře záleží také na odnožovací schopnosti odrůd, na schopnosti autoregulace porostu v období, kdy se vytváří počet klasů na jednotce plochy v interakci s průběhem počasí.

Podstatně menší význam byl zaznamenán u zbývajících dvou výnosových složek — počtu zrn v klasu a HTZ. Oba tyto výnosové faktory však mají velký význam při vzájemné kompenzaci výnosových prvků a přispívají k výnosové stabilitě.

V horších výrobních podmínkách VTB a VTBo, kde je produkční hustota porostu nižší, se vliv počtu zrn v klasu a HTZ zvýrazňuje.

Vliv na výnos zrna

V současné době jsou v praxi pěstovány vysoce výkonné odrůdy. Spotřeba průmyslových hnojiv a výživa porostů je na vysoké úrovni. Uplatnění jednotlivých intenzifikačních faktorů na výnos zrna lze vyhodnotit z výsledků našich pokusů v pořadí, které uvádí tab. I.

Tvorba vysoce produktivního porostu ozimé pšenice vyžaduje regulaci počátečních faktorů, podmiňujících následně vysoký výnos zrna. Z analyzovaných faktorů jde především o dobu setí, jeho kvalitu a optimální výsevek. Analýzou bylo prokázáno, že při opožděném setí se zhoršujícími se půdně-klimatickými podmínkami vzrůstal vliv povětrnostních faktorů. Při optimálním průběhu povětrnosti po opožděném setí se prodlužuje vegetační doba a negativní vliv setí po agrotechnické lhůtě se značně eliminuje. Pro optimální vývoj porostu má termín vzejití větší význam než doba setí.

Výsev v I. termínu setí po jetelovině ve VTŘ v porovnání s II. termínem výsevu u všech sledovaných odrůd zvyšoval výnos v průměru o $0,45 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Tohoto výsledku bylo docíleno při nižším výsevu. Z toho lze vyvodit závěr, že s posunem doby setí do časnějších termínů je nutné snižovat výsevek. Po obilnině byl v důsledku zvýšeného výskytu chorob výnos při raném setí (I. termín) nižší než při setí koncem agrotechnické lhůty (II. termín). V takovém případě se značně uplatňuje moření osiva účinnými mořidly.

I. Výsledky regresní analýzy a *t*-testů při hodnocení vlivu intenzifikačních faktorů
evaluation of the effect of the intensifying factors on winter wheat yield (in tonnes)

Výrobní typ	Vliv faktorů na výnos	Počet případů	Průměrný výnos ovlivněný faktorem (t. ha ⁻¹)	Průměrný výnos kontroly (t. ha ⁻¹)	Diference výnosů (t. ha ⁻¹)	Pořadí vlivu faktorů
Kukuřičný	předplodina jetelovina	6	6,33	6,52	-0,19	2-3
	6,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	6	6,40	6,44	-0,04	5
	120 kg N. ha ⁻¹	6	6,14	6,20	-0,06	6
	160 kg N. ha ⁻¹	6	6,06	6,20	-0,14	4
	odrůdy	6	8,45	8,03	+0,42	1
	výsev 3 týdny před koncem agrotechnické lhůty	6	6,34	6,53	-0,19	2-3
Řepašský	předplodina jetelovina	10	7,61	6,63	+0,98	2
	5,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	7,20	7,04	+0,16	9
	120 kg N. ha ⁻¹	10	7,16	7,12	+0,04	10-11
	160 kg N. ha ⁻¹	10	7,08	7,12	-0,04	10-11
	odrůdy	10	8,06	7,35	+0,71	3
	výsev 3 týdny před koncem agrotechnické lhůty	10	7,33	7,55	-0,228	6
	výsev 3 týdny po agrotechnické lhůtě	9	6,37	7,51	-1,142	1
	aplikace Fundazolu 50 WP	9	7,90	7,57	+0,339	5
	aplikace Bayletonu 25 WP	8	8,33	8,15	+0,175	8
	aplikace Retacelu	7	7,80	7,62	+0,180	7
	Baytan universal	5	7,69	7,09	+0,600	4
Bramborářský	předplodina jetelovina	9	5,53	4,67	+0,860	1
	6,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	5,11	5,09	+0,020	6
	120 kg N. ha ⁻¹	9	5,26	4,87	+0,396	3
	160 kg N. ha ⁻¹	9	5,17	4,87	+0,300	4
	odrůdy	8	6,86	6,93	-0,070	5
	výsev 3 týdny po konci agrotechnické lhůty	9	4,97	5,77	-0,803	2
Bramborářsko-ovesný	předplodina jetelovina	7	5,66	5,22	+0,440	2
	7,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	5,30	5,28	+0,02	6
	120 kg N. ha ⁻¹	9	5,36	5,03	+0,33	4
	160 kg N. ha ⁻¹	9	5,50	5,03	+0,47	1
	odrůdy	7	6,14	6,57	-0,43	3
	výsev 3 týdny po konci agrotechnické lhůty	9	5,20	5,39	-0,19	5

d_i = diference ve vzdálenosti průmek

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

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

Parametry přímky		Korelační koeficient <i>r</i>	Koeficient determinace <i>r</i> ²	Test na sklon přímek	Testy na vzdálenost mezi přímkami		
absolutní člen <i>a</i>	regresní koeficient <i>b_i</i>				<i>t</i> -test nezávislý	<i>t</i> -test párový	<i>d_i/d₂</i>
-1,8196	1,2484	0,9176++	0,8421	1,0465	0,2171	0,6163	-/+
0,1564	0,9705	0,9964++	0,9929	0,1175	0,0375	0,6034	-/0
-0,4188	1,0579	0,9862++	0,9727	0,5289	0,0692	0,5438	-/0
-0,1749	1,0072	0,9640++	0,9292	0,4363	0,1519	0,7902	-/0
1,5821	0,8563	0,8905+	0,7930	0,8680	0,6443	1,9411	+/-
0,8450	0,8410	0,9690++	0,9400	0,7705	0,2114	1,0568	-/-
1,9819	0,8484	0,6851+	0,4694	0,3807	1,8667	3,2483+	+ +/-
0,3354	0,9744	0,9953++	0,9906	0,2895	0,3257	0,6349	+/0
0,0452	0,9981	0,9905++	0,9811	1,8927	0,0658	0,6745	+/0
0,5021	0,9237	0,9681++	0,9372	1,5578	0,0887	0,4890	-/0
1,3639	0,9125	0,8622++	0,7434	0,5815	1,2295	3,2955++	+++ / 0
0,3950	0,9175	0,9372++	0,8783	0,6409	0,0887	1,9120	-/0
-0,6209	0,9306	0,8799++	0,7742	0,8039	2,0820	5,9760++	-++ / 0
-0,2378	1,0755	0,9130++	0,8335	0,6113	0,6300	2,0031	+ / 0
-2,3007	1,30349	0,8811++	0,7764	1,5537	0,3950	0,9180	+ / +
-1,2003	1,1816	0,8494++	0,7215	0,7450	0,6260	1,4203	+ / +
0,9498	0,9471	0,9491+	0,9007	0,3028	0,6157	2,7880+	+ +/-
0,6342	1,0495	0,4772	0,2277	0,1134	1,9227	2,4026+	+ + / 0
0,2328	0,9578	0,9819++	0,9641	0,6365	0,0476	0,3511	+ / 0
0,4429	0,9905	0,9418++	0,8870	0,0389	1,0902	4,4738++	+++ / 0
-0,0862	1,0790	0,9139++	0,8352	0,5689	0,7705	2,4553+	+ + / 0
1,5168	0,7701	0,9933++	0,8711	0,2117	0,1846	0,6384	- / -
0,3119	0,8069	0,6396	0,4091	0,4268	1,6904	2,7524++	- / -
4,2920	0,2613	0,2838	0,0805	0,5328	0,8194	0,8349	+ / -
-0,0204	1,0063	0,9404++	0,8843	1,0819	0,0472	0,1882	+ / 0
0,6800	0,9304	0,9473++	0,8973	0,5570	0,8999	3,9164++	+++ / 0
1,4841	0,7986	0,8715++	0,7595	1,2100	1,3276	3,6570++	+++ / -
7,1228	-0,1490	-0,2318	0,0537	3,4853+	1,4699	1,3358	- / -
2,0571	0,5838	0,6976+	0,4866	0,8877	0,5050	0,9023	-+ / -

II. Výsledky regresní analýzy a *t*-testů při hodnocení vlivu intenzifikačních faktorů
analysis and *t*-tests in evaluation of the effect of intensifying factors on the content

Výrobní typ	Vliv faktorů na obsah mokrého lepku	Počet případů	Obsah mokrého lepku ovlivněný faktorem (%)	Obsah mokrého lepku kontroly (%)	Diference obsahu mokrého lepku (%)	Pořadí vlivu faktorů
Kukuřičný	předplodina jetelovina	6	30,52	26,52	+4,00	1
	6,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	6	28,08	28,96	-0,88	4
	120 kg N. ha ⁻¹	6	28,78	27,08	+1,70	3
	160 kg N. ha ⁻¹	6	29,66	27,08	+2,58	2
	výsev 3 týdny před koncem agrotechnické lhůty	6	28,42	29,03	-0,62	5
Řepářský	předplodina jetelovina	10	26,97	26,39	+0,58	5
	5,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	10	26,57	26,80	-0,23	7
	120 kg N. ha ⁻¹	10	26,90	25,66	+1,24	2
	160 kg N. ha ⁻¹	10	27,47	25,66	+1,81	1
	odrůdy	9	26,71	25,68	+1,03	4
	výsev 3 týdny před koncem agrotechnické lhůty	10	26,02	26,45	-0,43	6
Bramborářský	výsev 3 týdny po konci agrotechnické lhůty	9	27,77	26,50	+1,27	3
	předplodina jetelovina	9	25,85	20,90	+4,95	1
	6,5 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	23,33	23,43	-0,10	5
	120 kg N. ha ⁻¹	9	23,54	21,40	+2,14	4
	160 kg N. ha ⁻¹	9	25,24	21,40	+3,84	2
Bramborářsko- -ovesný	výsev 3 týdny po konci agrotechnické lhůty	6	24,33	21,48	+2,85	3
	předplodina jetelovina	7	23,58	21,65	+1,93	2
	7,0 mil. klíč. zrn. ha ⁻¹	9	22,42	22,76	-0,34	5
	120 kg N. ha ⁻¹	9	22,60	21,62	+0,99	3
	160 kg N. ha ⁻¹	9	23,60	21,61	+1,99	1
	výsev 3 týdny po konci agrotechnické lhůty	9	22,93	22,37	+0,56	4

d_1 = diference ve vzdálenosti průmek

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

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

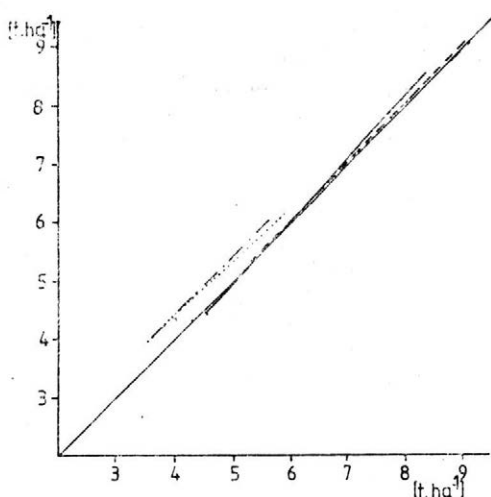
Vyšší výsevek při seti v agrotechnické lhůtě ve všech výrobních typech s výjimkou VTK neprůkazně zvyšoval výnos ozimé pšenice. Zvýšení výnosů bylo zjištěno pouze u méně odnoživých odrůd po obou předplodinách.

S kvalitou seti úzce souvisí hloubka, rovnoměrnost seti a moření osiva účinnými mořidly. Výsevek bude nutné stanovit nejen podle doby seti, odnoživosti odrůd, ale i podle půdní vlhkosti, předplodiny, kvality přípravy půdy a použitého secího stroje.

Parametry přímky		Korelační koeficient r	Koeficient determinace r^2	Test na sklon přímek	Testy na vzdálenost mezi přímkami		
absolutní člen a	regresní koeficient b_i				t -test nezávislý	t -test párový	d_1/d_2
2,5287	1,0555	0,9193++	0,8450	0,3845	0,9465	3,1076+	++/0
0,7410	0,9439	0,9959++	0,9920	0,4966	0,3522	0,0173	-/0
5,1024	0,8743	0,9678++	0,9366	0,9880	0,3961	2,0545	+/-
4,9090	0,9141	0,9412++	0,8857	0,5079	0,5818	2,3907	+/0
-9,7249	1,3137	0,9717++	0,9442	3,1224+	0,1384	0,5200	-/+ +
11,5344	0,5849	0,7971++	0,6354	1,8323	0,3482	0,7216	+/-
-0,4706	1,0089	0,9814++	0,9631	0,1314	0,1511	1,0963	-/0
3,5498	0,9099	0,9415++	0,8864	0,7546	0,7650	2,1480+	++/0
7,1282	0,7927	0,9232++	0,8523	1,0622	1,1782	3,9847++	+++/-
3,4591	0,9051	0,8910++	0,7939	0,5444	0,6494	1,9664	+/0
-0,61887	1,0071	0,9734++	0,9475	0,7468	0,2938	1,7819	-/0
-2,0739	1,1265	0,9855++	0,9712	0,3862	0,7400	4,8576++	+++/+
9,0435	0,8044	0,7414+	0,5497	0,6499	2,6525+	5,1431++	+++/-
2,9030	0,8718	0,9846++	0,9694	1,9909	0,0562	0,3735	-/-
-5,5795	1,3609	0,9775++	0,9555	3,6997++	1,1577	4,2699++	+++/+ ++
2,6326	1,0566	0,9269++	0,8591	0,3718	2,3463+	8,2427++	+++/0
8,6019	0,7323	0,9752++	0,9510	2,1039	1,4565	5,7795++	+++/-
10,9555	0,5834	0,5333	0,2844	1,1342	1,3983	1,3464	+/-
4,7148	0,7777	0,8362++	0,6992	1,4505	1,1851	0,4813	-/-
6,6666	0,7373	0,8223++	0,6762	1,3093	0,7995	1,8712	-/-
8,3109	0,7075	0,6068	0,3682	0,8968	1,4063	2,2230	+/-
6,1854	0,7484	0,8394++	0,7046	1,3267	0,4423	1,0854	+/-

Druhý významný faktor v pořadí vlivu na výnos po době setí byla předplodina. Předplodina jetelovina v porovnání s obilninou ve všech výrobních podmínkách mimo VTK podstatně zvyšovala výnos, ale její vliv byl ovlivněn povětrnostními faktory. S klesající produktivitou prostředí vzrůstala účinnost dusíkatého hnojení. Byl prokázán pozitivní vliv fungicidů a regulátorů růstu na úroveň výnosu, který byl zvýrazněn v humidnějších podmínkách. Fungicidy zvyšovaly výnos pouze v případech, kdy v porostu se rozšířila epidemie choroby i na kontrolní variantě.

V analýze byl hodnocen vliv aplikace Retacelu v dávce 3 l.ha⁻¹ v F₅. Bylo zjištěno výnosové zvýšení o 180 kg.ha⁻¹ proti kontrole. Z výnosových prvků byla nejvíce ovlivněna produktivní hustota porostu tím, že došlo k vyrovnání odnoží a více stébel přešlo do generativní fáze.



2. Regresní závislost charakterizující reakci výnosů v $t \cdot ha^{-1}$ ozimé pšenice na aplikaci dusíku v dávce $120 \text{ kg} \cdot ha^{-1}$ v jednotlivých výrobních typech — Regression dependence characterizing the yield response (in tonnes per ha) of winter wheat to nitrogen application at a rate of 120 kg per ha in each of the production regions

— VTK - - - VTB
 - - - VTR VTBo

Intenzitu výnosů neprůkazně zvyšovala ve VTK předplodina jetelovina, ve VTR aplikace Retacelu a Bayletonu 25 WP. Vliv vybraného faktoru na výnos znázorňují grafy regresních přímků na obr. 2.

Vliv na kvalitu produkce

Nejdůležitější faktory, které zvyšují obsah lepku v sušině zrna, byly předplodina jetelovina a aplikace dusíkatého hnojení. Vyšší výsevek a časný výsev (I. termín) snižoval obsah lepku ve všech analyzovaných podmínkách (tab. II). Vyšší výsevek a předčasný výsev zároveň zvyšují počet klasů na 1 m^2 a zahušťují porost. Dusík je spotřebováván na tvorbu biomasy, při kumulaci bílkovin v zrně je ho relativní nedostatek. Naproti tomu intenzitu obsahu lepku v sušině zrna ve VTK průkazně zvyšoval výsev tři týdny před agrotechnickou lhůtou, ve VTB vysoce průkazně aplikace dusíku v dávce $120 \text{ kg} \cdot ha^{-1}$.

Intenzifikačními faktory lze ovlivnit jakost lepku. Intenzifikační faktory, které zvyšovaly obsah lepku, snižovaly jeho bobtnavost.

Obsah bílkovin v zrně ozimé pšenice je významný z hlediska technologické a nutriční hodnoty. Největší vliv na zvýšení obsahu hrubých bílkovin v sušině zrna měla ve všech výrobních podmínkách dávka dusíku $160 \text{ kg} \cdot ha^{-1}$ a předplodina jetelovina.

Dosažení současně vysokého výnosu a vysokého množství bílkovin i lepku v zrně vyžaduje pěstování po zlepšujících předplodinách a optimální výživu dusíkem ve fázi tvorby a zrání zrna.

Ve všech výrobních typech s výjimkou bramborářsko-ovesného byla potvrzena tendence k negativnímu ovlivnění obsahu lepku i obsahu hrubých bílkovin (N. 5,7) při vzestupných výnosech zrna. Tyto výsledky naznačují, že při zvyšování výnosu zrna pšenice k potravinářským i krmným účelům se může projevit relativní nedostatek dusíku v období tvorby zrna, což se negativně projeví na biosyntéze bílkovin v zrně.

Naproti tomu nebyla potvrzena negativní korelace mezi výnosem zrna a jakostí lepku, vyjádřenou jeho bobtnavostí. Vysoká jakost lepku, která je geneticky založená, může být při volbě vhodné odrůdy dosahována i při vysokých výnosech zrna.

Výsledky potvrzují, že technologicky významný obsah lepku a technologicky i nutričně významný obsah bílkovin je v úzké souvislosti s klimaticko-půdními podmínkami výrobních oblastí. Vyšší koncentrace výroby potravinářské pšenice do okresů a oblastí s příznivými povětrnostními a půdními podmínkami pro tvorbu lepku se jeví základním předpokladem ke zlepšení kvality potravinářské produkce.

Z analýzy vyplynula rozdílnost uplatnění jednotlivých intenzifikačních faktorů a jejich funkce při odlišném zakládání, vedení porostů a působení povětrnostních podmínek. Byly analyzovány tři doby setí ozimé pšenice. I. časný termín — tři týdny před koncem agrotechnické lhůty; II. termín — konec agrotechnické lhůty; III. pozdní termín — tři týdny po konci agrotechnické lhůty. K důležitým intenzifikačním faktorům patří doba setí s optimálním výsevkem. Tyto faktory vytvářejí předpoklad tvorby optimální hustoty porostů. Optimální hustota porostu na podzim je (Pešík a kol., 1987) v rozmezí 251 až 450 rostlin na 1 m^2 v závislosti na úrodnosti půdy, vláhových podmínkách a pěstovaných odrůdách a termínu setí. Rychlost polní vzcházivosti je podmíněna termínem setí, teplotou prostředí a vlhkostí půdy. V optimálním případě vzchází porost za pět až osm dní. Pro optimální vývoj porostu má termín vzejití větší význam než doba setí. Lze vyvodit závěr, že s posunem doby setí do ranějších období při dostatečné vlhkosti půdy a moření osiva je potřebné snižovat výsevek. Tímto způsobem vytvoříme předpoklad porostu s optimální strukturou výnosových prvků s optimálním fotosyntetickým aparátem při zabezpečení jeho dlouhé funkční činnosti. Výsledkem této činnosti jsou vytvořeny předpoklady pro vyšší stabilitu výnosů zrna.

Při časném výsevu, vyšším výsevu a dobrých vláhových podmínkách jsou založeny porosty s vysokým počtem rostlin a zpravidla s vysokou úrovní založených odnoží a velkou plochou listových povrchů na jednotce plochy. V takto založených porostech je podporován vznik stresových situací vyvolaných konkurencí o živiny, světlo, vodu, včetně vytváření vhodnějšího prostředí pro rozvoj patogenů. Šebánek a kol. (1983) uvádějí, že zvýšením plochy listů dochází k zastiňování, a tím ke snížení efektivnosti práce spodních listů, tj. ke snižování celkové čisté produktivity fotosyntézy. Se stoupající listovou plochou stoupá také hladina inhibičních látek (především kyseliny abscisové), které brzdí růst a produktivnost rostlin. Při nadměrné listové ploše proto klesá produktivnost plodiny v přepočtu na jednotku plochy listů.

U hustých porostů v méně produktivním prostředí nebo s nízkou stabilitou prostředí dochází často k vysoké redukci založených prvků produktivity porostu. Vysokých výnosů je dosahováno při značné míře nahodilosti zpravidla vysokým počtem klasů na jednotce plochy při výrazném potlačení všech ostatních prvků produktivity porostu. Zvýšení výnosů zrna při užití vyššího výsevu v agrotechnické lhůtě bylo zjištěno ve všech půdně-klimatických podmínkách (mimo VTK) pouze u méně odnoživých odrůd.

Analýzou bylo prokázáno, že při opožděném setí a zhoršujících se půdně-klimatických podmínkách vzrůstal vliv povětrnostních faktorů. Optimální průběh povětrnosti po opožděném setí značně eliminuje jeho negativní vliv. Je nutné směřovat všechna opatření k podpoře intenzivního odnožování již na podzim. Setí po agrotechnickém termínu ve většině případů neumožní vypěstovat porost s vysokými hodnotami fotosyntetického potenciálu. Šebánek a kol. (1983) uvádějí, že porostu s vysokými hodnotami fotosyntetického potenciálu je možno dosáhnout zvýšením počátečního rytmu růstu listové plochy a co nejrychlejším dosažením maximální přípustné hranice. Dalším důležitým faktorem je hustota porostu, neboť určuje počáteční i následující tvorbu listové plochy v porostu. Jde o to, aby maximální tvorba listů souhlasila s maximálním narůstáním přítoku slunečního záření.

Zákonitosti vývoje struktury porostů ozimé pšenice zpracoval z pohledu interakce odrůdy a prostředí Křen (1985, 1987).

Pro vytvoření vysoce výnosných porostů ozimé pšenice je nutné uplatněním intenzifikačních faktorů dosáhnout optimální struktury porostů v jednotlivých výrobních typech. Výsledkem je podstatně vyšší stabilita výnosů zrna a cílevědomě ovlivněná kvalita produkce. Větší stabilita výroby a vyšší rentabilita v ekonomické sféře je dosahována

při nižší měrné spotřebě živin a vyšším efektu spotřebovaných intenzifikačních vkladů (hnojiv a pesticidů). Důležitost poznaného vlivu jednotlivých intenzifikačních faktorů se zvýrazní při optimalizaci struktur výnosových prvků ozimé pšenice.

Literatura

- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Účinnost a fytotoxicita nových fungicidů. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1982.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Integrovaná ochrana obilnin v pěstební technologii. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1984.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Efektivnost fungicidů. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1986.
- BENADA, J. — VÁŇOVÁ, M.: Integrovaná ochrana. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1988.
- KŘEN, J.: Možnosti hodnocení vývoje struktury porostu drobnozrnných obilnin. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 10, s. 1045—1054.
- KŘEN, J.: Výzkum variability odnožování a tvorby stébel u pšenice ozimé. [Kandidátská disertace.] Kroměříž 1987. Výzk. šlecht. úst. obiln.
- PEŠÍK, J.: Odrůdová technologie pěstování pšenice pro různé využití. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978.
- PEŠÍK, J.: Technologie pěstování nových odrůd pšenice ozimé. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1981.
- PEŠÍK, J.: Technologie pěstování nových odrůd pšenice ozimé. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1984.
- PEŠÍK, J.: Soubor intenzifikačních faktorů ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1986.
- PŘIKRYL, K.: Tvorba a regulace výnosových prvků ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1988.
- ROD, J. a kol.: Analýza vnitřních vazeb zemědělských plodin — výnosové struktury a jejich stabilita. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1974.
- ŠEBÁNEK, J. a kol.: Fyziologie rostlin, Praha, SZN 1983, 560 s.

Došlo dne 17. 4. 1989

ТИХИ, Ф. — СОУЧЕК, А. — ПЕШИК, Й. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Анализ влияния решающих факторов интенсификации на урожай и качество озимой пшеницы. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 581-592.

Нами были оценены результаты опытов НИСИЗ в Кромержижи от 1986 до 1985 гг. Опыты были заложены во всех производственных типах в ЧР и наблюдалось влияние периода посева, нормы посева, доз азота и использование фунгицидов, протравливание семян и внедрение регуляторов роста. Внедрение этих интенсификационных мероприятий было оценено с точки зрения разниц по отношению к контролю и по характеру влияния факторов интенсификации на урожай и качество зерна производительных сортов и перспективных новых селекций. Тестирование проводилось независимым и парным тестом, линейным регрессным анализом с модифицированным методом оценки стабильности урожая. Было установлено, что создание высокопродуктивного посева озимой пшеницы требует регулирования начальных факторов, обуславливающих последующую оптимальную структуру и высокий урожай зерна. Речь идет о периоде, качестве посева и оптимальной норме посева. Вторым фактором в очередности влияния был предшественник клевер, который во всех производственных условиях кроме ПТК значительно повышал урожай. Со снижающейся продуктивностью среды возрастала деятельность азотного удобрения. В среднем временного ряда было доказано значительное положительное влияние фунгицидов и регуляторов роста на уровень и интенсивность урожая, которое было более выразительным в более гумидных условиях. В отдельные годы фунгициды повышали урожайность лишь в случаях, когда в посеве расширилась эпидемия и на контрольном варианте. Результаты

подтверждают, что технологически значимое содержание клейковины и технологически значимое питательно ценное содержание белковых веществ находится в узкой взаимосвязи с климатическо-почвенными условиями производственных областей. Более высокая концентрация производства пищевой пшеницы в районы и области с неблагоприятными погодными и почвенными условиями для создания клейковины показывает себя как основное предположение для улучшения качества пищевой промышленности.

Факторы интенсификации; очередность и характер влияния; линейный регрессионный анализ

TICHÝ, F. — SOUČEK, A. — PEŠÍK, J. (OSEVA — Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Analysis of the effect of decisive intensifying factors on winter wheat yield and quality*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 581—592.

Results of trials performed by the Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž, in 1976 to 1985 are evaluated and interpreted. They were set up in all types of production regions in the Czech Republic. The data monitored during the trials included those on the effect of sowing date, sowing rate, nitrogen application rates, fungicide application rates, seed dressing, and growth regulators. The effects of these intensifying measures were evaluated from the viewpoint of differences from control and according to the nature of the action of the intensifying factors on the grain yield and quality of high-yielding cultivars and promising new varieties. The testing methods included an independent and paired test, linear regression analysis, and modified method of yield stability evaluation. As found, the formation of a highly productive stand of winter wheat requires regulation of the initial factors, underlying the subsequent optimum structure and a high grain yield. These major starting factors are sowing date, quality of drilling, and optimum sowing rate. As to the scale of influence, next to these factors was the optimum forecrop. Crops of the clover family were the best forecrops, substantially increasing the yield, in all production conditions except for the maize growing region. The lower the productivity of the medium, the higher was the effectiveness of nitrogen fertilization. On an average for the time series, a marked positive effect of fungicides and growth regulators was demonstrated to be exerted on yield level and intensity; in humid conditions this effect was greater. It is suggested by comparison of the different years that fungicides increased the yield only in those cases when an infectious disease affected both the experimental and control plots. It was confirmed that a technologically important content of gluten and a technologically and nutritionally significant content of protein are closely correlated with the climatic and soil conditions of the given production region. A greater concentration of bread wheat production in districts and regions with the best weather and soil conditions for gluten formation appears to be the basic prerequisite for an improvement of bread wheat quality.

intensifying factors; order and nature of effect; linear regression analysis

TICHÝ, F. — SOUČEK, A. — PEŠÍK, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Analyse der Einwirkung ausschlaggebender Intensivierungsfaktoren auf Ertrag und Qualität von Winterweizen*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 581—592.

Es wurden die Ergebnisse von Versuchen des FI f. Getreidebau aus den Jahren 1976 bis 1985 ausgewertet. Die Versuche wurden in sämtlichen Anbauzonen der ČR angelegt und man verfolgte den Einfluß des Aussaattermins, der Saatmenge, der Stickstoffgaben und der Fungizidapplikation, der Saatgutbeizung und der Anwendung von Wachstumsregulatoren. Die Bedeutung dieser Intensivierungsfaktoren wurde vom Gesichtspunkt der Unterschiede gegenüber der Kontrolle sowie dem Charakter der Wirkung der Intensivierungsfaktoren auf Kornertrag und -qualität der Hochleistungssorten und perspektivischen Neuzüchtungen nach, bewertet. Die Testung wurde mittels unabhängiger und gepaarter Tests, linearer Regressionsanalyse sowie mittels modifizierter Methode der Ertragsstabilitätsbewertung vorgenommen. Es wurde festgestellt, daß die Bildung eines hochproduktiven Winterweizenbestands eine Regelung der die nachfolgende optimale Struktur und den hohen Kornertrag determinierenden Anfangsfaktoren erfordert. Es geht um die Saatzeit, -qualität und -menge. Der zweite Faktor in der Reihenfolge der Wirkung waren Kleearten als Vorfrucht, die in sämtlichen Produktionsbedingungen — mit Ausnahme der Maisanbauggebiete — den Ertrag beträchtlich erhöhten. Mit abnehmender Produktivität der Umwelt stieg die Wirksamkeit der Stickstoffdüngung an. Im Mittelwert der Zeitreihe konnte ein beträchtlich positiver Einfluß von Fungiziden und Wachstumsregulatoren auf das Niveau und die Intensität des Ertrags, der in humideren Bedingungen noch ausgeprägter war, nachgewiesen werden. In den einzelnen

Jahrgängen erhöhten Fungizide den Ertrag nur dann, wenn eine Epidemie im Bestand auch auf die Kontrollvariante übergriff. Die Ergebnisse bestätigen, daß der technologisch bedeutsame Klebergehalt sowie der sowohl technologisch als auch nährwertseitig bedeutsame Eiweißgehalt in engem Zusammenhang mit den boden-klimatischen Bedingungen der Anbauzonen liegen. Eine höhere Konzentration der Produktion von Nahrungsweizen in Kreisen und Regionen mit den für die Kleberbildung besten Klima- und Bodenbedingungen erweist sich als grundsätzliche Voraussetzung für eine Verbesserung der Qualität der Lebensmittelproduktion.

Intensivierungsfaktoren; Reihenfolge und Charakter der Einflüsse; lineare Regressionsanalyse

Adresa autorů:

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

VLIV ZÁVLAHY A RŮZNÉHO ZPRACOVÁNÍ PŮDY NA VÝNOS A JAKOST ZRNA OZIMÉ PŠENICE

O. Matějčková

MATĚJČKOVÁ, O. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha—Ruzyně; odbor základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Vliv závlahy a různého zpracování půdy na výnos a jakost zrna ozimé pšenice*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 593—600.

V polních pokusech na hlinité černozemi jsme sledovali výnos a technologickou jakost zrna ozimé pšenice při různém vodním režimu a zpracování půdy. V průměru osmileté hodnocené řady zvýšila závlaha výnos o $1,12 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (19 %), mezi jednotlivými technologiemi zpracování půdy byly však jen difference $0,27 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ v závlaze a $0,28 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ bez závlahy (3,5 a 4,7 %). U hmotnosti 1000 zrn (HTZ) a podílů zrna nad sítí 2,5 a 2,2 mm jsme v konečných průměrných hodnotách nezaznamenali významnější změny v důsledku různého zpracování půdy a vodního režimu půdy, i když ročníkové hodnoty ukazují na určité vztahy ve směru k dosaženému výnosu. Obsah veškerých dusíkatých látek ($N \times 5,7$) a obsah mokrého a suchého lepku v sušině je v přímém negativním vztahu k dosaženému výnosu. Závlaha působí pozitivně nejen na stabilizaci hektarových výnosů, ale také na snížení kolísání sledovaných obsahových látek.

ozimá pšenice; závlaha; zpracování půdy; výnos; technologická hodnota zrna

Z hustě setých obilnin v teplejších oblastech nejvíce reaguje na závlahu ozimá pšenice. Závlaha prováděná v hlavním vegetačním období a také v období sucha po zasetí na podzim umožňuje uplatnit bioenergetický potenciál této plodiny. Rentabilita zavlažování ozimé pšenice závlahovou dávkou 30 mm je již při zvýšení výnosu o $157 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, jak vyplývá z propočtu podnikových nákladů na provoz závlah (Heldi, 1987; Hospodářský zpravodaj 15/1988). V podmínkách závlahového zemědělství jsme se po výzkumu optimalizace počtu závlahových dávek k ozimé pšenicí (Baňoch et al., 1979) zaměřili na vhodnost různých technologických postupů v základní přípravě půdy (Matějčková, Raszka, 1984; Matějčková a kol., 1987). Uvedená práce zaměřená na výnos a jakost zrna ozimé pšenice je jen dílčím úsekem tohoto sledování. Dosavadní výsledky z této problematiky byly získány vesměs jen z podmínek suché agrotechniky (Pešík, 1978; Dudáš, Pelikán, 1982; Hrubý, 1987; Pelikán, 1988 aj.). Naše poznatky přispívají k hlubšímu poznání zákonitosti základního zpracování u zavlažovaných půd.

MATERIÁL A METODA

Polní pokusy v závlaze probíhaly v letech 1981 až 1988 ve VÚRV—OZA v Hrušovanech u Brna, na pracovišti v Pohořelcích. Charakteristika pokusného místa je uvedena v tab. I, povětrnostní údaje v tab. II a III.

Ozimá pšenice byla sledována v kratším osevním postupu se střídáním plodin cukrovka, jarní ječmen + strništní mezplodina, kukuřice na siláž, ozimá pšenice. V roce 1981 byla použita do pokusu odrůda Jubilejní, v dalších letech odrůda Vala.

I. Půdní charakteristiky — Soil characteristics

Ukazatel	
Výrobní typ	kukuřičný
Nadmořská výška (m)	180
Půdní typ	černozem
Druh půdy	hlinitá (45 % jílovitých částic)
Obsah v ornici: humus (%)	2,4
pH (KCl)	6,3
P mg/kg (Egner)	112
K .mg/kg (Schachtschabel)	345

Variety zpracování půdy:

1. orba 0,2 až 0,22 m;
2. orba 0,15 m;
3. přímé seti do nezpracované půdy;
4. orba 0,15 m do roku 1984, od roku 1985 kypření bez obracení ornice 0,15 m;
5. bez orby s mělkou předsetovou kultivací 0,05 až 0,10 m.

Hnojení průmyslovými hnojivy (v kg .ha⁻¹): 120 N, 35 P, 124 K. Fosforečná a draselná hnojiva (superfosfát a draselná sůl) byla aplikována zásobně k předplodině kukuřici na siláž, dusík — dvě třetiny před setím ozimé pšenice a jedna třetina zjara na list.

Závlaha se stanovovala gravimetricky, deficit byl vykrýván při poklesu k 60 % VVK (využitelné vodní kapacity) především v kritické fázi plodiny, tj. v období sloupkování a po zasetí na podzim. Průběh zásoby půdní vody se sledoval v 10- až 14denních intervalech do hloubky 0,4 m po 0,1 m vrstvách půdního profilu. Přehled o zavlažování udává tab. IV.

V rámci variant zpracování půdy a závlahy byly hodnoceny a stanoveny výnosy zrna, hmotnost 1000 zrn (HTZ), podíly zrna první a druhé třídy (2,5 a 2,2 mm), obsah veškerých dusíkatých látek (N × 5,7 podle Kjeldahla), obsah mokrého lepku (Prugar et al., 1977; ČSN 46 0111).

II. Srážky v mm (Pohořelice) — Precipitation in mm (Pohořelice)

Měsíce	Normál	1980 — — 1981	1981 — — 1982	1982 — — 1983	1983 — — 1984	1984 — — 1985	1985 — — 1986	1986 — — 1987	1987 — — 1988
Srpen	61	22,9	22,3	27,0	7,4	29,4	13,6	75,5	51,4
Září	40	25,5	102,2	14,9	29,3	66,7	10,1	27,6	62,7
Říjen	40	64,1	58,6	26,3	18,2	33,1	10,5	27,8	39,2
Listopad-prosinec	68	65,4	56,8	48,8	46,1	63,0	105,6	49,0	57,1
Leden-březen	72	91,3	47,7	72,5	90,5	94,3	68,0	76,7	57,1
Duben	34	7,1	3,1	33,1	65,5	15,4	14,7	8,6	19,5
Květen	54	50,5	68,9	37,7	78,5	71,2	66,0	94,9	46,5
Červen	60	90,6	53,1	60,6	23,1	86,5	89,3	114,6	47,7
Červenec	70	75,6	67,1	19,5	64,1	79,8	40,3	58,0	51,4
Za vegetační období (4. — 7.)	218	223,8	193,1	150,9	297,9	252,9	210,3	276,1	165,1
Ročně	499	493,0	480,7	340,4	489,4	539,4	418,1	532,7	432,6

III. Teploty v °C (Pohořelice) — Temperatures in °C (Pohořelice)

Měsíce	Normál	1980— —1981	1981— —1982	1982— —1983	1983— —1984	1984— —1985	1985— —1986	1986— —1987	1987— —1988
Srpen	18,4	18,9	19,3	20,1	20,4	18,0	18,6	19,0	17,1
Září	14,6	13,2	15,1	18,0	14,8	13,9	14,2	13,2	16,7
Říjen	9,1	8,4	10,1	10,3	9,1	10,0	9,3	9,2	10,9
Listopad—prosinec	2,0	1,0	1,9	3,9	0,9	2,1	1,5	2,1	3,4
Leden—březen	1,2	1,5	0,7	3,7	1,3	0,2	1,2	2,4	2,4
Duben	9,2	9,3	7,9	11,0	8,8	9,7	11,5	9,9	9,5
Květen	14,6	14,8	14,8	14,9	13,7	16,1	16,9	12,9	16,2
Červen	17,5	18,4	18,3	17,9	16,3	15,7	17,7	16,4	17,7
Červenec	19,3	18,6	20,0	20,4	18,1	19,7	18,5	20,4	20,2
Za vegetační období (4.—7.)	15,2	15,3	15,3	16,6	13,9	15,3	16,2	14,9	15,9
Ročně	9,0	9,0	9,5	10,6	8,9	9,9	9,4	9,4	10,2

VÝSLEDKY A DISKUSE

Závlaha v průběhu osmileté řady sledování významně ovlivnila výnos zrna ozimé pšenice, vliv zpracování půdy byl nevýznamný. Průměrné zvýšení výnosu závlahou činilo 1,12 t.ha⁻¹, tj. 19,0 % (tab. V). K nejvyššímu zvýšení (2,64 t.ha⁻¹) došlo v roce 1984 (obr. 1) v důsledku vysokého srážkového deficitu jak ve druhé polovině předcházejícího roku, tak i v průběhu hlavního vegetačního období. V roce 1982, který byl pro obilniny povětrnostně velmi příznivý, jsme zaznamenali na zavlažované parcele nižší výnos nežli na nezavlažované.

IV. Přehled o zavlažování — A survey of irrigation

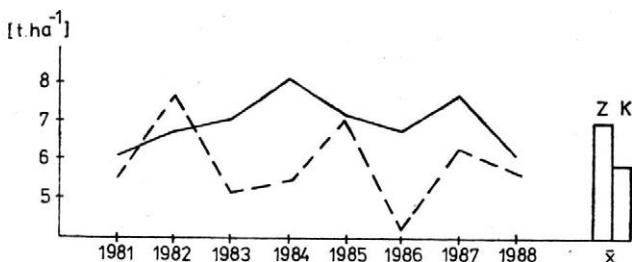
Rok	Počet závlahových dávek	Celkové závlahové množství (mm)	
		za vegetační období	podzim*
1981	3	108	—
1982	2	63	—
1983	3	96	—
1984	1	43	—
1985	3	82	42
1986	3	77	20
1987	3	18	40
1988	3	102	—
$\bar{x}$	2,6	73,6	12,8

* podzim předcházejícího roku

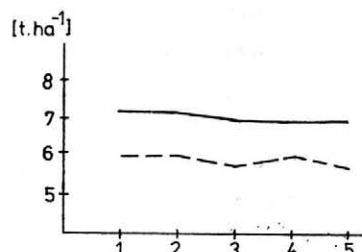
V. Výnos a výsledky mechanického rozboru zrna ($\bar{x}$ 1981 až 1988) — Yield and the results of mechanical grain analysis ($\bar{x}$ 1981 to 1988)

Zpracování půdy, vodní režim	Výnos zrna		Hmotnost 1000 zrn		Třídění na sítích			
					2,5 mm		2,2 mm	
	t. ha ⁻¹	rel. %	g	rel. %	%	rel. %	%	rel. %
V závlaze (Z)								
1	7,19	100	42,3	100	93,0	100	5,2	100
2	7,14	99,3	41,8	98,9	93,0	100,0	5,4	103,9
3	6,95	96,7	41,5	98,1	92,8	99,8	5,6	104,7
4	6,96	96,8	41,2	97,4	92,8	99,8	5,5	105,8
5	6,92	96,3	42,0	99,3	93,2	100,0	5,2	100,0
$\bar{x}$ 1–5	7,03		41,8		93,0		5,4	
Bez závlahy (K)								
1	5,97	100	42,3	100	91,9	100	6,3	100
2	6,04	101,2	41,7	98,6	91,9	100,0	6,3	100,0
3	5,76	96,5	42,1	99,6	91,6	98,5	6,5	103,2
4	6,01	100,7	41,6	98,4	91,7	98,6	6,0	95,3
5	5,76	96,5	42,2	99,8	91,5	98,4	6,6	104,8
$\bar{x}$ 1–5	5,91		42,0		91,7		6,3	
Zvýšení, snížení závlahou (K = 100 %)	+1,12		–0,2		+1,3		–0,9	

Ve vztahu k použitým technologiím zpracování půdy byla střední orba na 0,20 až 0,22 m výnosově na úrovni orby mělké 0,15 m v závlaze i bez zavlažování. Přímé setí do nezpracované půdy ovlivnilo výnos ve směru k nižším hodnotám jen o 3,5 % oproti střední orbě. Úspěch technologie bez orby ve sledu po kukuřici na siláž závisel vždy na příznivých vlhkostních podmínkách půdy při sklizni předplodiny kukuřice na siláž. Při sklizni za mokra těžkou sklizňovou mechanizací v důsledku uružení pozemku nebylo zajištěno kvalitní zasetí ozimé pšenice, což se projevilo již při špatném vzcházení.



1. Vliv ročníku na výnos zrna (průměr pěti variant zpracování půdy) — Effect of year on grain yield (average for five soil cultivation treatments)



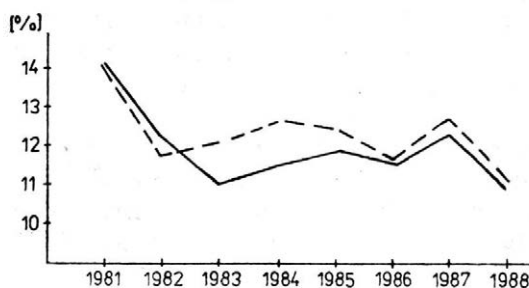
2. Vliv zpracování půdy na výnos zrna ($\bar{x}$ 1981 až 1988) — Effect of soil cultivation on grain yield ($\bar{x}$ 1981 to 1988)

VI. Obsah dusíkatých látek ($N \times 5,7$) v zrně v % a obsah mokrého a suchého lepku v sušině v % ($\bar{x}$ 1981 až 1988) — Content of crude protein ($N \times 5,7$) in grain in % and the content of fluid and dry gluten in dry matter in % ($\bar{x}$ 1981 to 1988)

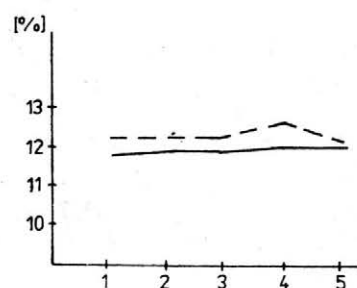
Zpracování půdy, vodní režim	Obsah N-látek v zrně ($N \times 5,7$)		Obsah mokrého lepku v sušině		Obsah suchého lepku v sušině	
	%	rel. %	%	rel. %	%	rel. %
V závlaze (Z)						
1	11,81	100	29,1	100	10,7	100
2	11,93	101,0	28,8	99,0	10,6	99,1
3	11,90	100,8	28,5	98,0	10,7	100,0
4	12,01	101,7	29,1	100,0	10,6	99,1
5	11,99	101,6	28,6	98,3	10,5	98,2
$\bar{x}$ 1–5	11,93		28,8		10,7	
Bez závlahy (K)						
1	12,24	100	30,4	100	11,0	100
2	12,36	101,0	30,7	101,0	11,3	102,7
3	12,32	100,7	30,4	100,0	11,4	103,6
4	12,63	103,2	30,6	100,7	11,1	100,9
5	12,17	99,5	29,3	96,4	10,8	98,2
$\bar{x}$ 1–5	12,34		30,3		11,1	
Zvýšení, snížení závlahou ($K = 100 \%$)	–0,41		–2,5		–0,4	

Průměrné výsledné hodnoty výnosu u technologického postupu, který spočíval v předkultivačním zásahu talířovým podmiťáčem do hloubky 0,05 až 0,10 m před setím, byly nepříznivě ovlivněny podstatným snížením výnosu v jednom z osmi sledovaných let, a to o 1,9 t. ha⁻¹.

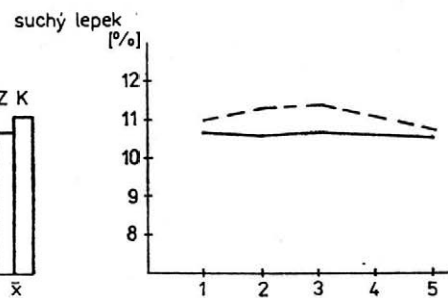
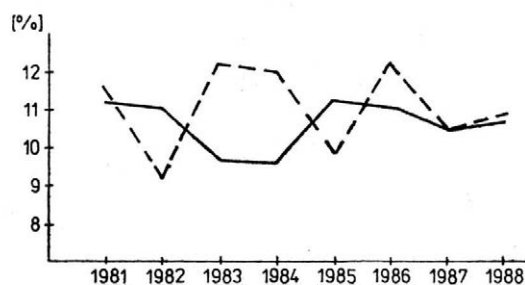
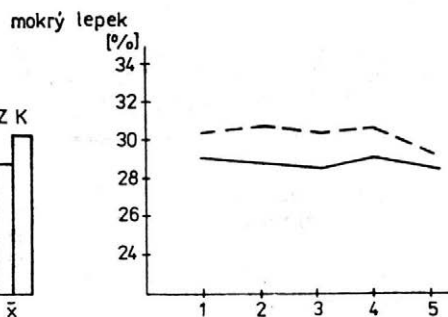
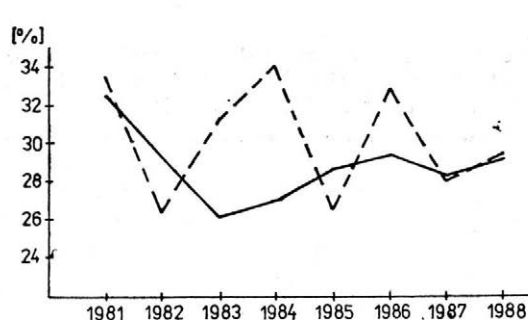
Z orebných technologií v závlaze dáváme přednost na půdách hlinitých s 45 % jílnatých částic střední orbě na 0,20 až 0,22 m, neboť zabezpečuje dokonalejší zpravení



3. Vliv ročníku na obsah N-látek ($N \times 5,7$) v zrně (průměr pěti variant zpracování půdy) — Effect of year on the contents of crude protein ($N \times 5,7$) in grain (average for five soil cultivation treatments)



4. Vliv zpracování půdy na obsah N-látek v zrně ($\bar{x}$ 1981 až 1988) — Effect of soil cultivation on the content of crude protein in grain ($\bar{x}$ 1981 to 1988)



5. Vliv ročníku na obsah mokrého a suchého lepku v sušině (průměr pěti variant zpracování půdy) — Effect of year on the contents of fluid and dry gluten in dry matter (average for five soil cultivation treatments)

6. Vliv zpracování půdy na obsah mokrého a suchého lepku v sušině ($\bar{x}$ 1981 až 1988) — Effect of soil cultivation on the contents of fluid and dry gluten in dry matter ($\bar{x}$ 1981 to 1988)

Vysvětlivky k obr. 1 až 6:

— — — závlaha (Z)
— — — kontrola bez závlahy (K)

posklizňových zbytků kukuřice a snazší předosevní přípravu v důsledku nižší hrudovitosti v porovnání s mělkou orbou na 0,15 m.

Z mechanických ukazatelů jakosti zrna hodnotíme hmotnost 1000 zrn (HTZ) a podíl zrna nad sítí 2,5 a 2,2 mm (tab. V).

V hmotnosti 1000 zrn jsme v konečných průměrných hodnotách za sledované období u variant s rozdílným vodním režimem a variantami zpracování půdy nezaznamenali patrné změny, i když ročníkové hodnoty ukazují na určité kompenzační vazby k výnosu. U ozimé pšenice osmiletá řada hodnot hmotnosti 1000 zrn mezi variantami zpracování půdy je téměř srovnatelná na rozdíl od jarního ječmene (Matějková, 1989), kde byly i v průměru patrné změny mezi jednotlivými agrotechnickými zásahy (zpracování půdy, závlaha).

Podíl zrna nad sítí 2,5 mm v průměru osmiletého sledování ukazuje na mírné zvýšení hodnot jen v podmínkách závlah. Zavlažované varianty vykazují 93 % této velikostní frakce, nezavlažované 91,7 %. U podílu nad sítí 2,2 mm vyšší procento vykazují zase zpětné varianty bez závlahy. Zpracování půdy v osmiletém průměru nevykazují téměř žádné změny.

Průměrné obsahy veškerých dusíkatých látek podle variant vodního režimu a zpracování půdy uvádí tab. VI, ročníkový vliv představuje obr. 2. Varianty se závlahou vykazují nižší obsah dusíkatých látek, který je v nepřímém vztahu k výši dosahovaných výnosů. Mezi jednotlivými technologiemi zpracování půdy nebyly zjištěny téměř žádné rozdíly.

Podobnou relaci zjištěných hodnot obsahu mokrého a suchého lepku nám předkládá tab. VI a obr. 3. Vliv ročníku významně ovlivňoval obsahy lepků, které jsou v přímém negativním vztahu k dosaženému výnosu. Obdobná je i závislost v závlaze a mezi variantami zpracování půdy.

Závlaha také příznivě působila na snížení kolísání obsahu mokrého i suchého lepku i mezi jednotlivými sledovanými ročníky. V závlaze činila difference mezi krajními hodnotami u obsahu mokrého lepku 6,4 %, u suchého lepku 1,6 % oproti nezavlažované kontrole s diferencí 7,2 % u mokrého a 2,3 % u suchého lepku.

Mezi jednotlivými variantami zpracování půdy dosahovala u závlahy difference u mokrého lepku jen 0,6 %, u suchého lepku 0,2 %. Vyšší rozdíl vykazovaly varianty zpracování půdy u nezavlažované ozimé pšenice, a to 1,4 % obsahu mokrého a 0,6 % suchého lepku.

Výsledná sledování ukazují, že tak jako závlaha působí na stabilizaci hektarových výnosů, dochází i ke snižování kolísání sledovaných obsahových látek.

Literatura

- BAŇOCH, Z. — MATĚJÍKOVÁ, O. — HLADÍK, F.: Biologie požadavků na dobu závlahy a řízení výnosových prvků. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1979.
- DUDÁŠ, F. — PELIKÁN, M.: Podíl agroekologických faktorů na utváření výnosu a jakosti zrna ozimé pšenice v řepařské výrobní oblasti. Rostl. Výr., 28, 1982, č. 2, s. 125—132.
- HELDÍ, A.: Kalkulace nákladů na převážku závlah. Zeměd. Ekon., 33, 1987, č. 9, s. 701—713.
- HRUBÝ, J.: Vliv rozdílné intenzity zpracování půdy na výnosy a technologickou kvalitu zrna ozimé pšenice. Rostl. Výr., 33, 1987, č. 5, s. 459—469.
- MATĚJÍKOVÁ, O.: Tvorba výnosu jarního ječmene ve vztahu k zpracování půdy a závlaze na hlinité černozemi. Rostl. Výr., 35, 1989, č. 2, s. 203—212.
- MATĚJÍKOVÁ, O. — RASZKA, P.: Možnosti minimalizace zpracování půdy a její úrodnost v závlaze. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1984.
- MATĚJÍKOVÁ, O. a kol.: Nové technologie zpracování půdy v závlahovém osevním postupu. [Závěrečná zpráva.] Praha—Ruzyně, VÚRV 1987.
- PELIKÁN, M.: Vliv hnojení dusíkem na kvalitu zrna pšenice ozimé při dozrávání. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 3, s. 247—253.
- PEŠÍK, J.: Odrůdová technologie pěstování pšenice pro různé využití. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VŠÚO 1978.
- PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů, Praha, 1977, s. 302.
- ČSN 46 1011: Zkoušení obilovin, luštěnin a olejnin, 1984.
- Hospodářský zpravodaj 15—1988: Nákupní ceny rostlinných výrobků.

Doš'o dne 13. 6. 1989

MATEYKOVA, O. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне, отдел основной агротехники, Грушованы у Брно): Влияние орошения и разной обработки почвы на качество зерна озимой пшеницы. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 593-600.

В полевых опытах на глинистом черноземе мы наблюдали урожай и технологическое качество зерна озимой пшеницы при разном водном режиме и обработке почвы. В среднем восьмилетней оценки ряда повысило орошение урожай на 1,12 т/га (19 %), между отдельными технологиями обработки почвы были лишь только дифференции 0,27 т/га в орошении и 0,28 т/га без орошения (3,5 и 4,7 %). В массе 1000 зерен и доле зерна над ситом 2,5 и 2,2 мм мы в окончательных средних значениях не отметили более значительных изменений из-за разной обработки почвы и водного режима почвы, и хотя годовичные значения указывают на определенные отношения по направлению к достигнутому урожаю. Содержание всех азотистых веществ (N X 5,7) и содержание влажной и сухой клейковины в сухом веществе находится в прямом отрицательном отношении к достигнутому урожаю. Орошение действует положительно не только на стабилизирование урожая с гектара, но также на снижение колебания наблюдаемых содержащихся веществ.

озимая пшеница; орошение; обработка почвы; урожай; технологическое качество зерна

MATĚJÍKOVÁ, O. (Research Institute of Crop Production, Praha—Ruzyně, Department of Basic Agronomy, Hrušovany u Brna): *Effect of irrigation and different soil cultivation on grain yield and quality in winter wheat*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 593—600.

The yield and technological quality of winter wheat grain at different water regimes and different methods of soil cultivation were studied in field trials on loamy chernozem. On an average for an eight-year series of evaluations, irrigation increased the yield by 1.12 t per ha (19 %); however, the differences in yields produced after different soil cultivations were very small: 0.27 t per ha with irrigation (3.5 %) and 0.28 t per ha without irrigation (4.7 %). In the 1000-kernel weight and in the proportions of grains that remained on the 2.5 mm and 2.2 mm mesh sieves, no significant changes in the final average values, ascribable to different soil cultivation and soil water regimes, were recorded although the values obtained in different years suggest some relationships to the yields. The contents of all crude protein ($N \times 5.7$) and of fluid and dry gluten in dry matter are in a direct negative relationship to the yield obtained. Irrigation exerts a positive influence not only on the stabilization of per-hectare yields but also on reduction of fluctuation in the levels of the substances contained.

winter wheat; irrigation; soil cultivation; yield; technological value of grain

MATĚJÍKOVÁ, O. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha—Ruzyně, Sekt. Grund-agrotechnik, Hrušovany u Brna): *Einfluß von Bewässerung und verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren auf Kornertrag und -qualität des Winterweizens*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 593—600.

In Feldversuchen auf lehmiger Schwarzerde untersuchten wir den Ertrag und die technologische Qualität des Korns von Winterweizen bei unterschiedlichem Wasserhaushalt und verschiedener Bearbeitung des Bodens. Im Mittelwert der bewerteten achtjährigen Reihe erhöhte die Bewässerung den Ertrag um 1,12 t.ha⁻¹ (19 %), zwischen den einzelnen Bodenbearbeitungstechnologien betrugen die Differenzen nur 0,27 t.ha⁻¹ mit Bewässerung und 0,28 t.ha⁻¹ ohne Bewässerung (3,5 und 4,7 %). Bei der Tausend-Korn-Masse (HTZ) und dem Anteil des Korns über den Sieben 2,5 und 2,2 mm verzeichneten wir in den Endmittelwerten keine wesentlichen, auf unterschiedlichen Wasserhaushalt und verschiedene Bodenbearbeitung zurückzuführenden Veränderungen, obwohl die Jahrgangswerte auf gewisse Beziehungen in Richtung zum erreichten Ertrag hinweisen. Der Gehalt der Gesamt-N-Stoffe ($N \times 5,7$) und der Gehalt des nassen und trockenen Klebers in der Trockensubstanz steht in direkter negativer Beziehung zum erreichten Ertrag. Die Bewässerung beeinflusst positiv nicht nur die Stabilität der Hektarerträge, sondern bewirkt auch geringere Schwankungen bei den verfolgten Inhaltsstoffen.

Winterweizen; Bewässerung; Bodenbearbeitung; Ertrag; technologischer Wert des Korns

Adresa autorů:

Ing. Olga Matějčíková, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha—Ruzyně, odbor základní agro-techniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VLIV DUSÍKATÉ VÝŽIVY NA JAKOST POTRAVINÁŘSKÉ PŠENICE V BRAMBORÁŘSKÉM VÝROBNÍM TYPU

M. Pelikán, M. Staňková

PELIKÁN, M. — STAŇKOVÁ, M. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv dusíkaté výživy na jakost potravinářské pšenice v bramborářském výrobním typu*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 601-609.

Na základě tříletých výsledků polního pokusu v bramborářském výrobním typu jižní Moravy byla prokázána jakostní stabilita dvou sledovaných potravinářských odrůd pšenice Regina a Košútka. Vyjma povětrnostně nepříznivého roku 1985, který postihl citlivější odrůdu Regina, splnily obě odrůdy požadavky na potravinářskou pšenici, zejména u variant s pozdní aplikací dusíku v metání. Jako účinné se prokázaly dávky do 150 kg/ha, dávka 190 kg/ha byla jak pro výnos, tak i pro jakost neefektivní. Povětrnostní poměry v ročníku i charakter odrůdy významně ovlivnily téměř všechny sledované ukazatele mlynářské a pekařské hodnoty i výnos zrna, zatímco vliv dusíkatého hnojení se jako významný projevil jen u obsahu bílkovin, lepku a výnosu zrna. V roce s příznivými povětrnostními podmínkami a při vysokém příjmu a využití živin se dosáhlo jak vysokého výnosu, tak i vysoké jakosti zrna.

ozimá pšenice; hnojení dusíkem; mlynářská jakost; pekařská jakost; povětrnostní poměry; odrůda

Hnojení patří mezi základní články intenzifikace pěstování obilnin, přičemž z hlavních živin je dusík nejdůležitějším činitelem, který ovlivňuje růst, výnos i jakost pšenice. Při aplikaci dusíkatých hnojiv je cílem dosažení co nejvyššího koeficientu jejich využití a za tím účelem je v současnosti s přihlédnutím k ekologickým aspektům doporučována řada opatření (M i n e j e v, 1987).

Dusík je významným faktorem při utváření jakosti potravinářské pšenice potřebné v mlýnsko-pekařenském průmyslu, kde její spotřeba v rámci ČSFR činí zhruba 2 mil. tun ročně. Pro pekařskou hodnotu pšenice je rozhodující množství a vlastnosti bílkovinného komplexu zrna, na jehož tvorbě má právě výživa dusíkem určující podíl.

Jak prokázala řada experimentálních prací, množství dusíku, které je pšenici k dispozici až do metání, určuje především výši výnosu, zatímco zásobenost dusíkem v době tvorby zrna podmiňuje především biosyntézu zásobních bílkovin, vedle určitého zvýšení výnosu vlivem vyšší hmotnosti 1000 zrn. Při optimalizaci dusíkatého hnojení v našich podmínkách nelze oddělovat výnos zrna od jeho jakosti a je třeba spojit kvantitativní a kvalitativní ukazatele s ekonomickým aspektem.

I když pěstování potravinářské pšenice je rájónováno převážně do kukuřičné a řepařské výrobní oblasti (P r u g a r, H ý ž a, 1982), v letech s nepříznivými povětrnostními podmínkami zejména při sklizni bývá nutno zajišťovat její potřebné množství i v bramborářském výrobním typu.

MATERIÁL A METODA

V letech 1985 až 1987 proběhl výživářský polní pokus s ozimou pšenicí, založený na pozemcích VÚRV Praha-Ruzyně, pokusná stanice ve Střítěži v bramborářském výrobním typu, odkud byly poskytnuty vzorky pro rozboru a informace o výnosu zrna. Stanoviště je v nadmořské výšce 485 m, půda je hnědozem, hlinitá, středně těžká, průměrný obsah fosforu v půdě činil 61 mg/kg, obsah draslíku 142 mg/kg a obsah hořčíku 119 mg/kg. Klimaticky jde o oblast mírně teplou, průměrná roční teplota činí 7,03 °C, roční úhrn srážek 606 mm. K sledování bylo vybráno devět variant s úrovní dusíkatého hnojení 0 až 190 kg/ha s jednorázovou i dělenou aplikací podle přehledu uvedeného v tab. I.

Hnojení fosforem a draslíkem bylo provedeno jednotně na podzim u všech variant a sice v dávkách 50 kg fosforu a 100 draslíku na 1 ha. Dusík byl aplikován na podzim v síranu amonném, během vegetace v ledku amonném s vápencem. Byly použity dvě odrůdy ozimé pšenice Regina a Košútka, zařazené mezi potravinářské pšenice.

Laboratorní rozboru vzorků zrna z jednotlivých variant byly prováděny podle běžných metodik. Byly stanoveny mlynářské ukazatele včetně pokusného zámelu

I. Přehled variant dusíkatého hnojení (N v kg/ha) — Nitrogen fertilizing treatments (N in kg per ha)

Varianta	N-před setím	N-počátek vegetace	N-6. fáze Feekese	N-10.5 fáze Feekese	Celkem N
1	—	—	—	—	0
2	80	—	—	—	80
3	120	—	—	—	120
4	40	40	40	—	120
5	40	—	40	30	110
6	40	40	—	30	110
7	—	40	40	30	110
8	40	40	40	30	150
9	80	40	40	30	190

II. Přehled povětrnostních podmínek ve vegetačním období — Weather conditions in the growing season

Ukazatel	Rok	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen
Průměrná teplota vzduchu (°C)	1985	5,91	12,09	12,72	18,28	15,43
	1986	7,78	14,29	15,31	16,76	17,71
	1987	6,71	9,63	13,86	19,38	
	30letý průměr	6,9	12,0	16,0	17,0	16,2
Úhrn srážek (mm)	1985	5,3	172,8	36,6	87,0	90,7
	1986	8,0	70,1	60,5	87,5	67,3
	1987	12,7	82,7	84,9	38,6	
	30letý průměr	37,3	71,0	89,6	94,5	87,3

na laboratorním mlýně Quadrumat-Senior fy Brabender, dále znaky pekařské hodnoty, přičemž reologické vlastnosti mouky byly stanoveny na valorigrafu fy Labor-Mim. Vyhodnocení valorigramů bylo provedeno formou hodnotového čísla (valorimetrická hodnota) podle firemního návodu. Laboratorní výsledky byly zpracovány analýzou rozptylu, významnost rozdílů průměrů byla hodnocena Tukeyovým testem.

Průměrné měsíční teploty vzduchu a měsíční úhrn srážek ve vegetačním období pokusných roků je uveden v tab. II.

VÝSLEDKY

Pro přehlednost jsou v tab. III až VI uvedeny jen průměrné hodnoty za sledované tři roky, samostatně pro každou odrůdu a odděleně pro ukazatele mlynářské a pekařské hodnoty, statistické zpracování analýzou rozptylu obsahují tab. VII a VIII.

III. Ukazatele mlynářské jakosti (průměr 1985—1987, odrůda Regina) — Milling quality parameters (average values over 1985—1987, Regina variety)

Varian- ta	Objemo- vá hmotnost (g)	HTZ (g sušiny)	Podíl plných zrn (%)	Sklovi- tost (%)	Popel zrna (% v sušině)	Výtěž- nost mouky (%)	Výtěž- nost krupic (%)	Výnos zrna (t/ha)
1	786,1	35,99	86,6	47,3	1,69	68,1	39,3	6,583
2	782,0	35,00	85,0	45,5	1,66	68,3	39,1	7,567
3	776,0	34,90	84,2	43,2	1,73	67,8	38,8	7,423
4	766,8	34,53	81,6	50,7	1,69	69,4	40,1	7,520
5	774,5	34,71	83,0	58,0	1,70	68,6	39,2	7,187
6	779,7	35,65	84,7	56,5	1,66	68,8	39,7	8,017
7	777,1	34,98	86,7	59,5	1,70	68,7	39,9	7,217
8	777,7	34,12	82,7	61,5	1,68	68,5	39,6	8,083
9	768,3	34,56	80,6	57,2	1,69	68,2	38,9	6,593

IV. Ukazatele pekařské jakosti (průměr 1985—1987, odrůda Regina) — Baking quality parameters (average values over 1985—1987, Regina variety)

Varian- ta	Bílko- viny (% v sušině)	Mokrý lepek (% v sušině)	Bobtnací číslo (ml)	Sedimen- tační hodnota (ml)	Maltóza (% v sušině)	Vaznost mouky (%)	Pokles kon- zistence VJ	Valori- metrická hodnota
1	11,71	21,11	12	30,0	2,08	56,4	141,7	42,7
2	11,32	19,85	12,3	28,2	2,06	55,4	140,0	41,7
3	11,50	20,49	12,7	29,4	1,93	55,7	131,7	44,7
4	11,78	21,92	12	31,7	1,16	56,1	136,7	45,1
5	12,26	23,75	12	33,4	2,00	56,6	131,7	46,0
6	12,25	23,50	11,3	33,1	2,01	56,2	126,7	47,0
7	12,67	24,58	11	34,3	2,11	56,1	143,3	45,9
8	12,57	23,82	12	35,3	2,05	56,1	138,3	44,3
9	12,80	24,23	11,3	34,8	2,26	56,2	130,0	47,2

V. Ukazatele mlynářské jakosti (průměr 1985—1987, odrůda Košútka) — Milling quality parameters (average values over 1985—1987, Košútka variety)

Varian- ta	Objemo- vá hmotnost (g)	HTZ (g sušiny)	Podíl plných zrn (%)	Sklovi- tost (%)	Popel zrna (% v sušině)	Výtěž- nost mouky (%)	Výtěž- nost krupic (%)	Výnos zrna (t/ha)
1	738,6	31,19	69,7	36,3	1,86	57,7	33,0	5,070
2	749,3	31,33	68,6	49,7	1,83	58,2	33,5	6,677
3	743,0	30,84	65,4	47,7	1,78	57,1	32,9	6,500
4	738,8	30,02	64,6	47,7	1,82	58,1	33,0	6,277
5	743,6	30,45	67,9	49,3	1,84	57,9	32,6	6,650
6	743,2	30,19	65,1	52,3	1,83	58,2	33,7	6,487
7	736,6	30,46	64,9	51,3	1,84	58,3	32,6	6,280
8	743,3	31,02	67,7	52,0	1,84	58,3	33,5	6,487
9	739,6	30,22	63,0	54,0	1,79	60,5	33,4	6,697

VI. Ukazatele pekařské jakosti (průměr 1985—1987, odrůda Košútka) — Baking quality parameters (average values over 1985—1987, Košútka variety)

Varian- ta	Bílko- viny (% v sušině)	Mokrý lepek (% v sušině)	Bobtnací číslo (ml)	Sedimen- tační hodnota (ml)	Maltóza (% v sušině)	Vaznost mouky (%)	Pokles kon- zistence VJ	Valori- metrická hodnota
1	13,80	28,03	9,8	41,8	1,25	58,7	93,3	62,2
2	13,62	27,46	9,7	40,0	1,11	59,5	91,7	62,0
3	13,88	28,22	9,8	42,1	1,12	59,1	83,3	65,2
4	13,70	28,63	9,7	42,8	1,12	58,6	80,0	67,5
5	14,59	30,62	9,2	45,5	1,21	60,0	75,0	67,7
6	14,38	30,32	8,7	45,1	1,04	59,9	76,7	67,3
7	14,38	29,83	9,7	43,9	1,22	60,3	76,7	66,6
8	14,44	30,75	9,8	44,1	1,13	60,5	78,3	68,3
9	14,21	29,61	8,8	43,0	1,17	59,5	88,3	65,1

U odrůdy Regina dosáhla nejvyšších hodnot objemové hmotnosti, HTZ a podílu plných zrn nehojená varianta, a to jak podle průměru 1985 až 1987 (786,1 g), tak i v sledovaných letech. Nízké hodnoty byly zaznamenány u varianty 4 (dělená dávka dusíku 120 kg/ha bez aplikace v metání) a u varianty 9 s nejvyšší dávkou dusíku (190 kg/ha). Sklovitost byla vyšší u variant s dělenou aplikací a pozdní dávkou dusíku v metání. Hodnoty výtěžnosti mouky a krupic u jednotlivých variant se podle průměrných hodnot projevovaly jen malými rozdíly.

Nejvyšší pekařské jakosti podle obsahu bílkovin (12,80 %) a valorimetrické hodnoty (47,2) bylo docíleno u varianty 9 s nejvyšší dávkou dusíkatého hnojení. Všechny varianty s dělenými dávkami dusíku s pozdní dávkou v metání dosáhly vyšších hodnot u obsahu bílkovin, mokrého lepku, sedimentační a valorimetrické hodnoty oproti jednorázovým dáv-

VII. Významnost ovlivnění znaků mlynářské jakosti a výnosu jednotlivými faktory podle analýzy rozptylu (*F*-hodnoty) — Significance of the influence of different factors on the traits of milling quality and yield according to the analysis of variance (*F*-values)

Faktor	Stupně volnosti	Objemová hmotnost	HTZ	Podíl plných zrn	Sklovitost	Popel	Výtěžnost mouky	Výtěžnost krupic	Výnos zrna
Hnojení A	8	1,69	1,01	1,89	3,13 ⁺	0,37	0,82	0,52	8,16 ⁺⁺
Odrůda B	1	278,30 ⁺⁺	253,47 ⁺⁺	379,78 ⁺⁺	4,55 ⁺	195,31 ⁺⁺	690,73 ⁺⁺	540,64 ⁺⁺	107,31 ⁺⁺
Roky C	2	102,84 ⁺⁺	233,27 ⁺⁺	146,91 ⁺⁺	81,64 ⁺⁺	75,91 ⁺⁺	130,72 ⁺⁺	112,08 ⁺⁺	225,33 ⁺⁺
Interakce A × B	8	0,98	0,68	0,57	0,83	0,83	0,72	0,61	2,35
A × C	16	3,51 ⁺⁺	2,06	1,86	1,38	1,06	0,79	1,00	6,23 ⁺⁺
B × C	2	105,68 ⁺⁺	7,87 ⁺⁺	17,42 ⁺⁺	30,99 ⁺⁺	63,82 ⁺⁺	1,37	7,43 ⁺⁺	1,37
<i>D</i> _{0,01} Hnojení		—	—	—	—	—	—	—	0,94
Odrůda		6,07	0,79	2,62	—	0,042	1,13	0,78	0,29
Roky		8,61	1,12	3,71	8,19	0,059	1,61	1,11	0,42

VIII. Významnost ovlivnění znaků pekařské jakosti jednotlivými faktory podle analýzy rozptylu (*F*-hodnoty) — Significance of the influence of different factors on the traits of baking quality according to the analysis of variance (*F*-values)

Faktor	Stupně volnosti	Bílkoviny	Mokrý lepek	Bobtnací číslo	Sedimentační hodnota	Maltóza	Vaznost mouky	Pokles konzistence	Valorimetrická hodnota
Hnojení A	8	11,13 ⁺⁺	9,12 ⁺⁺	0,67	3,22 ⁺⁺	1,28	0,73	0,84	0,99
Odrůda B	1	550,38 ⁺⁺	604,01 ⁺⁺	57,22 ⁺⁺	211,32 ⁺⁺	610,73 ⁺⁺	121,77 ⁺⁺	220,71 ⁺⁺	256,87 ⁺⁺
Roky C	2	288,37 ⁺⁺	210,97 ⁺⁺	17,08 ⁺⁺	188,45 ⁺⁺	172,28 ⁺⁺	13,58 ⁺⁺	53,95 ⁺⁺	64,76 ⁺⁺
Interakce A × B	8	1,54	1,10	0,27	0,51	0,85	0,55	0,61	0,17
A × C	16	4,16 ⁺⁺	4,47 ⁺	1,01	1,76	1,25	0,63	1,19	0,76
B × C	2	1,29	0,14	2,05	2,22	0,20	8,07 ⁺⁺	0,53	0,74
<i>D</i> _{0,01} Hnojení		0,80	2,98	—	—	—	—	—	—
Odrůda		0,25	0,93	0,94	2,19	0,11	0,92	10,30	3,81
Roky		0,35	1,32	1,34	3,10	0,15	1,30	14,60	5,41

+ *P*_{0,05} ++ *P*_{0,01}

Odrůda	Rok	HTZ (g sušiny)	Výtěžnost mouky (%)	Mokřý lepek (% v sušině)	Maltóza (% v sušině)	Valori- metrická hodnota	Výnos zrna (t/ha)
Regina	1985	38,89	72,7	18,55	2,15	32,5	7,57
	1986	33,39	65,0	24,80	1,61	51,6	5,92
	1987	32,42	67,7	24,39	2,45	49,8	8,70
	průměr	34,90	68,5	22,58	2,07	44,6	7,40
Košťutka	1985	34,81	62,0	25,38	1,26	55,9	6,37
	1986	27,72	54,4	31,29	0,68	70,1	5,10
	1987	29,37	58,4	31,10	1,51	71,1	7,57
	průměr	30,63	58,3	29,26	1,15	65,7	6,35

kám i dělené dávce dusíku bez aplikace v metání, což u obsahu bílkovin a lepku bylo prokázáno statisticky.

Nejvyššího výnosu (8,083 t/ha) podle průměru let 1985 až 1987 dosáhla varianta 8 (150 kg N/ha) a jí blízká byla varianta 6 (110 kg N/ha) s dělenou aplikací a vynecháním dávky dusíku ve sloupkování. Statisticky průkazně nižší výnos byl u nehnojené varianty 1 (6,583 t/ha) a varianty 9 s nejvyšší dávkou dusíku (6,593 t/ha). U této varianty se ve všech letech již projevila výnosová deprese.

Odrůda Košťutka je charakteristická oproti odrůdě Regina drobnějším zrnem, jak je patrné z hodnot objemové hmotnosti, HTZ a podílu plných zrn. Nejvyšší objemové hmotnosti i HTZ podle průměru let dosáhla varianta 2 (80 kg N/ha) s podzimní aplikací. Nízké hodnoty u těchto ukazatelů se projevily u variant 4 a 7. Výtěžnost mouky i krupic se vyznačovala v rámci variant malými rozdíly, vyjma vysoké výtěžnosti varianty 9 (60,5 %), což ovlivnila vysoká hodnota v roce 1986. Z mlynářských znaků se statistické ovlivnění hnojením projevovalo jen u sklovitosti.

V pekařské jakosti se podle průměru let 1985 až 1987 (tab. VI) jako nejlepší podle obsahu bílkovin a sedimentační hodnoty (45,5 ml) projevila varianta 5 (110 kg N/ha) s dělenou aplikací a vynecháním dávky na počátku jarní vegetace, jí velmi blízká je varianta 8 (150 kg N/ha). Opět možno konstatovat totéž, co u odrůdy Regina, že varianty s dělenými dávkami dusíku dosáhly podle obsahu bílkovin a mokrého lepku statisticky významně vyšších hodnot než varianty s jednorázovou dávkou. Totéž se projevilo i u sedimentační a valorimetrické hodnoty, i když bez statistické významnosti. Varianta 9 se 190 kg N/ha dosáhla u většiny ukazatelů pekařské jakosti hodnot variant 5 až 8, čili se tato vysoká dávka dusíku projevila podle průměrných hodnot mírným poklesem jakosti u této odrůdy.

Vyšších výnosů zrna dosáhly poměrně vyrovnaně varianta 9 se 190 kg N/ha, varianta 2 s 80 kg N/ha a varianta 5 se 110 kg N/ha. Jen málo nižší byl výnos u variant 3, 6 a 8. Statisticky významně nižší výnos byl u nehnojené varianty 1.

Podle statistického hodnocení (tab. VII a VIII) odrůda vysoce významně ovlivnila prakticky všechny sledované znaky včetně výnosu, což prokázalo rozdílnost obou odrůd. Pro názornost uvádíme roční průměry variant hnojení u několika vybraných znaků (tab. IX).

Z průměrných hodnot je u odrůdy Košútka zřejmá nízká mlynářská hodnota, nižší výnos a nižší enzymatická aktivita, zatímco pekařská hodnota je zřetelně vyšší než u odrůdy Regina.

Rovněž povětrnostní poměry v pokusných letech vysoce významně ovlivnily všechny sledované znaky (tab. VII a VIII). Chladné počasí v květnu a v červnu roku 1985 vedlo při dostatečné vlhkosti v červenci a srpnu k tvorbě většího zrna, což se projevilo dostatečným výnosem, vyšší mlynářskou hodnotou, ale mimořádně nízkým obsahem lepku (u odrůdy Regina činil průměr jen 18,55 %) a všeobecně nízkou pekařskou jakostí.

Rok 1986 se jevil spíše jako normální, vyjma vysokých teplot v květnu a zejména v srpnu, což se projevilo zaschnutím zrna. To způsobilo pokles výnosů, nižší mlynářskou jakost, ale vysokou pekařskou jakost u obou odrůd.

Rok 1987 se vyznačoval chladným a deštivým počasím v květnu a červnu a vysokými teplotami v červenci. Výsledkem byl jednak nejvyšší výnos zrna v rámci sledovaných let, ale současně vysoká pekařská jakost zrna (valorimetrická hodnota u odrůdy Regina 49,8 a u odrůdy Košútka 71,7 se vyrovnala hodnotám roku 1986: Regina 51,6, Košútka 70,1).

DISKUSE

Statistické zhodnocení výsledků potvrdilo značnou rozdílnost pokusných roků i použitých odrůd, i když podle devítibodového hodnocení jakosti pšenic (Petr, 1988) činí jejich rozdíl 1 bod. Tyto skutečnosti do značné míry zastřely a zeslabily vliv rozdílného dusíkatého hnojení. Obdobná zjištění, že podíl proměnlivosti způsobené povětrnostními podmínkami, odrůdou, případně stanovištěm je větší než vliv hnojení, byla již mnohokrát prokázána řadou autorů.

Z toho důvodu se také nepotvrdilo, jak bylo možné očekávat, že v bramborářském výrobním typu s vlhčími, chladnějšími podmínkami a chudšími půdami se rozdílné dusíkaté hnojení projeví výrazněji než v kukuřičné a řepařské oblasti, kde mnohdy dobrý stav půdy a zásoba živin setrou vliv dusíkatého hnojení, jak uvádějí např. Hýž a Palík (1985). Naopak v našem případě ovlivnění mlynářských ukazatelů hnojením bylo minimální a u pekařských ukazatelů byl ovlivněn jen obsah bílkovin, lepku a sedimentační hodnota, zatímco v naší dřívější práci (Pelikán, Dudáš, 1984) vycházející z výsledků v řepařské a kukuřičné oblasti, a to ještě s užší úrovní dusíkatého hnojení (0 až 120 kg/ha oproti 0 až 190 kg/ha), ovlivnilo dusíkaté hnojení většinu pekařských ukazatelů. Zřejmě se tu uplatnil také charakter genotypu, především jeho stabilita vůči vnějším vlivům, včetně dusíkatého hnojení. Odrůda Regina v našich poměrech reagovala citlivěji na nepříznivé poměry oproti odrůdě Košútka, která i v nepříznivém roce 1985 si udržela poměrně dobrou jakost.

Přesto se i v rámci dusíkatého hnojení prokázaly určité vztahy, patrné ve všech sledovaných letech, zpravidla i u obou odrůd. U variant s dělenými dávkami dusíku s pozdní dávkou v metání byl prokázán statisticky vyšší obsah bílkovin a mokrého lepku oproti variantě nehnojené a variantám s jednorázovou nebo jen podzimní a jarní aplikací dusíku. Vyšší byla u uvedených variant i sedimentační a valorimetrická hodnota. Toto zjištění, potvrzené četnými autory, jak shrnují např. Prugar, Hraška (1986), je obecně platné za předpokladu, že pozdně aplikovaný dusík je rostlinou využit (Kettlewell et al., 1986).

Nejvyšší dávka dusíku (190 kg/ha) se projevila u odrůdy Regina již výnosovou depresí, což bylo kompenzováno jen nepatrným zvýšením jakosti. U odrůdy Košútka k depresi nedošlo, ale projevila se mírný pokles v jakosti, oproti děleným variantám s úrovní dusíku 110 až 150 kg/ha. Proto aplikace dávky dusíku 190 kg/ha byla již neefektivní. V našich podmínkách bývají uváděny maximální dávky zvyšující jakost v rozmezí 160 až 200 kg (Lahký, 1987; Kandra, Kandra, 1987 aj.). Je však třeba přihlížet k ekonomické i ekologické stránce i dalším okolnostem a z tohoto pohledu se nám jeví v daných podmínkách jako maximální zdůvodněná dávka dusíku i pro jakost do 150 kg/ha.

Ukázalo se, že vyjma nepříznivého roku 1985 pro odrůdu Regina prokázaly obě odrůdy svou jakostní stabilitu i v bramborářském výrobním typu a splnily požadavky na potravinářskou pšenici. Právě pozdní aplikace dusíku i v méně příznivých podmínkách přispěla ke zvýšení obsahu mokrého lepku. Za optimálních podmínek (rok 1987), kdy vlivem vnějších podmínek došlo k vysokému vyváženému příjmu a využití živin, mohly se v dostatečné míře realizovat obě složky genetického potenciálu odrůd, což vedlo jak k vysokému výnosu, tak i vysoké pekařské jakosti zrna.

Literatura

HÝŽA, V. — PALÍK, S.: Ovlivnění jakosti pšenice a ovsa dusíkatým hnojením. In: Sbor. Českoslov. Akad. zeměd. Zvyšovat kvalitu rostlinných výrobků, 1985, č. 89, s. 3-8.

KANDERA, J. — KANDERA, M.: Vplyv predplodín a hnojenia dusíkom na úrody zrna ozimnej pšenice. Agrochémia, 27, 1987, č. 7, s. 197-200.

KETTLEWELL, P. — DAVIES, P. — GOODING, M.: Improving the bread making quality — protein content. Arable Fmg, 13, 1986, č. 8, s. 19-20.

MINEJEV, V. G.: Optimalizacija primenenija udobrenij i ekologičeskije aspekty sovremennogo zemledelija. Vest. sel.-choz. Nauki, 1987, č. 6, s. 23-30.

LAHKÝ, J.: Vplyv hnojenia dusíkom na úrody zrna a niektoré technologické parametre ozimnej pšenice. Agrochémia, 27, 1987, č. 9, s. 257-260.

PELIKÁN, M. — DUDÁŠ, F.: Využití živin pro formování technologické jakosti pšenice. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1984, 98 s.

PETR, J.: Požadavky mlýnského a pekářského průmyslu na kvalitu základních surovin. In: Sbor. Ref. VÚKP Pečky, Racionalizace toku obilnin od sklizeň mlátičky ke zpracovateli, 1988, s. 75-84.

PRUGAR, J. — HÝŽA, V.: Vliv klimaticko-půdních podmínek na kvalitu pšeničného zrna. Rostl. Vyr., 28, 1982, č. 2, s. 133-141.

PRUGAR, J. — HRAŠKA, Š.: Kvalita pšenice. Bratislava, Príroda 1986, 220 s.

Došlo dne 28. 4. 1989

ПЕЛИКАН, М. — СТАНЬКОВА, М. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние азотного питания на качество пищевой пшеницы в картофелеводческом производственном типе. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 601-609.

На основании трехлетних результатов полевого опыта в картофелеводческом производственном типе Южной Моравии доказали качественную стабильность двух изучаемых пищевых сортов пшеницы Regina и Košútka. Помимо, климатически неблагоприятного 1985 года, который поразил более чувствительный сорт Regina оба сорта выполнили требования, предъявляемые к пищевой пшенице, в основном у вариантов с поздним применением азота в фазу выметывания. Эффективными подтвердились дозы до 150 кг/га. Доза 190 кг/га была для урожая и для качества неэффективной. Климатические условия в году и характер сорта значительно повлияли на все изучаемые показатели мукомольной и хлебопекарной ценности и урожай зерна, в то время как влияние азотного удобрения как знаменательного проявилось только в случае содержания белков, клейковины и урожая зерна. В году с благоприятными климатическими условиями и при высоком поступлении и использовании питательных веществ добились высокого урожая и высокого качества зерна.

озимая пшеница; удобрение азотом; мукомольное качество; хлебопекарное качество; климатические условия; сорт

PELIKÁN, M. — STAŇKOVÁ, M. (University of Agriculture, Brno): The influence of nitrogen nutrition on the quality of bread-making wheat growth in a potato production region. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 601-609.

Three-year results of a field trial conducted in a potato production region in Southern Moravia helped to demonstrate the stability of quality in two bread-making wheat varieties Regina and Košútka. With the exception of the year 1985 when bad weather conditions had a negative influence on the more sensitive Regina variety, both varieties complied with requirements for bread-making wheat characteristics, especially in plots with delayed application of nitrogen in the stage of heading. Nitrogen rates up to 150 kg per ha were found to have positive effects, the rate of 190 kg per ha was not duly efficient in view of both the yield and the quality. Weather conditions during the year and the type of variety had a significant influence on almost all test parameters of milling and baking quality and on grain yield, while nitrogen fertilizing had a positive influence only on the content of proteins, gluten and grain yield. High yields and good quality of grain were achieved in the year with favourable weather conditions and at high nutrient uptake and good nutrient conversion.

winter wheat; nitrogen fertilizing; milling quality; baking quality; weather conditions; variety

PELIKÁN, M. — STAŇKOVÁ, M. (Landwirtschaftliche Hochschule, Brno): Einfluß der N-Düngung auf die Qualität des Brotweizens im Kartoffelanbaugebiet. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 601-609.

Auf Grund von Ergebnissen eines dreijährigen Feldversuches in einem Kartoffelanbaugebiet in Südmähren wurde die stabile Qualität der zwei untersuchten Brotweizensorten Regina und Košútka nachgewiesen. Mit Ausnahme des witterungs-mäßig ungünstigen Jahres 1985, das am schwersten die Sorte Regina erwischte hat, erfüllten die beiden Sorten die an den Brotweizen gestellten Anforderungen, was insbesondere die Varianten mit einer späten N-Düngung zur Zeit des Ährenschiebens betrifft. Wirksam waren Gaben von höchstens 150 kg N.ha⁻¹, die Gabe von 190 kg N.ha⁻¹ war sowohl für den Ertrag als auch für die Qualität uneffektiv. Die Witterungsverhältnisse des Jahres und der Charakter der Sorte beeinflussten signifikant fast alle untersuchten Merkmale der Back- und Mahlqualität als auch den Korn-ertrag, die N-Düngung wirkte sich bedeutend nur auf den Gehalt an Proteinen, Kleber und auf den Kornertrag aus. Im Jahre mit günstigen Witterungsbedingungen und bei einer hohen Nährstoffaufnahme und -verwertung konnten sowohl ein hoher Ertrag als auch eine hohe Kornqualität erzielt werden.

Winterweizen; N-Düngung; Back- und Mahlqualität; Witterungsbedingungen; Sorte

Adresa autorů:

Doc. ing. Miloš Pelikán, CSc., ing. Marie Staňková, Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 613 00 Brno

ŽIVOTNÍ JUBILEUM ING. BOHUMILA MÍČI, CSc.



V květnu letošního roku se v plné duševní i tělesné svěžesti dožívá 60 let ing. Bohumil Míča, CSc., vedoucí biochemické laboratoře ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu bramborářském v Havlíčkově Brodě.

Narodil se 20. května 1930 v Praze. Mládí prožil se svými rodiči na Slovensku. Po vytvoření Slovenského štátu se rodina musela vrátit do Prahy a později přestěhovat do Berouna. Zde v roce 1949 maturoval na reálném gymnáziu a byl přijat na Vysokou školu chemicko-technologickou. Po skončení studia ihned zahájil interní vědeckou aspiranturu ve Výzkumném ústavu kvasného průmyslu v Praze, kam po absolutoriu školy v roce 1953 nastoupil. V roce 1957 mu byla udělena vědecká hodnost kandidáta technických věd, v dalším roce přešel do Výzkumného ústavu bramborářského v Havlíčkově Brodě, kterému zůstal věrný dosud.

Těžiště vědecké práce jubilanta je v oboru biochemie. Výsledky svého bádání pravidelně publikuje, a proto se počet jeho prací blíží třem stům. V počátcích publikační činnosti se zabýval droždářskou problematikou a kvasným průmyslem; k této oblasti se v současné době vrací ve formě

zlepšovacích návrhů. Po nástupu do VUB se začal věnovat převážně bramborářské tematice. Původní vědecké práce ing. B. Míči, CSc., přispěly značnou měrou k prohloubení a zpřesnění dosavadních poznatků o chemickém složení hlíz a činitelích, které toto složení ovlivňují, a současně zahrnují i problémy na tyto otázky navazující. Vzhledem k tomu, že chemické složení hlíz je prvotním činitelem při vytváření výsledné kvality hlíz určených k dalšímu použití a zároveň i určujícím prvkem pro zdravou výživu obyvatelstva, mají výsledky publikované v těchto pracích velký význam.

Nedílnou součástí vědecké činnosti jubilanta jsou i knižní publikace, odborně populární články a aktivní účast na různých seminářích a kongresech jak u nás, tak v zahraničí, i když po roce 1970, kdy mu bylo ukončeno členství v KSČ, se těchto akcí nemohl zúčastňovat v odpovídající míře. Byla to ztráta jak pro ústav, tak pro pracovníka samotného, který aktivně ovládá čtyři světové jazyky.

Ing. B. Míča, CSc., podal celkem čtyři zlepšovací návrhy a na dva vynálezy mu již bylo uděleno autorské osvědčení, u dalšího probíhá řízení. Svou činnost rozšiřuje i o spolupráci s praxí, kde získané poznatky uplatňuje přímo v zemědělských podnicích.

Jeho pracovní elán a aktivita je nezdolná; o tom svědčí i zapojení do odborné činnosti ve Vědeckotechnické společnosti jak v rámci svého pracoviště, kde pomáhal pobočku v roce 1974 zakládat, tak i v krajské a celostátní odborné skupině jakosti zemědělských výrobků při ústředním výboru Společnosti zemědělské ČSVTS, kde zastává funkci vědeckého sekretáře.

Ing. B. Míča, CSc., je místopředsedou výboru odborné skupiny pro potravinářskou a agrikulturní chemii Čs. společnosti chemické při ČSAV, zakládajícím členem komise jakosti rostlinných produktů odboru rostlinné výroby ČSAZ, členem Čs. společnosti biochemické při ČSAV a členem Evropské společnosti pro výzkum brambor se sídlem ve Wageningen.

Za aktivní práci v těchto společnostech, mimo jiné i za vzornou organizaci mnohých seminářů a sympozií, mu bylo uděleno čestné uznání České rady ČSVTS, Pamětní list ústředního výboru Společnosti zemědělské ČSVTS a jiná ocenění. Jako člen řešitelského kolektivu obdržel cenu ministra pro FMTIR. Jeho dlouholetá spolupráce s VŠZ v Brně byla v roce 1989 oceněna Pamětní medailí akademika J. Šimona, ČSAZ mu udělila čestnou bronzovou plaketu Za zásluhy o rozvoj vědy a výzkumu v oblasti zemědělství.

Doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc.

HODNOCENÍ STÁLOSTI ODRŮDY JARNÍHO JEČMENE ZENIT POMOCÍ ELEKTROFORÉZY HORDEINŮ

J. Černý, A. Šašek, J. Bradová, P. Pařízek

ČERNÝ, J. — ŠAŠEK, A. — BRADOVÁ, J. — PAŘÍZEK, P. (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Praha; Brno; Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha—Ruzyně): *Hodnocení stálosti odrůdy jarního ječmene Zenit pomocí elektroforézy hordeinů*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 611—617.

Pomocí elektroforézy hordeinů ve sloupcích škrobového gelu byla stanovena elektroforetická spektra hordeinů A, B, F, D a E odrůdy jarního ječmene Zenit stupně S1 ročníků 1984 až 1988. Byl prokázán polymorfismus odrůdy Zenit v hordeinech D a E a nestálost v zastoupení hordeinových složek D a E v letech 1984 až 1988.

elektroforéza ve škrobovém gelu; hordeiny A, B, F, D, E; polymorfismus; stabilita odrůdy; jarní ječmen; odrůda Zenit

Odrůda jarního ječmene Zenit, vyšlechtěná ve VŠÚO v Kroměříži, byla povolena v roce 1985. Sladařská jakost odrůdy Zenit byla v době povolení nízká vzhledem k horšímu rozluštění a sníženým hodnotám extraktu, a proto nebyla vhodná pro výrobu exportních sladů (Listina povolených odrůd, 1985).

V roce 1987 došlo během udržovacího šlechtění odrůdy Zenit ke změně jejího genotypu, což se projevilo výrazným zlepšením sladařské jakosti této odrůdy. Zmíněné zlepšení sladařské jakosti odrůdy Zenit potvrzují i výsledky Státních odrůdových pokusů ÚKZÚZ v letech 1984 až 1988 (Státní odrůdové zkoušky — obilniny, 1984 až 1988).

Sladařská jakost ječmene je komplexní vlastnost, která se vyznačuje nižší dědivostí. Proto ke zjištění, zda došlo u odrůdy Zenit k porušení stálosti genotypu a genetické struktury během udržovacího šlechtění, bylo použito elektroforézy hordeinů — genetických markerů ječmene.

Cílem uskutečnění elektroforetické analýzy hordeinů odrůdy Zenit bylo porovnání elektroforeogramů hordeinů A, B, F, D a E sklizňových ročníků 1984 až 1988 stupně S1, zkoušených ve SOZ.

MATERIÁL A METODA

K elektroforetickým analýzám hordeinů odrůdy Zenit byly použity ramšové vzorky osiva stupně S1, dodávaného originátorem odrůdy do SOZ, a přesevy tohoto osiva. Přehled hodnocených vzorků je uveden v tab. I.

Vzorky originálního osiva odrůdy Zenit ve stupni S1 ročníků 1984 až 1987 byly odebrány z rezervy originálního osiva, uskladněného na OZ Chrlice pro potřebu zkoušek stálosti odrůdy. Přesevy originálního osiva stupně S1 byly skladovány tamtéž.

Hordeinová elektroforetická spektra byla získána částečně upraveným postupem vertikální elektroforézy ve sloupcích škrobového gelu s Al-laktátovým pufrem (Sozinov, Popereľja, 1978; Šašek, Černý, 1983; Pomorcev et al., 1985).

Varianta	Stupeň	Rok zásevu v SOZ (originální osivo)	Přesev	Počet analyzovaných zrn
1	S1	1984 - ramš	1988 - ramš	28
2	S1	1985 - ramš	1988 - ramš	23
3	S1	1986 - ramš	1988 - ramš	28
4	S1	1986 - ramš	—	28
5	S1	1987 - ramš	—	28
6	S1	1987 - ramš	1988 - ramš	28
7	S1	1988 - ramš	—	28
Celkem				196

Jednotlivé hordeinové zóny byly charakterizovány jejich relativní elektroforetickou mobilitou (REM). Jako referenční zóny bylo použito zóny s REM 55,0, přítomné ve všech gliadinových blocích determinovaných chromozómem 1D (Sozinov, 1985). K tomuto účelu byla použita směs jednoho zrna ječmene a jednoho zrna pšenice odrůdy Mironovská. Intenzita zbarvení zón byla hodnocena subjektivně pětibodovou stupnicí.

Hordeinové alelické bloky zón byly identifikovány v elektroforetickém spektru hordeinů podle publikovaného katalogu alelických hordeinových bloků (Pomorcev et al., 1985; Sozinov et al., 1987) a charakterizovány vlastním postupem (Šašek et al., 1989).

VÝSLEDKY

Standardní, vzorové elektroforetické spektrum hordeinů odrůdy Zenit a z něho vyčleněný soubor hordeinových alelických bloků jsou publikovány v katalogu hordeinových elektroforetických spekter povolených československých odrůd ječmene setého (Šašek et al., 1989). K vypracování zmíněného katalogu bylo použito standardní metody odběru a 75 klasů z porostu odrůd, zkoušených v roce 1988 ve SOZ na OZ Chrlice.

Standardní, vzorový soubor alelických hordeinových bloků odrůdy Zenit, převzatý z výše uvedeného katalogu, je uveden v tab. II.

Se standardním, vzorovým elektroforetickým spektrem hordeinů odrůdy Zenit byla porovnávána elektroforetická hordeinová spektra ostatních hodnocených vzorků osiva S1, resp. přesevů tohoto osiva, získaných v letech 1984 až 1988 do SOZ. Vyčleněné soubory alelických hordeinových bloků hodnocených vzorků, ročníků osiva stupně S1, případně přesevů, jsou uvedeny v tab. III.

Oproti dříve publikovanému katalogu hordeinových elektroforetických spekter některých československých odrůd jarního ječmene (Šašek et al., 1988) jsou v elektroforetických spektrech hordeinů odrůdy Zenit identifikovány a charakterizovány i minoritní hordeiny E a D (Sozinov, 1985; Pomorcev et al., 1985; Sozinov et al., 1987).

Složité hordeinové geny Hrd—A, Hrd—B a Hrd—F vytvářejí v důsledku mnohonásobného alelismu alelické bloky zón elektroforetického spektra hordeinů A, B a F. Naproti tomu jednodušší hordeinové geny Hrd—C, Hrd—D a Hrd—E, které odpovídají za výskyt minoritních složek v pásmu nízké mobility elektroforetického spektra hordeinů, vystupují pouze v podobě dominantní či recesivní alely. V dominantním stavu podmiňují přítomnost minoritní hordeinové složky, v recesivním stavu se tyto minoritní hordeinové složky netvoří a v hordeinovém spektru se nevyskytují (tzv. nulové zóny, složky).

II. Vzorové, standardní elektroforetické spektrum hordeinů odrůdy jarního ječmene Zenit — The pattern, standard electrophoretic spectrum of hordeins of the Zenit cultivar of spring barley

	HRD - alelické bloky zón				
	A2	E1	D1	B47	F1
Zóny jednotlivých bloků, včetně hodnot REM a intenzity zbarvení zón (čísla v závorce)	28,0(4) 29,5(2) 31,0(5) 35,0(4) 39,0(5)	36,5(2)	41,0(2)	60,0(3) 61,5(3) 65,0(5) 68,0(3) 72,0(2) 81,5(4)	86,0(4)

Odběr vzorků klasů ze sklizně 1988 ze SOZ ÚKZÚZ (OZ Chrlice)

III. Soubory alelických hordeinových bloků hodnocených ročníků osiva stupně S1 odrůdy Zenit — The sets of allel hordein blocks of the evaluated years of grade S1 seeds of the Zenit cultivar

N	Stupeň	Ročník originální	Rok přesevu	HRD - alelické bloky zón (označení hordeinů, lokusů)				
				A	B	F	D	E
1	S1	1984	1988	2	47	1	1/0	1/0
2	S1	1985	1988	2	47	1	0	1/0
3	S1	1986	—	2	47	1	0	1/0
4	S1	1987	—	2	47	1	1/0	1/0
5	S1	1987	1988	2	47	1	1/0	1/0
6	S1	1988	—	2	47	1	1/0	1/0
7	S1	1988	sklizeň 1988	2	47	1	1/0	1/0

označení alel

Osivo stupně S1 ročníku 1988 a jeho přesev (sklizeň 1988) byly použity k stanovení vzorového, standardního, elektroforetického spektra hordeinů odrůdy Zenit (Šašek et al., 1989).

IV. Četnosti alel (1/0) genů Hrd-D a Hrd-E odrůdy Zenit v období 1984 až 1988 — Allele frequency of the genes Hrd-D and Hrd-E of the Zenit cultivar in the period of 1984—1988

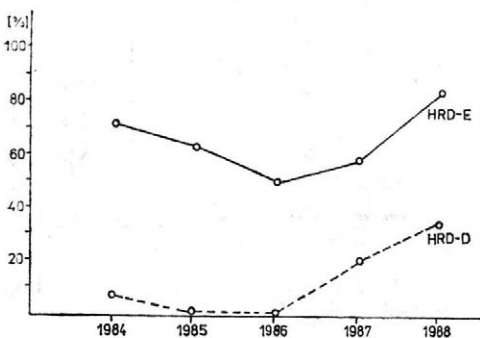
N	Stupeň, rok	Hordeinové lokusy a jejich alely							
		Hrd - D				Hrd - E			
		alela 1		alela 0		alela 1		alela 0	
1	S1 - 1984 (přesev 1988)	2	7,14	26	92,86	20	71,42	8	28,58
2	S1 - 1985 (přesev 1988)	0	0,00	28	100,00	18	64,28	10	37,72
3	S1 - 1986	0	0,00	28	100,00	14	50,00	14	50,00
4	S1 - 1987	6	21,4	22	78,60	16	57,14	12	42,86
5	S1 - 1987 (přesev 1988)	4	14,28	24	85,72	16	57,14	12	42,86
6	S1 - 1988	10	35,00	18	65,00	24	85,71	4	14,29
7	S1 - 1988 (přesev, sklizeň 1988)	8	28,60	20	71,43	22	78,57	6	21,43
	Četnost	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%

Výsledky (tab. III) prokazují, že v sledovaném období od roku 1984 do roku 1988 nedošlo ke změně v četnosti bloků HRD—A2, HRD—B47 a HRD—F1. Avšak v minoritních složkách hordeinů D a E se projevil v uvedeném období výrazný heteromorfismus. V tab. III je tento polymorfismus charakterizován označením minoritní složky, tj. zóny 1 a nulové zóny, pomocí zlomkové čáry. Pro názornější představu o poměru obou typů alel genů Hrd—D a Hrd—E v letech 1984 až 1988 uvádíme v tab. IV zjištěné četnosti těchto alel, resp. jim odpovídajících hordeinových složek.

DISKUSE

Elektroforetická analýza hordeinů vzorků osiva odrůdy Zenit různých ročníků, zkoušených ve SOZ v letech 1984 až 1988, svědčí o heterogenitě a nestálosti minoritních složek hordeinů D a E. Pozorované změny zřejmě odpovídají záměrným změnám genotypu odrůdy Zenit, spojeným se zvýšením sladařské jakosti (obr. 1).

Četnosti alel Hrd—D1 a Hrd—E1 jednotlivých ročníků osiva S1 jsou uvedeny v tab. IV. Rozdíly v četnosti těchto alel různých ročníků byly hodnoceny testem dvou podílů podle Myslivce. Výsledky *t*-testu jsou uvedeny v tab. V.



1. Relativní četnost alel Hrd—D a Hrd—E — Relative frequency of the alleles Hrd—D and Hrd—E

V. T-test rozdílných podílů alel Hrd-D1 a Hrd-E1 jednotlivých ročníků osiva S1 odrůdy Zenit — T-test of different ratios of the alleles Hrd-D1 and Hrd-E1 of respective years of S1 seeds of the Zenit cultivar

Varianta — ročník osiva S1	Hrd - D1 hodnota <i>t</i> -testu	Hrd - E1 hodnota <i>t</i> -testu
1:2	1,43	0,80
1:3	1,43	4,43**
1:4	1,30	1,81
1:5	0,69	1,81
1:6	2,79**	1,30
1:7	1,99	0,69
2:3	identita	3,63**
2:4	2,73*	1,01
2:5	2,12*	1,01
2:6	4,22**	2,10*
2:7	3,42**	1,50
3:4	2,73*	2,62*
3:5	2,12*	2,62*
3:6	4,23**	5,73**
3:7	3,42**	5,12**
4:5	0,61	0
4:6	1,49	3,11**
4:7	0,69	2,50*
5:6	2,10*	3,11**
5:7	1,30	2,50*
6:7	0,80	0,61

Významnost rozdílných podílů $P = 0,5^*$; $P = 0,1^{**}$

Hodnoty *t*-testu prokazují, že mezi originálním osivem stupně S1 a jeho přesevem není v četnosti obou sledovaných alel Hrd—D1 a Hrd—E1 žádný výrazný rozdíl.

Ročníky s nulovým výskytem alely Hrd—D1, tj. 1985 a 1986, se statisticky liší od ročníků 1987 a 1988. Maximální četnost alely Hrd—D1, zjištěná v roce 1988, se statisticky vysoce významně liší od četnosti této alely ročníku 1984. Maximální četnost alely Hrd—E1 se manifestovala rovněž v roce 1988. Tato četnost se liší významně od četnosti alely Hrd-E1 ročníku 1985 a vysoce významně od četnosti této alely ročníků 1986 a 1987. Dynamismus četnosti obou sledovaných alel hordeinových genů Hrd—D1 a Hrd—E1 znázorňuje graficky obr. 1.

Četnost genotypů s alelou Hrd—D1 činila v roce 1984 pouze 7,14 %. V dalších dvou letech se tato alela a jí odpovídající zóna HRD—D1 vůbec nevyskytly. V roce 1987 se však výrazně zvýšila četnost alely Hrd—D1 a dosáhla hodnoty 21,4 %. V roce 1988 pak dosáhla maximální hodnoty 35,0 %, což je ve srovnání s původní četností z roku 1984 4,7krát vyšší zastoupení alely Hrd—D1.

Statisticky významné či vysoce významné zvyšování četnosti alel Hrd—D1 a Hrd—E1 v osivu stupně S1 ročníku 1988 ve srovnání s četností obou alel minoritních

hordeinů D a E v období 1984 až 1986, případně 1985 až 1987 svědčí o změně genetické struktury a genotypu odrůdy Zenit.

Lze proto předpokládat, že během udržovacího šlechtění odrůdy Zenit byly uskutečněny zásahy do genetické struktury odrůdy Zenit. Důsledkem těchto zásahů byl vzestup četnosti alely Hrd—D1 z nulové hodnoty (1985, 1986), resp. z hodnoty 7,1 % (1984) na současnou četnost této alely, činící 35,0 %. Ve stejném období došlo nejdříve k poklesu zastoupení alely Hrd—E1 na 50 % (1986, 1987), později pak ke zvýšení četnosti této alely na 85,71 % (1988).

Zásahy, které vyvolaly změnu genotypu a genetické struktury odrůdy Zenit, mají zřejmě charakter záměrné manipulace s jednotlivými sesterskými liniemi, pocházejícími z hybridní kombinace KM—1402 × Karát, tj. rodičovské kombinace odrůdy Zenit. Zmíněné linie se neliší v alelických genech Hrd—A2, Hrd—B47 a Hrd—F1, jsou však vybaveny odlišnými alelami lokusu Hrd—D1 a Hrd—E1.

ZÁVĚR

Elektroforetická analýza hordeinů jednotlivých zrn odrůdy jarního ječmene Zenit — ramšových vzorků osiva stupně S1 ročníků 1984 až 1988 prokázala:

- heterogenitu odrůdy Zenit v minoritních hordeinech HRD—D a HRD—E;
- statisticky významné a vysoce významné změny v zastoupení minoritních hordeinů HRD—D1 a HRD—E1 v období 1984 až 1988.

Lze předpokládat, že změny v zastoupení minoritních hordeinů HRD—D1 a HRD—E1 a jim odpovídajících alel Hrd—D1 a Hrd—E1 monitorují změny genotypu a genetické struktury odrůdy Zenit, spojené se zvýšením sladařské jakosti odrůdy Zenit v letech 1987 a 1988.

Literatura

- POMORCEV, A. A. — NECVETAJEV, V. P. — SOZINOV, A. A.: Polimorfizm kulturnogo jačmeňa (*Hordeum vulgare* L.) po gordeinam. Genetika, 21, 1985, č. 4, s. 629—639.
- SOZINOV, A. A.: Polimorfizm belkov i jeho značenie v genetike i selekcii. Moskva, Nauka 1985.
- SOZINOV, A. A. — METAKOVSKIJ, E. V. — POMORCEV, A. A.: Problemy ispolzovanija blokov komponentov prolamina v kačestve genetičeskich markerov u pšenicy i jačmeňa. Sel.-Choz. Biol., 1987, č. 1, s. 3—12.
- SOZINOV, A. A. — POPERELJA, F. A.: Metodika vertikalnogo elektroforeza v krachmalnom gele i genetičeskij princip. Oděsa, VSGI 1978.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Improving the identification of allelic gliadin blocks. Scientia Agric. bohemoslov., 15, 1983, č. 2, s. 103—109.
- ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. — BRADOVÁ, J.: Katalog elektroforetických hordeinových spekter povolených československých odrůd ječmene jarního (*Hordeum sativum* L.). Scientia Agric. bohemoslov., 22, 1990 (v tisku).
- Listina povolených odrůd polních plodin, zelenin, kořeninových a technických plodin, léčivých rostlin, ovoce a révy vinné, platná od roku 1985. Praha, ÚKZÚZ 1985.
- Státní odrůdové zkoušky — Obilniny. Praha, ÚKZÚZ 1984 až 1988.

Došlo dne 18. 5. 1989

ЧЕРНЫ, Й. — ШАШЕК, А. — БРАДОВА, Я. — ПАРЖИЗЕК, П. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Прага; Брно; Центральный научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Оценка постоянства сорта ярового ячменя Zenit с помощью электрофореза гордеинов. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 611-617.

С помощью электрофореза гордеинов в столбцах крахмального геля определяли электрофоретические спектры гордеинов А, В, F, D и E сорта ярового ячменя Zenit

степени S1 лет 1981 и до 1988. Доказан полиморфизм сорта Зенит в гордеинах D и E и непостоянство гордеинов D и E с 1984 по 1988 гг.

электрофорез в крахмальном геле; гордеины A, B, F, D, E; полиморфизм; стабильность сорта; ячмень яровой; сорт Зенит

ČERNÝ, J. — ŠAŠEK, A. — BRADOVÁ, J. — PAŘÍZEK, P. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Praha; Brno; Research Institute of Crop Production, Praha—Ruzyně): *The evaluation of stability of the Zenit cultivar of spring barley through electrophoresis of hordeins*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 611—617.

Through hordein electrophoresis in starch gel columns electrophoretic spectra were determined of the hordeins A, B, F, D, and E of the Zenit cultivar of spring barley of the grade S1 of the years 1984—1988. Polymorphism of the Zenit cultivar was demonstrated in the hordeins D and E and instability in representation of the hordein components D and E in the years 1984—1988.

electrophoresis in starch gel; hordeins A, B, F, D, E; polymorphism; cultivar stability; spring barley; the Zenit cultivar

ČERNÝ, J. — ŠAŠEK, A. — BRADOVÁ, J. — PAŘÍZEK, P. (Zentral Kontroll- und Prüfungsinstitut der Landwirtschaft, Praha; Brno; Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha—Ruzyně): *Bewertung der Beständigkeit der Sommergerstensorte Zenit anhand Hordein-Elektrophorese*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 611—617.

Mittels Elektrophorese der Hordeine in Stärkensäulen wurden elektrophoretische Spektren der Hordeine A, B, F, D und E der Sommergerstensorte Zenit, Stufe S 1, der Jahrgänge 1984 bis 1988 bestimmt. Es wurde ein Polymorphismus der Sorte Zenit in den Hordeinen D und E und eine Unbeständigkeit der Vertretung der Hordeinkomponenten D und E in den Jahren 1984 bis 1988 nachgewiesen.

Elektrophorese in Stärkegel; Hordeine A, B, F, D, E; Polymorphismus; Sortenstabilität; Sommergerste; Sorte Zenit

Adresy autorů:

Ing. Jiří Černý, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Ve smečkách 33, 110 00 Praha 1

Ing. Antonín Šásek, CSc., ing. Jana Bradová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 — Ruzyně

Ing. Pavel Pařízek, Pobočka Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského, Hroznová 2, 656 06 Brno

EVROPSKÉ SYMPOZIUM O SACHARIDECH EUROCARB V

Praha se ve dnech 21. až 25. srpna 1989 stala místem konání V. Evropského sympozia o sacharidech. Pořadatelé sympozia EUROCARB V byli: Evropská společnost pro sacharidy (European Carbohydrate Organization – ECO), Československá společnost chemická při ČSAV, přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Vysoká škola chemickotechnologická v Praze a Ústav organické chemie a biochemie ČSAV.

Jmenované evropské symposium, které se konalo v Československu poprvé, probíhalo v Paláci kultury. Zúčastnilo se ho celkem 559 specialistů, z toho 453 z 29 států ze zahraničí. Mezi nimi byly zastoupeny i státy USA a Japonsko. Skutečnost, že ČSSR bylo vybráno jako pořadatel a že se symposium zúčastnilo 106 našich vědeckých a pedagogických pracovníků, nesporně zvýšilo prestiž naší vědy v celosvětovém měřítku.

Symposium oficiálně zahájil 21. 8. 1989 předseda organizačního výboru a předseda Evropské organizace pro sacharidy doc. M. Černý, DrSc. Za Evropskou organizaci pro sacharidy promluvil její sekretář prof. J. Hough z Velké Británie, za ČSAV akademik K. Martínek, ředitel ÚOCHB.

Na základě rozhodnutí prezidia ČSAV byla udělena zlatá plaketa J. Heyrovského prof. H. Paulsenovi z Ústavu organické chemie Univerzity v Hamburku (NSR) za zásluhy o světový rozvoj chemie sacharidů a dlouhodobou spolupráci s československými odborníky.

Vědecký program sympozia byl koncipován tak, aby zahrnul všechny významné oblasti výzkumu sacharidů s ohledem na současný stav a potřeby u nás. Jednání probíhala ve čtyřech sekcích: syntetické, analytické, biochemické a technologické.

Syntetická sekce zahrnovala sdělení z oblasti syntézy modifikovaných monosacharidů: velká část prací byla zaměřena na syntézu biologicky aktivních oligosacharidů, cukerných antibiotik a nukleosidů. Významný podíl tvořily práce o syntéze přírodních sloučenin z jednoduchých sacharidových synthonů.

Analytická sekce se zabývala především strukturní analýzou sacharidů a přírodních polysacharidů pomocí různých fyzikálně-chemických a chemických metod, např. metodami jaderné rezonance, hmotnostní spektroskopie a chromatografickými metodami.

Biochemická sekce byla věnována otázce biologické role sacharidů a glykokonjugátů. Podstatnou část této sekce tvořily práce zaměřené na použití enzymů k syntéze a transformaci sacharidů.

Technologická sekce zahrnovala práce týkající se průmyslového zpracování sacharidů, např. sacharózy, škrobu aj., jejich využití v potravinářském a farmaceutickém průmyslu a perspektiv biotechnologických procesů se sacharidy.

Klíčovými otázkami chemie sacharidů se zabývalo 12 plenárních přednášek, přednesených předními zahraničními odborníky: C. Bucke: Manipulace sacharidů enzymy – průmyslové aspekty; M. Chmielewski: β -laktamy a příbuzné látky z glykátů a izokyanátů; A. Yu. Chorlin: Syntéza a aplikace umělých cukerných antigenů; F. Lichtenhaler: Od cukrů k necukerným přírodním látkám; G. Mantovani: Biotechnologie sacharidů – průmyslové trendy a vyhlídky; B. Nilsson: Strukturní analýza glykokonjugátů hmotnostní spektrometrií; K. Preaefcke: Supermolekulární struktury kapalných krystalů na bázi sacharidů; M. J. Robins: Přírodní nukleosidy s modifikovanou cukernou složkou; P. Sinay: Pokroky v glykosylačních reakcích; T. K. Tatsuta: Totální syntéza polyketidových antibiotik ze sacharidů; J. Thiem: Chemická a enzymová glykolyze v syntéze oligosacharidů; J. Tronchet: Cukerné nitroxidy – jejich použití k spinovému značkování.

V sekcích bylo dále předneseno 58 přednášek a prezentováno celkem 351 prací od 792 autorů. Redakce mezinárodního časopisu Carbohydrate Research, jejíž členové se sympozia zúčastnili, vydá ze stejné části prezentovaných příspěvků zvláštní číslo.

Příští VI. Evropské symposium o sacharidech se bude konat v roce 1991 v Edinburghu. Novým předsedou ECO na další dvouleté funkční období byl zvolen prof. J. G. Buchanan z Velké Británie.

Doc. RNDr. ing. Josef Zahradníček, CSc.

VÝŠE A STRUKTURA VÝNOSU ZRNA JARNÍHO JEČMENE V ZÁVLAZE PŘI RŮZNÉ ÚROVNI HNOJENÍ DUSÍKEM

J. Šimon

ŠIMON, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha—Ruzyně): *Výše a struktura výnosu zrna jarního ječmene v závlaze při různé úrovni hnojení dusíkem*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 619—625.

V polních polyfaktoriálních pokusech se na hlinitopísčité půdě studoval v letech 1982 až 1988 u jarního ječmene vliv různého vodního režimu půdy (v_1 — bez závlahy, v_2 — při závlaze na 40 % VVK) a stupňovaného hnojení dusíkem (h) na výši a strukturu výnosu jarního ječmene. Z výnosových výsledků vyplynulo, že vlivem závlahy se výnosy zrna u odrůdy jarního ječmene Karát zvýšily o 18 %, u odrůdy Bonus bylo na závlaze pozorováno v průměru let neprůkazné snížení výnosu zrna. V průměru za sedmileté období se výnosy zrna jarního ječmene bez ohledu na odrůdu a hnojení dusíkem závlahou zvýšily jen o 6 %. Stupňované dusíkaté hnojení zvýšilo výnosy zrna jarního ječmene jen do dávky 60 kg $\cdot$ ha⁻¹, a to v podmínkách bez závlahy podle odrůd o 13 a 19 %, v závlaze o 17 a 19 %. Vlivem závlahy se oproti nezavlažovaným variantám především zvyšoval počet zrn v klase. Jednoznačně bylo prokázáno, že závlaha neměla žádný nebo měla jen malý vliv na počet klasů na ploše. Z dosažených výsledků je patrný rozhodující vliv povětrnostních podmínek ročníku na efektivnost závlahy zejména v interakci s dusíkatou výživou.

jarní ječmen; závlaha; hnojení dusíkem; výnosy zrna a slámy; struktura výnosu

Zkušenosti s pěstováním jarního ječmene v závlahových soustavách středního Polabí nejsou velké. Zařazování jarního ječmene pod závlahu se v daných podmínkách dříve mnoho nevyužívalo vzhledem k nízkým a kolísavým přírůstkům výnosu zrna.

Na základě současných příznivých výsledků se závlahou jarního ječmene na jiných stanovištích (Derco, 1974; Sedláček, 1974; Sedláček a kol., 1987; Vašát, 1987) jsme i v podmínkách středního Polabí přistoupili ke sledování vlivu závlahy na tvorbu a výši výnosu jarního ječmene (Šimon, 1983).

MATERIÁL A METODA

Pokusné pozemky na pracovišti VÚRV Praha—Ruzyně v Tišicích se nacházejí v řeparsko-žitném výrobním subtypu. Pokusné stanoviště je zařazeno do mírně teplého okrsku. Normál roční teploty vzduchu je 8,6 °C, průměrná teplota vzduchu za vegetační období činí 14,8 °C. Normál srážkového úhrnu je 542 mm, ve vegetačním období 353 mm. Základní údaje o povětrnostních podmínkách v jednotlivých letech uvádí tab. I.

Půda na pokusném pozemku náleží k drnové černozemi, vytvořené na šterkopískové terase, s průměrnou mocností humózního horizontu 40 až 50 cm, v nadmořské výšce 167 m.

Ornice je hlinitopísčitá, v hlubších vrstvách (pod 80 cm) se nachází písek. Základní agrochemické vlastnosti ornice jsou tyto: humus 2,50; pH (KCl) kolem 6,7; P (Egner) 250—500 mg; K (Schachtschabel) 80—150 mg; Mg 40—80 mg na 1 kg půdy, obsah CaCO₃ kolem 1 %.

Jarní ječmen se sledoval do roku 1982 v polních polyfaktoriálních pokusech ve dvou pokusných sériích při různém vodním režimu půdy (v) a hnojení N (h).

I. Základní povětrnostní charakteristika v pokusných letech — General weather characteristics in the experimental years

	Pokusný rok	Úhrn (průměr)		Jednotlivé měsíce					
		roční	za vegetační období	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Srážky (mm)	1982	403,2	259,9	14,1	24,6	79,7	51,3	83,3	6,9
	1983	505,7	382,3	54,2	94,0	39,9	29,6	135,4	29,2
	1984	484,7	342,5	45,4	49,0	51,6	62,5	69,6	64,4
	1985	518,3	366,8	24,3	100,4	39,0	104,4	82,3	16,4
	1986	558,1	365,1	19,2	103,1	31,5	78,9	110,4	22,0
	1987	585,9	400,3	35,4	80,3	91,3	65,9	82,1	45,3
	1988	634,9	425,6	8,9	23,6	139,0	103,0	97,7	52,6
Teploty vzduchu (°C)	1982	9,1	15,6	7,0	14,5	17,7	20,2	18,7	15,9
	1983	9,7	16,2	10,5	14,1	17,8	21,8	19,0	14,2
	1984	8,8	14,2	7,9	13,3	15,9	16,7	17,9	13,3
	1985	8,2	15,3	9,2	15,4	15,1	18,9	18,2	14,5
	1986	8,9	15,6	9,8	16,4	17,7	18,7	18,3	13,0
	1987	8,4	15,1	10,2	12,4	16,3	19,1	16,9	15,9
	1988	9,8	15,8	9,6	16,3	17,0	19,0	18,4	14,6

Jarní ječmen se pěstoval v pevném osevním postupu s tímto sledem:

1. pokusná série (1982—1984)

2. pokusná série (1985—1988)

1. jetel luční
2. ozimá pšenice
3. cukrovka**)

4. jarní ječmen + podsev jetele

oves s peluškou na zeleno + podsev jetele
jetel luční
ozimá pšenice
jarní ječmen

Sledované faktory:

— vodní režim: v_1 bez závlahy — jen přirozené srážky;

v_2 závlaha na 40 % VVK (postřik revolty), dávky závlahové vody uvádí tab. II.

— hnojení dusíkem

kg.ha ⁻¹	1. pokusná série	2. pokusná série	aplikace N	
			před setím	na list
h_1	0	0	0	0
h_2	30	60	60	—
h_3	60	100	60	40
h_4	—	100	60 DAM	40
h_{20}	—	60	60	—
h_{30}	—	100	60	40

Ve druhé pokusné sérii se u variant h_{20} a h_{30} zaorávalo 5 t.ha⁻¹ slámy + 40 kg N na 1 ha. Hnojení P, K bylo jednotné v dávce 44 kg P na 1 ha, a 88 kg K na 1 ha a aplikovalo se na podzim před hlubokou orbou.

Pokusy byly založeny metodou dělených dílců ve čtyřech opakováních, velikost sklizňové parcely činila 18 m². Přehled o základních agrotechnických opatřeních podává tab. II. Ostatní agrotechnická opatření se uskutečnila podle běžných zásad pokusnické techniky.

II. Základní údaje o agrotechnice a fenologických pozorováních a dávkách závlahové vody — Basic data on cultural practices and phenological observations and on the doses of irrigation water

Agrotechnická opatření	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Setí*)	25. 3.	6. 4.	28. 3.	2. 4.	2. 4.	8. 4.	6. 4.
Vzcházení	7. 4.	18. 4.	14. 4.	16. 4.	14. 4.	20. 4.	16. 4.
Přihnojování N	—	—	—	6. 5.	6. 5.	11. 5.	12. 5.
Odnožování	20. 4.	2. 5.	30. 4.	8. 5.	26. 4.	30. 4.	29. 4.
Aplikace herbicidu	20. 5.	16. 5.	12. 5.	12. 5.	12. 5.	12. 5.	16. 5.
Sloupkování	13. 5.	17. 5.	21. 5.	16. 5.	9. 5.	21. 5.	15. 5.
Metání	5. 6.	16. 6.	13. 6.	13. 6.	6. 6.	13. 6.	3. 6.
Kvetení	12. 6.	25. 6.	20. 6.	20. 6.	13. 6.	19. 6.	8. 6.
Sklizeň	1. 8.	26. 7.	12. 8.	12. 8.	29. 7.	8. 8.	30. 7.
Množství závlahové vody (mm)	152	128	147	22	64	28	135
Počet závlahových dávek	3	3	4	1	2	1	3

*) výsevek 4,5 mil. klíčivých zrn na 1 ha

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled o výnosech zrna a slámy jarního ječmene odrůdy Karát podává tab. III. Po předplodině cukrovce se výnosy zrna jarního ječmene v průměru let vlivem závlahy zvýšily na variantách bez hnojení dusíkem o 0,84 t.ha⁻¹ (19 %). Při hnojení v dávce dusíku 60 kg.ha⁻¹ došlo vlivem závlahy ke zvýšení výnosu zrna jarního ječmene o 0,88 t.ha⁻¹ (17 %).

Přírůstek výnosu zrna jarního ječmene mezi dávkou dusíku 30 a 60 kg.ha⁻¹ je statisticky neprůkazný a v průměru let činil v podmínkách bez závlahy 3,8 %, v závlaze 2,4 %.

U jarního ječmene odrůdy Bonus (tab. IV) po ozimé pšenici se v průměru let do-

III. Výnosy zrna a slámy jarního ječmene (odrůda Karát) — Grain and straw yields of spring barley (Karát variety)

Varianta	Zrno			Průměr		Sláma			Průměr	
	1982	1983	1984	t.ha ⁻¹	%	1982	1983	1984	t.ha ⁻¹	%
V _{1h1}	4,57	4,39	4,07	4,34	100,0	5,62	5,70	5,85	5,72	100,0
V _{1h2}	4,97	4,80	5,21	4,99	115,0	6,36	6,04	6,94	6,45	112,8
V _{1h3}	5,41	4,87	5,27	5,18	119,3	7,77	5,74	6,08	5,53	114,2
Průměr	4,98	4,69	4,85	4,84		6,58	5,83	6,29	6,23	
V _{2h1}	4,45	5,33	5,75	5,18	100,0	7,17	8,60	9,20	8,32	100,0
V _{2h2}	4,69	6,22	6,86	5,92	114,3	7,75	7,37	10,69	8,60	103,4
V _{2h3}	5,12	6,61	6,44	6,06	117,0	6,23	8,29	9,91	8,14	97,8
Průměr	4,75	6,05	6,35	5,72		7,05	8,09	9,93	8,35	
% k V ₁	95,4	129,0	130,9	118,2		107,1	138,8	157,9	134,0	

IV. Výnosy zrna a slámy jarního ječmene (odrůda Bonus) — Grain and straw yields in spring barley (Bonus variety)

Varianta	Zrno				Průměr		Sláma				Průměr	
	1985	1986	1987	1988	t. ha ⁻¹	%	1985	1986	1987	1988	t. ha ⁻¹	%
V _{1h1}	6,06	5,78	5,52	4,93	5,57	100,0	5,45	5,44	5,63	6,28	5,70	100,0
V _{1h2}	7,44	6,47	6,08	5,12	6,28	112,7	6,11	5,78	6,89	6,21	6,25	109,6
V _{1h3}	6,80	5,38	5,65	5,00	5,71	102,5	6,62	5,47	7,33	6,89	6,58	115,4
V _{1h4}	6,17	5,75	6,15	4,97	5,76	103,4	6,09	5,77	6,60	6,76	6,30	110,5
V _{1h20}	7,17	5,53	5,98	5,27	5,99	107,5	6,44	5,73	6,34	5,93	6,11	107,2
V _{1h30}	7,28	5,35	5,48	5,12	5,81	104,3	6,68	5,60	7,20	6,69	6,54	114,7
Průměr	6,82	5,71	5,81	5,07	5,85		6,23	5,63	6,66	6,46	6,25	
V _{2h1}	6,67	4,84	4,43	4,97	5,23	100,0	6,72	4,39	4,86	5,84	5,45	100,0
V _{2h2}	6,87	6,35	5,72	5,94	6,22	118,9	6,16	5,18	6,57	7,52	6,36	111,6
V _{2h3}	6,28	5,55	5,19	5,57	5,65	108,0	6,76	6,04	6,79	7,09	6,67	122,4
V _{2h4}	5,87	5,80	5,85	6,09	5,90	112,8	6,37	5,64	6,78	7,06	6,46	118,5
V _{2h20}	6,10	6,34	5,69	5,79	5,98	114,3	6,01	5,45	6,38	7,16	6,25	114,7
V _{2h30}	6,95	5,33	5,08	5,39	5,69	108,8	6,94	5,87	6,07	6,39	6,32	116,0
Průměr	6,46	5,70	5,33	5,63	5,78		6,49	5,43	6,24	6,84	6,25	
% k V ₁	94,7	100,0	91,7	111,0	98,8		104,2	96,4	93,7	105,9	100,0	

sáhlo výnosu zrna v podmínkách bez závlahy v průměru všech variant hnojených dusíkem ve výši 5,85 t. ha⁻¹, v závlaze jen 5,78 t. ha⁻¹, což je o 1,3 % méně. Tento výsledek je odrazem kolísavého vlivu závlahy na výnosy zrna jarního ječmene.

Hnojením dusíkem dávkou 60 kg. ha⁻¹ se v podmínkách bez závlahy zvýšily výnosy zrna jarního ječmene o 12,7 %, v závlaze o 18,9 %. Použití dávky dusíku nad 60 kg. ha⁻¹, mělo již za následek výnosovou depresi (na variantě bez závlahy snížení o 9 %, v závlaze o 10 %).

Různý termín hnojení ani různé formy dusíkatých hnojiv se na výnosech zrna jarního ječmene průkazně neprojevily. Zaorávka slámy na podzim k jarnímu ječmeni v dávce 5 t. ha⁻¹ s doplňkem 40 kg N. ha⁻¹ se projevila negativně na úrovni hnojení dusíkem v dávce 60 kg. ha⁻¹, a to jak v podmínkách bez závlahy, tak i v závlaze (snížení výnosu o 4 až 5 %). Při úrovni hnojení dusíkem ve výši 100 kg. ha⁻¹ je však již patrná tendence vyšších výnosů zrna při aplikaci slámy, oproti stejné dávce dusíku bez hnojení slámou.

V průměru sedmiletého období sledování vlivu závlahy na výnosy zrna jarního ječmene (v průměru odrůd, předplodin, stupňů hnojení dusíkem) se ukázalo, že zavlažováním se zvýšily výnosy zrna pouze o 6 %. Zvýšení výnosu zrna jarního ječmene závlahou bylo zaznamenáno jen ve třech letech. Výsledky ukazují, že v ročnících s dostatkem srážek (hlavně v červnu) se závlaha na výnosech zrna jarního ječmene neprojevila. Tento náš poznatek o rozdílném vlivu závlahy na výnosy zrna jarního ječmene, především v závislosti na rozdělení srážek, souhlasí s výsledky mnoha dalších autorů (Kudrna, 1976; Bárta, Derco, 1985 aj.).

Za sedmileté pokusné období v průměru předplodin, odrůd a stupňů hnojení dusíkem se výnosy slámy jarního ječmene závlahou zvýšily o 17 %.

Ze struktury výnosu zrna jarního ječmene (tab. V) je patrné, že zvýšení výnosu zrna u odrůdy Karát v závlaze ve srovnání s podmínkami bez závlahy bylo způsobeno hlavně vyšším počtem zrn v klasu, a to o 20 až 27 %. Závlaha však neměla žádný nebo měla jen malý vliv na počet klasů na ploše a hmotnost tisíce semen (HTS) jarního ječmene.

Nížší počet produktivních stébel jarního ječmene v závlaze oproti podmínkám bez závlahy byl zjištěn také v polních experimentech i na jiných stanovištích (Sedláček, 1987; Vašát, 1987). Za jeden z důvodů menší odnoživosti, a tím i nižšího počtu produktivních stébel u zavlažovaných jarních ječmenů je možno považovat častější převlhlčení půdy v závlahových podmínkách.

Hnojení dusíkem se u jarního ječmene kladně podílelo na zahuštění porostu a ozrnutí klasu, a to v počtu klasů na ploše více v závlaze než bez závlahy, v počtu zrn na klas více v podmínkách bez závlahy než v závlaze.

V. Struktura výnosu zrna jarního ječmene (průměr let) — Structure of spring barley grain yield (average for the years)

Odrůda	Hnojení N (kg. ha ⁻¹)	Počet klasů (ks)			Počet zrn (ks)			HTS (g)		
		V ₁	V ₂	% k V ₁	V ₁	V ₂	% k V ₁	V ₁	V ₂	% k V ₁
Karát	0	815	758	93,0	12,74	16,25	127,5	42,92	43,36	101,1
	60	893	868	97,2	15,25	18,38	120,5	39,60	39,80	100,5
	% k h ₁	109,6	90,6		119,7	113,1		92,3	91,8	
Bonus	0	911	822	90,2	15,87	15,68	98,8	40,75	40,85	100,2
	60	1065	998	93,7	15,87	16,11	101,5	39,10	39,26	100,4
	% k h ₁	116,9	121,4		100,0	102,7		95,9	96,1	

Struktura u jarního ječmene odrůdy Bonus (tab. V) dokumentuje, že pokles výnosu zrna v závlaze oproti podmínkám bez závlahy byl způsoben především nižším počtem klasů na ploše. Z rozboru výnosových prvků je dále patrné, že u této odrůdy vlivem závlahy nedošlo ke zvýšení ozrnnosti klasu. Hnojení dusíkem hlavně zvýšilo počet klasů na ploše, a to opět více v závlaze. Negativní vliv stupňovaného hnojení dusíkem na HTS byl různý podle odrůdy; větší pokles hodnot byl zjištěn u odrůdy Karát.

Z našich výsledků je patrné, že reakce jarního ječmene na závlahu byla rozdílná a kromě výrazného vlivu průběhu povětrnosti (ročníkové výkyvy) zřejmě závisela i na odrůdě. Obdobné poznatky z podobných podmínek uvádí i Vašát (1987), který však dále s ohledem na výši výnosu zrna jarního ječmene zdůrazňuje i vliv druhu půdy. Tento autor zjistil, že zvýšení výnosu zrna závlahou jarního ječmene v průměru desetiletého období činilo na lehké půdě 43 % a na střední půdě jen 17 %.

Tyto okolnosti ukazují, že problematika závlahy jarního ječmene v podmínkách Polabí je složitější než u pšenice. Řešení této složité otázky spatřujeme především ve vyšlechtění vhodných nepoléhavých odrůd jarního ječmene pro závlahové podmínky a v přesné aplikaci optimálních dávek dusíku. Z našich výsledků se ukazuje, že pro dosažení vysokých výnosů zrna u stávajících odrůd zavlažovaného jarního ječmene i po nevhodných předplodinách by dávky dusíku neměly překročit úroveň 60 kg·ha⁻¹.

Při zařazování jarního ječmene pod závlahu je třeba především využívat odrůd s vysokou výnosovou schopností s případným zvýšeným požadavkem na zásobení vodou. To potvrdily i výnosové výsledky našich pokusů; např. odrůda Karát, vyznačující se vyššími nároky na vodu, lépe reagovala na závlahu než odrůda Bonus. Odrůda Bonus naopak vykazala větší plasticitu než odrůda Karát např. ve vztahu k druhu půdy (lehké půdy), předplodině (obilnině) apod.

Naše pokusy naznačily, že závlaha jarních ječmenů v Polabí vyžaduje další výzkumné řešení, a to především se zřetelem na vliv odrůdy, předplodiny, hnojení dusíkem a dalších agrotechnických faktorů.

Literatura

- BÁRTA, V. — DERCO, M.: Variabilita úrody zrna jarního ječmene podle roků a možnosti její eliminace závlahou. In: Ved. Práce Výsk. Úst. závlah. Hospod. Bratislava, 1985, č. 7, s. 215—230.
- DERCO, M.: Biologické a agrotechnické podmínky zvyšování úrody obilnin při optimálním závlahovém režimu. In: Sbor. věd. Konf. ČAZ, Problematika závlah obilnin, Kutná Hora, 1974, s. 6—19.
- KUDRNA, K.: K problému vývoje výnosů polních plodin v českých zemích v letech 1948—1963. In: Sbor. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1976.
- SEDLÁČEK, B.: Odrůdová problematika obilnin pod závlahou. In: Sbor. věd. Konf. ČAZ, Problematika závlah obilnin, Kutná Hora, 1974, s. 145—156.
- SEDLÁČEK, B. a kol.: Státní odrůdové zkoušky polní plodiny — závlaha. Praha a Bratislava, ÚKZÚZ 1987, 156 s.
- ŠIMON, J.: Výnosy některých polních plodin ve vztahu k závlaze a hnojení dusíkem. [Závěrečná zpráva.] Praha—Ruzyně, VÚRV 1983, 36 s.
- VÁŠÁT V.: Volba odrůd polních plodin pro závlahové podmínky. In: Sbor. věd. Konf. DT, Závlaha jako stabilizační faktor v zemědělské soustavě, České Budějovice, 1987, s. 81—88.

Došlo dne 26. 5. 1989

ШИМОН, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Ружыне): Величина и структура урожайности зерна ярового ячменя в орошении при разном уровне удобрения азотом. Rostl. Výt., 36, 1990 (6) : 619-625.

V polních polyfaktorálních opytech na супесчаной почве наблюдалось от 1982 до 1983 гг. у ярового ячменя влияние разного водного режима почвы (v₁ — без орошения, v₂ — при орошении на 40 % ВВК) и ступенчатого удобрения азотом (h) на количество и структуру урожая ярового ячменя. Из результатов урожая вытекает, что под влиянием орошения урожайность зерна у сорта ярового ячменя Карат повы-

силась на 18 %, у сорта Бонус было при увлажнении наблюдаемо в течение нескольких лет недоказательное снижение урожайности зерна. В среднем за семилетний период урожаи зерна ярового ячменя без учета сорта и удобрения азотом при орошении повысились лишь на 6 %. Ступенчатое удобрение азотом повысило урожаи зерна ярового ячменя лишь до 60 кг/га, а то в условиях без орошения по сортам на 13 и 19 %, при орошении на 17 и 19 %. Под влиянием орошения в отличие от неорошаемых вариантов прежде всего повышалось количество зерен в колосе. Однозначительно было доказано, что орошение не влияло или очень мало влияло на количество колосьев на площади. Из полученных результатов очевидно, решающее влияние погодных условий в году на эффективность орошения, главным образом, в интеракции с азотным питанием.

яровой ячмень; орошение; удобрение азотом; урожаи зерна и соломы; структура урожайности

ŠIMON, J. (Research Institute of Crop Production, Praha—Ruzyně): *Grain yield levels and structures in irrigated spring barley at different levels of nitrogen fertilization*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 619—625.

Multifactorial field trials were performed on loamy sand soil in 1982 to 1988 to study the effect of different soil water régimes (v_1 — no irrigation, v_2 — irrigation at 40 % of available water capacity) and of graded nitrogen fertilization (h) on the level and structure of yield in spring barley. It follows from the yield results that irrigation increased grain yields by 18 % in the Karát variety of spring barley. On the other hand, an insignificant decrease of grain yield, on an average for the test years, was observed to be caused by irrigation in the Bonus variety. Irrespective of the variety and of nitrogen fertilization, the average increase in yield for the seven-year period that could be ascribed to irrigation, was only 6 %. Graded nitrogen fertilization increased the grain yields of spring barley only at rates up to 60 kg per ha, the increase being by 13 % and 19 % in the respective varieties grown without irrigation and by 17 % and 19 % with irrigation. Irrigation increased mainly the number of grains per ear. It has been clearly demonstrated that irrigation had no effect, or only a slight effect, on the number of ears per unit area. It is suggested by the results that the weather of the given year had a decisive influence on the effectiveness of irrigation, especially in interaction with nitrogen nutrition.

spring barley; irrigation; nitrogen fertilization; grain and straw yields; yield structure

ŠIMON, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha—Ruzyně): *Höhe und Struktur des Kornertrags von Sommergerste mit Bewässerung bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 619—625.

In Polyfaktorial-Feldversuchen mit Sommergerste auf lehmigem Sandboden wurde in den Jahren 1982 bis 1988 der Einfluß des Bodenwasserhaushalts (v_1 — ohne Bewässerung, v_2 — mit Bewässerung auf 40 % der nutzbaren Wasserkapazität VVK) und gesteigerter Stickstoffdüngung (h) auf die Höhe und Struktur des Kornertrags studiert. Aus den Ertragsergebnissen ergab sich, daß sich bei der Sommergerstensorte Karát die Kornerträge durch den Einfluß der Bewässerung um 18 % erhöhten, bei der Sorte Bonus wurde unter Bewässerung im Mittelwert der Jahre eine unsignifikante Verminderung des Kornertrags verzeichnet. Im Mittelwert der siebenjährigen Periode erhöhten sich die Kornerträge der Sommergerste, ungeachtet der Sorte und Stickstoffdüngung, durch die Bewässerung nur um 6 %. Die gesteigerte Stickstoffdüngung erhöhte die Kornerträge der Sommergerste nur bis zur Dosis von 60 kg $\cdot$ ha⁻¹ u.zw. in Bedingungen ohne Bewässerung, den Sorten nach, um 13 und 19 %, mit Bewässerung um 17 und 19 %. Durch den Einfluß der Bewässerung erhöhte sich gegenüber den nichtbewässerten Varianten vor allem die Kornzahl in der Ähre. Eindeutig konnte nachgewiesen werden, daß die Bewässerung nur geringen oder gar keinen Einfluß auf die Ährenzahl pro Flächeneinheit hatte. Aus den erzielten Ergebnissen ist der ausschlaggebende Einfluß der Witterungsbedingungen des jeweiligen Jahrgangs auf die Effektivität der Bewässerung, insbesondere dann in Wechselwirkung mit der Stickstoffernährung, ersichtlich.

Sommergerste; Bewässerung; Stickstoffdüngung; Korn- und Stroherträge; Ertragsstruktur

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 — Ruzyně

INORGANIC NITROGEN METABOLISM

METABOLISMUS ANORGANICKÉHO DUSÍKU

W. R. Ulbrich, P. J. Aparicio, P. J. Syrett, F. Castillo

Berlin—Heidelberg—New York—London—Paris—Tókyo, Springer—Verlag 1987, 295 s.

Federace evropských společností pro fyziologii rostlin uspořádala v roce 1986 vědecké sympó-
zium na téma *Metabolismus anorganického dusíku*. Proběhlo ve Španělsku v zařízení Universiad de
Extremadura a jednotlivé příspěvky byly redakčním kolektivem vydány v předložené publikaci.

Jednotliví autoři byli vyzváni, aby na sympoziu informovali o soudobých výsledcích, dosaže-
ných vlastní výzkumnou prací, a dbali přitom na určené vědecké zaměření. Při publikaci nebyly
tyto příspěvky korigovány, v některých případech došlo proto k překrývání nebo k rozdílům v pří-
stupech k jednotlivým problémům. Podle názoru vydavatelů není tato skutečnost na škodu, neboť
zobrazuje vývoj fyziologických disciplín ve světě.

Počáteční kapitoly knihy se zabývají základními aspekty metabolismu anorganického dusí-
ku — hlavně energetikou a asimilací uhlíku, jde o fotosyntetickou asimilaci základních prvků a o re-
akce na změny v koncentraci oxidu uhličitého. Následují obecné názory na příjem a na metabolismus
anorganického dusíku: asimilace dusíku eukaryotickými řasami, příjem nitrátových a amonných
iontů zelenými řasami a vyššími rostlinami, srovnání aspektů asimilace dusíku vyššími rostlinami,
interakce mezi fotosyntetickou asimilací nitrátů a fixací oxidu uhličitého u kyanobaktérií, metabo-
lismus dusíku u heterotrofních bakterií aj.

Obsáhlá je stať o enzymech působících při metabolismu dusíku, která je věnována nitrát-
reduktáze, nitritreduktáze, enzymům podílejícím se na metabolismu amonných iontů, nitrogenáze
v souvislosti s aktivitou hydrogenázy a metalloproteinům v metabolismu dusíku a při souvisejících
procesech. Další část je věnována regulacím využití dusíku, která naznačuje cesty využitelné při
řízení výživy rostlin dusíkem. Tato část počíná regulacemi u řas a kyanobaktérií a pokračuje regula-
cemi u vyšších rostlin. Jde o regulaci využití nitrátů u zelených řas, účinky UV-B záření na asimilaci
dusíkatých sloučenin značených N15, metabolismus dusíku u termofilních řas aj. U vyšších rostlin
je do úvodu zařazen příspěvek o regulaci využití nitrátů u vyšších rostlin, dále je probráno chování
protonů v průběhu růstu při různých zdrojích dusíku, vliv draselných iontů na příjem dusíku a asi-
milaci rostlinami, rozložení uhlíku v pšenici při různých formách výživy dusíkem, výskyt nitrit-
reduktázy a nitrátoreduktázy u klíčících rostlin pšenice apod.

Obsáhlý přehled nejnovějších poznatků výzkumu na úseku metabolismu anorganického du-
síku, představovaný touto knihou, dává rovněž řadu vědeckých podnětů a informuje o nově se tvo-
řících teoriích vykládajících speciální úseky. Kniha je úplným přehledem současného stavu výzkumu
v metabolismu anorganického dusíku, je vybavena abecedním seznamem autorů i spoluautorů,
věcným rejstříkem a jednotlivým velmi obsáhlým přehledem literatury na 32 stranách. Určena je
pro fyziology pracující na úseku rostlin a mikroorganismů, dále pro biochemiky, ekology, limnology
jako zdroj aktuálních vědeckých informací.

Ing. Adolf Němec, CSc.

P. Mikoška

MIKOŠKA, P. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Výnosové prvky u jarního ovsa*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 627–636.

V letech 1984 až 1987 byly hodnoceny dva soubory odrůd jarního ovsa za účelem studia prvků tvorby výnosu zrna. Hodnocené genotypy byly rozděleny do výnosových podskupin a v rámci podskupin bylo analyzováno uplatnění počtu produktivních odnoží, počtu zrn na latu, rostlinu a plochu, HTZ a dalších znaků při tvorbě výnosu zrna. Absolutní hodnoty jednotlivých znaků v podskupinách i korelační koeficienty mezi znaky potvrzují, že pro výnos zrna je rozhodující počet zrn na plochu. Počet zrn na plochu je u intenzivních genotypů jarního ovsa výhodněji ovlivnitelný počtem produktivních odnoží než počtem zrn v latě.

oves; výnosové podskupiny; prvky tvorby výnosu; korelační koeficienty

Zvyšování výnosového potenciálu zůstává trvalým šlechtitelským cílem u všech druhů polních plodin. Polygenní charakter uvedeného komplexního znaku spolu s vazbami a vzájemnou podmíněností s jinými znaky na jedné straně značně znesnadňuje šlechtitelskou práci při dosahování jeho maximální úrovně, na druhé straně však působením kompenzačního mechanismu umožňuje jeho minimální realizaci v podmínkách, které mohou být nepříznivé pro tvorbu, růst a vývoj jednotlivých jeho prvků. Dosažení maximálního výnosu je podmíněno v daných podmínkách maximálně optimálním uplatněním těchto prvků.

Předložená práce prezentuje výsledky studia čs. kolekce jarního ovsa z hlediska výnosotvorných prvků a korelačních závislostí mezi nimi. Uvedené průměrné hodnoty znaků a korelační koeficienty vypočtené pro dva soubory genotypů a dvě lokality pomohou optimalizovat ideotyp rostlin jarního ovsa tak, aby mohlo být dosaženo výnosových parametrů československých odrůd stanovených tematickým úkolem nšl. jarního ovsa pro období po roce 2000.

MATERIÁL A METODA

V letech 1984 až 1987 probíhalo na dvou lokalitách v BVT hodnocení genotypů jarního ovsa za účelem studia prvků tvorby výnosu zrna a korelačních závislostí mezi nimi. Vlastní pokusy a jejich vyhodnocení byly prováděny ve dvou časových intervalech s využitím rozdílných souborů, odrůd a částečně upravenou metodikou jejich zakládání a vyhodnocování.

V letech 1984 až 1986 (skupina I) bylo na pracovišti Bystrice nad Pernštejnem (570 m n.m., 650 mm srážek, $\varnothing$ teplota 6,5 °C) hodnoceno 139 genotypů a na pracovišti Březová (400 m n.m., 843 mm srážek, $\varnothing$ teplota 6,5 °C) 137 genotypů. V letech 1986 až 1987 (skupina II) bylo na pracovišti Bystrice nad Pernštejnem hodnoceno 99 genotypů a na pracovišti Březová 84 genotypů.

V uvedených ročníkových skupinách na jednotlivých pracovištích byly hodnoceny shodné soubory odrůd, uvedené početní difference byly způsobeny nedostatkem osiva některých genotypů, nevzejitím zasetých parcel nebo jejich poškozením v době vegetace. V ročníkové skupině 1984 až 1986 byly pokusy na obou lokalitách zakládány ve třech opakováních v individuálním záhonovém

setí do sponu 5×15 cm. Sklizeň byla provedena ručně vytrháváním 40, 30 a 30 středových rostlin z jednotlivých opakování, tzn. bylo sklizeno celkem 100 rostlin. V ročníkové skupině 1986 až 1987 byly záhony založeny setím v hustém sponu upraveným secím strojem Oyord. Velikost parcel byla 1 m^2 , sklizeň byla provedena ručně vyžínáním středu parcel o ploše $0,25 \text{ m}^2$; před sklizní byl na těchto ploškách proveden odpočet lat.

Během vegetace byla u obou skupin prováděna fenologická pozorování, po sklizni pak běžné mechanické rozborů sklizených rostlin. Jednotlivé výnosotvorné prvky a korelační vztahy mezi nimi byly vypočteny pro celou hodnocenou ročníkovou skupinu odrůd a lokalitu, dále pak pro podskupiny: podskupina Ia, IIa — část genotypů s výnosem zrna pod průměrem skupiny; podskupina Ib, IIb — část genotypů s výnosem zrna nad průměrem skupiny; podskupina Ic, IIc — genotypy s výnosem zrna vyšším než u kontrolní odrůdy Pan. Průměrné hodnoty znaků zjištěné v rámci celé skupiny a lokality představují vždy 100 %, v jednotlivých podskupinách jsou pak tyto znaky uváděny v procentech celkového průměru. Přehled o hodnocených skupinách a podskupinách je uveden v tab. I.

I. Přehled hodnocených skupin a podskupin — A survey of the groups and subgroups evaluated

Ročníková skupina	Lokalita	Hodnoceno genotypů celkem	Podskupiny		
			a < $\bar{x}$	b > $\bar{x}$	c > K
I. 1984—1986	Bystřice nad Pernštejnem	n = 139	71	68	18
	Březová	n = 137	74	63	11
II. 1986—1987	Bystřice nad Pernštejnem	n = 99	50	49	16
	Březová	n = 84	41	43	11

VÝSLEDKY

Průměrný výnos zrna na rostlinu (resp. na 1 m^2) byl v uvedených dvou ročníkových skupinách značně ovlivněn lokalitou (tab. II a III). Ve skupině I (ruční setí 1984 až 1986) byla na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem zjištěna průměrná hodnota 4,02 g na rostlinu, na pracovišti Březová 2,74 g na rostlinu, ve skupině II (husté setí, 1986 až 1987) byl průměrný výnos na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem 720 g na 1 m^2 na pracovišti Březová 522 g na 1 m^2 . Uvedené výrazné difference ve výnosech zrna se promítly také v diferencích jednotlivých sledovaných znaků na daných lokalitách. Procentuální vyjádření těchto znaků v podskupinách a, b, c však umožňuje získat porovnatelné hodnoty.

Z hodnot uvedených v tab. II vyplývá, že největší difference v podskupinách a, b, c byly zjištěny u znaků počet zrn na rostlinu (resp. 1 m^2), počet zrn na latu, hmotnost zrna na latu a poměr zrna ke slámě. Počet zrn na rostlinu se měnil od 81,2 % v podskupině Ia do 132,5 % v podskupině Ic; nejnižší počet zrn na latu byl zjištěn v podskupině Ia (84,3 %), nejvyšší v podskupině Ic (126,0 %). Hmotnost zrna na latu vzrostla od 81,0 % v podskupině Ia do 132,9 % v podskupině Ic. Nejvyšší poměr zrna ke slámě byl zjištěn v podskupině Ia (128,5 %), nejnižší pak v podskupině Ic (57,1 %). Hodnoty ostatních sledovaných znaků kolísaly po rozdělení do podskupin méně výrazně: odolnost k poléhání od 92,1 % v podskupině Ia do 110,9 % v podskupině Ic, výška rostlin od 104,8 v podskupině Ia do 88,8 % v podskupině Ic, počet produktivních odnoží od 96,4 % v podskupině Ia do 107,6 % v podskupině Ic, HTZ od 96,4 % v podskupině Ia do 111,4 % v podskupině Ic atd. Vzhledem k poměrně výrazným rozdílům ve výnosu zrna v rámci jednotlivých podskupin byly zjištěny malé difference v celkovém výnosu nadzemní hmoty od 95,9 %

II. Průměrné hodnoty sledovaných znaků ve skupině I — Average values of the studied traits in Group I

	Ø celé skupiny I		Ø podskupiny Ia		Ø podskupiny Ib		Ø podskupiny Ic	
	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová
	= 100 % +	= 100 % +	++	++	++	++	++	++
Výnos zrna na rostlinu (1 m ²)	4,02	2,74	78,1	80,2	122,8	122,6	143,7	144,8
Odolnost k poléhání	5,2	6,4	94,2	92,1	103,8	107,8	109,6	110,9
Výška rostlin	125	135	104,8	104,4	94,4	95,5	88,8	91,1
Počet produktivních odnoží	2,6	2,8	100	96,4	103,8	103,5	107,6	103,5
Počet zrn na rostlinu	120,9	120,7	81,2	83,6	118,2	117,7	132,5	130,4
Počet zrn na latu	46,1	43,0	84,3	87,6	115,8	113,9	126,0	123,2
Hmotnost zrna na latu	1,53	0,97	81,0	84,5	118,9	117,5	130,7	132,9
Výnos slámy na rostlinu	10,4	13,1	105,7	99,2	96,1	100,7	90,3	96,9
Poměr zrna ke slámě	1:2,8	1:5,1	128,5	117,6	71,4	76,4	57,1	62,7
HTZ	33,4	22,7	96,7	96,4	103,2	101,3	105,9	111,4
N × 6,25	14,3	14,7	104,1	100	96,5	97,2	93,0	92,5
Celkový výnos nadzemní hmoty	14,42	15,84	99,8	95,9	103,6	104,5	105,2	105,2

+ — údaje uváděné v absolutních hodnotách; ++ — údaje uváděné v % průměru celé skupiny
B. n. P. — Bystrice nad Pernštejnem

do 105,2 %, což souvisí s výraznými změnami v poměru zrna ke slámě v rámci daných podskupin.

Podobně jako ve skupině I také ve skupině II (tab. II) byly zjištěny největší difference v rámci vytvořených podskupin u těchto znaků: počet zrn na 1 m² + 35,0 % v podskupině c, počet zrna na latu + 22,7 % v podskupině c, hmotnost zrna na latu + 21,8 % v podskupině c, poměr zrna ke slámě — 30 % v podskupině c. Ostatní znaky kolísaly méně výrazně.

U obou ročníkových skupin a na obou pokusných místech byl vysoce průkazně kladný korelační vztah s výnosem zrna zjištěn u řady výnosotvorných prvků. Korelační koeficienty vypočtené pro celé hodnocené skupiny dokumentují nejvyšší závislost výnosu zrna na počtu zrn na 1 m² (resp. na rostlinu) a velmi vysokou závislost mezi výnosem zrna a hmotností zrna na latu. Kromě výše uvedených závislostí byly vysoce průkazně kladné korelační koeficienty v rámci celých hodnocených skupin genotypů zjištěny dále pro výnos zrna na rostlinu a odolnost k poléhání. Vysoce průkazný kladný korelační vztah byl zjištěn na obou pracovištích u skupiny II ještě mezi výnosem zrna na rostlinu a počtem produktivních odnoží, u skupiny I byl tento vztah vysoce průkazně kladný pouze na pracovišti Březová. Ve skupině I byla vysoce průkazná kladná korelace zjištěna na obou pracovištích ještě mezi výnosem a HTZ. Ve skupině II byla korelace mezi výnosem zrna na rostlinu a HTZ statisticky neprůkazná záporná. Vysoce průkazné záporné korelace

III. Průměrné hodnoty sledovaných znaků ve skupině II — Average values of the studied traits in group II

	Ø celé skupiny II		Ø podskupiny IIa		Ø podskupiny IIb		Ø podskupiny IIc	
	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová	B. n. P.	Březová
	= 100 % +	= 100 % +	++	++	++	++	++	++
Výnos zrna na rostlinu (1 m ²)	720	522	8,8	83,7	118,7	115,7	134,0	129,6
Odolnost k poléhání	7,3	7,9	93,1	93,6	105,4	105,0	106,8	107,5
Výška rostlin	113	111	104,4	104,5	95,5	95,4	94,6	92,7
Počet produktivních odnoží	524	392	95,0	94,8	104,9	104,8	110,4	109,1
Počet zrn na 1 m ²	20 356	16 410	81,6	81,9	118,7	117,1	135,0	132,1
Počet zrn na latu	38,7	41,6	86,5	87,2	113,9	112,2	122,7	121,6
Hmotnost zrna na latu	1,37	1,33	86,1	87,2	113,8	111,2	121,8	119,5
Výnos slámy na 1 m ²	1 289	1 039	101,4	101,8	98,3	98,8	99,2	95,9
Poměr zrna ke slámě	1:1,9	1:2,1	121,0	111,5	78,9	81,9	70,0	70,4
HTZ	35,1	32,1	101,9	101,5	101,1	98,7	100,2	97,1
N × 6,25	13,7	13,4	104,3	103,7	95,6	96,2	89,0	91,0
Celkový výnos nadzemní hmoty	2 009	1 561	94,4	95,7	105,6	104,1	111,6	107,2

+ — údaje uváděné v absolutních hodnotách; ++ — údaje uváděné v % průměru celé skupiny
B. n. P. — Bystřice nad Pernštejnem

byly u obou ročníkových skupin zjištěny pro vztah mezi výnosem zrna na rostlinu a výškou rostlin a mezi výnosem zrna na rostlinu a obsahem bílkovin v zrnu.

V podskupinách Ia, IIa (genotypy s výnosem zrna pod průměrem) byla opět nejvyšší statisticky průkazně kladná korelace zjištěna pro vztah mezi výnosem zrna a počtem zrn na rostlinu (resp. na 1 m²) a mezi výnosem zrna a hmotností zrna na latu. Vysoce průkazná kladná korelace byla v podskupině Ia i IIa zjištěna také mezi výnosem zrna a počtem zrn na latu. Počet produktivních odnoží se ve vztahu k výnosu zrna projevil statisticky průkazně kladně pouze v hustém výsevu, tzn. v podskupině IIa, v podskupině Ia (ruční setí do sponu 5 × 15 cm) byla tato korelace záporná, statisticky průkazná pouze na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem. V podskupině Ia byla statisticky vysoce průkazná korelace na obou pracovištích zjištěna mezi výnosem zrna na rostlinu a výškou rostlin. Statisticky vysoce průkazná záporná korelace byla v podskupině Ia i IIa zjištěna mezi výnosem zrna a poměrem zrna ke slámě. Korelace mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin v zrně byla statisticky vysoce průkazně záporná pouze v podskupině Ia na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem. HTZ se ve vztahu k výnosu zrna neprojevila v podskupině Ia ani IIa statisticky průkazně.

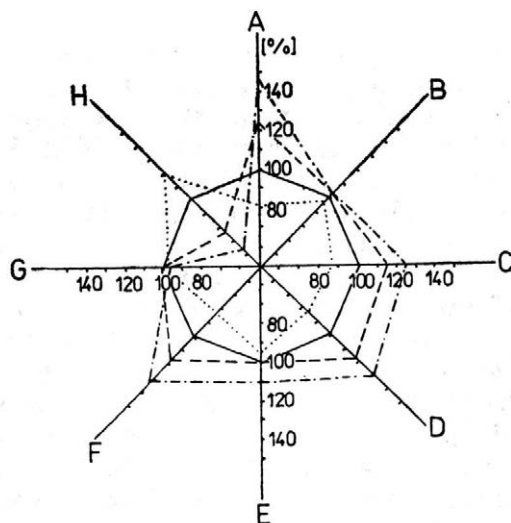
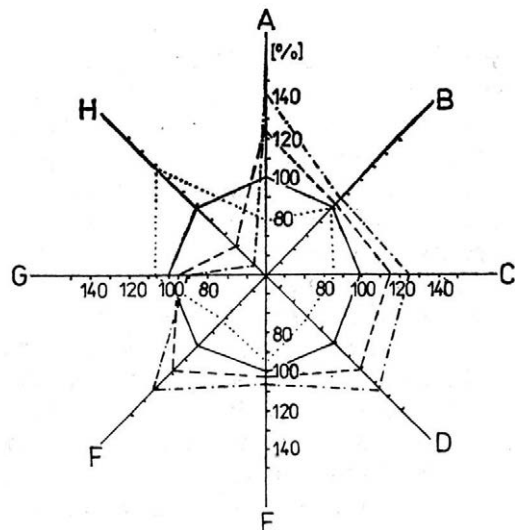
Také v podskupinách Ib, IIb (genotypy s nadprůměrným výnosem zrna) byla ve vztahu k výnosu zrna zjištěna nejvyšší hodnota korelačního koeficientu pro počet zrn na rostlinu (resp. na 1 m²). Dále byly v podskupině Ib i IIb zjištěny tyto vysoce průkazně

IV. Korelační koeficienty ve skupině I (genotypy hodnocené v letech 1984 až 1986) — Correlation coefficients in group I (genotypes evaluated in 1984 to 1986)

Korelující znaky	R celé skupiny		R podskupiny Ia		R podskupiny Ib		R podskupiny Ic	
	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová
Výnos zrna na rostlinu ×								
odolnost k poléhání	0,2397++	0,5771++	-0,3073++	0,1386	0,3515++	0,2642+	-0,1907	0,0336
výška rostlin	-0,4492++	-0,2602++	0,3139++	0,4453++	-0,5420++	-0,4472++	0,2951	-0,2966
počet produktivních odnoží	0,0949	0,2580++	-0,2918+	-0,0146	0,3781++	0,3909++	-0,0419	0,4364
počet zrn na rostlinu	0,9016++	0,8925++	0,7444++	0,8792++	0,6967++	0,6522++	0,3350	0,6013
počet zrn na latu	0,7792++	0,7420++	0,7275++	0,7635++	0,4907++	0,1676	0,2921	0,0194
hmotnost zrna na latu	0,8842++	0,8293++	0,8048++	0,7557++	0,7303++	0,4022++	0,5261+	0,1711
výnos slámy na 1 rostlinu	-0,3111++	0,2085+	0,0454	0,5737++	-0,3634++	-0,0981	0,1232	0,1841
poměr zrna ke slámě	—	—	-0,6985++	-0,6828++	-0,7370++	-0,6363++	-0,2954	-0,2702
HTZ	0,3141++	0,4191++	0,1128	0,1028	0,2503+	0,3903++	0,2253	-0,1093
N × 6,25	-0,6415++	-0,4186++	-0,5091++	-0,2518+	-0,3733++	-0,3556++	-0,0721	-0,0138
Počet zrn na rostlinu ×								
odolnost k poléhání	0,1521	0,4801++	-0,2855+	0,0722	0,2118	0,2209	0,1840	0,4561
počet produktivních odnoží	0,1223	0,2735++	-0,1622	0,0872	0,3770++	0,4400++	0,3943	0,4297
počet zrn na latu	0,8676++	0,8133++	0,8037++	0,8114++	0,6593++	0,4013++	0,0490	0,3263
HTZ	-0,1043	0,0169	-0,5101++	-0,3595++	-0,4102++	-0,4205++	-0,4456	-0,8560++
P = 0,05	0,1665	0,1678	0,2335	0,2287	0,2386	0,2480	0,4682	0,6020
P = 0,01	0,2178	0,2193	0,3038	0,2977	0,3103	0,3222	0,5897	0,7347

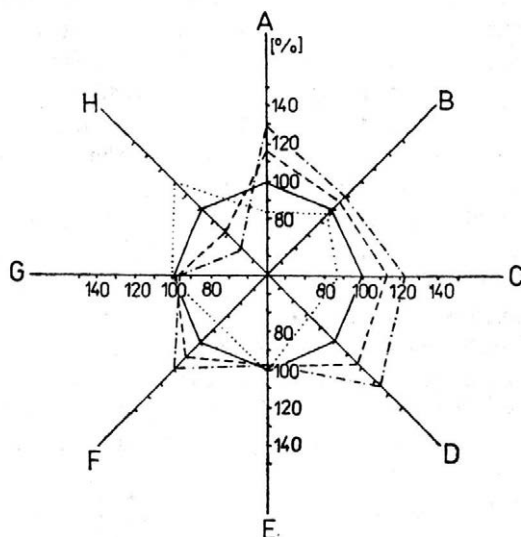
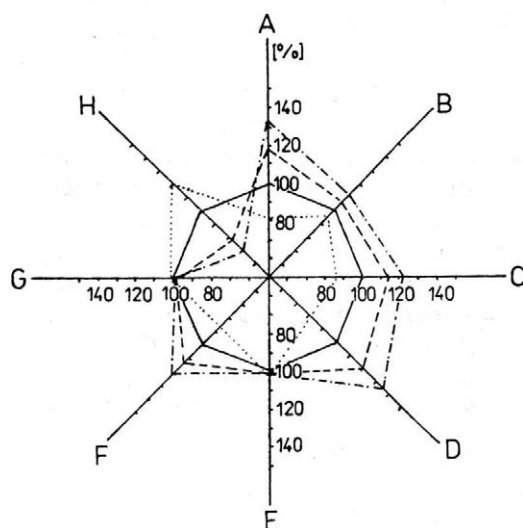
V. Korelační koeficienty ve skupině II (genotypy hodnocené v letech 1986 až 1987) — Correlation coefficients in group II (genotypes evaluated in 1987 to 1987)

Korelující znaky	R celé skupiny		R podskupiny IIa		R podskupiny IIb		R podskupiny IIc	
	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová	Bystřice nad Pernštejnem	Březová
Výnos zrna na rostlinu ×								
odolnost k poléhání	0,5049++	0,5991++	0,2744	0,3937+	0,0380	0,2704	−0,2474	−0,3328
výška rostlin	−0,4619++	−0,5100++	−0,0101	0,0030	−0,2971+	−0,3961++	−0,3253	−0,3084
počet produktivních odnoží	0,4893++	0,5806++	0,3871++	0,3446+	0,4141++	0,4422++	0,5203+	0,3686
počet zrn na 1 m ²	0,9582++	0,9164++	0,8902++	0,8264++	0,9068++	0,7832++	0,6834++	0,5407
počet zrn na latu	0,7928++	0,8127++	0,6353++	0,6644++	0,5267++	0,5645++	0,0459	0,1286
hmotnost zrna na latu	0,8178++	0,8244++	0,7116++	0,8137++	0,4778++	0,4238++	0,0149	0,1731
výnos slámy na 1 rostlinu	−0,1467	−0,1171	0,1167	0,0356	0,0013	−0,2168	−0,2626	−0,2413
poměr zrna ke slámě	—	—	−0,7982++	−0,7565++	−0,6856++	−0,5353++	−0,6107+	−0,4635
HTZ	−0,0740	−0,0690	−0,0171	0,2701	−0,1330	−0,2356	0,0484	0,2140
N × 6,25	−0,6526++	−0,5045++	−0,3481+	−0,2151	−0,6084++	−0,4739++	−0,2880	0,0947
Počet zrn na 1 m ² ×								
odolnost k poléhání	0,5037++	0,5744++	0,2982+	0,3759+	0,0552	0,2597	−0,0067	0,0464
počet produktivních odnoží	0,4724++	0,6266++	0,3054+	0,4059++	0,4409++	0,5269++	0,6836++	0,4392
počet zrn na latu	0,8422++	0,8820++	0,7775++	0,7962++	0,5954++	0,7544++	0,1714	0,4494
HTZ	−0,3426++	−0,4482++	−0,4575++	−0,3082+	−0,5326++	−0,7811++	−0,6925++	−0,7032+
P = 0,05	0,1975	0,2145	0,2787	0,3081	0,2815	0,3008	0,4973	0,6020
P = 0,01	0,2577	0,2796	0,3610	0,3978	0,3646	0,3886	0,6225	0,7347



1. Úroveň vybraných prvků tvorby výnosu ve skupině I (lokalita Bystřice nad Pernštejnem) — Levels of selected yield components in group I (site Bystřice pod Pernštejnem)

2. Úroveň vybraných prvků tvorby výnosu ve skupině I (lokalita Březová) — Levels of selected yield components in group I (site Březová)



3. Úroveň vybraných prvků tvorby výnosu ve skupině II (lokalita Bystřice nad Pernštejnem) — Levels of selected yield components in group II (site Bystřice pod Pernštejnem)

4. Úroveň vybraných prvků tvorby výnosu ve skupině II (lokalita Březová) — Levels of selected yield components in group II (site Březová)

Vysvětlivky k obr. 1 až 4:

- A — výnos zrna
- B — počet produktivních stébel
- C — počet zrn na latu
- D — počet zrn na rostlinu
- E — hmotnost tisíce zrn
- F — hmotnost zrna na latu
- G — výnos slámy
- H — poměr zrna ke slámě

- průměr celé skupiny
- podskupina a
- podskupina b
- . - . - . podskupina c

kladné závislosti: mezi výnosem zrna a počtem produktivních odnoží a mezi výnosem zrna a hmotností zrna na latu. V podskupině Ib (výsev do sponu) byly statisticky průkazné korelace na obou pracovištích ještě zjištěny pro vztahy mezi výnosem zrna a odolností k poléhání a mezi výnosem zrna a HTZ. Výše uvedené vztahy se v podskupině IIb projevíly jako statisticky neprůkazné. Statisticky průkazné záporné korelace byly v podskupinách Ib a IIb zjištěny mezi výnosem zrna a výškou rostlin, mezi výnosem zrna a poměrem zrna ke slámě a mezi výnosem zrna a obsahem bílkovin v zrně.

V podskupinách Ic a IIc (genotypy s výnosem zrna vyšším než u K) byly statisticky průkazné korelace zjištěny pouze u omezeného počtu znaků: Na pracovišti Bystřice nad Pernštejnem v podskupině Ic to byla korelace mezi výnosem zrna a hmotností zrna na latu; v podskupině IIc byla na stejném pracovišti zjištěna statisticky průkazná kladná korelace mezi výnosem zrna a počtem produktivních odnoží a statisticky vysoce průkazná kladná korelace mezi výnosem zrna a počtem zrn na 1 m². V Bystřici nad Pernštejnem byla dále v podskupině IIc zjištěna statisticky průkazné záporná korelace mezi výnosem zrna a poměrem zrna ke slámě. Mezi ostatními sledovanými znaky nebyly u uvedených podskupin zjištěny statistické závislosti.

DISKUSE A ZÁVĚR

Problém zvyšování výroby ovsa je velmi aktuální, neboť současně s ostatními obilními druhy jde o hodnotnou krmnou a potravinářskou kulturu. Hlavní činitel řešení tohoto problému spočívá ve všeobecném zvýšení výnosu (Zelenskij, 1975). Kozlenko (1976) se domnívá, že vyšlechtění odrůd intenzivního typu nutně vyžaduje změnu habitu rostlin ovsa. Autor předpokládá, že takovéto odrůdy musí mít ne příliš vysokou (kolem 100 cm), pevnou, tlustou a nepoléhavou slámu, dlouhé (nad 30 cm) a široké (2 až 3 cm a více) vzpřímené listy a produktivní kompaktní latu s velkým zrnem. Kozlenko (1981) zjistil kladnou korelaci ($r = 0,49$) mezi výškou rostlin a výnosem zrna, což je v mnoha případech vážným problémem při snaze o zkrácení délky stébla a zvýšení odolnosti k poléhání. Takeda, Frey (1976, 1977) dokázali, že zvýšení výnosů u ovsa je těsně spjato se zvýšením sklizňového indexu. Korelační koeficient sklizňového indexu s výnosem zrna činí v závislosti na sledovaných populacích 0,42 až 0,97. Takeda et al. (1979) uvádějí genotypovou korelaci mezi růstovou mírou (poměr výnosu slámy k délce vegetační doby od vzejtí po vymetání) a výnosem zrna kolem 0,70. Zvýšení růstové míry o 0,1 g za den způsobilo 10% vzestup relativního výnosu zrna, 5% zvýšení sklizňového indexu zvýšilo relativní výnos o 15 až 19 %. Takeda, Frey (1976) uvádějí optimální sklizňový index 45 %. Jalani et al. (1979) se domnívají, že každá odchylka od této optimální hranice vede ke snížení výnosu zrna.

Z provedených pokusů a jejich analýz vyplývá, že vyšší výnos zrna v podskupinách b, c byl rozhodující měrou podmíněn zvýšením počtu zrn na rostlinu (plochu), což nejlépe dokumentují obr. 1 až 4. Počet zrn na rostlinu (plochu) byl v obou skupinách a na obou pracovištích nejvíce ovlivněn počtem zrn na latu. Počet produktivních odnoží se ve vztahu k počtu zrn na rostlinu (plochu) a ve vztahu k výnosu výrazněji projevil pouze v hustém sponu, tzn. ve skupině II.

Tato skutečnost souvisí s možností uplatnění produktivního odnožování v porostu. V podmínkách individuálního výsevu mají možnost prakticky všechny genotypy realizovat odnožování, kdežto při hustém setí realizují vyšší počet odnoží pouze ty genotypy, které jsou vybaveny určitou konkurenční schopností. Z tohoto hlediska je cenný poznatek, že v přirozeném porostu (husté setí) je vyšší výnos formován nejen vyšším počtem zrn v latě, ale také schopností dále zahustit porost odnožováním. Vyšší HTZ byla v podskupinách b, c zjištěna pouze v pokusech setých do sponu (skupina I), ve skupině II

byla u nejproduktivnějších genotypů HTZ buďto nezměněna, nebo částečně poklesla. Uplatnění produktivity laty na výnosu zrna bylo z výše uvedených příčin rozdílnosti v odnožování výraznější ve skupině I. Výnos slámy zůstal u produktivních skupin nezměněn nebo poklesl, což v souvislosti s výrazným vzestupem výnosu zrna znamenalo podstatné zúžení poměru zrna ke slámě.

Také vypočtené korelační koeficienty potvrzují stěžejní postavení počtu zrn na rostlinu (plochu) ve vztahu k výnosu zrna. Analýza počtu zrn na rostlinu (plochu) v jednotlivých podskupinách ukázala, že ve směru od méně produktivních podskupin k nejproduktivnějším klesá závislost počtu zrna na rostlinu (plochu) na počtu zrn v latě a naopak vzrůstá hodnota korelačního koeficientu mezi počtem zrn na rostlinu (plochu) a počtem produktivních odnoží, HTZ se ve vztahu k výnosu zrna projevila ve většině podskupin jako statisticky neprůkazná, je však zřejmé, že výnos zrna je dán počtem zrn na rostlinu (plochu) při jejich odpovídající hmotnosti. Korelace mezi HTZ a počtem produktivních odnoží a mezi HTZ a počtem zrn na latu byla ve všech podskupinách záporná, avšak obecně s vyšší negativní hodnotou pro vztah k počtu zrn na latu než k počtu produktivních odnoží. Z analýzy korelačních koeficientů v uvedených souborech ovesa vyplývá, že základní předpoklad vysokého výnosu zrna, tj. počet zrn na rostlinu (plochu), je možno u vysoce produktivních genotypů dále zvyšovat počtem produktivních odnoží. Tato skutečnost je zřejmá jednak z přímých kladných korelací výnos zrna $\times$ počet produktivních odnoží ve skupinách nejvýnosnějších genotypů a zprostředkovaně pak v menším negativním vlivu vyššího počtu odnoží na HTZ, než je negativní vliv vyššího počtu zrn v latě na HTZ.

Uvedené trendy výnosotvorných prvků spolu s vypočtenými korelacemi jednotlivých znaků najdou praktické uplatnění při optimalizaci ideotypu porostu jarního ovesa. Vhodné výchozí genetické zdroje a selekční kritéria, odpovídající uvedeným závislostem, pomohou zabezpečit plnění náročného tematického úkolu nšl. jarního ovesa pro období po roce 2000.

Literatura

- JALANI, B. S. — FREY, K. J. — BAILEY, T. B. Jr.: Contribution of growth rate and harvest index to grain yield of oats (*Avena sativa* L.) following selfing and autocrossing of M1 plants, *Euphytica*, 28, 1979, č. 2, s. 219—225.
- KOZLENKO, L. V.: Selekcijnaja cennost' obrazcov ovesa z USA i Kanady. Vest. sel.-choz. Nauki, 1976, č. 6, s. 32—42.
- KOZLENKO, L. V.: Genetičeskije principy selekcii ovesa. Vest. sel.-choz. Nauki, 1981, č. 9, s. 51—64.
- TAKEDA, K. — FREY, K. J.: Contributions of vegetative growth rate and harvest index to grain yield of progenis from *A. sativa* $\times$ *A. sterilis* crosses. *Crop Sci.*, 16, 1976, s. 817—821.
- TAKEDA, K. — FREY, K. J.: Inheritance and trait correlations of growth rate in backcross populations from crosses of *A. sativa* $\times$ *A. sterilis*, *Euphytica*, 26, 1977, s. 309—317.
- TAKEDA, K. — FREY, K. J. — BLOETHE HELSEL, D.: Growth rate inheritance and associations with other traits and contributions of growth rate and harvest index to grain yield in oats. *Z. Pfl. — Zücht.*, 82, 1979, s. 237—249.
- ZELENSKIJ, S. S.: O selekcii ovesa. *Selek. i Semenov.*, 1975, č. 4, str. 18—19.

Došlo dne 31. 5. 1989

МИКОШКА, П. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт зерноводства, Кромержиж): Элементы урожая у ярового овса. *Rostl. Výr.*, 36, 1990 (6): 627—636.

В 1984—1987 гг. оценивались две совокупности сортов ярового овса с целью изучения элементов создания урожая зерна. Оцениваемые генотипы были разделены на урожайные группы и в рамках подгрупп анализировалось внедрение количества продуктивных узлов кущения, количества зерен в метелке, растении и площади, масса ты-

сячи зерен и других знаков при создании урожая зерна. Абсолютные значения отдельных знаков в подгруппах и коэффициенты корреляции между знаками подтверждают, что для урожая зерна является решающим количество зерен на площадь. Количество зерен на площадь у более интенсивных генотипов ярового овса более выгодно находится под влиянием количества продуктивных узлов кущения, чем количеством зерен в метелке.

овес; урожайные подгруппы; элементы создания урожая; коэффициенты корреляции

MIKOŠKA, P. (OSEVA — Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *Yield components in spring oat*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 627—636.

Two sets of spring oat varieties were evaluated during 1984 to 1987 to study the components of yield formation. The genotypes under study were grouped into yield subgroups. The contributions of the number of fertile tillers, number of grains per panicle, per plant, and per unit area, the 1000-kernel weight, and other traits, to the formation of grain yield were evaluated and analyzed within each subgroup. The absolute values of the traits in the subgroups and the coefficients of correlation between the traits confirm that the trait decisive for grain yield is the number of grains per unit area. In the intensive genotypes of spring oat it is more advantageous to influence the number of grains per unit area through the number of fertile tillers than through the number of grains per panicle.

oat; yield subgroups; yield components; correlation coefficients

MIKOŠKA, P. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Ertragskomponenten bei Sommerhafer*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 627—636.

In den Jahren 1984 bis 1987 wurden zwei Gesamtheiten von Sommerhaferarten vom Gesichtspunkt des Studiums der Kornertragskomponenten bewertet. Die zu bewertenden Genotypen wurden in Ertragssubgruppen eingeteilt und im Rahmen dieser Subgruppen wurde die Geltendmachung der Zahl der produktiven Bestockungstriebe, der Kornzahl pro Rispe, pro Pflanze und pro Flächeneinheit, der Tausend-Korn-Masse sowie weiterer Merkmale bei der Kornertragsgestaltung, analysiert. Sowohl die Absolutwerte der einzelnen Merkmale als auch die Korrelationskoeffizienten zwischen den Merkmalen bestätigen, daß für den Kornertrag die Kornzahl pro Flächeneinheit ausschlaggebend ist. Die Kornzahl pro Fläche ist bei den intensiven Genotypen des Sommerhafer durch die Zahl der produktiven Bestockungstriebe günstiger beeinflussbar als durch die Kornzahl in der Rispe.

Hafer; Ertragssubgruppen; Ertragskomponenten; Korrelationskoeffizienten

Adresa autora:

Ing. Pavel Mikoška, OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

J. Chochola

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Rozvoj kořenové soustavy během vegetace cukrovky*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 637—642.

Na základě literárních údajů o rozložení hustoty kořenů cukrovky v půdním profilu byl modelován prokořeněný objem. Jako prokořeněný objem byl označen válcový prostor kolem kořene o poloměru 1,2 a 4 mm. Ve všech třech modelovaných případech využívá cukrovka na počátku vegetace jen velmi malý podíl celkového půdního prostoru. V průběhu června prokořeněný objem rychle narůstal, od července do konce vegetace se neměnil. Diskutuje se mechanismus využití vody a živin ve hlubších půdních vrstvách s malou hustotou prokořenění a dále význam prokořeněného objemu pro dynamiku a možnost jejího modelování.

cukrovka; kořeny; prokořeněný objem; modelování výživy

Při studiu výživy rostlin byl vždy velký důraz kladen na agrochemii rostlinných živin. Menší pozornost byla věnována prokořenění, přestože přítomnost kořene v mikrolokalitě je pro přijetí živiny stejně závažnou podmínkou jako přítomnost dostupné formy živiny. Důvodem pro tento stav je jednak vysoká pracnost metod studia prokořenění, jednak možnost zanedbání faktoru prokořenění v plné vegetaci hustě setých plodin. U kultur jako cukrovka se však v první polovině vegetační doby stupeň prokořenění a využití disponibilního půdního prostoru velmi mění. Cukrovka např. koncem května odbírá kolem 2 kg dusíku na 1 ha a v dosažitelném půdním prostoru je dusíku obsaženo přibližně stokrát více. Přesto vzniká v tomto období často deficit dusíku, tedy naprosto zřejmá absence kořenů v částech půdního prostoru, kde je dusíku dostatek. Brown, Biscoe (1985) provedli velmi důkladné a pracné měření hustoty prokořenění v průběhu vegetační doby cukrovky. Využili jsme výsledky této práce k dalším výpočtům, abychom podepřeli výše uvedený názor, že prokořenění je podstatným aspektem dynamického pohledu na výživu cukrovky.

MATERIÁL A METODA

Brown, Biscoe (1985) uvádějí graficky vyjádřené výsledky devíti měření, provedených od 10. 5. do 20. 9. Z grafů jsme odečetli hustotu prokořenění, tj. délku vlasových kořenů v cm na 1 cm³ půdního prostoru. Tento odečet jako základní podklad pro naši práci je uveden v tab. I.

Dále jsme uvažovali o geometrii prokořeněného prostoru. Náhornou představu prokořeněného prostoru jako kužele se základnou při povrchu půdy a s vrcholem v hloubce profilu není možno z výsledků zmíněných autorů kvantifikovat. Uchýlili jsme se proto k abstraktnímu prostoru, tvořenému myšleným válcem kolem vlasového kořene. Při známém objemu půdní vrstvy, v níž bylo prokořenění změřeno, je možno pro každou vrstvu vypočítat celkovou délku vlasových kořenů, která zároveň představuje výšku válcovitého prokořeněného prostoru

$$D_i = v_i \cdot 10^6 \cdot H_i$$

kde: D_i — celková délka kořenů na 1 ha i -té vrstvy (m);

v_i — výška i -té vrstvy (cm);

H_i — hustota kořenů v i -té vrstvě (cm · cm⁻³).

Půdní vrstva (cm)	Datum měření								
	10. 5.	17. 5.	24. 5.	1. 6.	14. 6.	28. 6.	26. 7.	23. 8.	20. 9.
0–10	0,100	0,120	0,423	1,130	1,30	1,95	1,90	2,00	2,80
10–20	0,033	0,057	0,100	0,393	1,30	1,55	1,35	1,40	1,40
20–30	0,000	0,073	0,117	0,540	1,25	1,20	0,90	1,00	1,00
30–40	—	0,003	0,003	0,357	0,80	1,30	0,65	0,90	0,60
40–50	—	—	—	0,053	0,45	0,85	0,60	0,70	0,45
50–70	—	—	—	0,037	0,30	0,40	0,35	0,60	0,40
70–90	—	—	—	0,050	—	0,20	0,20	0,55	0,40
90–110	—	—	—	—	—	0,10	0,15	0,55	0,65

Poloměr tohoto válce je vzdálenost od kořene, v níž se bezprostředně projevuje příjem živin — zasahuje sem kořenové vlášení, vzniká tu koncentrační gradient živin a hmotový tok transpirační vody. Tento poloměr není pochopitelně možno jednoznačně stanovit — modelovali jsme proto případy poloměru 1; 2 a 4 mm.

$$V_i = D_i \cdot \pi \cdot r^2 \cdot 10^{-6}$$

kde: V_i — je prokořeněný objem na 1 ha i -té vrstvy (m^3);

r — poloměr válce kolem vlasového kořene (1; 2; 4 mm).

Když byl takto stanoven objem prokořeněného prostoru, bylo možno vypočíst i jeho podíl na celkovém objemu dané vrstvy či celého měřeného půdního profilu. Bylo možno také vypočíst hmotnost zeminy v prokořeněném prostoru. Pro tento případ jsme počítali s rozdílnou objemovou hmotností půdních vrstev:

0– 10 cm	1,2 g. cm^{-3}
10– 20 cm	1,3 g. cm^{-3}
20– 30 cm	1,4 g. cm^{-3}
30– 40 cm	1,5 g. cm^{-3}
40–110 cm	1,4 g. cm^{-3}

VÝSLEDKY

Hustota prokořenění (tab. I) vzrůstá v průběhu vegetační doby a současně se kořeny objevují ve stále hlubších půdních vrstvách. Určité fluktuace v pravidelném průběhu (např. pokles hustoty 26.7.) lze pokládat za běžný důsledek variability měření v polních experimentech.

Objem prokořeněného prostoru byl vypočten pro tři různé poloměry válce kolem kořenu, v němž pochody vedoucí k příjmu živin bezprostředně probíhají: 1 mm (tab. II), 2 mm (tab. III) a 4 mm (tab. IV). Ve všech třech modelovaných případech využívá cukrovka na počátku vegetace jen velmi malý podíl celkového půdního prostoru. K exponenciálnímu nárůstu dochází v průběhu června, už po měsíci však tento nárůst ustává a od začátku července až do konce vegetace se prokořeněný objem v zásadě nemění. Zdá se tedy, že růst kořenů, resp. prokořeněného prostoru předbíhá do určité míry exponenciální fázi růstu listů a tvorby zásobní sacharózy.

Poloměr hypotetického válce kolem kořene podstatně ovlivňuje absolutní velikost prokořeněného prostoru. Při posledním měření by cukrovka při poloměru válce 1 mm využívala pouze 2,26 % půdního prostoru, při poloměru 4 mm už 32,4 %. V každém případě jde pouze o podíl využitelného prostoru, a to o podíl ve hlubších půdních vrst-

II. Objem prokořeněného prostoru (m^3) při poloměru kořenového válce 1 mm —
The value of the rooted space (m^3) with diameter of the root cylinder of 1 mm

Půdní vrstva (cm)	Objem vrstvy (m^3)	Datum měření								
		10. 5.	17. 5.	24. 5.	1. 6.	14. 6.	28. 6.	26. 7.	23. 8.	20. 9.
0–10	1 000	3,14	3,77	13,29	35,50	40,84	61,26	59,69	62,83	87,96
10–20	1 000	1,04	1,79	3,14	12,35	40,84	48,69	42,41	43,98	50,27
20–30	1 000	0,00	2,29	3,68	16,96	39,27	37,70	28,27	31,42	31,42
30–40	1 000	—	0,09	0,09	11,22	25,13	40,84	20,42	28,27	18,85
40–50	1 000	—	—	—	1,67	14,14	26,70	18,85	21,99	14,14
50–70	2 000	—	—	—	1,16	9,42	12,57	11,00	18,85	12,57
70–90	2 000	—	—	—	1,57	—	6,28	6,28	17,28	12,57
90–110	2 000	—	—	—	—	—	3,14	4,71	17,28	20,42
0–110	11 000	4,18	7,94	20,2	80,43	169,64	237,18	191,63	241,90	248,20

vách překvapivě nízký. Při největším modelovaném poloměru dosáhlo prokořenění vrstev pod 50 cm jen asi 15 % celkového objemu.

Poloměr válce 4 mm (tab. IV) vede už od začátku července prakticky k úplnému využití prostoru nejvrchnější vrstvy (0 až 10 cm) a k prokořenění ornice (0 až 30 cm) na 70 až 79 %.

Množství živin v půdě se zpravidla neudává ve vztahu k objemovým jednotkám, vyjadřuje se v přepočtu na hmotnost. V tab. V je uveden příklad vztahující se ke stupni prokořenění k 24.5. Pro modelované případy prokořeněného objemu je vypočtena hmotnost půdy v tomto objemu. V tomto období je odběr dusíku cukrovkou asi $2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, což umožňuje výpočet minimální koncentrace dusíku v prokořeněné půdě, která by tento odběr mohla zabezpečit. Je zřejmé, že poloměr válce 1 mm vede k příliš malému využívanému objemu — koncentrace dusíku by tu musela být vysoká. Naopak koncentrace dusíku $5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, dostatečná při poloměru válce 4 mm, vede podle jiných zkušeností k silnému nedostatku dusíku.

DISKUSE

O cukrovce je známo, že využívá půdní profil do velké hloubky. V souladu s tím byly koncem vegetace nalezeny její kořeny až do hloubky 110 cm. Na začátku vegetace je ovšem využití prostoru velice nízké a asi též diskrétní, tzn. ve vzájemně oddělených zónách kolem jednotlivých rostlin. Výpočty, které jsme provedli, uvádějí ovšem v pochybnost stupeň využití prostoru ve větších hloubkách. Prokořenění je tu podstatně řídké než v ornici.

Z nedostatku jiných možností jsme kořenový prostor modelovali jako proměnlivě silný válec kolem kořenů. Nemohli jsme přitom vyčerpat všechny možnosti. Získali jsme nejvýše 32 % využitého prostoru, přičemž ve spodních vrstvách bylo prokořenění velmi nízké. Vzniká otázka, zda neměl být modelován ještě větší průměr prostoru. Vzhledem k tomu, že v ornici jsme se však už velmi blížili plnému využití při poloměru 4 mm, bylo by nutno najít důvod, proč v hlubších vrstvách může mít válec kolem kořene větší průměr. Tento důvod asi obecně neexistuje. Přesně vzato ovšem jakýkoliv rozměr prostoru kolem kořene není obecně platný. Jiný bude jistě pro vodu a dobře rozpustné živiny

III. Objem prokořeněného prostoru (m^3) při poloměru kořenového válce 2 mm — The value of the rooted space (m^3) with diameter of the root cylinder of 2 mm

Půdní vrstva (cm)	Objem vrstvy (m^3)	Datum měření								
		10. 5.	17. 5.	24. 5.	1. 6.	14. 6.	28. 6.	26. 7.	23. 8.	20. 9.
0—10	1 000	12,57	15,08	53,16	142,0	163,4	245,0	238,8	251,3	351,9
10—20	1 000	4,15	7,16	12,57	49,4	163,4	194,8	169,6	175,9	201,1
20—30	1 000	0,00	9,17	14,70	67,9	157,1	150,8	113,1	125,7	125,7
30—40	1 000	—	0,38	0,38	44,9	100,5	163,4	81,7	113,1	75,4
40—50	1 000	—	—	—	6,7	56,5	106,8	75,4	88,0	56,5
50—70	2 000	—	—	—	4,6	37,7	50,3	44,0	75,4	50,3
70—90	2 000	—	—	—	6,3	—	25,1	25,1	69,1	50,3
90—110	2 000	—	—	—	—	—	12,6	18,8	69,1	81,7
0—110	11 000	16,72	31,79	80,81	321,8	678,6	948,8	766,5	967,6	992,9

IV. Objem prokořeněného prostoru (m^3) při poloměru kořenového válce 4 mm — The value of the rooted space (m^3) with diameter of the root cylinder of 4 mm

Půdní vrstva (cm)	Objem vrstvy (m^3)	Datum měření								
		10. 5.	17. 5.	24. 5.	1. 6.	14. 6.	28. 6.	26. 7.	23. 8.	20. 9.
0—10	1 000	50,3	60,3	212,6	568,0	653,5	980,2	955,0	1 000	1 000
10—20	1 000	16,6	28,7	50,3	197,5	653,5	779,1	678,6	704,7	804,2
20—30	1 000	0,0	36,7	58,8	271,4	628,3	603,2	452,4	502,7	502,7
30—40	1 000	—	1,5	1,5	179,4	402,1	653,5	326,7	452,4	301,6
40—50	1 000	—	—	—	26,6	226,2	427,3	301,6	351,9	226,2
50—70	2 000	—	—	—	18,6	150,8	201,1	175,9	301,6	201,1
70—90	2 000	—	—	—	25,1	—	100,5	100,5	276,5	201,1
90—110	2 000	—	—	—	—	—	50,3	75,4	276,5	326,7
0—110	11 000	66,9	127,2	323,2	1 286,6	2 714,4	3 795,2	3 066,1	3 866,3	3 563,5

V. Hmotnost půdy v prokořeněném objemu 24. 5. a koncentrace dostupného dusíku ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) v tomto objemu — The weight of soil in the rooted volume 24. 5. and concentration of the accessible nitrogen ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) in this volume

Poloměr válce (mm)	Hmotnost půdy ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Odběr N cukrovkou ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Minimální koncentrace N ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$)
1	25,3	2	79,0
2	101,3	2	19,7
4	405,1	2	4,9

(nitráty) v období silné transpirace a jiný zase na začátku vegetace (malá transpirace) a pro silně sorbované živiny. Při silné transpiraci je možné si představit hromadný tok vody ke kořenům ze značné vzdálenosti, zvláště pokud je voda lokalizována do určité vrstvy. To tedy může být důvodem, že průměr válce kolem kořene je

1. proměnlivý — narůstá od začátku vegetace s intenzitou transpirace;
2. v letním období je větší ve spodních horizontech než v periodicky vysychající ornici.

Pro vodu a dobře rozpustné látky (nitráty) je tedy možno připustit stupeň využití prokořeněného prostoru podstatně vyšší, než vyplývá z tab. IV. Např. zvětšíme-li poloměr hypotetického válce kolem kořene na 8 mm, bude na konci vegetace využit prostor do hloubky 110 cm téměř na 65 %. Pro silně sorbované živiny, jejichž koncentrace v půdním roztoku je nízká (např. fosfor), však tento mechanismus má podstatně menší význam. Využití prostoru tu podstatně více závisí na hustotě prokořenění, a proto je podíl spodních vrstev na výživě asi poměrně nízký.

V každém případě je zřejmé, že znalost prokořeněného objemu v jeho geometrii a vegetační dynamice by podstatně přispěla ke zpřesnění našich představ o výživě sporně pěstovaných rostlin, jako je cukrovka. Cítíme všeobecnou potřebu dynamického pohledu na výživu. Rostlina výrazně a zákonitě mění své požadavky na živiny během vegetace. Voda jako základní prostředí příjmu živin má výraznou vegetační dynamiku. Živiny, zejména dusík se svým ročním rytmem mineralizace a imobilizace, rozhodně nejsou v tomto systému statickou položkou, podléhající pouze spotřebě. Postupně se ve výzkumné základně pracujeme k postižení, resp. k matematickému popisu těchto jednotlivých dynamik. Charakteristickou dynamiku má, jak se ukázalo, i prokořeněný objem. Jeho znalost by mohla být článkem uzavírajícím kruh dynamických vztahů ve výživě a mohla by zakládat možnost pokusů o dynamický model výživy. Považujeme proto studium prokořenění za velmi důležitý námět dalšího výzkumu.

Literatura

BROWN, K. F. — BISCOE, P. V.: Fibrous root growth and water use of sugar beet J. agric. Sci. (Camb.), 105, 1985, s. 679–691.

Došlo dne 28. 4. 1989

ХОХОЛА, Я. (ОСЕВА — Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семиче): Развитие корневой системы в ходе вегетации сахарной свеклы. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 637-642.

На основе литературных данных относительно распределения густоты корней сахарной свеклы в почвенном профиле моделировали проросший корнями объем. В качестве такового был взят цилиндрический объем вокруг корня диаметром 1,2 и 4 мм.

Во всех трех моделированных случаях сахарная свекла использует в начале вегетации лишь небольшую долю общего почвенного объема. В ходе июня проросший корнями объем быстро нарастал, с июля и до конца вегетации не менялся. Обсуждается механизм использования воды и питательных веществ в углубленных почвенных слоях с малой густотой прорастания корнями и, далее, роль проросшего корнями объема в динамике и возможность моделирования последней.

сахарная свекла; корни; проросший корнями объем; моделирование питания

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Beet Research and Breeding Institute, Semčice): *The development of the root system during the vegetation period of sugar-beet*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 637—642.

A model was made of the rooted volume on the basis of literature data on the distribution of sugar-beet root density in the soil profile. The rooted volume means a cylindrical space round the root with diameters of 1, 2 and 4 mm. In all three model cases the sugar-beet utilizes only a very small proportion of the overall soil volume in the beginning of the vegetation period. During June the rooted volume grew rapidly and from July to the end of the vegetation period it remained unchanged. Discussion deals with mechanism of the utilization of water and nutrients in deeper soil layers with small rooting density as well as the significance of the rooted volume for the dynamics and possibility of its modelling.

sugar-beet; roots; rooted volume; nutrition modelling

CHOCHOLA, J. (OSEVA — Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Entwicklung des Wurzelsystems im Verlauf der Vegetation bei der Zuckerrübe*. Rostl. Vyr., 36, 1990 (6): 637—642.

Auf der Grundlage von Literaturangaben über die Anordnung der Dichte der Zuckerrübenwurzeln im Bodenprofil wurde der durchgewurzelte Rauminhalt modelliert. Als durchgewurzelter Rauminhalt wurde ein zylindrischer Raum rund um die Wurzel, mit einem Durchmesser von 1, 2 und 4 mm, bezeichnet. In allen drei modellierten Fällen nützt die Zuckerrübe am Anfang der Vegetationsperiode nur einen sehr kleinen Anteil vom gesamten Bodenraum aus. Im Juni wächst dann der durchgewurzelte Rauminhalt sehr schnell an, um sich von Juli an bis Ende der Vegetation kaum noch zu ändern. Diskutiert wird der Mechanismus der Wasser- und Nährstoffverwertung in den tieferen Bodenschichten mit einer geringeren Dichte der Durchwurzelung und weiter auch die Bedeutung des durchgewurzelten Rauminhalts für die Dynamik und die Möglichkeit ihrer Modellierung.

Zuckerrübe; Wurzeln; durchgewurzelter Rauminhalt; Modellieren der Ernährung

Adresa autora:

Ing. Jaromír Chochola, CSc., OSEVA — Koncernový výzkumný a šlechtitelský ústav řepařský, 294 46 Semčice

VLIV HLOUBKOVÉHO KYPŘENÍ A HNOJENÍ NA PRODUKCI A KVALITU CUKROVKY

J. Valeš, P. Strnad

VALEŠ, J. — STRNAD, P. (Výzkumná stanice rostlinné výroby, Čáslav): *Vliv hloubkového kypření a hnojení na produkci a kvalitu cukrovky*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 643–652.

Ve víceletých polyfaktoriálních pokusech s cukrovkou odrůdy Domona na degradované černozemi v Čáslavi zvyšovalo hloubkové kypření do 0,40 m jednoznačně cukernatost a výtěžnost v průměru v obou ukazatelích o 0,36 % absolutních. Vlivem hloubkového kypření se zvýšil výnos bulev a rafinády pouze při dostatku vláhy během vegetace. Za příznivých vláhových podmínek kompenzovalo hloubkové kypření i hnojení průmyslovými hnojivy. Hnojení chlévským hnojem oproti slámě působilo jednoznačně pozitivně pouze na výnos bulev; zvýšení cukernatosti, výtěžnosti a výnosu rafinády nebylo již zcela jednoznačné. Tvarové změny kořene, vyvolané hloubkovým kypřením, spočívaly v jeho zesílení a zkrácení relativní délky. V prokypřené vrstvě půdy se snížil penetrační odpor a nedosahoval zde hodnot kritické meze zhutnění.

cukrovka; hloubkové kypření; hnojení; výnosy; jakost; tvar kořene; penetrační odpor půdy

Stagnace ve výrobě cukrovky u nás přetrvává a dosud se nepodařilo dosáhnout výraznějšího zlepšení. V současné době je naším hlavním problémem nízká technologická jakost, která negativně ovlivňuje rentabilitu pěstování i energetickou náročnost zpracování cukrovky (Heřmanský, 1988).

Jednou z hlavních příčin této situace je neuspokojivý stav půdního prostředí, zejména poškození struktury půdy a vytvoření zhutnělých horizontů (Zahradníček et al., 1985), na něž je právě cukrovka velmi citlivá (Tebrüggen, 1987).

Trvalá ochrana půdy před uvedenými negativními jevy vyžaduje systematické uplatňování celého komplexu péstitelských opatření (Abraham, 1985). V našich pokusech jsme se zaměřili na sledování účinku hloubkového kypření půdy jako jednoho z faktorů, který může přispět ke zlepšení půdního prostředí a zvýšení produkce cukrovky (Zahradníček et al., 1986).

MATERIÁL A METODA

Polní polyfaktoriální pokusy s cukrovkou byly ve VÚRV Praha—Ruzyně, Výzkumné stanici rostlinné výroby v Čáslavi prováděny v letech 1985 až 1987. Jde o stanoviště ve výrobním subtýpu řepařsko-ječném, na degradované černozemi, 260 m nad mořem, s průměrnou roční teplotou vzduchu 8,7 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 600 mm. Před založením pokusu byly agrochemické vlastnosti ornice (do 20 cm) charakterizovány průměrným obsahem 81 mg P.kg⁻¹ (Egner), 106 mg K.kg⁻¹ (Schachtschabel) a pH/KCl 6,1.

Cukrovka (odrůda Domona) byla zařazována v osevním postupu: hrách — ozimá pšenice — cukrovka — jarní ječmen.

Přehled sledovaných faktorů a jejich stupňů (celkem osm variant v šesti opakováních): — zpracování půdy:

z₁ — podmítka, organické hnojení, střední orba (20–22 cm), hluboká orba (26–28 cm);
z₂ — podmítka, organické hnojení, střední orba (20–22 cm), hloubkové kypření (40 cm, KYCH N 11 D, rozchod rýh 235 mm);

— organické hnojení:

HN — chlévský hnůj (40 t.ha⁻¹);

SL — sláma + 40 kg N.ha⁻¹ (v SA);

— minerální hnojení:

h₀ — nehnojeno;

h₁ — NPK = 120; 100; 100 (v kysličnicích), technika hnojení dusíkem: 60 kg v SA před hlubokou orbou, resp. před kypřením + 60 kg v LV po vyjednání.

Měření penetračního odporu půdy (120 dní po vzejití cukrovky) bylo prováděno ve spolupráci s VÚRV-OZA Hrušovany, stanovení kvalitativních ukazatelů ve VŠÚR Semčice. K hodnocení tvaru kořene byla použita metodika, kterou zpracoval Minx (1969), přičemž bylo každoročně měřeno 100 řep z každé varianty.

VÝSLEDKY

Tři ročníky, během nichž probíhal polní pokus s cukrovkou, se vzájemně lišily povětrnostními podmínkami (tab. I). Jako nejprůzračnější se projevil rok 1985, kdy během vegetace cukrovky (duben—září) činil úhrn srážek 404,5 mm a průměrná teplota 14,7 °C. Stejnou průměrnou teplotou bylo charakterizováno i vegetační období v roce 1987, kdy však byl nadbytek srážek, jejichž celkový objem dosáhl 499,5 mm (tj. o 23 % více než v roce 1985). V obou sledovaných ročnících (1985 a 1987) byl ve vegetačním období dostatek vláhy na rozdíl od roku 1986, který byl sušší; objem srážek za vegetaci činil jen 346 mm (o 14,5 % méně než v roce 1985) při poněkud vyšší průměrné teplotě (15,1 °C). Rozdílné ročníkové podmínky, zejména vláhové, ovlivnily produkci cukrovky i její kvalitativní charakteristiky.

Za nejprůzračnějších vláhových podmínek byl v roce 1985 dosažen v průměru všech variant (tab. II) nejvyšší výnos kořene (52,91 t.ha⁻¹) i rafinády (8,71 t.ha⁻¹). Nejvyšších hodnot (tab. IV) dosáhl i obsah K + Na v kořeni (6,79 mmol.100 g⁻¹), zatímco podíl alfaaminodusíku byl nejnižší (17,92 mg.100 g⁻¹). Cukernatost (19,20 %) i výtěžnost (16,47 %) byly vysoké, i když nedosáhly maxima (tab. III).

Při nadbytku vláhy v roce 1987 byl sice dosažen vysoký výnos kořene v průměru všech variant (49,34 t.ha⁻¹), avšak cukernatost i výtěžnost byly nejnižší za celé sledované období (16,09, resp. 13,57 %) a rovněž tak byl nejnižší i výnos rafinády (6,69 t.ha⁻¹). Obsah K + Na byl také minimální (5,83 mmol.100 g⁻¹), kdežto alfaaminodusíku poměrně vysoký (29,23 mg.100 g⁻¹).

Suššímu ročníku 1986 odpovídal relativně nejnižší výnos kořene (48,20 t.ha⁻¹), ale naopak nejvyšší cukernatost (19,73 %) i výtěžnost (17,01 %). Proto byl dosažen i vysoký výnos rafinády (8,20 t.ha⁻¹), přestože obsah alfaaminodusíku a K + Na byl vysoký (30,22 a 6,46 mmol.100 g⁻¹).

Vliv ročníků výrazně ovlivnil i účinnost jednotlivých agrotechnických opatření, která byla v polním pokusu sledována. Podzimní hloubkové kypření půdy k cukrovce (bez ohledu na další faktory) sice v celkovém průměru tří let zvýšilo výnos bulev o 0,71 t.ha⁻¹, avšak pozitivní působení bylo zaznamenáno jen v letech s dostatkem vláhy (1985 a 1987), kdy přírůstky bulev dosáhly 3,48, resp. 2,49 t.ha⁻¹. Naproti tomu v sušších podmínkách roku 1986 byl efekt kypření negativní — pokles výnosu činil 3,83 t.ha⁻¹ (tab. II). Cukernatost a výtěžnost (tab. III) se hloubkovým kypřením zvýšily ve všech letech v průměru o 0,36 % absolutních, vyšší výnos rafinády však byl dosažen pouze při dostatku vláhy (1985 a 1987), kdy nárůst činil v průměru 0,68 t.ha⁻¹ (tab. II). Obsah K + Na v bulvě se při hloubkovém kypření v průměru mírně snížil, obsah alfaaminodusíku se naopak mírně zvýšil (tab. IV). Tyto změny však nebyly zcela jednoznačné.

	Měsíc	1985	1986	1987
Srážky (mm)	1.	36,4	34,6	55,3
	2.	31,0	8,3	23,6
	3.	13,9	32,9	21,0
	4.	24,0	30,7	24,3
	5.	112,6	84,4	108,6
	6.	69,0	24,9	118,3
	7.	49,9	75,3	75,5
	8.	116,8	107,8	67,4
	9.	32,2	22,9	105,4
	10.	9,3	28,1	21,2
	11.	36,3	16,9	30,8
	12.	28,9	38,8	47,9
	4. až 9. celkem rozdíl oproti normálu	404,5 +22,5	346,0 -36,0	499,5 +117,5
Teplota (°C)	1.	- 7,4	- 0,3	- 7,0
	2.	- 4,6	- 6,8	- 0,5
	3.	3,5	3,6	- 0,7
	4.	8,9	9,6	9,6
	5.	14,8	15,9	11,6
	6.	14,1	16,7	16,2
	7.	18,2	17,7	18,5
	8.	18,3	18,0	16,3
	9.	14,0	12,6	16,0
	9.	8,8	9,4	9,9
	11.	0,8	4,4	5,0
	12.	3,8	1,1	1,9
	4. až 9. průměr rozdíl oproti normálu	14,7 + 0,2	15,1 + 0,6	14,7 + 0,2

Hnojení dusíkatými průmyslovými hnojiv + PK ve srovnání s nehnojenými variantami, bez ohledu na další faktory, jednoznačně zvyšovalo výnos kořene o 3,02 a naopak snižovalo cukernatost i výtěžnost o 0,38, resp. 0,52 % absolutních. Výnos rafinády se však ve všech ročnících zvýšil v průměru o 0,19 t.ha⁻¹. Hnojením vzrostl obsah K + Na v kořeni průměrně o 0,34 mmol.100 g⁻¹ a jednoznačně vzrostl i obsah alfa-aminodusíku v průměru o 7,34 mg.100 g⁻¹.

Hnojení chlévským hnojem oproti hnojení slámou, bez ohledu na ostatní faktory, se ve všech ročnících projevilo přírůstkem výnosu bulev, který činil průměrně 2,06 t.ha⁻¹. Zvýšení cukernatosti (+0,36 % absolutních) a výtěžnosti (+0,37 % absolutních) bylo po aplikaci hnoje oproti slámě zaznamenáno jen v sušším ročníku, výnos rafinády se v průměru mírně zvýšil o 0,23 t.ha⁻¹, ale zvýšení nebylo zcela jednoznačné ve všech

II. Výnosy bulev cukrovky (t. ha⁻¹) a výnosy rafinády (t. ha⁻¹) — The yield of sugar beet roots (t per ha) and yields of refined sugar (t per ha)

Varianta	Výnos bulev				Výnos rafinády			
	1985	1986	1987	průměr	1985	1986	1987	průměr
z ₁ h ₁ HN	53,17	52,57	52,06	52,60	8,42	9,16	6,54	8,04
z ₁ h ₀ SL	50,50	48,98	43,58	47,69	8,74	8,16	6,03	7,64
z ₁ h ₀ HN	48,96	51,02	47,17	49,05	7,69	8,86	6,66	7,74
z ₁ h ₁ SL	52,04	47,91	49,57	49,84	8,27	7,76	6,51	7,51
z ₂ h ₁ HN	57,58	51,74	49,22	52,85	8,98	8,63	6,56	8,06
z ₂ h ₀ SL	52,45	43,23	47,06	47,58	8,92	7,36	6,58	7,62
z ₂ h ₀ HN	53,22	45,51	51,97	50,23	9,04	7,89	7,25	8,06
z ₂ h ₁ SL	55,33	44,67	54,07	51,36	9,59	7,78	7,37	8,24
Ø	52,91	48,20	49,34	50,15	8,71	8,20	6,69	7,86
z ₁	51,17	50,12	48,09	49,79	8,28	8,49	6,44	7,74
z ₂	54,65	46,29	50,58	50,50	9,13	7,92	6,94	8,00
h ₀	51,28	47,19	47,44	48,64	8,59	8,07	6,63	7,77
h ₁	54,53	49,22	51,23	51,66	8,81	8,33	6,75	7,96
HN	53,23	50,21	50,11	51,18	8,53	8,64	6,75	7,98
SL	52,58	46,20	48,57	49,12	8,88	7,77	6,62	7,75
z ₁ h ₀	49,73	50,00	45,38	48,37	8,22	8,51	6,35	7,69
z ₁ h ₁	52,61	50,24	50,82	51,22	8,35	8,46	6,53	7,84
z ₂ h ₀	52,84	44,37	49,52	48,91	8,98	7,63	6,92	7,84
z ₂ h ₁	56,46	48,21	51,65	52,11	9,28	8,21	6,97	8,15
z ₁ HN	51,07	51,80	49,62	50,83	8,06	9,01	6,60	7,89
z ₁ SL	51,27	48,45	46,58	48,77	8,51	7,96	6,27	7,58
z ₂ HN	55,40	48,63	50,60	51,54	9,01	8,26	6,91	8,06
z ₂ SL	53,89	43,95	50,57	49,47	9,25	7,57	6,98	7,93

letech. Obsah K + Na se po aplikaci hnoje oproti slámě v průměru mírně zvýšil (+0,26 mmol. 100 g⁻¹), obsah alfaaminodusíku se zvýšil o 0,64 mg. 100 g⁻¹, ale zvýšení nebylo opět zcela jednoznačné ve všech letech.

Závislost efektu hloubkového kypření na vláhových poměrech v jednotlivých letech se odrazila také v interakcích hloubkového kypření s dalšími faktory, zejména s hnojením. Při dobrých vláhových podmínkách (1985 a 1987) bylo hloubkovým kypřením kompenzováno hnojení průmyslovými hnojivy. V průměru uvedených let zde byl dosažen prakticky stejný výnos bulev jako na variantách hnojených bez hloubkového kypření. Naproti tomu v sušším roce 1986 hloubkové kypření zesilovalo vláhový deficit a nepůsobilo pozitivně ani v interakci s hnojením průmyslovými hnojivy. Proto byl také výnos bulev bez hnojení a hloubkového kypření vyšší.

Obdobné výsledky při uvedených interakcích byly zaznamenány i ve výnosu rafinády. Ze studia interakcí hloubkového kypření × organické hnojení vyplynulo, že se

III. Cukernatost bulev (‰) a výtěžnost rafinády (‰) — Sugar content in beet roots (‰) and refined sugar rendement (‰)

Varianta	Cukernatost bulev				Výtěžnost rafinády			
	1985	1986	1987	průměr	1985	1986	1987	průměr
z ₁ h ₁ HN	18,97	20,06	15,32	18,11	15,84	17,43	12,57	15,28
z ₁ h ₀ SL	19,92	19,26	16,18	18,45	17,30	16,66	13,83	15,93
z ₁ h ₀ HN	18,59	19,98	16,52	18,36	15,70	17,36	14,11	15,72
z ₁ h ₁ SL	18,53	19,04	15,68	17,75	15,89	16,20	13,13	15,07
z ₂ h ₁ HN	18,55	19,49	18,85	17,96	15,60	16,67	13,32	15,20
z ₂ h ₀ SL	19,65	19,70	16,66	18,67	17,01	17,03	13,98	16,01
z ₂ h ₀ HN	19,51	20,10	16,24	18,65	16,99	17,34	13,95	16,09
z ₂ h ₁ SL	19,87	20,18	16,24	18,76	17,32	17,42	13,63	16,12
Ø	19,20	19,73	16,09	18,34	16,47	17,01	13,57	15,68
z ₁	19,00	19,59	15,92	18,15	16,18	16,91	13,41	15,50
z ₂	19,40	19,87	16,25	18,51	16,75	17,12	13,72	15,86
h ₀	19,42	19,76	16,40	18,53	16,75	17,10	13,97	15,94
h ₁	18,98	19,69	15,77	18,15	16,16	16,93	13,16	15,42
HN	18,91	19,91	15,98	18,27	16,03	17,20	13,49	15,57
SL	19,49	19,55	16,19	18,41	16,88	16,83	13,64	15,78
z ₁ h ₀	19,26	19,62	16,35	18,41	16,50	17,01	13,97	15,83
z ₁ h ₁	18,75	19,55	15,50	17,93	15,87	16,82	12,85	15,18
z ₂ h ₀	19,58	19,90	16,45	18,64	17,00	17,19	13,97	16,05
z ₂ h ₁	19,21	19,84	16,05	18,37	16,46	17,05	13,48	15,66
z ₁ HN	18,78	20,02	15,92	18,24	15,77	17,40	13,34	15,50
z ₁ SL	19,23	19,15	15,93	18,10	16,60	16,43	13,48	15,50
z ₂ HN	19,03	19,80	16,05	18,29	16,30	17,01	13,64	15,65
z ₂ SL	19,76	19,94	16,45	18,72	17,21	17,23	13,81	16,07

stoupajícím úhrnem srážek během vegetace se působení zaorané slámy a chlévského hnoje na výnos bulev a rafinády podstatně nelišilo.

Vliv hloubkového kypření na penetrační odpor půdy byl sledován na variantách hnojených průmyslovými hnojivy a chlévským hnojem (obr. 1). Z uvedených grafů jsou patrné značné rozdíly ve změnách penetračního odporu půdy vlivem hloubkového kypření v jednotlivých ročnících, ale i některé jevy shodné. Ve sledovaném profilu (do hloubky 50 cm) byly zjištěny dvě vrstvy zvýšeného utužení půdy: první vrstva v hloubce 10 až 20 cm, kde zhutnění ani na kontrolních variantách nedosahovalo (kromě roku 1987) kritické meze, a druhá vrstva okolo 30 až 40 cm, charakterizovaná již podstatně vyšším stupněm zhutnění. Po provedeném hloubkovém kypření (do 40 cm) byly hodnoty penetračního odporu, přesahující kritickou mez zhutnění, posunuty až do hloubky přes 40 cm. Kritická mez zhutnění, jak publikovali Lhotský et al. (1984), činí 3,95 MPa (17 % vlhkostních).

IV. Obsah draslíku a sodíku ($\text{mmol} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a alfaaminodusíku ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) — Contents of potassium and sodium ($\text{mmol per } 100 \text{ g}$), and alpha aminonitrogen ($\text{mg per } 100 \text{ g}$)

Varianta	Obsah K + Na				Obsah α -aminodusíku			
	1985	1986	1987	průměr	1985	1986	1987	průměr
z ₁ h ₁ HN	7,80	6,23	6,42	6,82	23,95	29,20	39,18	30,78
z ₁ h ₀ SL	6,47	6,16	5,55	6,06	15,30	28,80	23,03	22,38
z ₁ h ₀ HN	7,26	6,32	5,79	6,46	15,35	23,30	21,95	20,53
z ₁ h ₁ SL	6,50	6,68	5,99	6,39	16,90	38,40	30,18	28,49
z ₂ h ₁ HN	7,27	6,65	5,84	6,59	23,90	36,95	34,98	31,94
z ₂ h ₀ SL	6,55	6,34	5,56	6,15	16,45	30,35	26,35	24,38
z ₂ h ₀ HN	6,23	6,69	5,38	6,10	13,50	26,25	23,75	21,17
z ₂ h ₁ SL	6,24	6,61	6,09	6,31	17,00	28,50	34,38	26,63
Ø	6,79	6,46	5,83	6,36	17,92	30,22	29,23	25,79
z ₁	7,01	6,35	5,94	6,43	18,13	29,93	28,59	25,55
z ₂	6,57	6,57	5,72	6,29	17,71	30,51	29,87	26,03
h ₀	6,63	6,38	5,57	6,19	15,40	27,18	23,77	22,12
h ₁	6,95	6,54	6,09	6,53	20,44	33,26	34,68	29,46
HN	7,14	6,47	5,86	6,49	19,43	28,93	29,97	26,11
SL	6,44	6,45	5,80	6,23	16,41	31,51	28,47	25,47
z ₁ h ₀	6,87	6,24	6,67	6,26	15,83	26,05	22,49	21,46
z ₁ h ₁	7,15	6,46	6,21	6,61	20,43	33,80	34,68	29,64
z ₂ h ₀	6,39	6,52	5,47	6,13	14,98	28,30	25,05	22,78
z ₂ h ₁	6,76	6,63	5,97	6,45	20,45	32,73	34,68	29,29
z ₁ HN	6,53	6,28	6,11	6,64	20,15	26,25	30,57	25,66
z ₁ SL	6,49	6,42	5,77	6,23	16,10	33,60	26,61	25,44
z ₂ HN	6,75	6,67	5,61	6,35	18,70	31,60	29,37	26,56
z ₂ SL	6,40	6,48	5,83	6,23	16,73	29,43	30,37	25,51

Sledování vlhkosti půdy, které bylo prováděno jednorázově při penetrometrickém měření (tab. V), prokázalo vliv hloubkového kypření na vodní režim půdy. Hloubkové kypření usnadnilo pronikání srážkové vody do větších hloubek, čímž se vlhkost sledovaného profilu snížila, zároveň však lze předpokládat vyšší provzdušněnost. Za optimálního objemu srážek v roce 1985 pak bylo dosaženo nejlepších výnosových výsledků. V sušším ročníku (1986) však zvýšení propustnosti půdy působilo negativně, neboť při vyšším průsaku byly rostliny odkázány na čerpání vody z větších hloubek. Pozitivní vliv vyšší propustnosti půdy se projevil i v roce 1986 odváděním přebytku vláhy. Po větších srážkách docházelo k dočasnému a poměrně velmi rovnoměrnému nasycení celého sledovaného profilu vodou, zatímco bez hloubkového kypření vlhkost s rostoucí hloubkou značně klesala; pronikání vody do půdního profilu zde bylo výrazně sníženo.

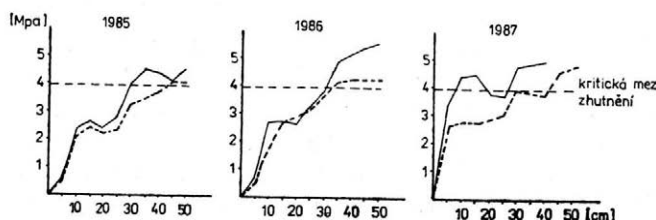
Tvar kořene cukrovky při sklizni, hodnocený na základě indexu tvaru a relativní

Hloubka (cm)	1985		1986		1987	
	Z1	Z2	Z1	Z2	Z1	Z2
10	17,0	16,8	17,2	14,7	24,3	21,4
20	16,1	14,8	17,0	14,8	20,1	19,8
30	17,0	13,5	16,2	13,6	17,2	19,6
40	15,3	12,2	15,9	11,6	12,2	15,4
50	14,2	12,0	16,7	11,3	12,2	15,7

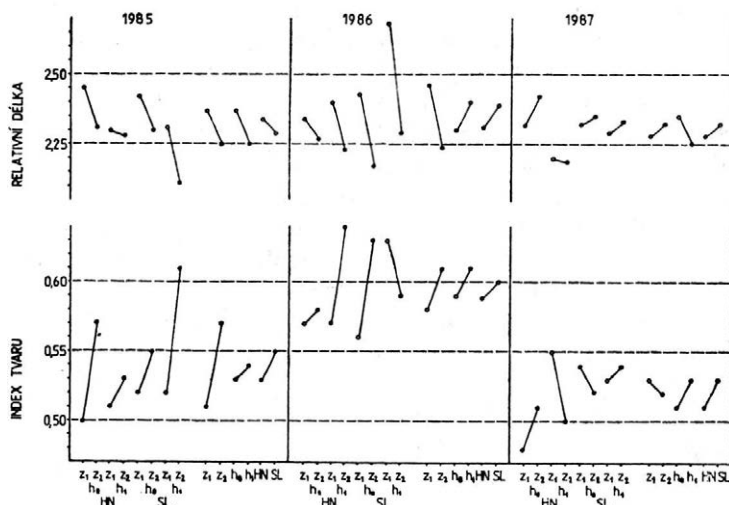
délky kořene, byl ovlivněn nejen sledovanými agrotechnickými zásahy, zejména hloubkovým kypřením, ale i vláhovými podmínkami jednotlivých ročníků (obr. 2).

V roce 1985 za nejpriznivějších vlhkostních poměrů došlo vlivem hloubkového kypření, bez ohledu na další faktory, k nejmarkantnějšímu posunu hodnot indexu tvaru z 0,51 na 0,57, což představuje výrazné zesílení kořene při současném snížení relativní délky z 2,37 na 2,25. Podobné změny nastaly i v sušším ročníku (1986). Nárůst indexu tvaru sice nebyl tak výrazný, jeho hodnoty však byly celkově vyšší (z 0,58 na 0,61), přičemž relativní délka poklesla zřetelněji než v předcházejícím roce (ze 2,46 na 2,24). Při nadbytku vláhy v roce 1987 byl tvar kořene cukrovky ovlivněn hloubkovým kypřením vcelku nepatrně a opačným směrem: snížení indexu tvaru z 0,53 na 0,52 a zvýšení relativní délky z 2,28 na 2,32 naznačuje tendenci zúžení a prodloužení kořene.

1. Penetrační odpor půdy — Penetration resistance of the soil



2. Změny tvarových charakteristik bulev cukrovky — Changes in the shape characteristics of sugar beet roots



Méně výrazné změny tvaru kořene cukrovky byly vyvolány i dalšími faktory. Dusíkaté hnojení průmyslovými hnojivy, bez ohledu na další opatření, působilo rovněž zesilování kořene a kromě suchého ročníku i jeho zkracování. Organické hnojení slámou, ve srovnání s hnojením chlévským hnojem, kořen také poněkud zesilovalo.

DISKUSE

Vliv hloubkového kypření na kvalitativní a kvantitativní ukazatele produkce cukrovky nebyl v našich pokusech tak jednoznačný, jak uvádějí např. Zahradníček et al. (1986) z jednoletého sledování účinku hloubkového kypření na deseti lokalitách, kde bylo dosaženo výrazného přírůstku výnosu kořene, výnosu cukru i cukernatosti. V našich pokusech byl sice v průměru zaznamenán pozitivní efekt hloubkového kypření, avšak jednoznačný nárůst ve všech letech byl dosažen pouze u cukernatosti a výtěžnosti (v obou případech o 0,36 % absolutních). Naproti tomu ve výnosu bulev, výnosu cukru a obsahu $K + Na$ a alfaaminodusíku závisel efekt hloubkového kypření na povětrnostních podmínkách. Ne zcela jednoznačné výsledky uvádějí také Ondráček et al. (1986), kteří dosáhli u hloubkového kypření do 70 cm zvýšení výnosu kořene, ale při současném poklesu cukernatosti a nárůstu obsahu dusíku.

Zhutnění půdy, projevující se zhoršením fyzikálně chemických i biologických vlastností půdního prostředí, a jeho negativní dopad na výnosy i jakost cukrovky je závažným problémem nejen u nás, ale i mnoha dalších zemích (Zahradníček et al., 1985; Peck, 1986; Tebrüggen, 1987). Výzkum zhutnění měřením penetračního odporu půdy v našich pokusech odhalil dvě maxima — v hloubce okolo 15 cm a ve 30 až 40 cm, což souhlasí s údaji, které zveřejnil Maidl (1985). Kritické hodnoty penetračního odporu byly v závislosti na ročníku při hloubkovém kypření naměřeny ve větších hloubkách než bez hloubkového kypření, kde se hladina zhutnění vyskytovala zpravidla okolo 30 cm, v roce 1987 okolo 10 cm; Zahradníček et al., (1985) uvádějí 24 až 27 cm.

Literární údaje z posledních let ukazují, že hlavní pozornost je nyní věnována především preventivní ochraně půdy před porušováním struktury a zhutňováním. K hlavním opatřením náleží omezení pohybu mechanizačních prostředků po polích, zvláště při vyšší vlhkosti, snížení tlaku na půdu, organické hnojení atd. (Abraham, 1985; Maidl, 1985; Golish, 1987). Nadějným opatřením je zavádění kolejových řádků v cukrovce, o němž referují např. Williams (1985), Peck (1986), z našich autorů např. Zvěřina (1986).

Závislost efektu hloubkového kypření na vláhových poměrech v jednotlivých letech se odrazila také v interakcích hloubkového kypření s dalšími sledovanými faktory, zejména s hnojením průmyslovými hnojivy.

Při dostatku až nadbytku vláhy (1985 a 1987) zvýšená mineralizace dusíku na variantách s hloubkovým kypřením bez hnojení kompenzovala vynechané hnojení a v průměru uvedených let zde byl dosažen téměř stejný výnos bulev jako na variantách hnojených bez hloubkového kypření (51,18 oproti 51,72 t.ha⁻¹). K podobným výsledkům došli také Maidl (1985), Ondráček et al. (1986). Naproti tomu při vláhovém deficitu (1986) nebylo zhoršené zásobování vodou, navíc zesílené hloubkovým kypřením, zcela kompenzováno ani hnojením, takže výnos na variantě hnojené a hloubkově kypřené h_{12} byl nižší než na variantě nekypřené bez hnojení h_{01} (48,21 oproti 50,0 t.ha⁻¹). Obdobné vztahy (ještě poněkud výraznější) byly zaznamenány rovněž ve výnosu rafinády.

Ze studia interakcí podřívání $\times$ organické hnojení vyplynulo, že se stoupajícím úhrnem srážek za vegetaci se na podříváných variantách hnojení slámou postupně přibližovalo působení chlévského hnoje na výnosy bulev, přičemž výnos rafinády byl

při vyšší půdní vlhkosti po aplikaci slámy dokonce poněkud vyšší než při hnojení hnojem (v průměru o 1,9 %).

Tvarové změny bŕev, ke kterým došlo po provedeném hloubkovém kypření, byly zřejmě důsledkem lepšího rozvoje kořenového systému, jehož pronikání do půdy je ve zhutnělých horizontech značně retardováno (Brown, Dunham, 1986). Tendenci k zesílení kořene a zkrácení relativní délky lze z hlediska mechanizované sklizně hodnotit jako pozitivní.

Literatura

- ABRAHAM, V.: Möglichkeiten der bodenstrukturschonenden Verfahrensgestaltung in der Zuckerrübenproduktion. *Feldwirtschaft*, 26, 1985, č. 9, s. 394–396.
- BROWN, K. — DUNHAM, R.: The fibrous root system: The forgotten roots of the sugar beet crop. *Brit. sug. Beet Rev.*, 54, 1986, č. 3, s. 22–24.
- GOLISH, G.: Die Saatbettbereitung zur Zuckerrübe. *Zuckerrübe*, 36, 1987, č. 1, s. 50–51.
- HERMANŠKÝ, J.: Ověřování projektu technologie pro maximalizaci výnosu cukru v ČSR. In: Sbor. ČSVTS Cukrová repa 88, Štrbské pleso, 1988, s. 1–8.
- LHOTSKÝ, J. — VÁCHAL, — EHRICH, P.: Soustava opatření k zúrodnění zhutnělých půd. *Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe*, 1984, č. 14.
- MAIDL, F. X.: Die Bedeutung des Bodengefüges für das Wachstum von Zuckerrüben. *Zuckerrübe*, 34, 1985, č. 1, s. 18–21.
- MINX, L.: Metoda pro přesnější vymezení tvaru kořenů cukrovky. *Acta Univ. agric. (Brno) Řada A*, 17, 1969, č. 4, s. 691–695.
- ONDŘÁČEK, L. — POLÁK, V. — LHOTSKÝ, J.: Vliv hloubkového kypření a stupňovaných dávek dusíku na výnos a kvalitu cukrovky. *Agrochémia (Bratislava)*, 26, 1986, č. 10, s. 283–285.
- PECK, B.: British sugars trials programme — a review of present and future work. *Brit. sug. Beet Rev.*, 54, 1986, č. 1, s. 23–24.
- TEBRÜGGEN, F.: Reduzierte Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben. *Zuckerrübe*, 36, 1987, č. 4, s. 204–210.
- WILLIAMS, P.: Reducing soil structure damage. *Brit. sug. Beet Rev.*, 53, 1985, č. 4, s. 20–22.
- ZAHRADNÍČEK, J. — BOHUSLAVSKÁ, M. — ZIKESHOVÁ, Š. a kol.: Některé poznatky z výzkumu řepářských půd. *Listy cukrov.*, 101, 1985, č. 12, s. 256–270.
- ZAHRADNÍČEK, J. — KOHOUT, J. — ŠOLÍN, B.: Podrývání půdy — významný intenzifikační faktor při výrobě cukrovky. *Listy cukrov.*, 102, 1986, č. 2, s. 25–27.
- ZVĚŘINA, M.: Pěstování cukrovky záhonovým způsobem. *Úroda*, 34, 1986, č. 12, s. 549–551.

Došlo dne 10. 5. 1989

ВАЛЕШ, Я. — СТРАД, П. (Научно-исследовательская станция растениеводства, Часлав): Влияние глубинного взрыхления и удобрения на продуктивность и качество сахарной свеклы. *Ростл. Выр.*, 36, 1990 (6) : 643-652.

В многолетних полифакториальных опытах с сахарной свеклой сорта Домона на деградированном черноземе в Часлави повышалось глубинное взрыхление до 0,40 м однозначительно сахаристость и выход в среднем у обоих показателей на 0,36 % абсолютных. Под влиянием глубинного взрыхления повысилась урожайность корней и рафинада лишь при достаточном количестве влаги во время вегетации. Во время благоприятных условий влажности компенсировало глубинное взрыхление и удобрение промышленными удобрениями. Удобрение навозом в отличие от соломы действовало однозначительно положительно лишь на урожайность корней; повышение сахаристости, выхода и урожайности рафинада не было совсем однозначительным. Форменные изменения корня, вызванные глубинным взрыхлением, заключались в его утолщении и укорочении его относительной длины. Во взрыхленном слое почвы снизилось пенетрационное сопротивление и не достигало здесь значений критической границы уплотнения.

сахарная свекла; глубинное взрыхление; удобрение; урожай; качество; форма корня; пенетрационное сопротивление почвы

VALEŠ, J. — STRNAD, P. (Research Station of Crop Production, Čáslav): *Effect of deep loosening and manuring on sugar beet output and quality*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 643—652.

Multifactorial trials were performed for several years with the Domona sugar beet variety, grown on degraded chernozem at Čáslav. Deep loosening to a depth of 0.40 m always improved sugar content in the roots and the refined sugar rendement. On an average, this increase was by 0.36 % (absolute) in both the mentioned traits. Root yield and refined sugar yield were increased by deep loosening in those cases when there was enough moisture during the growing season. Under favourable moisture conditions, the effect of deep loosening was even able to substitute for the effect of the application of commercial fertilizers. Application of dung, compared with straw, had a clear positive influence only on root yield; the increases in sugar content, rendement, and refined sugar yield (per unit area) were not so clear. Deep loosening changed the shape of beet roots: they were thicker and their relative length was shorter. Penetration resistance increased in the loosened layer of the soil: it did not reach the values of the critical limit of compactness.

sugar beet; deep loosening; manuring; yields; quality; root shape; penetration resistance of the soil

VALEŠ, J. — STRNAD, P. (Forschungsstation für Pflanzenproduktion, Čáslav): *Einfluß von Tiefenlockerung und Düngung auf die Zuckerrübenproduktion und -qualität*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 643—652.

In mehrjährigen Polyfaktorialversuchen mit Zuckerrübe der Sorte Domona, auf degradierter Schwarzerde bei Čáslav, erhöhte eine Tiefenlockerung bis 0,40 m eindeutig den Zuckergehalt und die Ausbeute im Mittelwert beider Parameter um 0,36 absoluter Prozent. Durch Einfluß der Tiefenlockerung erhöhte sich der Ertrag an Rübenkörpern sowie Raffinade ausschließlich bei genügend Feuchtigkeit während der Vegetation. Unter günstigen Feuchtigkeitsbedingungen kompensierte die Tiefenlockerung selbst die Düngung mit Mineraldünger. Die Düngung mit Stallmist gegenüber Strohdüngung wirkte eindeutig positiv nur auf den Rübenkörperertrag; Steigerungen des Zuckergehalts, der Ausbeute und des Raffinadeertrags waren bei weitem nicht mehr so eindeutig. Auf die Tiefenlockerung zurückzuführende Formveränderungen der Wurzel beruhten in deren Verdickung und Verkürzung der relativen Länge. In der gelockerten Bodenschicht verminderte sich der Penetrationswiderstand und erreichte die Werte der kritischen Verdichtungsgrenze nicht.

Zuckerrübe; Tiefenlockerung; Düngung; Erträge; Qualität; Wurzelform; Penetrationswiderstand des Bodens

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Valeš, CSc., ing. Přemysl Strnad, DrSc., Výzkumná stanice rostlinné výroby, Sadová 1234, 286 01 Čáslav

ZMENY OBSAHU DRASLÍKA V SUŠINE TRVALÝCH TRÁVNÝCH PORASTOV

R. Holúbek, J. Jančovič, I. Folkman

HOLÚBEK, R. — JANČOVIČ, J. — FOLKMAN, I. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Zmeny obsahu draslíka v sušine trvalých trávnych porastov*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 653—659.

Dlhodobým intenzívnym hnojením poloprirodných trávnych porastov sa postupne znižujú zásoby prístupného draslíka v pôde, čo sa prejavuje v jeho nižšej koncentrácii v rastlinách. Najvyrovnanjší obsah draslíka v sušine na trojkosnej lúke bol v druhej kosbe, ale s výrazným deficitom v tretej kosbe. Vhodnejší termín aplikácie draselného hnojenia je po prvej kosbe, alebo druhom cykle pasenia, ale v primeranej výške a vzhľadom na zásobu draslíka v pôde. Pre správne posúdenie vhodnosti stanovišťa na aplikáciu určitej intenzity hnojenia a využívania vo vzťahu k obsahu draslíka v rastlinách je potrebné robiť komplexné ekologické analýzy zahŕňajúce bilanciu živín.

prírodný trávny porast; zmeny obsahu draslíka; prístupný draslík; čerpanie draslíka; spôsob využívania; draselné hnojenie

V ostatných rokoch sa konštatuje, že v porovnaní s inými makroživinami sú naše pôdy draslíkom relatívne najlepšie zásobené. Hoci je v pôde vyšší obsah draslíka ako ostatných makroprvkov, časť je vo viazanej, rastlinami neprijateľnej forme. Preto je potrebné aj mačínové pôdy hnojiť touto živinou, alebo systémom pratotechniky vytvárať podmienky pre jeho príjem rastlinami. Ako uvádza Mitchell (cit. Bednář, 1983), stojí draslík na prvom mieste medzi prvkami, a to nielen v množstve, v ktorom je viazaný v pletivách rastlín, ale rovnako aj v koncentračnom rozsahu, ktorý je pomerne široký. Vo vzťahu k hnojeniu draslíkom vzniká problém vo fyziologických potrebách hospodárskych zvierat a rastlín. V produkčnom procese sa žiada obsah 28,0 až 32,0 mg.g⁻¹ sušiny, kým zvieratám plne postačuje obsah 6 až 7 mg.g⁻¹ sušiny. Preto sa zabezpečenie optimálnych hodnôt rieši kompromisom s obsahom 20,0 až 22,0 mg.g⁻¹ (Klapp, 1971; Labuda a kol., 1975; Lichner a kol., 1977 a i.).

Velich, Mrkvička (1988) na rozdiel od doterajších názorov považujú termín hnojenia trávnych porastov draslíkom za dôležitý, pretože ovplyvňuje vyrovnanosť ich výživy v jednotlivých kosbách, koncentráciu draslíka, pomer K: (Ca + Mg) a obsah NO₃ — N v krme. Z uvedených hľadísk bolo najpriaznivejšie draselné hnojenie urobené po prvej kosbe, pri ktorej bola koncentrácia draslíka v sušine krmu z prvej, druhej a tretej kosby 21; 20; 19 mg.g⁻¹. Pri jesennom alebo jarnom hnojení zhoršuje nadmerná koncentrácia draslíka (24 mg.g⁻¹) kvalitu krmu najúrodnejšej prvej kosby, pričom jeho nižšia koncentrácia v druhej a tretej kosbe (18; 17 mg.g⁻¹) naznačuje nedostatočnú draselnú výživu.

MATERIÁL A METÓDA

V práci sa zaoberáme problematikou hnojenia draslíkom a následne jeho zmenami v pôde a nadzemnej biomase poloprirodných trávnych porastov v oblasti Strážovských vrchov. Do vyhodnotenia začleňujeme tri série pokusov:

- séria A: biológia a ekológia trávnych porastov za obdobie rokov 1969 až 1974;
- séria B a C: štúdium štruktúry, funkcií a zachovania stability trávinných ekosystémov pri intenzívnom obhospodarovaní a využívaní za obdobie od roka 1976 doteraz.

Použité dávky živín na experimentálnych stanovištiach sú uvedené v tab. I a stručná charakteristika stanovišť v tab. II.

V sérii B pokusov od roku 1987 aplikujeme na variantoch 2 až 4 K-hnojenie po prvej kosbe s ponechaním aj pôvodných variantov pre porovnanie. V sérii B₅ okrem pôvodných variantov ako u B₃ uplatňujeme striedavé hnojenie v štvorročnom cykle s PK, systémom PK+N(+PK)+N-(+PK)+PK, pričom draslík aplikujeme po prvej kosbe. Obidva bloky využívame tromi kosbami.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V sušine nehnojených porastov sme zistili nedostatok draslíka (tab. III). V sérii pokusov A (na variantoch 2, 3, 4 a 5) sa zaznamenal požadovaný obsah. V sérii pokusov B a C je evidentne nižší obsah draslíka. Pokles v nasledujúcich rokoch je podmienený intenzívnejšou frekvenciou kosieb.

I. Použité dávky živín na experimentálnych stanovištiach — Nutrient application rates used at the trial sites

Séria pokusov	Variant	Dávky živín (kg . ha ⁻¹)		
		N	P	K
A	1	2 × kosené	—	—
	2	3 × kosené	30	100
	3	120 (4 × 30) — 4 × kosené	30	100
	4	240 (4 × 60) — 4 × kosené	30	100
	5	480 (4 × 120) — 4 × kosené	30	100
B ₃	1	—	—	—
	2	50	32	66
	3	150 (3 × 50)	32	66
	4	300 (3 × 100)	32	66
B ₅	1	—	—	—
	2	50	32	66
	3	150 (5 × 30)	32	66
	4	300 (5 × 60)	32	66
C ₃	1	—	—	—
	2	300	32	66
	3	175 striedavo 300 300 50 50	32	66
	4	175 striedavo 300 50 300 50	32	66
	5	225 striedavo 300 300 150 150	32	66
	6	225 striedavo 300 150 300 150	32	66

II. Stručná charakteristika pokusných stanovišť — Brief characteristics of the trial sites

Stanovište	pH/KCl	Pôdotvorný substrát	Pôdny typ	Pôdny druh	Ø ročná teplota (°C)	Ø úhrn zrážok (mm)	C _{ox} (%)	P (mg·g ⁻¹)	K (mg·g ⁻¹)
Pravenec J	7,2	zahlinený terasový štrkopiesok (sprašové hliny)	hnedá pôda illimerizovaná	piesočnato-hlinitý	8	800	2,07	7,60	140
Pravenec S	5,6	žula kremenec	ilimerizovaná pôda oglejená	hlinitý	7	800	1,78	5,10	121
Chvojnica I — J	5,5	ílovité bridlice slieňovce	hnedá kyslá pôda	hlinitý	7	900	2,57	6,30	125
Chvojnica I — S	4,7	zvetralina žuly	hnedá kyslá pôda	hlinito-piesočnatý	6	900	3,00	5,00	89
Chvojnica II — J	5,2	kriedový a jurový slieňový vápenec (vyluhovaný)	hnedá pôda	ílovitohlinitý	6	1000	2,27	5,00	108
Chvojnica II — S	5,1	ílovité bridlice	hnedá pôda	ílovitohlinitý	5	1000	3,14	4,60	119
Gápel Z	4,8	terciárne horniny	hnedá kyslá pôda	piesočnato-hlinitý	7,5	850	2,74	5,50	148

III. Zmeny obsahu draslíka vo variantoch hnojenia v mg.g⁻¹ (priemerné hodnoty) — Changes in the contents of potassium in the fertilization treatments in mg per g (average values)

Séria	Využitie	Varianty					
		1	2	3	4	5	6
A	4 ×	19,13	22,80	25,57	24,35	23,84	—
B	3 ×	18,64	19,53	17,94	14,17	—	—
	5 ×	19,13	21,07	18,25	17,70	—	—
C	3 ×	17,42	15,05	17,09	16,40	16,23	15,93

Vo vzťahu k rokom sme namerali priaznivý obsah draslíka vtedy, ak sa pokusy realizovali v kratšom časovom období (séria pokusov A). Ak sa však hnojenie priemyselnými hnojivami aplikuje viac rokov a dávky PK-hnojenia sa nemenia pri stúpajúcom dusíkatom hnojení (séria pokusov B₃ a B₅), dochádza k postupnému odčerpávaniu draslíka z pôdnych zásob, a tým k jeho poklesu, najmä od štvrtého roku využívania s preukaznými až vysokopreukaznými hodnotami.

V sérii pokusov B (lokalita Gápel) došlo v priebehu 12 rokov takmer k trojnásobnému úbytku prístupného draslíka vo vrstve pôdy 0 až 100 mm (zo 144,5 na 53,5 mg.g⁻¹). Ako sa mení koncentrácia draslíka v sušine jednotlivých kosieb pri rôznom termíne draselného hnojenia, uvádzame v tab. IV. Velich (1986) uvádza ako najmenej vhodné tradičné jarné draselné hnojenie, pretože spôsobuje nežiadúci luxusný odber a nadmerne zvyšuje koncentráciu draslíka v krme prvej kosby, ktorá prekračuje produkčne požadovanú hodnotu a zhoršuje kvalitu krmu. Podľa našich výsledkov najvyrovnanejší obsah draslíka v krme a jednotlivých kosbách bol v druhej kosbe, pričom obsah v tretej kosbe je výrazne deficitný pre nedostatočnú pôdnu vlhkosť. Súvislosti možno hľadať pravdepodobne v nemeniacej sa dávke aplikovaného draslíka, ktorá nie je schopná kompenzovať jeho zvýšené čerpanie v druhej kosbe z potenciálnej zásoby v pôde. Vyplýva to aj z nedostatočného obsahu prístupného draslíka (38 až 52 mg.g⁻¹) z analýz pôdnych vzoriek v roku

IV. Koncentrácia draslíka v sušine v jednotlivých kosbách pri rôznom termíne draselného hnojenia (vážený priemer) — Potassium concentration in dry matter at different cuts and at different dates of application of potassium fertilizers (weighted mean)

Termín (P)K — hnojenia	K v sušine (mg.g ⁻¹)		
	1. kosba	2. kosba	3. kosba
Nehnojený porast	17,58	22,15	12,06
N ₅₀ + PK po 1. kosbe	18,06	24,86	13,70
Striedavý štvorročný cyklus hnojenia (K po 1. kosbe) PK + N ₅₀ (+PK) + N ₅₀ (+PK) + PK	26,70	19,82	18,79
N ₃₀₀ + PK po 1. kosbe	14,34	21,78	12,36
Striedavý štvorročný cyklus hnojenia (K po 1. kosbe) PK + N ₃₀₀ (+PK) + N ₃₀₀ (+PK) + PK	24,27	17,68	15,69
N ₅₀ + PK (na jar)	24,11	23,85	14,18
N ₃₀₀ + PK (na jar)	21,26	21,48	14,25

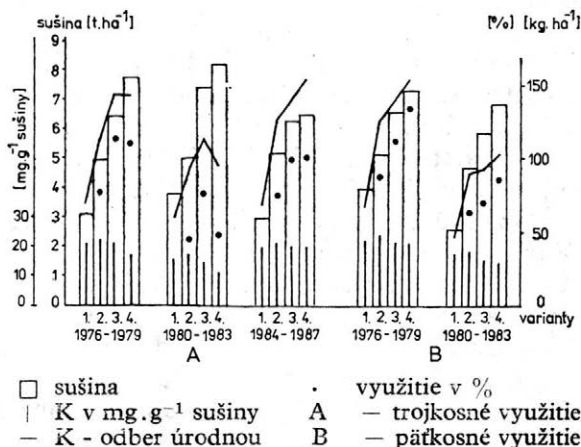
1987. V našich predchádzajúcich výsledkoch sme zistili, že potrebná úroveň 20 mg. g⁻¹ sušiny sa dosahuje pri obsahu 55 až 60 mg. kg⁻¹ prístupného draslíka v pôde.

Pri najvyššej intenzite hnojenia dusíkom (N₃₀₀ + PK — séria B) je obsah draslíka aplikovaného po prvej kosbe v porovnaní s jarným hnojením draslíkom nižší o 7 mg. g⁻¹ sušiny, čoho dôsledkom je výrazné čerpanie draslíka v predchádzajúcom období 12ročného hnojenia a využívania. Poukazuje na to aj obsah draslíka v sušine tretej kosby (12,36 mg. g⁻¹ sušiny), ktorý je z hnojených variantov najnižší.

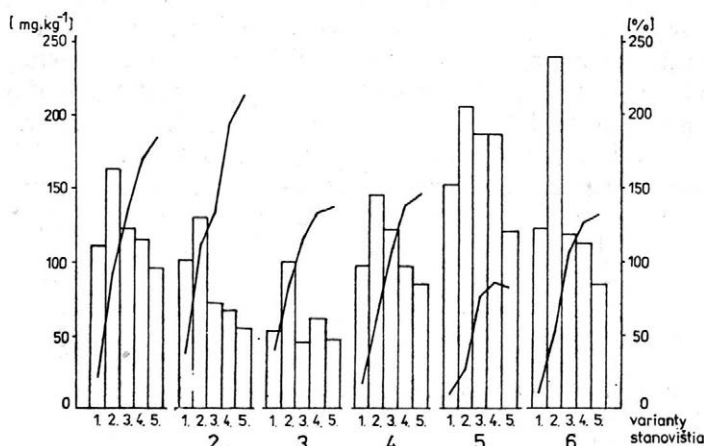
Okrem toho je rozdielna úroveň draslíka v sušine významne ovplyvnená súborom abiotických faktorov (pôdna vlaha, nadmorská výška, expozícia) a intenzitou hnojenia dusíkatými hnojivami, pričom nezanedbateľnú úlohu tu zohráva floristické zloženie trávneho spoločenstva (vyšším podielom tráv v hospodárskej úrode vzrastá aj obsah draslíka — prvá kosba).

Pri striedaní intenzity hnojenia bol v rokoch aplikácie vyšších dávok dusíka vždy vyšší i obsah draslíka v sušine než pri rovnako vysokej dávke dusíka používanej každoročne. Naopak v rokoch aplikácie nižšej dávky dusíka bol obsah draslíka vždy nižší než pri rovnako nízkej dávke dusíka aplikovanej každoročne. Nakoľko pokles obsahu draslíka v rokoch so zníženou dávkou dusíka je väčší ako nárast obsahu draslíka v rokoch s vyššou

1. Obsah (mg. kg⁻¹), odber (kg. ha⁻¹) a využitie (%) draslíka trávny porastom v sériach pokusov — Content (mg per kg), uptake (kg per ha) and utilization (%) of potassium by the grass stand in the series of trials



2. Obsah draslíka v pôde a jeho využitie na rôznych stanovištiach v sérii pokusov A ($\bar{x}$ za šesť rokov) — Content of potassium in the soil and its utilization at different sites in series of trials A ($\bar{x}$ for six years)



Stanovištia (Strážovská oblasť):

1 — Pravenec J
2 — Pravenec S
3 — Chvojnica I — J

4 — Chvojnica I — S
5 — Chvojnica II — J
6 — Chvojnica II — S

□ K v pôde
— využitie v %

dávkou dusíka, je aj priemerný obsah draslíka pri striedaní intenzity hnojenia nižší, ako priemer uvedených dávok pri nepretržitom hnojení.

Doteraz stručne komentované poznatky ukazujú, že pre správne posúdenie vhodnosti stanovišťa na aplikáciu určitej intenzity hnojenia a využívania vo vzťahu k obsahu draslíka v rastlinách je potrebné robiť komplexné ekologické analýzy. V tejto súvislosti si zasluhuje pozornosť bilancia draslíka (obr. 1 a 2).

Množstvá draslíka, odčerpaného úrodami na jednotlivých stanovištiach, klesajú s nadmorskou výškou. V jednotlivých rokoch je značný rozptyl v čerpaní draslíka úrodami v rámci variantov až o $\pm 50\%$, najmä v závislosti od produkcie biomasy a zrážkových pomerov. Celkovo väčšie množstvá draslíka sa odčerpávajú v zrážkovo priaznivých rokoch. S postupom rokov trvania pokusov klesajú množstvá odčerpávaného draslíka, najmä na ľahších pôdach vyšších polôh.

Na jednotlivých stanovištiach uvádzané vzťahy závisia od pôdneho druhu, hĺbky pôdy a dosahovaných úrod. Vyšší export draslíka, ako sa vykazuje úrodami, vyplýva z analýz lyzimetrických vôd tých istých pokusov Strážovskej oblasti (Masaryk, 1976). Z citovaných pokusov vidieť evidentné zvyšovanie obsahu kationov úmerne so zvyšovaním $\text{NO}_3^- - \text{N}$ vo vodách v nadväznosti na nevyužitý dusík trávny porastom. Po úbytku vápnika z pôd sa vo zvýšenom množstve vyplavujú ostatné kationy, vrátane draslíka (Jančovič, 1981).

Počas rokov a hnojenia sa v nadväznosti na odčerpávanie draslíka úrodami mení aj jeho obsah v pôde v závislosti od variantov hnojenia. Pri najnižšej dávke dusíka relatívna využiteľnosť draslíka z pôd a hnojív v prepočítaní na hnojivá predstavuje 112 %, kým pri najvyššej dávke dusíka 150 %.

Po šiestich rokoch hnojenia (séria pokusov A) zostáva v priemere nezmenená hladina prijateľného draslíka v pôdach pri hnojení dusíkom v dávke $240 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ a draslíkom v dávke $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ napriek tomu, že sa úrodami odčerpáva 142 kg draslíka. Ako udáva Van der Molen (cit. Masaryk, 1976), pre holandské pomery to zodpovedá dávke draslíka pre jednokosnú lúku s následným spásaním. V sérii pokusov B, kde sme obsah draslíka v pôde a rastlinách sledovali dlhšie časové obdobie (14 rokov), sme zistili po vyčerpaní zdrojov ťažšie prístupného draslíka v druhej etape trvania pokusov jeho deficienciu v biomase. Z podstatne vyššieho odčerpávania draslíka úrodami v porovnaní s jeho úhradou hnojením vyplýva výrazne pasívna bilancia draslíka, ktorá sa premieta do znižovania aj tak celkovo veľmi malej zásoby prijateľného draslíka v pôde.

Pre objektívnejšie posúdenie potenciálnych zásob draslíka v pôdach by bolo potrebné pre dlhšie obdobie určiť aj ťažšie prijateľné formy draslíka v pôde tak, ako sa to už dnes realizuje na popredných výskumných pracoviskách niektorých európskych štátov, pretože aj tieto sa veľmi výrazne zúčastňujú na výžive poloprirodných trávnych porastov. Pritom špecifický vplyv mačiny na prijímaní draslíka z pôdnych zásob by sa mal odzrkadľovať v kritériách pre hodnotenie obsahu draslíka v pôdach s TTP, najmä v kontexte s použitím dusíkatých hnojív. Tieto otázky by sa mali stať aj predmetom agrochemického výskumu, najmä vo vzťahu k sortimentu používaných hnojív, ktorý by rešpektoval fyziologické potreby TTP.

Literatúra

- BEDNÁŘ, V.: Obsah minerálních prvků v nadzemní biomase rostlin společenstev aluviálních luk. III. Draslík a sodík. Acta Univ. Palack. olomuc., Biol., 74, 1983.
- JANČOVIČ, J.: Vplyv hnojenia a využívania trávneho porastu na návratnosť živín a straty vznikajúce vyplavovaním. [Kandidátska dizertácia.] Nitra, 1981. Vys. Šk. poľnohosp.
- KLAPP, E.: Wiesen und Weiden. 4. Aufl. Berlin—Hamburg, Paul Parey Verlag 1971.
- LABUDA, J. a kol.: Výživa a kŕmenie hospodárskych zvierat. Bratislava, Príroda 1975.
- LICHNER, S. a kol.: Lúky a pasienky. Bratislava, Príroda 1977.

MASARYK, Š.: Dynamika živín v trávnej mačine pri rôznej intenzite hnojenia. [Záverečná správa.] Nitra, VŠP 1976.

VELICH, J.: Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a drnového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Praha, VŠZ 1986.

VELICH, J. — MRKVIČKA, J.: Vliv doby hnojení travních porostů draslíkem na výnosy a koncentraci draslíku v píce. Rostl. Výr., 34, 1988, č. 8, s. 873—881.

Došlo dňa 27. 6. 1989

ГОЛУБЕК, Р. — ЯНЧОВИЧ, Я. — ФОЛКМАН, И. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Изменения содержания калия в сухом веществе постоянных лугов и пастбищ. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 653-659.

Под влиянием интенсивного удобрения полуприродных лугов и пастбищ постепенно снижаются запасы калия в почве, что проявляется в его более низком содержании в растениях. Наиболее выравненное содержание калия в сухом веществе на трех-укосном луге было при втором укосе, но с выразительным дефицитом в третьем укосе. Самый удобный способ применения калиевого удобрения после первого укоса, или же втором цикле выпаса, но в необходимом количестве и с учетом содержания калия в почве. Для правильной оценки пригодности места произрастания для применения определенной интенсивности удобрения и использования по отношению к содержанию калия в растениях необходимо делать комплексные экологические анализы включающие в себя баланс питательных веществ.

естественные луга и пастбища, изменения содержания калия; доступный калий; поступление калия; способ использования; калиевое удобрение

HOLÚBEK, R. — JANČOVIČ, J. — FOLKMAN, I. (University of Agriculture, Nitra): *Changes in potassium content in dry matter from permanent grassland*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 653—659.

Long-continued intensive fertilization of half-wild grasslands leads to gradual reduction of available potassium in the soil. As a result, the concentration of potassium in plants decreases. In a three-cut meadow, the most balanced potassium content in herbage dry matter was recorded at the second cut, but at the third cut there was a marked deficit. It is advantageous to apply potassium fertilizers after the first cut or after the second cycle of grazing, but the application rate must be adequate and the potassium reserve in the soil must be taken into account. If the suitability of a site for a given fertilization rate and for a given intensity of exploitation is to be optimally evaluated in relation to the content of potassium in the plants, complex ecological analyses must be performed, including the determination of an optimum nutrient balance.

wild grassland; changes in potassium content; available potassium; potassium uptake; method of exploitation; potassium fertilization

HOLÚBEK, R. — JANČOVIČ, J. — FOLKMAN, I. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Veränderungen des Kaliumgehalts in der Trockenmasse vom Dauergrünland*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6) : 653—659.

Durch langfristige intensive Düngung halbnatürlicher Grünlandflächen vermindern sich schrittweise die Vorräte an verfügbarem Kalium im Boden, was sich folglich in dessen niedrigerer Konzentration in den Pflanzen äußert. Der ausgeglichene Kaliumgehalt in der Trockenmasse aus einer Dreischnittwiese wurde beim zweiten Schnitt, jedoch mit markantem Defizit beim dritten Schnitt, verzeichnet. Der zweckmäßigere Termin der Applikation der Kaliumdüngung fällt in den Zeitraum nach dem ersten Schnitt, bzw. nach dem zweiten Weidezyklus, jedoch in entsprechender Menge und mit Rücksicht auf den Kaliumvorrat im Boden. Für eine korrekte Bewertung der Eignetheit eines Standorts für die Applikation einer bestimmten Düngungsintensität und -ausnützung in bezug auf den Kaliumgehalt in den Pflanzen ist die Durchführung einer die Nährstoffbilanz einschließenden ökologischen Komplexanalyse erforderlich.

natürliches Dauergrünland; Veränderungen des Kaliumgehalts; verfügbares Kalium; Kaliumaufnahme; Verwertungsweise; Kaliumdüngung

Adresa autorov:

Prof. Ing. Rudolf Holúbek, DrSc., Ing. Ján Jančovič, CSc., doc. Ing. Igor Folkman, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosovova 2, 949 76 Nitra

POTASSIUM IN AGRICULTURE

R. D. Munson (ed.)

Proceedings, International Symposium Atlanta, Georgia 7. až 10. 6. 1985, Madison, Wisconsin, USA, 1985, 1223 s.

Symposium se konalo k 50. výročí založení Ústavu pro draslík a fosfor (1935) a bylo sponzorováno několika významnými americkými institucemi (Amer. Soc. Agron., Crop Sci. Soc. Amer., Soil Sci. Soc. Amer.). Sborník zahrnuje příspěvky ze všech oborů výzkumu týkajících se problematiky draslíku, a to od zdrojů draslíku a aplikace draselných hnojiv po fyziologické otázky a problematiku výživy draslíkem u jednotlivých zemědělských plodin.

V první sekci, která se týká světových rezerv draslíku, těžby, technologických a obchodních otázek, je významný závěr, že zásoby draslíku jsou pro dlouhé období postačující a že jejich značné těžiště je v Sovětském svazu, Kanadě a zemích střední Evropy. Do roku 1985 byla patrná tendence k vzestupu spotřeby draselných hnojiv (v průměru asi 5 %).

Druhá sekce, zabývající se draslíkem v půdě, zahrnuje obsáhlé studie o stavu draslíku v půdách mírného, tropického a subtropického pásma. Stať o fyzikálně-chemických vlastnostech půdního draslíku se týká forem draslíku v půdě, jejich dynamiky, uvolňování draslíku zvětráváním, chemické rovnováhy a kinetiky výměny draslíku. Přestože na tomto úseku existuje mnoho poznatků, je zatím dost nejasností v otázce dynamiky uvolňování draselných iontů z minerálních forem, která je významná z hlediska změn stavu draslíku v půdě po jeho aplikaci v hnojivech. Na tyto kapitoly navazuje stať o analýze půdního draslíku z hlediska jeho dostupnosti pro rostliny.

Třetí sekce je věnována stavu draslíku v rostlinách. Zahrnuje referáty o jeho příjmu do kořenových buněk, o úloze draslíku v metabolismu rostlin a jeho vlivu na vývoj buněčných struktur. Důležitou stáří je stať o pohybu draslíku v rostlinách a vlivu na transport asimilátů, s níž souvisí kapitola o vlivu draslíku na kvalitu plodin a na zdravotní stav rostlin. Interakce draslíku s dalšími živinami a vlivem některých biologických faktorů (fixace draslíku, odrůdové specifické vlastnosti) a agrotechnických postupů (datum výsevu, hustota porostu, závlahy, zařazování meziplodin aj.) jsou tématem dalších rozsáhlých stáří.

Čtvrtá sekce se týká působení draslíku ve výživě lidí a zvířat. Jsou diskutovány hlavní zdroje a význam draslíku v metabolismu a zdravotní poruchy vyplývající z jeho nevyváženého příjmu v potravě. Příjem draslíku musí být vyvážený zejména s příjmem hořčíku; u obou prvků se projevuje vztah ke krevnímu tlaku.

Pátá sekce se týká jednak obecných otázek maximalizace a optimalizace výnosů s ohledem na výživu draslíku, jednak ekonomických otázek. Zatímco problém maximalizace výnosů je problémem výzkumným, je cílem praktického zemědělství dosahování maximálních ekonomických výnosů, a to na základě výzkumných poznatků výnosové maximalizace. Další specializované referáty se týkají draselné výživy kukuřice, rýže, obilnin mírného pásma, sóje, technických plodin, okopanin, pícnin, zeleniny a hlavních ovocných plodin mírného i tropického pásma. Každá z těchto kapitol je monografií, shrnující nejdůležitější poznatky o chemickém složení, příjmu a dostupnosti draslíku u jednotlivých plodin. Většinou (pokud jsou dostupné) jsou uvedeny i diagnostické údaje, týkající se stavu draslíku v půdě a v rostlinách zjištěné na základě analýz sušiny a jejich interpretace s ohledem na možnost korekce stavu výživy. Speciální pozornost je věnována interakcím draslíku s výskytem chorob a vlivu draslíku na kvalitu produktů u jednotlivých plodin. Speciální problematiky zásobnosti draslíkem u plodin intenzivních pěstitelských systémů na tropických půdách a zdrojů draslíku z organických hnojiv v zemědělství Japonska a Číny se týkají poslední dva referáty.

Šíře i hloubka zpracování tematického okruhu monografie jsou mimořádné; předurčují její využití ve všech oborech i vzdáleně souvisejících s problematikou draslíku v zemědělské výrobě.

Milena Smetánková, C.Sc.

VPLYV DUSÍKATÉHO HNOJENIA A OSVETL'OVANIA NA AKUMULÁCIU DUSIČNANOV V ŠPENÁTE

B. Pechová, M. Bašnák, K. Fiala, J. Prugar

PECHOVÁ, B. — BAŠNÁK, M. — FIALA, K. — PRUGAR, J. (Výskumný ústav pôdoznanectva a výživy rastlín, Bratislava): *Vplyv dusíkatého hnojenia a osvetľovania na akumuláciu dusičnanov v špenáte*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 661—666.

V nádobovom pokuse na čiernici černozekej karbonátovej sa v podmienkach klimatizačnej miestnosti pri intenzite osvetlenia 10 000 luxov a dĺžke dňa 8 hodín sledoval účinok dusíkatého minerálneho hnojenia dávok N_0 , N_{80} a N_{160} ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) a vplyv nepretržitého osvetľovania špenátu cez deň a tri noci pred zberom na obsah dusičnanov. Dávka dusíkatého hnojiva bola jednorazovo aplikovaná pred prvým výsevom špenátu. Vypestované boli na nej dve úrody. Varianty hnojenia mali štyri opakovania. Výsledky boli vyhodnocované štatisticky Lordovým testom *u*. Vplyv dusíkatého hnojenia mal vysokú štatistickú preukaznosť na obsah dusičnanov v pôde a v špenáte. Vplyv osvetľovania bol štatisticky preukazný len v prvej úrode, ku ktorej bol dusík aplikovaný priamo. V následnej úrode bola podstatne nižšia akumulácia dusičnanov a extrémne nízky bol obsah dusičnanov v kontrolných variantoch. Výšky dosahovaných úrod až pri druhom výseve špenátu priamo úmerne korelujú s dusíkatou výživou.

dusíkaté hnojenie; osvetľovanie; amoniakálny a dusičnanový dusík v pôde; dusičnanový dusík v špenáte

Jednou z možností znižovania obsahu dusičnanov v zeleninách je zlepšenie svetelných podmienok pri ich pestovaní. Je však otázne, do akej miery bude zlepšenie kvality produktu zodpovedať vynaloženým zvýšeným nákladom.

Svetlo umožňuje utilizovať minerálne živiny, kyslíčnik uhličitý a vodu. Pre rastliny je dôležitá jeho kvantita reprezentovaná dĺžkou a intenzitou osvetlenia a kvalita osvetlenia označovaná ako fotometricky asimilovateľná radiácia. Početní autori sledovali vplyv prisvetľovania zelenín na zlepšovanie ich kvality a produkcie (Ikeda et al., 1987; Boivin et al., 1987). Lehninger (1983), Glenn et al. (1984), Primak (1985) a Turnbull, Ellis (1987) sa zaoberali výberom vhodných prídavných osvetľovacích zdrojov pri pestovaní zeleniny v skleníkoch. Vplyv nočného prisvetľovania na zníženie obsahu dusičnanov v šaláte sledovala bez výraznejších výsledkov Macháčková et al. (1985). Presvedčivejšie výsledky z nočného prisvetľovania špenátu získala Steingröverová et al. (1982). Wiebe (1987) sledoval vplyv dĺžky dňa na vývoj, rast a obsah dusičnanov v špenáte. Špenát sa svojou morfológiou javí ako vhodná plodina na tieto pokusy. Navyše je zeleninou, ktorá dokáže akumulovať pomerne veľké množstvá dusičnanov. Frydrych, Polách (1989) sledovali nielen vplyv svetla, ale aj koncentrácie kyslíčnika uhličitého na obsah dusičnanov v šaláte. Z ich práce vyplýva, že obsah dusičnanov v šaláte sa podarilo znížiť v niektorých prípadoch na hladinu dosažiteľnú pri prirodzenom osvetlení až po týždennom intenzívnom prisvetľovaní v kombinácii so zvýšenou koncentráciou kyslíčnika uhličitého.

Cieľom našich nádobových pokusov v podmienkach klimatizačnej miestnosti bolo preverenie vplyvu nepretržitého osvetľovania špenátu cez deň a tri noci pred zberom na akumuláciu dusičnanov. Súčasne sme hodnotili reguláciu obsahu dusičnanov v špenáte dusíkatou výživou.

MATERIÁL A METÓDA

Nádobový pokus bol založený v klimatizačnej miestnosti, v ktorej boli tieto podmienky: intenzita osvetlenia 10 000 luxov; zdroj osvetlenia — žiarivky 40 W/kus; na 1 m² 13 kusov; dĺžka žiarivky 1,2 m; teplota vzduchu pri klíčení špenátu 20 až 24 °C; teplota vzduchu počas vegetačného obdobia 18 až 21 °C; vlhkosť vzduchu 70 %; dĺžka dňa 8 hodín; dĺžka noci 16 hodín. Popis pokusnej nádoby: materiál PVC; priemer otvoru a dna 180 mm; výška nádoby 160 mm; pracovný objem 3 dm³.

Charakteristika pôdy: typ — čiernica černoziemná karbonátová; pH_{H₂O} = 7,8; pH_{KCl} = 7,5; percento uhličitanov = 26,0; percento humusu = 2,43; pre pokusné účely bol odobraný orníčný horizont do 200 mm.

Založenie nádobového pokusu: Zemina sa preosiala cez sito (oká cca 5 mm). Z nej sa navážilo do pokusných nádob po 3 kg. Pôda sa navlhčila na 60 % MKK a po týždni na 50 % MKK. Potom sa aplikovali dusíkaté a fosforečné hnojivá. Dusík vo forme (NH₄)₂SO₄ v odstupňovaných dávkach N₀, N₈₀ a N₁₆₀ kg . ha⁻¹ (t. j. 0; 203 a 406 mg N na nádobu), fosfor superfosfátom v jednotnej dávke P₃₉ kg . ha⁻¹ (t. j. 99,8 mg P na nádobu). Každý variant hnojenia sa založil 8 ×. Potom sa urobil výsev špenátu odrody Matador. Doba vegetácie bola 80 dní. Zber špenátu bol v ranných hodinách. Polovica nádob sa pred zberom nepretržite prisvetľovala cez deň a tri noci (variant B). Ostatné ostávali v noci zatienené v tej istej miestnosti (variant A). To znamená, že každý údaj je výsledkom štyroch opakovaní.

Ukončenie pokusu:

- rastlinná vzorka sa hodnotila nasledovne:
zváženie úrod v jednotlivých variantoch hnojenia; stanovenie percenta sušiny; stanovenie dusičnanov;
- pôdne vzorky sme analyzovali na tieto ukazovatele:
stanovenie percenta sušiny; stanovenie amoniakálneho a dusičnanového dusíka;

Stanovenie dusičnanov v špenáte sa robilo dusičnanovou iontovoselektívnou elektródou CRYTUR, analytickou metódou Hubáčka, Bernatzika (1979). V pôde sa stanovil amoniakálny dusík spektrometricky s Nesslerovým činidlom a dusičnany spektrofotometricky s 2,4-fenoldisulfónovou kyselinou.

Po zbere špenátu a odbere pôdnej vzorky sa pôda z rovnakých variantov hnojenia dôkladne premiešala. Do pokusných nádob sa navážilo po 3 kg pôdy a po navlhčení na 50 % MKK sa urobil znovu výsev špenátu bez akejkoľvek aplikácie hnojív. Dĺžka vegetácie bola znovu 80 dní a po nej sa rovnakým spôsobom hodnotili rastlinné a pôdne vzorky, ako v prvej etape pokusu.

Vyhodnotenie výsledkov

Vplyv dusíkatého minerálneho hnojenia na obsah dusičnanov v pôde a v špenáte a vplyv osvetľovania na znižovanie obsahu dusičnanov v špenáte sa vyhodnotil štatisticky Lordovým testom *u*, ktorým sa porovnávajú dva priemery (Ekschlager a kol., 1980).

Pre porovnávanie dvoch priemerov platí vzťah:

$$u = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{R_A + R_B}$$

kde: $\bar{X}_A$, $\bar{X}_B$ sú aritmetické priemery,
 R_A , R_B je rozpätie.

Kritické hodnoty pri štyroch opakovaniach sú pri $P = 0,05 \dots 0,406$ a pri $P = 0,01 \dots 0,618$. Pre štatisticky významné výsledky platí:

$$u_4 > 0,406, \text{ resp. } > 0,618$$

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Získané výsledky sú uvedené v tab. I a II. V tab. III a IV sú údaje zo štatistického hodnotenia výsledkov. Z tab. I vyplýva, že obsah amoniakálneho dusíka v pôde je pri zbere oboch úrod v rovnakých variantoch hnojenia takmer nemenný a navyše už neovplyvnený aplikovanou dávkou dusíkatého hnojenia. Rozdiely v obsahu amoniakálneho dusíka v pôde sa pohybujú v medziach analytickej chyby a čiastočne sú ovplyvnené nehomogenitou pôdy. Po 80 dňoch od aplikácie dusíkatého minerálneho hnojiva je zvýšený obsah dusičnanov v pôde v príslušných variantoch hnojenia vysoko štatisticky významný (tab. III). Po ďalších 80 dňoch obsah dusičnanov v hnojených variantoch klesol približne o polovicu. Pri pomerne stálom obsahu amoniakálneho dusíka v pôde sa práve táto zložka podieľala na výraznejšom poklese minerálneho dusíka. Vo variante A pri N_{80} to bolo o 28,8 %, pri N_{160} o 38,7 %, vo variante B pri N_{80} o 45,5 % a pri N_{160} 52,5 %. V kontrolných variantoch bol registrovaný už po prvej úrode veľmi nízky obsah dusičnanov v pôde

I. Obsah $N_{\min}$ v pôde pri zbere špenátu ($\text{mg} \cdot \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$) v suchej hmote — Soil $N_{\min}$ content at spinach harvest ($\text{mg} \cdot \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$) in dry mass

Osvetlenie	N ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Odber 12. 1. 1989			Odber 24. 4. 1989		
		$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	$N_{\min}$	$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	$N_{\min}$
A	0	24,5	2,5	27,0	22,4	2,0	24,0
	80	22,4	50,3	72,7	20,3	31,5	51,8
	160	24,7	106,2	130,7	23,9	56,2	80,1
B	0	22,3	3,1	25,5	22,2	1,8	24,0
	80	24,7	55,3	80,0	19,2	24,4	43,6
	160	22,3	99,3	121,6	23,0	46,9	69,9

Osvetlenie: A — len cez deň

B — cez deň a tri posledné noci pred zberom špenátu

II. Výška úrod (g na pokusnú nádobu) a obsah dusičnanov ($\text{mg} \text{NO}_3^- - \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$) v čerstvej a suchej hmote špenátu — The yield (g per pot) and nitrate content ($\text{mg} \text{NO}_3^- - \text{N} \cdot \text{kg}^{-1}$) in spinach fresh and dry mass

Osvetlenie	N ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)	Odber 12. 1. 1989			Odber 24. 4. 1989		
		úroda	$\text{NO}_3^- - \text{N}$ čerstvá hmota	$\text{NO}_3^- - \text{N}$ suchá hmota	úroda	$\text{NO}_3^- - \text{N}$ čerstvá hmota	$\text{NO}_3^- - \text{N}$ suchá hmota
A	0	29,9	643,5	$6,942 \cdot 10^3$	19,0	49,9	$0,422 \cdot 10^3$
	80	31,1	1779,8	$20,134 \cdot 10^3$	39,7	683,7	$7,020 \cdot 10^3$
	160	29,2	2051,0	$22,664 \cdot 10^3$	47,8	1147,0	$13,064 \cdot 10^3$
B	0	27,2	541,3	$4,691 \cdot 10^3$	19,3	39,0	$0,263 \cdot 10^3$
	80	21,9	1367,3	$12,464 \cdot 10^3$	37,8	585,0	$4,933 \cdot 10^3$
	160	27,1	1669,6	$15,431 \cdot 10^3$	42,2	1167,9	$11,586 \cdot 10^3$

III. Štatistické vyhodnotenie vplyvu N-hnojenia na obsah $\text{NO}_3\text{-N}$ v pôde (suchá hmota) a v špenáte (čerstvá hmota); Lordov test u — hodnoty u_4 — Statistical evaluation of N-fertilizing effects on soil $\text{NO}_3\text{-N}$ content (dry mass) and on spinach $\text{NO}_3\text{-N}$ content (fresh mass); Lord's u -test — u_4 values

Osvetlenie	Porovnanie N_1 s N_2	Odber 12. 1. 1989		Odber 24. 4. 1989	
		pôda	špenát	pôda	špenát
A	N_0 s N_0	5,476	1,750	8,360	0,801
	N_0 s N_{160}	5,320	2,521	6,363	4,038
	N_{80} s N_{160}	2,012	0,462	2,143	0,456
B	N_0 s N_{80}	5,533	1,218	3,071	1,115
	N_0 s N_{160}	3,613	1,406	8,688	1,452
	N_{80} s N_{160}	1,335	0,282	1,821	0,492

IV. Štatistické vyhodnotenie vplyvu nočného prisvetľovania na akumuláciu dusičnanov v špenáte; Lordov test u — hodnoty u_4 — Statistical evaluation of night lighting effects on nitrate accumulation in spinach; Lord's u -test — u_4 values

Porovnanie N s N osvetl.	Odber 12. 1. 1989		Odber 24. 4. 1989	
	čerstvá hmota	suchá hmota	čerstvá hmota	suchá hmota
N_0 s N_0 osvetl.	0,199	0,436	0,165	0,298
N_{80} s N_{80} osvetl.	0,507	0,931	0,080	0,152
N_{160} s N_{160} osvetl.	0,450	0,770	0	0,146

a ten sa za ďalších 80 dní len čiastočne znížil. Vplyv dusíkatého hnojenia na obsah dusičnanov v pôde je znovu štatisticky významný na hladine $P = 0,01$.

Výsledky z úrod a stanovenia obsahu dusičnanov v špenáte sú v tab. II. Pri zbere špenátu sa zväžili všetky rastliny v každej nádobe a údaje sú vždy priemerom zo štyroch opakovaní. Kým mala pôda dostatok prístupných živín, aplikácia dusíkatého minerálneho hnojenia neovplyvnila výraznejšie výšku úrod. Až pri ďalšej úrode sa jednoznačne dokázal vplyv aplikovaného dusíkatého hnojenia (spred prvého výsevu špenátu) na výšku úrody. Iné sú vzťahy medzi akumuláciou dusičnanov v špenáte a aplikovanou dávkou dusíkatého hnojiva. Prvá úroda má vyšší obsah dusičnanov ako druhá a ako vyplýva z tab. III, s výnimkou variantu B pri porovnaní N_{80} a N_{160} v odbere 12.1., sú výsledky vplyvu dusíkatého hnojenia na akumuláciu dusičnanov štatisticky preukazné. Pri porovnaní s kontrolným variantom na hladine $P = 0,01$ a v ďalších, okrem uvedeného prípadu na hladine $P = 0,05$: Je zaujímavé, že štatistická významnosť vplyvu dusíkatého hnojenia na obsah dusičnanov v špenáte bola aj v druhej úrode vypestovanej na pôde bez akejkoľvek aplikácie hnojív. Je to hlavne preto, že aj po čiastočnom čerpaní dusíka úrodou bola výživa dusíkom v jednotlivých variantoch hnojenia ešte značne diferencovaná, čo potvrdzujú výsledky z rozboru pôdy 24. 4. (tab. I).

Pri definovaných svetelných podmienkach neboli dosahované štandardné úrody. Porast bol pomerne slabý. Akumulácia dusičnanov v špenáte mimo kontrolných variantov v odbere 24. 4. bola značná. Výhodou pokusu v klimatizačnej miestnosti sú nemenné

pestovateľské podmienky od začiatku do konca vegetácie a možnosť použitia rovnakého svetelného zdroja na osvetľovanie rastlín cez deň a na nočné prisvetľovanie.

V tab. IV sú štatistické výsledky z hodnotenia vplyvu nepretržitého osvetľovania špenátu (tri dni a noci pred zberom) na znižovanie obsahu dusičnanov. Hodnotenie sa robilo v čerstvej aj v suchej hmote (po prepočítaní na sušinu). Štatisticky významné výsledky aj na hladine $P = 0,01$ boli získané len v prvej úrode špenátu (prepočítanej na suchú hmotu), kedy sa mohol na dusíkatej výžive významnejšie podieľať nielen pôdny, ale aj aplikovaný dusík. Pri nižšom obsahu dusičnanov v druhej úrode osvetlenie nezlepšilo kvalitu špenátu ani v jednom variante hnojenia.

Finančné náklady na nočné prisvetľovanie porastu žiarivkami 40 W v počte 13 kusov na 1 m² za hodinu boli 0,44 Kčs. Prisvetľovanie trvalo 48 hodín. Celkové náklady na 1 m² sú 21,2 Kčs. Táto suma rastie s pestovateľskou plochou.

Zo získaných výsledkov vyplýva, že uvedená investícia aj pri kumulujúcich plodinách nie je vždy zárukou potrebného zlepšenia kvality. Naproti tomu regulácia dusíkatej výživy za určitých presne definovaných pestovateľských podmienok významne ovplyvňuje kumuláciu dusičnanov v špenáte a je vysoko rentabilná.

Literatúra

- BOIVIN, C. — GOSSELIN, A. — TRUPEL, M. J.: Effect of supplementary lighting on transplant growth and yield of greenhouse tomato. Hort. Sci., 22, 1987, č. 6, s. 1266 — 1268.
- EKSCHLAGER, K. — HORSÁK, I. — KODEJŠ, Z.: Vyhodnocování analytických výsledků a metod. Praha, SNTL 1980.
- FRYDRYCH, J. — POLÁCH, J.: Vliv světla a koncentrace oxidu uhličitého na obsah dusičnanů v rychleném salátu. Rostl. Výr. 35, 1989, č. 4, s. 419 — 426.
- GLENN, E. P. — CARDAN, P. — THOMPSON, T. L.: Seasonal effects of shading on growth of greenhouse lettuce and spinach. Sci. Hort., 24, 1984, č. 3—4, s. 231 — 239.
- HUBÁČEK, J. — BERNATZIK, K.: Stanovení dusičnanů v půdě, rostlinách a krmivech. In: Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1979, č. 23.
- IKEDA, A. — ESAKI, K. — KAWAP, Y. — NAKAYAMA, S.: Plant growth characteristics under omnidirectional illumination: II Light power consumption for lettuce production under close illumination by fluorescent lamps. Envir. Control. Biol., 25, 1987, č. 1, s. 1 — 6.
- LEHNINGER, A.: Bioenergetik. G. Thieme, Stuttgart, 1969, s. 27, In: Dieter Hess: Fiziologie rostlin. Praha, Academia 1983, s. 48.
- MACHÁČKOVÁ, I. — ZMRHAL, Z. — TRČKOVÁ, M.: Obsah dusičnanů v listech salátu a špenátu, v závislosti na denní době sklizně a na trvání a podmínkách skladování. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 11, s. 1151 — 1155.
- PRIMAK, A. P.: Качество овошечей, выращенных при различной освещенности: Vest. sel.-choz. Nauki (Moskva), 1985, č. 2, s. 92 — 99.
- STEINGRÖVER, E. — OOSTERHINS, R. — WIERIGA, F.: Effect of light treatment and nutrition on nitrate accumulation in spinach. Pfl.-Physiol. Z., 107, 1982, s. 97 — 102.
- TURNBULL, L. V. — ELLIS, M. L.: Effect of incandescent and fluorescent lighting used in photoperiod extension on the vegetative growth and floral development of four lines of pigeon pea. Field Crops Res., 17, 1987, č. 1, s. 25 — 36.
- WIEBE, H. J.: Einfluss der Tageslänge auf Entwicklung, Wachstum und Nitratgehalt von Spinatsorten. Gartenbauwissenschaft, 52, 1987, č. 3, s. 103 — 108.

Došlo dňa 25. 9. 1989

ПЕХОВА, Б. — БАШНАК, М. — ФИАЛА, К. — ПРУГАР, Я. (Научно-исследовательский институт почвоведения и питания растений, Братислава): Влияние азотного удобрения и освещения на аккумуляцию нитратов в шпинате. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 661-666.

В ходе опыта в сосудах на карбонатном черноземе в помещении с кондиционированным воздухом, при освещении в 10 000 люкс. и 8-час. дне определяли действие азотного удобрения по норме 0, 80, 160 кг N/га, а также влияние непрерывного освещения шпината днем и 3 ночи до сбора на содержание нитратов. Азотное удобрение вносили

разово до первого посева семян. Собирали два урожая. Варианты удобрения чередовали 4 раза, результаты подытоживали с помощью теста Лорда. Удобрение повлияло высокостатистически на содержание нитратов в грунте и шпинате, а освещение — достоверно лишь на I урожай с непосредственным внесением азота. Во II урожае накопление нитратов было уже меньше, а чрезвычайно мало было на контрольных вариантах. Лишь на II посеве размеры урожаев коррелируют соразмерно с азотным удобрением.

азотное удобрение; освещение; аммиачный и нитратный азот в почве; нитратный азот в шпинате

PECHOVÁ, B. — PAŠNÁK, M. — FIALA, K. — PRUGAR, J. (Research Institute of Soil Science and Plant Nutrition, Bratislava): *The effects of nitrogen fertilizing and lighting on nitrate accumulation in spinach*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 661—666.

The effects on nitrate content of nitrogen mineral fertilizing with the rates N_0 , N_{80} and N_{160} (kg per ha) and continuous lighting of spinach plants by day and three nights before harvest were investigated in a pot trial on black calcareous soil in the conditions of an atmosphere-controlled chamber with the light intensity of 10 000 lux and daytime of 8 hours. Single application of the nitrogen fertilizer rate was made before the first sowing of spinach. Two crops were harvested from the soil fertilized in this way. There were four replications of fertilizing treatments in this trial. The results were evaluated statistically by Lord's *u*-test. The effects of nitrogen fertilizing on nitrate contents in the soil and spinach were statistically highly significant. The effects of lighting were statistically significant only in the first crop, when the nitrogen rate was applied directly. In the other crop nitrate accumulation was considerably lower, and the control had an extremely low nitrate content. The yield levels are in directly proportional correlation with nitrate nutrition only at the second sowing of spinach.

nitrogen fertilizing; lighting; ammonia and nitrate nitrogen in soil, nitrate nitrogen in spinach plants

PECHOVÁ, B. — BAŠNÁK, M. — FIALA, K. — PRUGAR, J. (Forschungsinstitut für Bodenkunde und Pflanzenernährung, Bratislava): *Einfluß von Stickstoffdüngung und Belichtung auf Nitratakkumulation in Spinat*. Rostl. Výr., 36, 1990 (6): 661—666.

In einem Gefäßversuch mit Schwarzerde substrat aus Karbonat-Schwarzerde untersuchten wir in Bedingungen eines klimatisierten Raumes bei Beleuchtungsintensität 10 000 lx und 8 Stunden Tageslänge die Auswirkung der Stickstoffdüngung von Dosen N_0 , N_{80} , und N_{160} (kg ha⁻¹) sowie den Einfluß einer ununterbrochenen Belichtung tagsüber und während drei Nächten vor der Ernte auf den Nitratgehalt in Spinat. Die Stickstoffdosis wurde einmalig vor der ersten Aussaat des Spinats appliziert. Auf dem Substrat wurden jeweils zwei Ernten produziert. Die Düngungsvarianten hatten vier Wiederholungen. Die Ergebnisse wurden anhand des Lord'schen *u*-Tests ausgewertet. Der Einfluß der Stickstoffdüngung war von hoher statistischer Signifikanz im Gehalt der Nitrate im Boden und im Spinat. Der Einfluß der Belichtung erreichte statistische Signifikanz nur bei der ersten Ernte, wo der Stickstoff direkt appliziert wurde. Bei der folgenden Ernte war die Nitratakkumulation wesentlich geringer und in den Kontrollvarianten war der Nitratgehalt extrem niedrig. Die erreichten Erträge korrelieren direkt proportional mit der Stickstoffernährung erst bei der zweiten Aussaat.

Stickstoffdüngung; Belichtung; Ammoniak- und Nitratstickstoff im Boden; Nitratstickstoff im Spinat

Adresa autorov:

Ing. Božena Pechová, CSc., RNDr. Miroslav Bašnák, prom. chem. Karel Fiala, CSc., doc. Ing. Jaroslav Prugar, DrSc., Výskumný ústav pôdozvedectva a výživy rastlín, Rožňavská 23, 823 69 Bratislava

PRÁCE S IONTOVĚ SELEKTIVNÍMI ELEKTRODAMI

Iontově selektivní elektrody (ISE) jsou základem analytických technik stanovujících ionty z elektromotorických napětí (EMN) článků. Koncentrace iontů mohou být stanoveny buď přímo z rozdílu potenciálů mezi indikační a referenční elektrodou, nebo nepřímo, kdy spotřeba titračního činidla je ekvivalentní koncentraci stanovované látky a měřený potenciál je použit ke zjištění konce titrace.

Při titracích se získávají výsledky velmi přesné (chyba $\pm 0,1$ % i méně), bez nutnosti kalibrovat elektrodu. Titrace s potenciometrickou indikací (s ISE) však mají omezené možnosti. Mnohé ionty jako sodné, draselné, dusičnanové a jiné nelze úspěšně titrovat, ačkoliv existují vhodné elektrody. Ne všechny běžné titrace s potenciometrickou indikací vykazují ideální průběh titrační křivky, např. při neizovalentní stechiometrii. Redox titrace, titrace v nevodných prostředích a titrace s pomalou tvorbou sraženiny často vykazují nestabilní elektrodovou odezvu a nepředvídané chování. Konec titrace může rovněž být nesnadno určitelný, když vzorek obsahuje velký nadbytek některých jiných iontů, které též reagují s titračním činidlem, např. stanovení malých množství chloridů titrací dusičnanem stříbrným při nadbytku fosforečnanů. Uvedené nedostatky lze odstranit použitím novějších technik a přístrojů vybavených elektronikou (Avdeef, Comer 1987a, b).

Jsou dvě skupiny nových technik. Jedna je založena na užití Granových funkcí, jimiž se linearizují titrační křivky a výsledek se získá extrapolací. Druhá je založena na metodě násobných přídavků a je používána při stanovení netitrovatelných iontů (Gran, 1952; Avdeef, Comer, 1987a, b).

Jednou z mnoha výhod ISE je různorodost analytických technik, které má uživatel k dispozici. Volba techniky závisí na mnoha okolnostech. Především na požadované rychlosti a přesnosti analýzy, dále na rozsahu koncentrací u vzorku a jeho typu (kapalný nebo pevný). Důležité také je, jaké máme k dispozici přístrojové vybavení. Zda jde o měření v laboratoři anebo v terénu. Nezbytným vybavením jsou dva polo články, tj. měrná a referenční elektroda a měřicí přístroj.

Měrné elektrody

Je několik typů měrných elektrod a klasifikujeme je podle materiálu použitého k přípravě membrány:

Sklo je nejznámějším typem membrány. Skleněné elektrody jsou rutinně používány pro měření pH a některých iontů, např. sodných. Pevné membrány — jsou buď homogenní (monokrystaly, lisované tablety, sintrované materiály), nebo heterogenní, tj. látky jsou vestavěné do inaktivního skeletu z různých polymerních materiálů. Mezi tento typ elektrod patří: chloridová, bromidová, jodidová, fluoridová a jiné ISE.

Kapalné membrány má typ elektrod, kdy iontoměnič je zakotvený v pevné membráně z plastické hmoty, zpravidla PVC. Mezi elektrodově aktivním iontem v roztoku a povrchem membrány dochází k iontové výměně, čímž se mění potenciál. Tyto elektrody jsou např. používány ke stanovení vápníku, draslíku, dusičnanů apod.

Plynová čidla jsou elektrody mající odezvu na plyny v roztoku. Rozpuštěný plyn difunduje membránou do malého objemu pufu, který je pro každou elektrodu specifický. Plyn reaguje s pufem, zapříčiní změnu pH, která je zaznamenána vnitřní skleněnou elektrodou. Oxid uhličitý a čpavek patří mezi takové látky, které jsou tímto typem elektrod měřeny.

Referenční elektrody

Nejznámějšími referenčními elektrodami jsou kalomelová, argentchloridová a merkurosulfátová. Při výběru referenční elektrody je důležité, aby vykazovala stabilní a reprodukovatelný potenciál při nejrozličnějších složeních vzorků. Náplň referenční elektrody nesmí interferovat, resp. žádné interferující ionty nesmí být při analýze zaneseny do vzorku z referenční elektrody. Elektrolyt referenční elektrody musí bez zábran volně vytékat, aby spojení se vzorkem bylo vodivé.

Měřicí techniky

Rozdíl napětí, vzniklý mezi měrnou a referenční elektrodou, je mírou aktivity elektrodově aktivních částic. Praktickým požadavkem však je stanovení koncentrace elektrodově aktivních částic.

Tak tomu bude, jestliže při měření zajistíme ve všech případech stejnou iontovou sílu. Elektrodo-
vou odezvu pak můžeme popsat Nernstovou rovnicí

$$E = E^{\circ} + S \log c,$$

kde E je změřené napětí, E° je kombinace několika konstant, zahrnující v rámci systému i potenciál
referentní elektrody, S je odezva elektrody (potenciálová změna při desetinásobném rozdílu kon-
centrace) a c je koncentrace elektrodově aktivní látky.

Z rozdílu $EMN (\Delta E)$ článku v roztoku standardu (c_s) a ve vzorku je možné vypočítat nezná-
mou koncentraci (c_x) ze vztahu

$$c_x = c_s \cdot 10^{-\Delta E/S}.$$

Všechny měřicí techniky jsou založeny na nějakém tvaru tohoto vztahu.

Kalibrační metody

Obecně nejužívanějším je postup, kdy je koncentrace složky vzorku určena z rozdílu EMN
vzorku a standardu. Výsledek může být získán výpočtem nebo z kalibrační křivky.

I když elektrody mají na změnu koncentrace logaritmickou odezvu, závislost logaritmu kon-
centrace na EMN se jeví lineární. Při konstrukci grafů se doporučuje (Koryta, Štulík, 1984) EMN
standardů vynášet na svislou osu, logaritmickou funkci koncentrace na vodorovnou osu, a to tak,
aby koncentrace vzrůstala směrem doprava. V lineární oblasti závislosti postačí určit pouze dva ka-
librační body. V nelineární je třeba zjišťovat bodů více.

V oblasti lineární závislosti EMN na logaritmu koncentrace se obejdeme i bez kalibrační křív-
ky. Obsah hledané složky vypočteme z ustálených hodnot EMN ve vzorku a dvou standardních roz-
tocih (Nedoma, 1990). Koncentrace standardních roztoků volíme tak, aby se od sebe lišily o řád
a koncentrace vzorku přitom ležela mezi nimi. Tím určujeme směrnici (S) a rozdíl EMN mezi vzor-
kem s jedním ze standardů (ΔE). Tyto hodnoty dosadíme do výše uvedeného vztahu. Jde o postup
identický s měřením ve stupnici pC, kdy se postupuje analogicky jako při měření pH.

Výpočet ze dvou bodů, či použití stupnice pC i určení koncentrace z kalibrační křivky je
přesnější než výpočet z rovnice přímky, odvozené pro široký koncentrační rozsah. Závislost zpra-
vidla není v širokém rozsahu koncentrací lineární (Kováč et al., 1987). V užším rozsahu koncentrací
však lze závislost bez velké chyby linearizovat. Při použití vhodných kalkulaček jsou výpočty
rychlé. Aby byla chyba co nejmenší, je třeba určovat EMN s přesností 0,1 mV.

Kalibrační metody jsou vhodné pro vzorky, u nichž je obsah hledané složky v širokém roz-
sahu koncentrací. Používají se (hlavně kalibrační křivka) při stanovení jedné složky ve velkém množ-
ství vzorků bez značného obsahu interferujících látek anebo při jejich odstranění či maskování.
Analýza není podmíněna přesným odměřením objemu kapalného vzorku, pokud nemusíme upravovat
iontovou sílu či pH. Důležitá je stejná teplota standardů a vzorků s maximálním rozdílem 1 až
2 °C.

Vliv matrice vzorku eliminujeme, pokud je třeba, přidáním několika mililitrů doporučeného
tlumiče iontové síly (ISA) anebo tlumiče pH (pufru), a to ke standardům i vzorkům. ISA eliminují
rozdíly v iontové síle mezi vzorky a standardy. Tlumiče pH upravují pH roztoků na optimální
hodnotu pro měření. ISA mohou být koncentrované roztoky neinterferujících solí nebo koncentro-
vané pufrů. •

Přídavkové techniky

Pro případy, kdy iontová síla a interferující látky jsou různé a vyšších hodnot, jsou vhodné při-
davkové techniky. Je jich celá řada a jejich podstatou je přídavek standardu ke vzorku či naopak.
Přídavkové techniky jsou vhodné pro případy, kdy je analyzováno jen několik vzorků, popřípadě
je elektrodami měřeno více složek. V tomto případě by bylo zbytečné konstruovat kalibrační křivky,
resp. dvakrát denně je kontrolovat proměřováním několika jejich bodů.

Postup u jednoduchých přídavkových technik je principiálně stejný. Změří se ustálené hodno-
ty EMN ve známém objemu vzorku (V_o) o neznámém obsahu (c_o) hledané složky. Ke vzorku se
přidá objem (V_s) standardního roztoku o koncentraci c_s a znovu se změř ustálená hodnota EMN .
Z obou hodnot se určí rozdíl potenciálů (ΔE_1). Neznámá koncentrace se vypočte ze vztahu

$$c_o = c_s \cdot V_s / (V_o + V_s) \cdot [10^{\Delta E_1/S} - V_o / (V_o + V_s)]^{-1},$$

který pro $V_o \gg V_s$ (obvykle se volí $V_o = 100$ a $V_s = 1$ či 10 ml) zjednodušujeme na

$$c_o = c_s \cdot V_s / V_o \cdot [10^{\Delta E_1/S} - 1]^{-1}.$$

V tomto vztahu jednička ve jmenovateli nahrazuje hodnotu zlomku $V_o / (V_o + V_s)$, který při
zvolených V_o a V_s má hodnotu blízkou jedničce. Pro $V_s = V_o$ při znalosti S platí potom bez
aproximací

$$c_o = c_s \cdot [2.10^{\Delta E_1/S} - 1]^{-1}.$$

Hodnotu směrnice (S) můžeme určit z rozdílu hodnot EMN ve vzorku a po jeho zředění známým objemem vody. Často se však používají směrnice určené z kalibrační křivky, což může být zdrojem chybných údajů.

Můžeme též postupovat tak, že vzorek, k němuž byl přidán známý objem standardu (V_s), zředíme vodou na určitý objem (V) a tam pak změříme ustálenou hodnotu EMN , od níž odečteme předchozí hodnotu a získáme potenciálový rozdíl (ΔE_2). Pro případ, kdy $V_o = V_s = 1/3V$ (minimálně 25, lépe 50 ml) vypočteme neznámou koncentraci ze vztahu

$$c_o = c_s \cdot [2.10^{-\Delta E_1 \cdot 0,1761/\Delta E_2} - 1]^{-1}.$$

Použitím vhodné kalkulačky není výpočet nikterak složitý a zdoluhavý. Hodnoty ΔE_1 a ΔE_2 dosazujeme včetně znaménka, takže exponent může mít hodnotu kladnou nebo zápornou.

Jednoduché přídavkové techniky — patří sem i přídavky pevné a další (Veselý a kol., 1979) — mají oproti kalibračním metodám některé výhody. Zejména není zpravidla třeba uvažovat vliv matrice vzorku, čili přídavek ISA není nutný. Rovněž rozdíl v teplotách vzorků nemá na výsledek podstatný vliv. Vzorky i standardy je však nutné přesně odměřovat. Rovněž je vhodné alespoň řádově znát obsah hledané složky. To je možné odhadnout z naměřené EMN u vzorku porovnáním se závislostí EMN na molární koncentraci, kterou je vhodné u nových elektrod zjistit. Při analýze vzorků pak získáme zkušenosti. Spolehlivé výsledky lze získat v oblasti lineární závislosti EMN na logaritmu koncentrace.

Vedle jednoduchých technik přídavkových se používají násobné přídavkové techniky, jimiž se mají získat výsledky co nej přesnější. Patří sem i Granova metoda a obecně všechny titrace. S jednoduchým (příslušným programem nevybaveným přístrojem) jsou tyto techniky časově náročné. Bližší informace k této problematice najde čtenář v citované literatuře (Koryta, Štulík, 1984; Veselý a kol., 1979).

Zdroje chyb při měření s ISE

Ačkoliv jsou ISE rutinně používány v mnoha laboratořích, získat jimi spolehlivé výsledky není vždy tak snadné, jak by si uživatel přál. Příčiny chybných údajů mohou být v přístroji, elektrodách anebo ve vzorcích, ale i v použitých roztocích a chybných výpočtech, resp. v lidském činiteli.

Vady mající příčinu v přístroji zpravidla tkví v jeho špatné funkci, kterou ověříme standardními roztoky. Patří sem i vadné konektory, kabelové spoje či neuzemněná míchačka, kterou je lépe vodivě spojit s pH-metrem.

Nejčastější příčinou velké nestability potenciálu či driftu je kapalinový spoj referentní elektrody. Její vnitřní náplň je ve styku se vzorkem zpravidla prostřednictvím porézní keramické frity. Na tomto místě dochází k mísení kapalin, což se projevuje určitým potenciálovým příspěvkem k potenciálu referentní elektrody. Není-li tento příspěvek (potenciál kapalinového rozhraní či difúzní potenciál) konstantní, naměří se chybné hodnoty (Veselý a kol., 1979). Chyba je nevýznamná při rutinních měřeních pH, pro něž je typická chyba 0,1 pH. Aby vznikl takový rozdíl, je třeba potenciálové změny 6 mV. Potenciály kapalinových rozhraní takových hodnot nedosahují (Veselý, 1987), ale mohly by se uplatnit při měření s ISE, kdy chceme, aby stanovení bylo zatíženo nanejvýše 1 až 2% chybou.

Aby nedocházelo k průniku iontů ze vzorku do kapalinového spoje, je nutný nepřetržitý výtok malého množství vnitřního elektrolytu z referentní elektrody do vzorku. Výtok musí být právě takový, aby zabránil zpětné difúzi iontů ze vzorku do kapalinového spoje. Velký výtok, vedle toho, že ovlivňuje difúzní potenciál, může kontaminovat vzorek. Tomu můžeme zabránit solným mostem — mezi referentní elektrodou a vzorkem se vloží roztok indifferntního elektrolytu.

Kapalinový spoj může být ucpaný anebo vyschlý, následkem toho má velký odpor. Elektroda může být naplněna nevhodným roztokem. Tyto vady se odstraní eliminací uvedených příčin podle návodu výrobce. U nasycené kalomelové elektrody těmito vadám zpravidla předejdeme, když ji přechováváme v nasyceném roztoku chloridu draselného.

S referentními elektrodami souvisí tzv. efekt suspenze (Brezinski, 1983). Při měření v suspenzích, např. stanovení pH půdního výluhu obecně u všech ISE elektrod při měření v suspenzi můžeme naměřit různé hodnoty v závislosti na hloubce ponoření referentní elektrody.

Drift jako příčina nejčastějších chyb může mít svůj původ i v ISE. U elektrod s pevnými membránami je jeho příčinou zašpinění, zaoxidování i koroze, resp. rozpouštění membrány. Tyto jevy se projeví v časové změně potenciálu. I u dobrých elektrod se s tímto jevem setkáváme a časová změna potenciálu může činit až 2 mV za den. Odstranitelné příčiny se odstraní vyleštěním membrány.

U ISE s kapalným iontoměničím zdrojem nestability či driftu a s tím spojené nízké hodnoty odezvy může být vzduchová bublina na membráně, včetně poškozené membrány či celého výměn-

ného modulu. Kontaminaci se můžeme pokusit odstranit namočením elektrod přes noc do roztoku vhodného standardu, zpravidla o koncentraci 10^{-3} až 10^{-4} mol.l⁻¹. Pokud se s elektrodami měří, byť i s přestávkami, je vhodné přechovávat je v roztocích standardů, zpravidla o koncentracích výše uvedených. Nevhodný plnicí roztok je třeba vyměnit, zrovna tak jako mechanicky poškozenou membránu či celý modul.

U plynových ISE jsou nejčastějšími příčinami driftu mechanicky poškozené a unavené mikro-porézní membrány, vadná vnitřní elektroda, vytékání vnitřního roztoku nebo jeho nesprávné složení. Vedle kontroly těsnosti spojů se chyby odstraní výměnou vadné části.

U všech ISE může být příčinou chyb jejich mechanický stav — vadné těleso či spojovací kabel, což lze zjistit změřením odporu.

Bez vlivu na chybně zjištěné hodnoty není ani vzorek a roztoky standardů, včetně výpočtů. U vzorků to je především jejich nevhodné pH, včetně nevhodné úpravy iontové síly. Příčinou driftu je i různá nebo měnící se teplota vzorků a standardů.

Ze skleněného nádobí se mohou vyluhovat interferující látky nebo i složky stanovované. Proto jsou doporučovány nádoby plastové, nejlépe teflonové.

Na stabilitu potenciálu má vliv i intenzita míchání. Ne vždy je míchání doporučováno a někdy je lépe ustálenou hodnotu napětí odečítat v nemíchaném roztoku. Obvyklá doba čekání na ustálení potenciálu je 1 až 2 min, u plynových elektrod zpravidla 5 min. Některé moderní přístroje zaznamenávají hodnotu napětí po vyhodnocení jeho časové změny, což zvyšuje „jistotu“. Při ruční obsluze je prvkem nejistoty lidský faktor.

Závěr

Iontově selektivní elektrody mají některé velmi užitečné vlastnosti. Uživatel si však musí být neustále vědom možných obtíží při měření, jako jsou interference a jiné proměnné veličiny systému.

Elektrody jsou selektivní, nikoliv specifické a nejsou univerzálním lékem pro všechny analytické problémy. Nicméně jsou-li používány s pochopením jejich vlastností, možností a principů jejich funkce, jejich užitečnost je omezena pouze fantazií a vtípem uživatele.

Literatura

- AVDEEF, A. — COMER, J.: A versatile potentiometric analyser. Hardware, the user interface, and titration techniques. Int. Lab., 1987a, May, s. 54.
AVDEEF, A. — COMER, J.: A versatile potentiometric analyser. Multiple known addition and Gran titration techniques. Int. Lab., 1987b, July, s. 44.
BREZINSKI, D. P.: Influence of colloidal charge on response of pH and reference electrodes: The suspension effect. Talanta, 30, 1983, s. 347.
GRAN, G.: Determination of the equivalence point in potentiometric titration. Part II. — Analyst (London), 77, 1952, s. 661.
KORYTA, J. — ŠTULÍK, K.: Iontově selektivní elektrody. Praha, Academia 1984, s. 74.
KOVÁČ, J. — FARKAČ, J. — HUDEROVÁ, L. — TRÍSKA, J.: Stanovení sulfidů vo víne sulfidovou iónovoselektivnou elektródou. Vinohrad, 25, 1987, s. 230.
NEDOMA, J.: Stanovení hodnoty pH a obsahu draselných, dusičnanových a amonných iontů v jednom podílu vzorku přímou potenciometrií. Agrochémia (Eratislava), 30, 1990, s. 180.
VESELÝ, J.: Stanovení pH v roztocích s nízkou iontovou silou. Chem. Listy, 81, 1987, s. 414.
VESELÝ, J. — WEISS, D. — ŠTULÍK, K.: Analýza iontově selektivními elektrodami. Praha, SNTL 1979.

Došlo dne 28. 6. 1989

Ing. Josef Nedoma, CSc., Vysoká škola zemědělská, Tolstého 15, 586 01 Jihlava

TYPOLOGIA LÚK UKRAJINY A ICH RACIONÁLNE VYUŽITIE

L. S. Balašev, L. M. Sipajlova, V. A. Solomacha, J. R. Šeljag-Sosonko

Kijev, *Naukova dumka* 1988, 236 s.

Predmetom stálej pozornosti v poľnohospodárstve u nás, ale aj vo svete je zabezpečovanie dostatku objemových krmovín predovšetkým z vlastných zdrojov. Veľkou rezervou v tomto smere aj na Ukrajine sú lúky a pasienky, ktoré predstavujú značný podiel na poľnohospodárskej pôde, rôzny podľa jednotlivých oblastí. Trávy živia ľudstvo — toto heslo XIV. lúkárskeho kongresu zvýrazňuje význam lúk a pasienkov. Na Ukrajine zaznamenávajú pomerne nízke úrody na lúkach (pod 2 t. ha⁻¹) a na pasienkoch, ktorý sú štatisticky nevedené, sú úrody ešte nižšie. Pozdvihnutie úrod na trávnych porastoch predpokladá uplatnenie vhodných prátotechnických opatrení, ktoré sú zasa závislé od stanovištných pomerov, ktoré sú odrazom rastlinného spoločenstva. Cieľom autorov tejto publikácie je zaradenie trávnych porastov do jednotlivých typov, u ktorých bude možné pre zvýšenie úrod uplatňovať primeraný systém zúrodňovacích opatrení.

V publikácii okrem úvodnej časti sú uvedené na základe rozboru mnohých prác základy hospodárskej typológie prírodných lúk a pasienkov, kde sa berie do úvahy trieda lúk a pasienkov, podtrieda, skupina typov lúk a pasienkov a typ lúk a pasienkov. V ďalšej kapitole je rozvedená nomenklatúra typov prírodných lúk a pasienkov Ukrajinskej SSR. V tabuľke dichotomického typu sú uvedené skupiny porastov od bažinných, močialnych, rôzne zaplavovaných cez suchodolné až k horským porastom, členeným na druhej strane k jednotlivým pásmam, a to lesnému, lesostepnému a stepnému a horskému pásmu, alebo s možnosťou výskytu vo viacerých pásmach.

Celková plocha 6,8 mil. ha trávnych porastov Ukrajiny predstavuje tri typy porastov (lúky, bažiny a stepy) a v súlade s typologickou schémou sú zaradené do 18 tried, 41 podtried, 72 skupín typov a 228 typov trávnych porastov už v uvedených pásmach. Každá skupina je charakterizovaná klimatickými a pôdnymi pomermi, floristicky, hospodársky, s dosahovanou produkčnosťou a možnosťami zlepšenia využitia alebo zvýšenia produkcie. V jednotlivých typoch sa súčasne uvádzajú spoločenské porastov, podiel prevládajúcich druhov plošného zastúpenia a pri hospodársky významných typoch aj hmotnostný podiel jednotlivých hlavných druhov v poraste, čo súčasne poukazuje na kvalitatívnu stránku jednotlivých typov porastov.

V ďalšej časti publikácie sa rozoberajú antropogénne zmeny rastlinných spoločenstiev prírodných trávnych porastov, kde sa zdôrazňuje najväčší vplyv meliorácií, ale aj výpasu, najmä pri vyššom zaťažení. Rovnako je hodnotený vplyv agrotechnických opatrení a režim využívania na prirodzených, ale aj siatych trávnych porastoch. Vychádza sa z vlastných výsledkov, ale aj celého radu vedeckých a výskumných inštitúcií Ukrajiny. Autori prehodnocujú aj vplyv intenzívneho využívania na stabilitu lúčnych cenóz. Popri výrobných otázkach a zabezpečovaní živočíšnej výroby kvalitným krmivom cestou intenzifikácie je na druhej strane veľmi dôležitá aj ochrana lúk a pasienkov v súvislosti s komplexom ochrany životného prostredia a ochranou vzácné flóry a fauny. Je vymenovaný celý rad oblastí v povodí ukrajinských riek, ktoré je potrebné zachovávať aj pre nasledujúce pokolenia.

Je konštatované, že je možné dlhodobé, bez časového obmedzenia hospodársky efektívne využívanie trávnych porastov. Je preto však potrebné bezpodmienečné splnenie radu agrotechnických, organizačných a prírodoochranných opatrení v súlade s vedeckými poznatkami.

Základom pre projektovanie a uskutočnenie opatrení pre zvýšenie produkčnosti trávnych porastov a pre progresívne rozvíjanie lúčnopasienkových hospodárstiev sa musí stať úplná inventarizácia poľnohospodárskej pôdy a osobitne trávnych porastov s plným využitím typologickej klasifikácie ako predpokladu lúkárskej rajonizácie. Z typológie trávnych porastov súčasne musí vychádzať ďalší rast a vývoj výroby krmovín z prirodzených trávnych porastov, pričom hlavnú úlohu musí zohrať rozpracovanie principiálne nových technológií zlepšovania a racionálneho využívania lúk a pasienkov a prijatie niektorých organizačno-hospodárskych riešení a uskutočnenia prírodoochranných opatrení umožňujúcich normálnu funkciu lúk ako systému.

Pri rozpracovávaní nových technológií je potrebné zbaviť sa slepého prenosu poľnej technológie obrábania trávnych porastov uplatňovaním technológie s minimalizáciou pracovných operácií a pri obnovách uplatňovaním siatych porastov, tvorených na základe obrazových modelov prirodzených lúk a stepí mnohokomponentnou miešankou s druhmi prispôbenými ekologickým podmienkam, trvanlivými a so schopnosťou samozatrávňovania.

Publikácia je prínosom pre lúkársko-pasienkársku teóriu i prax, pomáha riešiť otázky klasifikácie porastov a ich zaradenie do systému obhospodarovania s prihliadnutím na ekologické i hospodárske pomery.

Ing. Pavel Morháč, CSc.

EKOLÓGIA TRÁVNEHO PORASTU III

N. Gáborčík (ed.)

Sbor. Konf. Úst. Lúk Pasien. VCPÚ, Banská Bystrica, 1989, 301 s.

Ve sborníku je publikováno 33 referátů, z toho deset od zahraničních autorů z Evropy a zámoří. Konference, která se loni konala v Banské Bystrici pod stejným názvem už potřetí (1979, 1985, 1989), se stala opět atraktivním fórem pro prezentaci výsledků výzkumu ekologie travních porostů, přispěla k aktivní výměně odborných informací i k navázání osobních kontaktů.

Příspěvky byly seřazeny do bloků *Půda a kořenový systém*, *Metabolismus CO₂*, *vodní režim a růst*, *Botanické složení*, *Klimatické faktory*, *Produkční a mimoprodukční funkce*, *Kvalitativní aspekty a Zemědělsko-lesnický systém*. Mnohé z nich byly věnovány problematice výživy a hnojení, zazněly tu však i další podnětné referáty (např. *Genofond vlhkých luk*, *Travninné porosty v imisní oblasti Beskyd*, *Informace o silvo-pastorálním výzkumu na Britských ostrovech*) povětšinou standardně dobré úrovně. Lze si jen přát, aby v zájmu zachování kontinuity vytvořili pořadatelé dosavadních úspěšných celostátních konferencí tradici akcí mezinárodního významu ku prospěchu této vědní disciplíny.

Ing. Václav Mika, DrSc.,

Тихи Ф., Соучек А., Пешик Й.: Анализ влияния решающих факторов интенсификации на урожай и качество озимой пшеницы	590
Матейикова О.: Влияние орошения и разной обработки почвы на качество зерна озимой пшеницы	599
Пеликан М., Станькова М.: Влияние азотного питания на качестве пищевой пшеницы в картофелеводческом производственном типе	609
Черны Й., Шашек А., Брадова Я., Паржизек П.: Оценка постоянства сорта ярового ячменя Зенит с помощью электрофореза гордеинов	616
Шимон Й.: Величина и структура урожайности зерна ярового ячменя в орошении при разном уровне удобрения азотом	624
Микошка П.: Элементы урожая у ярового овса	635
Хохола Я.: Развитие корневой системы в ходе вегетации сахарной свеклы	641
Валеш Я., Стрнад П.: Влияние глубинного взрыхления и удобрения на продуктивность и качество сахарной свеклы	651
Голубек Р., Янчович Я., Фолкман И.: Изменения содержания калия в сухом веществе постоянных лугов и пастбищ	659
Пехова Б., Башнак М., Фиала К., Пругар Я.: Влияние азотного удобрения и освещения на аккумулялирование нитратов в шпинате	665

CONTENTS

Pilát A., Lacko-Bartošová M.: The influence of the date and depth of soil tillage on variations of soil moisture contents in winter wheat stands	572
Bláha L., Vančura J.: Evaluation of varietal differences in the root system of wheat	578
Tichý F., Souček A., Pešík J.: Analysis of the effect of decisive intensifying factors on winter wheat yield and quality	591
Matějčiková O.: Effect of irrigation and different soil cultivation on grain yield and quality in winter wheat	600
Pelikan M., Staňková M.: The influence of nitrogen nutrition on the quality of bread-making wheat growth in a potato production region.	609
Černý J., Šásek A., Bradová J., Pařízek P.: The evaluation of stability of the Zenit cultivar of spring barley through electrophoresis of hordeins	617
Šimon J.: Grain yield levels and structures in irrigated spring barley at different levels of nitrogen fertilization	625
Mikoška P.: Yield components in spring oat	636
Chochola J.: The development of the root system during the vegetation period of sugar-beet	642
Valeš J., Strnad P.: Effect of deep loosening and manuring on sugar beet output and quality	652
Holúbek R., Jančovič J., Folkman I.: Changes in potassium content in dry matter from permanent grassland	659
Pechová B., Bašnák M., Fiala K., Prugar J.: The effects of nitrogen and lighting on nitrate accumulation in spinach.	666

INHALT

Pilát A., Lacko-Bartošová M.: Einfluß des Termins und der Tiefe der Bodenbearbeitung auf die Dynamik der Bodenfeuchtigkeit beim Anbau von Winterweizen	572
Bláha L., Vančura J.: Bewertung von Sortenunterschieden das Wurzelsystems von Weizen	579
Tichý F., Souček A., Pešík J.: Analyse der Einwirkung ausschlaggebender Intensivierungsfaktoren auf Ertrag und Qualität von Winterweizen	591
Matějčiková O.: Einfluß von Bewässerung und verschiedener Bodenbearbeitungsverfahren auf Korntrag und -qualität des Winterweizens	600
Pelikan M., Staňková M.: Einfluß der N-Düngung auf die Qualität des Brotweizens im Kartoffelanbaugebiet	609

Černý J., Šašek A., Bradová J., Pařízek P.: Bewertung der Beständigkeit der Sommergerstensorte Zenit anhand Hordein-Elektrophorese	617
Šimon J.: Höhe und Struktur des Kornertrags von Sommergerste mit Bewässerung bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung	625
Mikoška P.: Ertragskomponenten bei Sommerhafer	636
Chochola J.: Entwicklung des Wurzelsystems im Verlauf der Vegetation bei der Zuckerrübe	642
Valeš J., Strnad P.: Einfluß von Tiefenlockerung und Düngung auf die Zuckerrübenproduktion und -qualität	652
Holúbek R., Jančovič J., Folkman I.: Veränderungen des Kaliumgehalts in der Trockenmasse vom Dauergrünland	659
Pechová B., Bašnák M., Fiala K., Prugar J.: Einfluß von Stickstoffdüngung und Belichtung auf Nitratakkumulation in Spinat	666

Rukopisy odevzdány k tisku 12. 2. 1990, podepsáno k tisku 10. 9. 1990

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází měsíčně • Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 257541 • Vytiskl MÍR, novinářské závody, sdr. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2 • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1990

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