



ROSTLINNÁ VÝROBA

6

ROČNÍK 24 (LI)

PRAHA

ČERVEN 1978

CENA 18 Kčs

ROYAM 24 (3)

225 - 336

CS ISSN 0035 - 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc.

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

Redaktorka RNDr. Eva Perglerová

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1978

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

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 12056 Прага 2, Слезска 7.

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

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

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

VYŠETŘENÍ OBSAHU ZINKU U HLAVNÍCH PLODIN POLNÍHO OSEVNÍHO POSTUPU

J. Neuberg, J. Pírk, F. Zelený, L. Hovorková-Zavadilová

NEUBERG, J. — PÍRK, J. — ZELENÝ, F. — HOVORKOVÁ-ZAVADILOVÁ, L. (Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vyšetření obsahu zinku u hlavních plodin osevního postupu*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 559-566.

Práce obsahuje vyšetření obsahu zinku u hlavních plodin polního osevního postupu. Vyšetření bylo prováděno v průběhu tří let 1969–1971, za stejných podmínek na téže stanovišti. Tak jako bylo v dřívějších pracích zjištěno u Mn a Cu, dochází i u Zn v průběhu ontogeneze k postupnému snižování koncentrace v důsledku toho, že dochází k rychlejšímu přírůstku hmoty než jeho příjmu z živného prostředí. Nejvyšším obsahem zinku se vyznačují okopaniny a luskoviny. Nejvyšší obsah zinku byl zjištěn v listech krmné řepy, a to 164,0 ppm v sušině. U semenných kultur obsahují semena přibližně dvakrát více Zn, než vegetativní část sklizených plodin. Nejnížší hodnoty byly nalezeny ve slámě obilnin, kde u jarní pšenice klesl obsah až na hodnoty 8,68 ppm. Byla prokázána rozdílnost obsahu Zn, jak u jednotlivých druhů plodin, tak i významná odlišnost v jeho příjmu a uložení v jednotlivých nadzemních orgánech. Rozdíly v obsahu zinku v jednotlivých ročních byly průkazné u všech plodin.

mikroelementy; zinek; obsah v rostlinách

V půdách a rostlinách je zinek přítomen převážně jako dvojmocný kationt v odpovídajících sloučeninách. Podobně jako měď má sklon i k tvorbě komplexních sloučenin (chelatace atd.). Ve formě přístupné pro výživu rostlin se do půdy dostává zvětráváním příslušných minerálů obsahujících zinek. Celkový přirozený obsah v ornicích činí 10 až 300 ppm Zn, z převážné části v anorganické vazbě. Průměrný obsah výměnného zinku činí přibližně 0,2 až 2,0 ppm (ve výluhu 1N HCl 5,1 až 11,1 ppm), z čehož vodorozpustný podíl činí podle agrochemických vlastností půdy pouze 1 až 10 %. Průměrné množství zinku odebírané každoročně sklizněmi činí 100 až 300 g Zn na ha (F i n c k, 1969). Podle bilance provedené na území ČSSR (Č u m a k o v, N e u b e r g, 1969) se navrací zpět v zemědělském koloběhu živin do půdy pouze asi 60 % Zn.

Zinek je aktivátorem různých enzymů, přičemž v některých případech má zde podobnou funkci jako Mg, Cu a zdá se, že je v nich může zčásti i nahrazovat. Prostřednictvím některých enzymů se podílí i na tvorbě chlorofylu a zejména aktivně působí na tvorbu některých biologicky účinných látek (tryptofanu apod.).

Zinek je obsažen ve všech rostlinných tkáních a je v malých množstvích nepostradatelný pro zdravý růst a vývoj rostlin. Analytickým stanovením zinku se zabývalo mnoho autorů a již před druhou světovou válkou byl prokázán u celé řady kulturních plodin: pšenice, ječmen, cukrov-

ka, kukuřice, brambory, rajčata, fazole, špenát, cibule a také u některých subtropických a tropických rostlin (Freytag, 1868; Lachartier a Bellamy, 1877; Javallier, 1912; Weitzel, 1914; Montanari, 1921; Keilholz, 1922; Berg, 1925; Bertrand, 1931 aj.).

Vizuální příznaky deficitu zinku jsou typické tím, že dochází k chloróze, především u mladších listů. Listy jsou malé a úzce se k sobě přimykají. U jednotlivých plodin se však příznaky různí. Nejcitlivějšími rostlinami na nedostatek Zn jsou v literatuře všeobecně uváděny ovocné stromy, kukuřice, bob a brambory.

Školnik a Makarova (1957) zjistili, že na nedostatek Zn jsou citlivější více rostliny obsahující v sušině větší množství uhlovodíků. Předpokládají, že je pro rostliny nutný hlavně v raných údobích vývoje. Proto se v porovnání s ostatními mikroelementy při dozrávání hromadí více v semenech než v ostatních částech rostlin.

V pískových kulturách zjišťovali Scharrer a Schropp (1934) vliv zinku na růst a vývoj ječmene, pšenice, žita, ovesa, kukuřice a hrachu. Zjistili, že citlivost vůči zinku klesá v řadě: oves > ječmen > pšenice > > žito > hrách > kukuřice. Toto zjištění potvrdili Viets et al. (1954b) v polních podmínkách. Mehta et al. (1964) doplňují pořadí o další plodiny s klesajícím obsahem Zn: ovocné stromy > vikvovité > obilniny > > trávy.

Beeson (1941) analyzoval celou řadu rostlin a jejich částí a sestavil následující pořadí podle průměrných obsahů Zn. Nejnížší obsah měly plody meruněk, broskví, švestek, a to 2 až 3 ppm, 12 ppm obsahovaly hlízy brambor, 17 ppm sláma pšenice, 18 ppm kořen vodnice. Následují semena zrnin: kukuřice 20 ppm, ječmen 21 ppm, oves 22 ppm a pšenice 70 ppm. Velmi vysoký obsah uvádí u ovesné slámy (83 ppm). Nejvyšším obsahem přesahujícím 300 ppm se vyznačovalo semeno bavlny.

Také Hodgson et al. (1962) uvádí, že příjem Zn není stejný a kolísá u různých druhů kulturních rostlin, zvláště vysoké množství akumulují některé plevele. Trávy a luštěniny přijímají poměrně stejné množství. U převážné většiny píce se obsah zinku pohybuje v rozmezí od 15 do 40 ppm v sušině. I u deficitních plodin klesne obsah zinku zřídka pod 10 ppm v sušině.

Božanko (cit. Školnik a Makarova, 1957) považuje jetel za jednu z plodin, která zvláště vyžaduje dostatek zinku. Tento názor potvrzuje pokusy, kde vlivem máčení a postřiku porostu solemi zinku vzrostl výnos zelené hmoty o 27,6 %. Naproti tomu Pejve (1961) zahrnuje jetel i vojtěšku mezi plodiny středně citlivé na zinek.

V raných stadiích vývoje je největší koncentrace Zn v mladých rostoucích orgánech — listech a vrcholu stonku (Viets et al., 1954a).

Zajímavé výsledky pocházejí z výzkumu prováděného ve státě Washington, kde zjistili, že normální obsah pro většinu plodin pěstovaných za dostatečné zásoby Zn v půdě se pohybuje v rozmezí od 11 do 32 ppm (v průměru kolem 19 ppm). V deficitních oblastech klesá od 9 do 22 ppm (s průměrem kolem 13 ppm). Poněkud vyšší průměrné obsahy zjistil Moghe (1965) u plodin pěstovaných v Indii. Nejnížší obsah vykazovaly trávy (18,5 ppm), nejvyšší cukrová třtina a bavlna (36 ppm), obilniny obsahovaly v průměru 27,8 ppm a zelenina 28,2 ppm.

Daleko širší rozmezí obsahu Zn v rostlinách udává Bear (1954),

a to 25 až 100 ppm a připouští i vizuální příznaky deficitu, jestliže obsah klesne pod hranici 25 ppm.

V i e t s et al. (1954a, b) zjistili, že u fazole se příznaky deficitu Zn objevují, když obsah Zn u listů nebo vrcholů rostlin klesne pod 20 ppm v sušině. Je však zajímavé zjištění, že po aplikaci Zn u deficitních rostlin došlo k významnému zvýšení výnosu, ale obsah Zn v rostlinách se úměrně snížil.

Hodnotu 20 ppm Zn v sušině většiny listů považuje také C h a p m a n (1960) za spodní hranici, která ukazuje na nedostatek dostupného zinku pro rostliny v půdě.

MATERIÁL A METODY

Vzorky rostlin byly odebrány z pokusných dílců odrůdové zkušebny ÚKZÚZ ve Staňkově, okres Domažlice. Podrobná charakteristika stanovištních a vegetačních podmínek je uvedena v práci Ne u b e r g a et al. (1978) zabývající se vyšetřením obsahu manganu v hlavních plodinách osevního postupu. V uvedené práci jsou popsány jednotlivé odrůdy plodin a způsob odběrů vzorků rostlin a půd a jejich přípravy a stanovení. Obsah zinku v půdě byl stanoven polarograficky ve výluhu 1 N HCl po separaci ditizonem a v průměru dosáhl 12,4 mg Zn na kg. Obsah Zn v rostlinách byl stanoven také polarograficky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

OBSAH ZINKU V OBILNINÁCH

Mezi všemi obilninami byly nalezeny ve všech fázích odběrů statisticky průkazné rozdíly v obsahu Zn, který kolísal mnohem více než obsah Cu, ale méně než Mn (tab. I a II). Celkový obsah Zn byl přibližně pětkrát větší než obsah Cu a pohyboval se v koncentracích od 45,66 mg Zn na kg suché hmoty u ječmene jarního ve fázi sloupkování a klesl až na pouhých 8,83 mg Zn na kg suché hmoty ve slámě u pšenice jarní. Největší rozdíly v obsahu Zn během vegetace jsme našli ve fázi sloupkování, kdy nejbohatší na Zn byl ječmen jarní a oves. Od fáze sloupkování do fáze metání došlo u jařin téměř k polovičnímu snížení obsahu Zn v suché hmotě, pokles u ozimů nebyl tak výrazný. Dozráváním došlo k velké kumulaci Zn do zrna, které ve většině ročníků obsahovalo větší množství Zn než suchá hmota rostlin ve fázi metání.

Obsah Zn v zrně obilnin byl poměrně vyrovnaný a kolísal od 27,20 mg Zn na kg u žita do 34,51 mg Zn na kg suché hmoty u ovsu. Naproti tomu jsme zjistili až dvojnásobné rozdíly v koncentraci Zn ve slámě. Největší množství Zn ve slámě koncentrovalo žito a ječmen jarní. Nejmenší množství Zn jak v jednotlivých ročnících, tak v celkovém průměru ukládala do slámy pšenice jarní.

OBSAH ZINKU V LUSKOVINÁCH

Sledování jsme prováděli (tab. III) u tří odrůd hrachu ('Meteor', 'Klatovský' a 'Klarus') a jedné odrůdy pelušky ('Vesna').

I. Obsah Zn (ppm) u obilovin — Content of zinc (ppm) in cereals

Plodina	Rok odběru	Sloupko- vání	Metání	Zrno	Sláma
Pšenice ozimá	1969	—	—	—	—
	1970	24,60	19,80	28,50	10,70
	1971	31,66	33,50	40,38	16,22
	Ø	28,13	26,65	34,44	13,46
	rozptyl	18,94	61,13	39,93	20,86
	směrodatná odchylka	4,35	7,82	6,32	4,57
Pšenice jarní	1969	—	—	—	—
	1970	29,08	16,53	27,20	8,98
	1971	44,80	21,32	29,73	8,68
	Ø	36,94	18,93	28,46	8,83
	rozptyl	242,48	8,72	14,87	3,38
	směrodatná odchylka	15,57	2,95	3,86	1,84
Ječmen ozimý	1969	—	—	—	—
	1970	39,72	23,20	30,20	—
	1971	35,14	37,42	30,72	14,56
	Ø	37,43	30,31	30,46	14,56
	rozptyl	49,61	59,59	3,43	4,68
	směrodatná odchylka	7,04	7,72	1,85	2,16
Ječmen jarní	1969	—	—	—	—
	1970	50,02	23,46	32,46	18,26
	1971	41,30	26,10	27,04	13,23
	Ø	45,66	24,78	29,75	15,74
	rozptyl	27,48	3,76	14,94	43,77
	směrodatná odchylka	5,24	1,94	3,87	6,62
Oves	1969	—	—	—	—
	1970	39,10	28,82	36,08	12,00
	1971	43,42	37,18	32,94	11,23
	Ø	41,26	33,00	34,51	11,62
	rozptyl	26,79	32,88	60,1	2,52
	směrodatná odchylka	5,18	5,73	2,45	1,59
Žito ozimé	1970	27,00	20,00	26,00	11,25
	1971	40,65	32,20	28,40	26,50
	Ø	33,83	26,10	27,20	18,88
	rozptyl	57,34	41,01	2,54	108,98
	směrodatná odchylka	7,57	6,40	1,59	10,44

II. Statisticky významné rozdíly v obsahu Zn mezi druhy obilnin — Statistically significant differences in the content of Zn in the different species of cereals (P = 0,05)

Plodina	Sloupkování	Metání	Zrno	Sláma
	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6
1. Pšenice ozimá	—	—	—	—
2. Pšenice jarní	× —	× —	× —	× —
3. Ječmen ozimý	× — —	× × —	× — —	— × —
4. Ječmen jarní	× × × —	— × × —	× — — —	× × — —
5. Oves	× × × × —	× × × × —	— × × × —	— × × × —
6. Žito	× — — × × —	— × × — × —	× — × × × —	× × × × × —

III. Obsah Zn (v ppm) u luskovin — Zn content (ppm) in pulses

Plodina	Odrůda	Sklizeň	1969	1970	1971	Ø
Hrách	Meteor	semeno	50,9	52,0	45,5	49,5
		sláma	34,0	28,5	36,2	32,9
	Klarus	semeno	49,0	66,5	43,3	52,9
		sláma	17,6	28,8	39,0	28,5
	Klatovský	semeno	49,0	54,8	39,0	47,6
		sláma	28,3	67,5	15,8	37,2
	průměr	semeno	49,6	57,8	42,6	50,0
		sláma	26,6	41,6	30,3	32,9
Peluška	Vesna	semeno	43,9	63,5	45,5	51,0
		sláma	32,8	19,3	20,3	24,1

Semeny i sláma luskovin jsou mnohem bohatší na zinek než u obilnin. Podobně jako u obilnin je obsah Zn v semeni vyšší než ve slámě. U luskovin bylo nalezeno Zn přibližně šestkrát více než Cu a dvakrát více než Mn. Při sledování dynamiky obsahu Zn během vegetace byl zjištěn nejvyšší obsah v raných fázích vegetace, později docházelo k postupnému snižování koncentrace v sušině.

OBSAH ZINKU U KUKUŘICE

U kukuřice (tab. IV) byla sledována pouze odrůda 'CE-250' při její sklizni, v období mléčné voskové zralosti. Obsah zinku v sušině kukuřice se pohybuje na úrovni hodnot při metání, nebo v zrně obilnin a slámy luskovin.

IV. Obsah Zn (v ppm) u kukuřice — Zn content (ppm) in maize

Plodina	Odrůda	1969	1970	1971	Ø
Kukuřice	CE-250	29,7	24,3	38,3	30,8

OBSAH ZINKU V OKOPANINÁCH

Sledována byla vždy pouze jedna odrůda. U brambor byly analyzovány pouze hlízy. Z uvedené tab. V je zřejmé, že není tak veliký rozdíl v obsahu Zn u kořene obou druhů řep. Listy krmné řepy však obsahují téměř třikrát více zinku, než řepy cukrové.

V. Obsah Zn (v ppm) u okopanin — Zn content (ppm) in root crops

Plodina	Odrůda	Sklizeň	Zn			
			1969	1970	1971	Ø
Krmná řepa	Unikum žlutá	listy	—	164,0	100,2	132,1
		kořen	50,3	41,3	53,0	48,2
Cukrovka	Dobrovická A	listy	—	50,5	49,3	49,9
		kořen	18,9	44,5	32,5	32,0
Brambory	Jizera	hlízy	35,5	17,3	15,8	22,9

OBSAH ZINKU V PÍCNINÁCH

Sledování (tab. VI) bylo provedeno u tří odrůd vojtěšky, dvou odrůd jetele červeného a jedné odrůdy jetele bílého, bojínku lučního, srhy la-
ločnaté a jílku anglického. U všech plodin bylo provedeno vyšetření ob-
sahu zinku z první seče, pouze u jetele červeného ještě při sklizni. Jete-
loviny mají nepatrně vyšší obsah zinku v období první seče, v porovnání
s obilovinami v době metání. Vojtěška má v období první seče zřetelně
vyšší obsah Zn než jetel. Trávy mají v tomto období přibližně stejný obsah
Zn jako vojtěška. Překvapivě vysoký obsah zinku byl stanoven v semeni
jetelů. V porovnání s obilninami je obsah zinku při sklizni jetelů dva-
krát vyšší.

Literatura

- BEAR, F. E.: Agric. Food Chem., 2, 1954, s. 244.
 BEESON, K. C.: The Mineral Composition of Crops With Particular Reference to
 the Soils in which they were Grown. U. S. D. A. Misc. Publ., 369, 1941.
 BERG, R.: Biochemische Zeitschrift, 165, 1925, s. 461-462.
 BERTRAND, G.: Zangem. Chem., 44, 1931, s. 917.
 ČUMAKOV, A. — NEUBERG, J.: Bilancia mikroelementov v rastlinnej výrobe ČSSR.
 Stud. inf., 1969, č. 6, s. 5-59.
 FINCK, A.: Pflanzenernährung in Stichworten. Kiel, 1969.
 FREYTAG, M.: Über den Einfluß des Zinkoxydes und seiner Verbindungen auf die
 Vegetation. Mitteilung der landw. Akademie Poppelsdorf, 1868, s. 82; cit. podle
 SCHARRER, K.: Biochemie der Spurenelemente. Berlin, P. Parey 1941.
 HODGSON, J. F. — LEACH, R. M. — ALLAWAY, W. H.: Micronutrients in Soils
 and Plants in relation to Animal Nutrition. Agricultural and Food Chemistry, 10,
 1962, s. 171-174.
 CHAPMAN, H. D.: Bull. Res. Coun. Israel., 8 D, 1960, s. 105-130.
 JAVALLIER, M.: Intern. Congr. Appl. Chem., 15, 1912, s. 145-146.
 KEILHOLZ, A.: Pharm. Weekbl., 58, 1922, s. 1482.
 LECHARTIER, L. — BELLAMY, F.: Compt. rend. acad. Sci. Paris, 84, 1877, s. 687.
 MEHTA, B. V. — REDDY, G. R. — NAIR, G. K. — GANDHI, S. C. — NEEKANTAN,

VI. Obsah Zn (v ppm) u píceň — Zn content (ppm) in fodder plants

Plodina	Odrůda	Sklizeň	1969	1970	1971	Ø
Vojtěška	Palava	I. seč	34,5	40,5	31,5	35,5
	Táborka	I. seč	21,3	36,8	25,3	27,8
	Hodonínská	I. seč	21,6	37,5	28,3	29,1
	průměr	I. seč	25,8	38,3	28,4	30,8
Jetel	jetel bílý Ovčák	I. seč	—	24,0	—	24,0
		semeno	—	66,5	54,0	60,3
		jetelovina	—	18,0	17,5	17,8
	jetel červený Chlumecký	I. seč	—	19,8	23,8	21,8
		semeno	—	55,0	62,2	58,6
		jetelovina	—	15,0	15,3	15,2
	Hungaropoly	I. seč	—	23,8	23,8	23,8
		semeno	—	65,0	72,0	68,5
		jetelovina	—	17,3	15,3	16,3
	průměr jetel červený	I. seč	—	21,8	23,8	22,8
		semeno	—	60,0	67,1	63,6
		jetelovina	—	16,2	15,3	15,8
Trávy	bojíněk luční Větrovský	I. seč	27,0	48,8	32,0	35,9
	srha laločnatá Rožnovská	I. seč	17,0	33,0	32,3	27,4
	jílek anglický Bača	I. seč	20,4	29,0	32,3	27,2

V. — REDDY, K. G.: I. Indian Soc. Soil Sci., 12, 1964, s. 329-342.

NOGHE, V. B.: Fertilizer News India, October 1965.

MONTAVARI, C.: Staz. sperim. agr. ital., 54, 1921, s. 278.

NEUBERG, J. — ZELENÝ, F. — ZAVADILOVÁ-HOVORKOVÁ, L.: Vyšetření obsahu manganu u hlavních plodin osevního postupu. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 4, s. 347-358.

PEJVE, J.: Trace elements and yields. Acad. of Science of Latvian SSR, Riga, Publstring House 1961.

SCHARRER, K. — SCHROPP, W.: Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düng., Bodenkunde, 34, 1934, s. 14.

ŠKOLNIK, M. J. — MAKAROVA, N. A.: Mikroelementy v selskom chozjajstve. Izd. AN SSSR 1957.

VIETS, F. G. — BOAWN, L. G. — CRAWFORD, C. L.: Plant Physiology, 29, 1954a, s. 76.

VIETS, F. G. — BOAWN, L. C. — CRAWFORD, C. L.: Soil Science, 78, 1954b, s. 305.

WEITZEL, G.: Zentralbl. Physiol., 28, 1914, s. 766.

Došlo dne 11. 10. 1977

НЕЙБЕРГ, Я. — ПИРКЛ, Й. — ЗЕЛЕНÝ, Ф. — ГОВОРКОВА-ЗАВАДИЛОВА, Л. (Институт питания растений — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Ружыне): Обследование содержания цинка у основных культур полевого севооборота. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 559-566.

Работа посвящена обследованию содержания цинка у основных культур полевого севооборота. Обследование проводилось в течение трех лет 1969—1971 гг. при одинаковых условиях на той же площади. Также как и ранее было установлено, что как у марганца и меди так и у цинка, в период онтогенеза, постепенно понижается концентрация в результате более быстрого прироста массы, по сравнению с его выносом из питательной среды. Наивысшее содержание цинка находится в пропашных и зернобобовых культурах. Наивысшее содержание цинка было установлено в листьях кормовой свеклы 164,0 мг кг⁻¹ в сухом веществе. У семенных культур семена содержат приблизительно в два раза больше цинка, чем вегетативная часть убираемых культур. Наименьшее количество было в соломе зерновых, например, у яровой пшеницы содержание уменьшилось до 8,68 мг кг⁻¹. Подтвердилось различие содержания цинка, как у отдельных видов культур, так и значительное различие в выносе и депонировании в отдельных надземных органах. Различия в содержании цинка, в отдельные годы, подтвердилось у всех культур.

микроэлементы; цинк; содержание в растениях

NEUBERG, J. — PIRKL, J. — ZELENÝ, F. — HOVORKOVÁ-ZAVADILOVÁ, L. (Institute of Plant Nutrition — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): Zinc Content in Main Crops of the Field Crop Rotation. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 559-566.

The paper contains the results of the zinc content investigation in main crops of the field crop rotation. The investigation was performed over three years, 1969—1971, under the same conditions and on the same site. Just as it was reported in previous papers on Mn and Cu content even in the case of Zn there occurs, in the course of ontogenesis, a gradual decrease in concentration as a result of a faster increase in matter compared with the intake of Zn from the nurturing medium. The highest content of Zn was observed in root crops and pulses. The highest content of Zn was determined in the leaves of fodder beet — 164.0 ppm in dry matter. The seed of seed crops contains about twice as much Zn as the vegetative part of the harvested plants. The lowest values were determined in the straw of cereals. Zn content in spring wheat was as low as 8.68 ppm. A difference in Zn content was proved between plant species, and in intake and storage in the different aboveground organs. Differences in Zn content according to the different years were significant in all crops.

microelements; zinc; content in plants

NEUBERG, J. — PIRKL, J. — ZELENÝ, F. — HOVORKOVÁ-ZAVADILOVÁ, L. (Institut für Pflanzenernährung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): Untersuchung des Zinkgehaltes bei wichtigsten Früchten der Feldfruchtfolge. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 559-566.

Die Verfassung enthält Untersuchung des Zinkgehaltes bei den Hauptfrüchten der Feldfruchtfolge. Untersuchungen erfolgten während drei Jahre von 1969—1971 unter denselben Bedingungen auf demselben Standort. Ebenso wie durch frühere Arbeit bei Mn und Cu festgestellt wurde, erfolgt auch bei Zn während Ontogenese eine schrittweise Konzentrationsverminderung infolge dessen, daß Zuwachs der Substanz schneller als dessen Aufnahme aus dem Nährmedium ist. Mit dem höchsten Zinkgehalt zeichnen sich Hack- und Hülsenfrüchte aus. Der geringste Zinkgehalt wurde in Futterrübenblättern, und zwar 164,0 ppm in der Trockensubstanz, festgestellt. Bei Samenkulturen enthalten Samen ungefähr zweimal soviel Zn als der vegetative Teil der geernteten Pflanzen. Die niedrigsten Werte wurden in Getreidestroh festgestellt, wo bei Sommerweizen der Gehalt bis auf den Wert von 8,68 ppm herabsank. Es konnten signifikante Differenzen in dem Zn-Gehalt nachgewiesen werden, sowohl bei den einzelnen Fruchtarten, als auch signifikante Differenzen in dessen Aufnahme und Ablagerung in den einzelnen oberirdischen Organen. Unterschiede im Zinkgehalt in den einzelnen Jahrgängen waren bei allen Fruchtarten signifikant.

Mikroelemente; Zink; Gehalt in Pflanzen

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Neuberger, DrSc., RNDr. Jiří Pírk, CSc., ing. František Zelený, ing. Libuše Zavadilová-Hovorková, Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VYŠETŘENÍ OBSAHU MOLYBDENU U HLAVNÍCH PLODIN POLNÍHO OSEVNÍHO POSTUPU

J. Neuberg, F. Zelený, L. Hovorková-Zavadilová, A. Hrozinková

NEUBERG, J. — ZELENÝ, F. — ZAVADILOVÁ-HOVORKOVÁ, L. — HROZINKOVÁ, A. (Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha — Ruzyně): *Vyšetření obsahu molybdenu u hlavních plodin polního osevního postupu*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 567-575.

Práce obsahuje zjištění obsahu molybdenu u hlavních plodin polního osevního postupu. Vyšetřování bylo prováděno v průběhu tří let 1969–1971, za stejných podmínek na témže stanovišti. Tak jako u Mn, Cu, Zn a B, dochází u Mo v průběhu ontogeneze k postupnému snižování koncentrace v důsledku toho, že dochází k rychlejšímu přírůstku hmoty než jeho příjmu z živného prostředí. Nejvyšší obsah molybdenu jsme našli u luskovin a píceň. Nejvyšší obsah molybdenu byl stanoven v semeni hrachu odrůdy 'Klarus' (1971) 2,17 ppm Mo a nejnižší ve slámě pšenice ozimé (1970) 0,12 ppm a bulvách (hlízách) okopanin 0,16 ppm (1969). U obilnin nebyl rozdíl mezi obsahem v zrně a slámě příliš zřetelný, ovšem u luskovin byla v semeni prakticky dvakrát vyšší koncentrace. Přibližně stejný poměr byl mezi bulvou a listy řepy cukrové i krmné. Byla prokázána rozdílnost obsahu Mo, jak u jednotlivých druhů plodin, tak i významná odlišnost v jeho příjmu a uložení v jednotlivých nadzemních orgánech různých plodin. Rozdíly v obsahu molybdenu v jednotlivých ročnících byly výsoce průkazné u všech plodin. Získané výsledky obsahů molybdenu v jednotlivých plodinách se pohybují v rozmezí hodnot uváděných ve světové literatuře a zpřesňují je pro naše současné výrobní podmínky. Uvedené hodnoty obsahů v jednotlivých fázích ontogeneze plodin i vyšetřené celkové odběry poslouží bilancování molybdenu pro orientaci jeho kritických obsahů v rostlinách a jako výchozí hodnoty při jejich dalším zpřesňování pro specifické výrobní podmínky různých lokalit.

V půdách a rostlinách je molybden přítomen především jako šestimocný (molybdenan, polymolybdenan), méně již jako čtyř a pětimocný.

Ve formě přístupné pro výživu rostlin se do půdy dostává z příslušných primárních či sekundárních minerálů, obsahujících molybden.

Celkový přirozený obsah v ornicích má rozsah 0,5 až 5 ppm Mo. Mobilní frakce molybdenu je v naprosté většině půd velmi malá, což způsobuje především jeho vazbu na železo a činí pouze asi 1 až 10 % z celkového množství. Střední obsah Mo v půdách, získaný výluhem v 1 N HCl se pohybuje v rozmezí 0,02 až 0,07 ppm. Průměrné množství Mo odebrané každoročně sklizněmi činí 10 až 50 g Mo na ha [Finck, 1969]. Podle bilance [Čumakov, Neuberg, 1969] se navrácí v zemědělském koloběhu živin v ČSSR zpět do půdy pouze asi 45 % Mo.

Fyziologický deficit Mo vyvolává hromadění nitrátů, které způsobují spálení listových okrajů, neboť je snížena aktivita nitrátoreduktázy,

kteřá redukuje nitráty a nitrity. Mo je prostetickou, nenahraditelnou složkou tohoto enzymu a nemůže být zastoupen žádným jiným prvkem. Pro tuto funkci a účast ve fixačních procesech mikroorganismů v hlízách, na kořenech motýlokvetých rostlin, je Mo často označován jako „klíčový prvek“ v dusíkatém metabolismu (Steinberg, 1936; Evans, 1956; Ratner a Burkin, 1959; Pejve, 1964; Sauchelli, 1969). Kromě úlohy Mo v dusíkatém metabolismu má Mo v rostlinách ještě řadu dalších funkcí. Účastní se při syntéze kyseliny askorbové, podílí se na fyziologickém zpřístupňování Fe v rostlině, působí v organismu jako antagonistu Cu, B, Ni, Co, Mn a Zn (Millikan, 1947).

Molybden vyžadují rostliny ke zdravému růstu v porovnání s jinými mikroelementy (zejména B) velmi malé množství. I když z některých pokusů byl znám účinek Mo na růst a výnos některých rostlin již začátkem tohoto století (Čirikov, 1913) a Mo byl obecně řazen do skupiny esenciálních elementů nepostradatelných pro život rostlin, opravdu vědecky předložený důkaz jeho nezbytnosti pro rostliny byl proveden až Arnonem a Stoutem (1939) v Kalifornii. Rajčata, pěstovaná v živném roztoku připraveném z velmi čistých chemikálií bez přídavku solí Mo, začala brzy projevovat příznaky onemocnění a rostliny nebyly schopny přes ostatní péči dokončit růstový cyklus.

Praktický zájem o molybden v zemědělství začal až po roku 1942, kdy Anderson (1942) demonstroval na sérii polních pokusů s jetelem možnost odstranění deficitu Mo. Aplikací již tak malé dávky, jakou je 15 g Mo na ha, došlo k odstranění onemocnění a k normálnímu růstu jetele. Skutečnou podstatou účinku použitého Mo v Andersonově pokusu bylo obnovení normální funkce fixace vzdušného dusíku hlízkovými bakteriemi na kořenech jetele.

Domněnku o důležitosti Mo pro hlízkové bakterie, žijící symbioticky s motýlokvetými rostlinami, potvrdil Becking (1961). V literatuře jsou většinou udávány jako zvláště citlivé na nedostatek Mo rostliny z čeledi křížkatých (tuřín, růžičková kapusta, květák, řepka, kapusta), dále pak řepa, špenát, rajčata a z obilovin oves a žito (Brandenburg, 1961).

Velmi nízké obsahy Mo v rostlinách a nedokonalé metody stanovení nedovolovaly velmi dlouho stanovení tohoto mikroelementu. První pokusy o stanovení Mo v rostlinách byly provedeny až začátkem tohoto století převážně kvalitativní spektrální analýzou.

Jedni z prvních výzkumníků, kteří exaktně zjistili běžnou přítomnost Mo v půdě a v rostlinách, byly Ter Meulen a Ravenoway (1935). Zjistili, že úrodné půdy obsahovaly v průměru desetiny ppm Mo, zatímco méně úrodné půdy obsahovaly pouze tisíce ppm Mo. Obsah v rostlinách kolísal od stopového množství až do 9 ppm suché hmoty. Uvedení autoři jako jedni z prvních poukázali na zvláště vysoký obsah Mo u vikvovitých rostlin žijících v symbióze s hlízkovými bakteriemi. Stopová množství Mo našli pouze v ovoci, zelenině a dřevě stromů. Z jednotlivých orgánů rostlin měla semena největší, listy menší a stonky nejmenší obsah Mo.

V pozdějších pracích Beeson (1958, 1961) udává, že koncentrace Mo může v rostlinách dosáhnout i stovek ppm bez jakýchkoliv projevů příznaků onemocnění rostliny. U zvířat však při zkrmování potravy bohaté na Mo vznikají podmínky pro deficienci mědi, nazývané molybde-

nóza. Toto nebezpečí vzniká hlavně u pasoucího se skotu na loukách a pastvinách v oblastech s vyššími srážkami, fyziologicky zásaditou půdou, dostatečně zásobenou uvolnitelnými formami Mo.

K podobným závěrům dospěl i Berger (1965). Zjistil, že průměrný obsah Mo v půdách kolísá od 0,5 do 3,5 ppm Mo, ale může dostoupit i daleko vyšších hodnot, a protože se rostliny velice liší ve schopnosti přijímat Mo z půdního roztoku, vysvětluje to pak i značné rozdíly v hromadění tohoto mikroelementu v tkáních rostlin.

Rozdíly v obsahu Mo v rostlinách v závislosti na jeho obsahu v půdě se zabývali Vinogradova (1952, 1954, 1958), Berger (1965), Anke et al. (1962), Scharrer a Höfner (1959).

Obsah Mo v rostlinách se mění s vegetačním stadiem a dobou vegetace. Anke et al. (1962) pěstoval i jetel a vojtěšku na sprašové půdě za stejných podmínek. Během vegetace provedli čtyři odběry vzorků rostlin. Hladina Mo se snižovala u krmiva s dobou vegetace. Od konce dubna do poloviny června poklesl obsah Mo u vojtěšky z 0,23 na 0,03 ppm Mo a u jetele z 0,34 na 0,02 ppm Mo. Hladina Mo ve stejné vývojové fázi byla u citovaných rostlin nižší ve druhé seči než v první seči.

Nižší obsahy Mo ve druhé seči našel také u vojtěšky a jetele Kirchgessner (1968).

Vliv lokality a odrůdy na obsah Mo a dalších mikroelementů v zrně ovsa sledoval Karvánek (1970). Ve 35 vzorcích zrna ovsa se obsah Mo pohyboval od 0,10 do 1,50 mg Mo na kg sušiny. Analýza rozptylu potvrdila vysoce průkaznou závislost mezi obsahem Mo v zrně, odrůdou a lokalitou.

MATERIÁL A METODY

Vzorky rostlin byly odebrány z pokusných dílců odrůdové zkušebny ÚKZÚZ ve Staňkově, okres Domažlice. Podrobná charakteristika stanovištních a vegetačních podmínek je uvedena v práci Neubergera et al. (1978), zabývající se vyšetřením obsahu manganu v hlavních plodinách osevního postupu. V uvedené práci jsou popsány jednotlivé odrůdy plodin a způsob odběru vzorků rostlin a půd a jejich přípravy ke stanovení.

Molybden byl stanoven fotometricky za pomoci rhodanidu draselného. Ve výluhu 1 N HCl bylo v půdě pokusného pozemku zjištěno 0,12 ppm Mo.

VÝSLEDKY A DISKUSE

OBSAH MOLYBDENU V OBILNINÁCH

Sledování bylo provedeno u všech hlavních obilovin. Obsah molybdenu v rostlinách je ze všech sledovaných mikroprvků nejnižší. V průběhu vegetace dosahuje méně než desetiny obsahu následujícího nejnižšího mikroelementu — mědi (tab. I).

Mezi jednotlivými obilninami byly nalezeny ve všech fázích odběru statisticky průkazné rozdíly v obsahu Mo. Statisticky průkazné rozdíly byly zjištěny i mezi ročníky (tab. II).

Průměrný obsah Mo ve fázi sloupkování převyšoval u všech obilnin obsah Mo ve fázi metání a pohyboval se od 0,31 mg Mo na kg suché hmoty u pšenice ozimé do 1,33 mg Mo na kg suché hmoty ovsa. Pořadí

I. Obsah Mo (ppm) u obilovin — Mo content (ppm) in cereals

Plodina	Rok odběru	Sloupko- vání	Metání	Zrno	Sláma
Pšenice ozimá	1969	—	—	0,37	0,72
	1970	0,42	0,24	0,18	0,12
	1971	0,19	0,23	0,42	0,41
	Ø	0,31	0,23	0,32	0,42
	rozptyl	0,02	0,01	0,01	0,06
	směrodatná odchylka	0,16	0,09	0,12	0,25
Pšenice jarní	1969	—	—	0,23	0,48
	1970	0,39	0,34	0,43	0,50
	1971	1,28	1,29	0,76	0,81
	Ø	0,83	0,82	0,47	0,60
	rozptyl	0,27	0,24	0,06	0,03
	směrodatná odchylka	0,51	0,49	0,25	0,17
Ječmen ozimý	1969	—	—	0,32	0,46
	1970	0,57	0,46	0,63	0,59
	1971	0,46	0,32	0,44	0,49
	Ø	0,52	0,39	0,47	0,51
	rozptyl	0,02	0,01	0,03	0,02
	směrodatná odchylka	0,14	0,12	0,17	0,14
Ječmen jarní	1969	—	—	0,28	0,42
	1970	0,75	0,40	0,41	0,29
	1971	0,50	0,48	0,28	0,31
	Ø	0,63	0,44	0,32	0,34
	rozptyl	0,05	0,02	0,01	0,01
	směrodatná odchylka	0,21	0,12	0,08	0,12
Oves	1969	—	—	0,59	0,51
	1970	0,83	0,62	0,64	0,45
	1971	1,83	1,33	0,84	0,75
	Ø	1,33	0,97	0,69	0,57
	rozptyl	0,39	0,16	0,03	0,03
	směrodatná odchylka	0,63	0,40	0,18	0,18
Žito ozimé	1970	0,42	0,34	0,46	0,24
	1971	0,40	0,32	0,52	0,34
	Ø	0,41	0,33	0,49	0,29
	rozptyl	0,02	0,01	0,00	0,00
	směrodatná odchylka	0,04	0,08	0,03	0,06

II. Statisticky významné rozdíly v obsahu Mo mezi druhy obilnin – Statistically significant differences in Mo content between species of cereals
($P = 0,05$)

Plodina	Sloupkování	Metání	Zrno	Sláma
	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6	1. 2. 3. 4. 5. 6
1. Pšenice ozimá	—	—	—	—
2. Pšenice jarní	— —	— —	— —	— —
3. Ječmen ozimý	— — —	— — —	— — —	— — —
4. Ječmen jarní	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
5. Oves	× — × × —	× — — — —	× — — × —	— — — — —
6. Žito	— — — — × —	— — — — —	— — — — —	— — — — —

průměrných obsahů Mo u obilnin se od fáze sloupkování do fáze metání nezměnilo a bylo následující: oves > pšenice jarní > ječmen jarní > ječmen ozimý > žito > pšenice ozimá. Na jednotku suché hmoty přijaly jařiny v porovnání s ozimou během vegetace více Mo. Nejnížší průměrnou koncentraci Mo v produkované suché hmotě během vegetace a v zrna měla ozimá pšenice, největší se vyznačoval oves. Průměrná koncentrace Mo u jařin klesala od fáze sloupkování do sklizně. U ozimů jsme zjistili nejnížší koncentraci Mo při druhém odběru.

Kromě ovsa a žita („plodiny kyselých půd“) koncentrovaly v průměru ostatní obilniny více Mo do slámy než do zrna. Průměrný obsah Mo ve slámě klesal v pořadí: pšenice jarní > oves > ječmen ozimý > pšenice ozimá > ječmen jarní > žito. V žádném jiném analyzovaném vzorku obilnin odebraném během vegetace ani v zrna jsme nenalezli vyšší obsah Mo než u ovsa. Zrno ovsa obsahovalo i dvakrát až třikrát více Mo, než zrno ozimé pšenice.

V jednotlivých ročnících více kolísala obsah Mo v jařinách než v ozimech.

OBSAH MOLYBDENU V KUKUŘICI

Kukuřice (tab. III) byla sledována pouze odrůda 'CE-250' při sklizni v období mléčné voskové zralosti. Obsah molybdenu v sušině kukuřice je prakticky shodný s obsahem u obilovin v době jejich plné zralosti.

III. Obsah Mo (v ppm) u kukuřice – Mo content (ppm) in maize

Plodina	Odrůda	1969	1970	1971	Ø
Kukuřice	CE-250	0,20	0,36	1,21	0,59

OBSAH MOLYBDENU V LUSKOVINÁCH

Sledování jsme provedli (tab. IV) u tří odrůd hrachu ('Meteor', 'Klatovský', 'Klarus') a jedné odrůdy pelušky ('Vesna'). Luskoviny mají téměř dvakrát vyšší obsah Mo než obilniny. Ve stejné relaci je vyšší koncentrace v zrna luskovin oproti slámě.

IV. Obsah Mo (v ppm) u luskovin — Mo content (ppm) in pulses

Plodina	Odrůda	Sklizeň	1969	1970	1971	Ø
Hrách	Meteor	semeno	0,54	0,56	0,68	0,59
		sláma	0,98	0,27	0,31	0,52
	Klarus	semeno	1,88	0,46	1,09	1,15
		sláma	0,48	0,24	0,75	0,49
	Klatovský	semeno	1,00	0,88	2,17	1,35
		sláma	0,40	0,43	0,98	0,60
	průměr	semeno	1,14	0,60	1,31	1,02
		sláma	0,62	0,28	0,67	0,52
Peluška	Vesna	semeno	1,54	0,56	0,68	0,93
		sláma	0,28	0,28	0,34	0,30

OBSAH MOLYBDENU V OKOPANINÁCH

Sledována byla vždy pouze jedna odrůda. U brambor byly analyzovány pouze hlízy. Z uvedené tab. V je zřejmé, že průměrné obsahy v sušině v době sklizně se prakticky neliší od obsahu v obilovinách. Listy mají dvakrát vyšší koncentraci tohoto prvku než kořeny.

V. Obsah Mo (v ppm) u okopanin — Mo content (ppm) in root crops

Plodina	Odrůda	Sklizeň	Mo			
			1969	1970	1971	Ø
Krmná řepa	Unikum žlutá	listy	—	0,38	0,89	0,74
		kořen	0,16	0,04	0,66	0,29
Cukrovka	Dobrovická A	listy	—	0,32	0,82	0,57
		kořen	0,16	0,14	0,50	0,27
Brambory	Jízera	hlízy	0,16	0,36	0,53	0,39

OBSAH MOLYBDENU V PÍCNINÁCH

Sledovány (tab. VI) byly tři odrůdy vojtěšky, dvě odrůdy jetele červeného a jedna odrůda jetele bílého, bojínku lučního, srhy laločnaté a jílku anglického. U všech plodin byl vyšetřen obsah z první seče, pouze u jetele červeného ještě při sklizni. Nejvyšší obsah u prvních sečí byl překvapivě zjištěn v jílku a srze, v nichž dokonce převyšoval obsah v semeni jetelů. Koncentrace v jetelovinách a vojtěšce v první seči byla zřetelně vyšší než u obilnin v době metání.

VI. Obsah Mo (v ppm) u pícein — Mo content (ppm) in fodder plants

Plodina	Odrůda	Sklizeň	1969	1970	1971	Ø
Vojtěška	Palava	I. seč	0,40	0,68	0,70	0,59
	Táborka	I. seč	0,32	0,56	0,78	0,55
	Hodonínská	I. seč	0,24	0,60	0,62	0,49
	průměr	I. seč	0,32	0,61	0,70	0,54
Jetel	jetel bílý Ovčák	I. seč	—	0,68	—	0,68
		semeno	—	2,44	1,46	1,95
		jetelovina	—	0,48	0,38	0,43
	jetel červený Chlumecký	I. seč	—	0,92	0,74	0,83
		semeno	—	0,84	0,98	0,91
		jetelovina	—	0,28	0,38	0,33
	Hungaropoly	I. seč	—	0,44	0,70	0,57
		semeno	—	1,11	1,34	1,23
		jetelovina	—	0,40	0,57	0,49
	průměr jetel červený	I. seč	—	0,68	0,72	0,70
		semeno	—	0,98	1,16	1,07
		jetelovina	—	0,34	0,48	0,41
Trávy	bojínek luční Větrovský	I. seč	0,70	1,36	0,64	0,90
	srha laločnatá Rožnovská	I. seč	0,96	1,80	1,70	1,49
	jílek anglický Bača	I. seč	1,54	1,76	1,24	1,91

Literatura

- ANDERSON, A. J.: J. Australian Inst. Agr. Sci., 8, 1942, s. 73-75.
 ANKE, M. — GRAUPE, B. — ROTHER, A.: Der Molybdängehalt verschiedener Ackerpflanzen nach einer Molybdändüngung. — Jahrbuch der Arbeitsgemeinschaft für Fütterungsberatung, Band 3, 1962, s. 351-356.
 ARNON, D. J. — STOUT, P. R.: Molybdenum as an essential element for higher plants. — Plant Physiol., 14, 1939, s. 599-602.
 BECKING, J. H.: Molybdenum and symbiotic nitrogen fixation by Alder (*Alnus glutinosa*). Nature, 192, 1961, s. 1204.
 BEESON, K. C.: The relation of soils to the micronutrient element content of plants and to animal nutrition. Soil and Nutrition Lab., Ithaca, N. I., 1958.
 BEESON, K. C.: Soil Sci. Soc. Am. Proc., 25, 1961, s. 227-232.
 BERGER, K. C.: "Introductory Soils", New York, Macmillan Co., 1965.
 BRANDENBURG, E.: Die Symptome des Molybdänmangels an verschiedenen Kulturpflanzen. — Zeitsch. für Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz, 68, 1961, č. 3, s. 532-541.

- ČIRIKOV, F. V.: Vozbuditeli rasta. Moskovskij SCH institut. — Izd. rezultatov vegetacionnyh opytov i laboratornyh rabot. VIII, 1913, s. 348-351.
- ČUMAKOV, A. — NEUBERG, J.: Bilancia mikroelementov v rastlinnej výrobe. Stud. inform. Púdoznal., 6, 1969, s. 5-56.
- EVANS, H. J.: Role of molybdenum in plant nutrition. — Soil Science, 81, 1956, č. 3, s. 199-209.
- FINKC, A.: Pflanzenernährung in Stichworten. Kiel, 1969.
- KARVÁNEK, M. — JANÍČEK, G.: Vliv lokality a odrůdy na obsah mědi, železa, niklu, manganu, zinku a molybdenu v ovesných zrnech. — Stopové prvky v zemědělství, ÚVTI Praha, 1970.
- KIRCHGEßNER, M.: Zum Einfluß des Vegetationsstadiums auf dem Spurenelementgehalt von Rotklee und Luzerne. — Wirtschaftseig. Futter, 14, 1968, č. 2, s. 112-122.
- MILLIKAN, C. R.: Australian Inst. Agr. Sci., 13, 1947, s. 180-186.
- NEUBERG, J. — ZELENÝ, F. — ZAVADILOVÁ-HOVORKOVÁ, L.: Vyšetření obsahu manganu u hlavních plodin osevního postupu. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 4, s. 347-358.
- PEJVE, J. V.: Mikroelementy i biochimija fiksaci molekuljarnovo azota i vozstanovenija nitratov rasteníj. — Agrochimija, 7, 1964.
- RATNER, E. J. — BURKIN, J. A.: Molybden i urožaj. Moskva, Izd. AN SSSR 1959.
- SAUCHELLI, V.: Trace elements in agriculture, 1969.
- SCHARRER, K. — HÖFNER, W.: Kationenabtrennung durch Ionenaustauscher bei der photometrischen Molybdänbestimmung mit Dithiol. — Z. Pflanzenernährung Düng. Bodenkunde, 86, 1959, č. 49.
- STEIBERG, R. A.: J. Agric. Res., 52, 1936, s. 429-448.
- TER MEULEN, H. — RAVENOWANY, H. J.: The Molybdenum Content in Leaves. Proc. Koninkl. Acad. wet. Amsterdam, 38, 1935, s. 7-10.
- VINOGRADOVA, Ch. G.: Mikroelementy v žizni rasteníj i životnyh. Izd. AN SSSR 1952, s. 515.
- VINOGRADOVA, Ch. G.: Molybden v rastenijach v svjazi s ich sistematičeskím položením. Trudy biohgeochimičeskoj lab. In. — ta Geochimii i analytičes. chimii AN SSSR, 10, 1954, s. 82-93.
- VINOGRADOVA, Ch. G.: Die biologische Bedeutung des Molybdäns. — Spurenelemente in der Landwirtschaft. Berlin 1958, s. 427-449.

Došlo dne 11. 10. 1977

НЕЙБЕРГ, Я. — ЗЕЛЕНЫ, Ф. — ГОВОРКОВА-ЗАВАДИЛОВА, Л. — ГРОЗИНKOVA, A. (Институт питания растений — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне): Обследование содержания молибдена в основных культурах полевого севооборота. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 567-575.

Работа посвящена определению содержания молибдена у основных культур полевого севооборота. Обследование проводилось в течение трех лет 1969—1971 гг., при одинаковых условиях на той же площади. Также как у марганца, меди, цинка, бора и у молибдена, в период онтогенеза, понижается концентрация в результате более быстрого прироста массы, по сравнению с его выносом из питательной среды. Наивысшее содержание молибдена было найдено у зернобобовых и зеленых кормов. Наивысшее содержание молибдена было установлено в семенах гороха сорта «Кларус» (1971) 2,17 мг кг⁻¹ Мо и самое низкое в соломе пшеницы озимой (1970) 0,12 мг кг⁻¹, а также в клубнях пропашных 0,16 мг кг⁻¹ (1969). У зерновых не было различия между содержанием в зерне и соломе слишком отчетливым, однако, у зернобобовых в семенах, концентрация была в два раза выше. Приблизительно такое же отношение было между корнем и листьями сахарной и кормовой свеклы. Было подтверждено различие содержания Мо, как у отдельных видов культур, так и значительное различие в его выносе и депонировании в отдельных надземных органах разных культур. Различия в содержании молибдена в отдельные годы были высоко достоверны у всех культур. Полученные результаты в области содержания молибдена, в отдельных культурах, колеблются в диапазоне величин, приведенных в мировой литературе и уточняют их для наших настоящих производственных условий. Приведенные величины содержания в отдельных фазах онтогенеза культур и обследованные общие взятия, послужат для проведения баланса молибдена, для ориентировки его критического содержания в растениях и как исходные величины при их дальнейшем уточнении для специфически производственных условий разных мест.

микроэлементы; молибден; содержание в растениях

NEUBERG, J. — ZELENÝ, F. — ZAVADILOVÁ-HOVORKOVÁ, L. — HROZINKOVÁ, A. (Institute of Plant Nutrition — Research Institutes for Crop Production, Praha — Ruzyně): *Molybdenum Content in Main Crops of the Field Crop Rotation*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 567-575.

The paper contains determined values of molybdenum content in main crops of the field crop rotation. The investigation was performed over three years, 1969-1971, under the same conditions and on the same site. Like in the case of Mn, Cu, Zn and B the concentration of Mo, in the course of ontogenesis, gradually decreases as a consequence of a faster increase of matter than of the intake from the nurturing medium. The highest content of molybdenum was found in pulses and fodder crops. The highest molybdenum content was determined in pea seed of the 'Klarus' variety (1971) — 2.17 ppm Mo and the lowest in winter wheat straw (1970) — 0.12 ppm and in the roots (tubers) of root crops — 0.16 ppm (1969). In cereals the difference between the contents in the grain and straw was not conspicuous, however, in pulses its concentration in the seed was twice higher. About the same proportion was observed between the root and leaves of sugar and fodder beet. Differences between Mo contents were proved in various kinds of crops and marked variances in its intake and storage in the aboveground organs of plants. Differences in molybdenum content in the different years were highly significant in all crops. The obtained results of molybdenum content in the different crops range within the values listed in foreign literature and are more accurate in view of our current conditions of production. The given content values in the different phases of ontogenesis of plants and the examined total intakes can be used for balancing molybdenum for asserting its critical content in plants and as basic values for further exacter determination of the critical content under specific conditions of production at various sites.

microelements; molybdenum; content in plants

NEUBERG, J. — ZELENÝ, F. — ZAVADILOVÁ-HOVORKOVÁ, L. — HROZINKOVÁ, A. (Institut für Pflanzenernährung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha — Ruzyně): *Untersuchung des Molybdängehalts bei wichtigsten Früchten der Feldfruchtfolge*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 567-575.

Die Verfassung enthält Bestimmung des Molybdängehalts bei Hauptfrüchten der Feldfruchtfolge. Untersuchungen erfolgten im Verlauf von drei Jahren u. zw. 1969—1971, unter denselben Bedingungen auf demselben Standort. Ebenso wie bei Mn, Cu, Zn und B, erfolgt bei Mo während Ontogenese eine schrittweise Konzentrationsverminderung infolge dessen, daß Zuwachs an Masse schneller als dessen Aufnahme aus dem Nährmedium ist. Der höchste Molybdängehalt wurde bei Hülsenfrüchten und Futterpflanzen festgestellt. Der höchste Molybdängehalt wurde im Erbsensamen der Sorte 'Klarus' (1971), und zwar 2,17 ppm Mo und der niedrigste im Winterweizenstroh (1970), 0,12 ppm und in Knollen der Hackfrüchte, 0,16 ppm (1969) bestimmt. Bei Getreide war der Unterschied zwischen dem Gehalt im Korn und im Stroh nicht sehr deutlich, jedoch bei Hülsenfrüchten war im Samen praktisch die doppelte Konzentration. Ungefähr dasselbe Verhältnis bestand zwischen der Rübe und den Blättern bei Zucker- sowohl Futterrübe. Es konnte Differenz des Mo-Gehaltes, sowohl bei den einzelnen Fruchtarten, als auch eine signifikante Differenz in dessen Aufnahme und Ablagerung in den einzelnen oberirdischen Organen verschiedener Pflanzen nachgewiesen werden. Unterschiede im Molybdängehalt zwischen den einzelnen Jahrgängen waren hoch signifikant bei allen Fruchtarten. Die gewonnenen Ergebnisse über Molybdängehalte in den einzelnen Fruchtarten liegen im Bereich der in der Weltliteratur angeführten Werte und bieten eine Präzisierung für unsere gegenwärtigen Produktionsbedingungen. Die angeführten Werte der Gehalte in den einzelnen Phasen der Pflanzenontogenese sowohl die ermittelten Gesamtaufnahmen können für Molybdänbilanzierung zwecks Orientierung seiner kritischen Gehalte in Pflanzen und als Ausgangswerte bei deren weiterer Präzisierung für spezifische Produktionsbedingungen verschiedener Lokalitäten dienen.

Mikroelemente; Molybdän; Gehalt in Pflanzen

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Neuberger, DrSc., ing. František Zelený, ing. Libuše Zavadi-
lová-Hovorková, ing. Anna Hrozinková, Ústav výživy rostlin — Výzkum-
né ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

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

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

HOEHN, R. — PETERMANN, J. C 24.197
Seltsames aus dem Reich der Pflanzen.

Leipzig, Edition Leipzig 1976. 211 s. 196 fot. (Rostliny — příručka / Exotické rostliny — příručka / Exotické rostliny — fotografie)

Novosti sistematiki nizšich rastenij. Tom. 14. D 56.596/1977
Leningrad, Izdateľstvo Nauka 1977. 243 s. obr. tab. sch. (Rostliny nižší — systematika — sborník — SSSR)

REHM, S. — ESPIG, G. E 38.525
Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Anbau, wirtschaftliche Bedeutung, Verwertung.

Stuttgart, E. Ulmer Verlag 1976. 496 s. 104 obr. 55 tab. (Hospodářské rostliny — tropické oblasti — příručka / Hospodářské rostliny — subtropické oblasti — příručka)

ENDE, H. van den D 62.011/9
Sexual interactions in plants. The role of specific substances in sexual reproduction.

London, Academic press 1976. 186 s. 38 obr. 26 tab. Exper. botany. An internat. ser. of monographs vol. 9. (Rostliny — rozmnožování pohlavní — příručka)

DORP, F. van D 51.809/863
Simulatie van veranderingen in concentraties van voedingselementen rond plantewortels.

Wageningen, PUDOC 1977. 162 s. 30 obr. 26 tab. Agric. research reports 863. (Kořeny rostlin — živiny — příjem — simulace — výzkum / Rhizosféra — půda — živiny — obsah — změny — simulace — výzkum — Holandsko)

VLIV KATIONTŮ NA FIXACI AMONNÝCH IONTŮ PŮDOU A NA PRŮBĚH NITRIFIKACE

L. Vopěnka, A. Němec

VOPĚNKA, L. — NĚMEC, A. (Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Vliv kationtů na fixaci amonných iontů půdou a na průběh nitrifikace*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 577-584.

Byl sledován vliv stupňovaných dávek draslíku, vápníku, hořčíku a sodíku na fixaci NH_4^+ . Při současném působení těchto kationtů spolu s NH_4^+ na půdu může při nižších dávkách NH_4^+ dojít ke zvýšení fixace NH_4^+ , při vyšších dávkách NH_4^+ dochází ke snížení fixace. Při předchozím působení těchto kationtů dochází ke snižování stupně fixace NH_4^+ . Podstatná část NH_4^+ fixovaného z hnojiv znitřifikuje, i když pomaleji než NH_4^+ nefixovaný. Přidáním vápníku, hořčíku nebo sodíku se nitrifikace fixovaného NH_4^+ urychlí a stupeň nitrifikace se většinou zvýší. Na základě dosažených výsledků byl zhodnocen význam fixovaného NH_4^+ v bilanci dusíku. Množství nevyužitelného, dodatečně fixovaného NH_4^+ je malé vzhledem k množství dodaného NH_4^+ a vzhledem k množství přirozeně fixovaného NH_4^+ .

fixovaný NH_4^+ ; vliv kationtů na fixaci NH_4^+ ; nitrifikace fixovaného NH_4^+ ; bilance dusíku

Úkolem práce bylo zjistit vliv kationtů dodávaných do půdy v průmyslových hnojivech na fixaci NH_4^+ z dusíkatých hnojiv a na nitrifikaci fixovaného NH_4^+ , čímž by se zjistily případné možnosti ovlivňování těchto procesů agrochemickými zásahy. Práce bezprostředně navazuje na výzkum základních faktorů fixace NH_4^+ [V o p ě n k a, N ě m e c, 1976]. Celkové zhodnocení všech výsledků umožnilo učinit si obraz o významu fixovaného NH_4^+ v bilanci dusíku při zvyšovaných dávkách dusíkatých hnojiv.

Zahraniční autoři došli k následujícím závěrům, které mají vztah k řešené problematice.

Studiem struktury jílových minerálů bylo zjištěno, že kationty K^+ a NH_4^+ při své fixaci zkracují vzdálenosti mezi vrstvami mřížky trojvrstevných jílových minerálů. Kationty Na^+ , Mg^{2+} a Ca^{2+} naopak tyto vzdálenosti rozšiřují. Kationty rozšiřující tyto vzdálenosti mezi vrstvami mřížky mohou vytěsnit část fixovaných kationtů K^+ a NH_4^+ [M e l a, 1962; R i c h a L u t z, 1965].

Kationty K^+ a NH_4^+ se fixují podobným způsobem. Byl-li dodán draslík do půdy dříve než NH_4^+ , množství fixovaného NH_4^+ bylo zmenšeno podle množství K^+ předem do půdy dodaného, neboť oba kationty jsou fixovány podobným způsobem, draslík obsazuje v mřížce jílových minerálů místa vhodná pro fixaci NH_4^+ . Když byly dodány do půdy oba kationty současně v roztoku, dává půda přednost fixaci NH_4^+ před K^+ .

Přidají-li se do půdy kationty, které konkurují s NH_4^+ při obsazování výměnných míst, snižuje se fixace NH_4^+ (Nommik, 1957).

Dodatečně fixovaný NH_4^+ z hnojiv je prakticky úplně rostlinám přístupný během vegetační doby. Jeho využití je ovšem pomalejší než využití výměnného NH_4^+ . Draslík dodaný po fixaci NH_4^+ blokuje uvolňování fixovaných iontů NH_4^+ z mřížky jílových minerálů a tedy zpomaluje využití fixovaného NH_4^+ . Přirozeně fixovaný NH_4^+ je rostlinami jen velmi málo využitelný nebo úplně nevyužitelný (Mogilevkin, 1970, 1973; Šilova, 1970; Korčagina a Peterburgskij, 1972; Sowden, 1976).

MATERIÁL A METODY

Při řešení problematiky bylo použito dvou metodických postupů:

Vliv kationtů na fixaci NH_4^+

Byl sledován vliv kationtů, vyskytujících se v průmyslových hnojivech (K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} a Na^+) na fixaci NH_4^+ . Použité zeminy a metoda jsou popsány v práci Vopěnky, Němce (1976).

Bylo sledováno jednak předchozí působení kationtů, při němž byl vzorek nasycen kationtem před syčením NH_4^+ , jednak byl sledován vliv kationtů přímo v sytícím roztoku síranu amonného.

Syčení vzorku zeminy bylo prováděno při poměru zeminy k roztoku 1:1 roztokem síranu nebo chloridu amonného o třech koncentracích, které odpovídaly dávkám 600, 1200 a 1800 ppm N (v tabulce jsou označeny N 1, N 2, N 3). Ostatní kationty byly dodávány v roztocích síranu draselného, chloridu sodného, chloridu vápenatého a síranu hořečnatého o koncentracích, které byly ekvivalentní NH_4^+ v dávkách N 1, N 2 a N 3. V tabulkách jsou označeny čísla 1, 2, 3 ve svislých sloupcích.

Nitrifikace fixovaného NH_4^+

Pro nitrifikační pokus byla vybrána zemina z hnědozemě z Ruzyně, neboť fixovala maximální množství NH_4^+ . Pokus zahrnoval následující varianty:

1. Zemina obsahovala 215 ppm N ve formě dodatečně fixovaného NH_4^+ . Vodorozpustný a výměnný NH_4^+ byl odstraněn roztokem síranu draselného.
2. K zemině připravené jako u varianty 1 byl přidán roztok síranu hořečnatého v dávce Mg^{2+} ekvivalentní množství dodatečně fixovaného NH_4^+ .
3. K zemině připravené jako u varianty 1 byl přidán roztok síranu sodného v dávce Na^+ ekvivalentní množství dodatečně fixovaného NH_4^+ .
4. K zemině připravené jako u varianty 1 byla přidána suspenze uhlčitanu vápenatého v dávce Ca^{2+} ekvivalentní množství dodatečně fixovaného NH_4^+ .
5. Kontrolní varianta pro průběh nitrifikace 215 ppm nefixovaného NH_4^+ dodaného do půdy v roztoku síranu amonného.
6. Kontrolní varianta pro průběh nitrifikace 215 ppm nefixovaného NH_4^+ za podmínek předchozího ovlivnění vzorku nadbytkem K^+ .

Vzorky byly uloženy v termostatu při teplotě 28 °C, vlhkost byla udržována na hodnotě 15 až 18 %. V týdenních intervalech byly odebírány vzorky na stanovení vlhkosti a obsahu nitrátů (kolorimetricky s kyselinou fenoldisulfonovou). Pokus byl zastaven tehdy, když nitrifikace skončila a obsah nitrátů se nezvyšoval.

VÝSLEDKY

VLIV KATIONTŮ NA FIXACI NH_4^+

Při předchozím působení draslíku na půdu před fixací NH_4^+ byl ve všech případech pozorován pokles stupně fixace NH_4^+ . Čím vyšší byla dávka NH_4^+ při konstantní dávce draslíku, tím byl tento pokles větší.

Při současném působení draslíku na fixaci NH_4^+ docházelo k poklesu stupně fixace NH_4^+ pouze u střední a vyšší dávky NH_4^+ (1200 a 1800 ppm N). Se stoupající dávkou draslíku u těchto dávek dusíku klesal stupeň fixace, ovšem tento pokles byl podstatně menší než při předchozím působení draslíku. U nízké dávky NH_4^+ (600 ppm N) docházelo naopak ke zvyšování stupně fixace NH_4^+ , čím vyšší byla v tomto případě dávka draslíku, tím vyšší byl i stupeň fixace NH_4^+ .

Při předchozím působení vápníku na půdu před fixací NH_4^+ byl pozorován pokles stupně fixace NH_4^+ . Tento pokles byl ovšem menší než při předchozím působení ekvivalentního množství draslíku. Při současném působení vápníku byl ve většině případů pozorován pokles stupně fixace NH_4^+ . Pouze v případě nejnižší dávky NH_4^+ (600 ppm N) byl v některých případech pozorován vzestup stupně fixace NH_4^+ .

Hořčík způsobil vždy snížení stupně fixace NH_4^+ . Sodík při předchozím působení vyvolal snížení stupně fixace NH_4^+ , při současném působení došlo ke snížení pouze u střední a vyšší dávky sodíku, u nižší dávky došlo naopak ke zvýšení stupně fixace.

V tab. I jsou uvedeny změny fixace NH_4^+ vlivem předchozího působení kationtů, v tab. II jsou uvedeny změny fixace NH_4^+ vlivem současného působení kationtů.

NITRIFIKACE FIXOVANÉHO NH_4^+

Dávka síranu amonného 215 ppm N, odpovídající koncentraci dodatečně fixovaného NH_4^+ při nasycení zeminy NH_4^+ o dávce 1000 ppm N za poměru zeminy k roztoku 1:1, byla prakticky úplně znitřifikovaná za tři týdny. Za podmínek ovlivnění vzorku zeminy draslíkem byla tatáž dávka síranu amonného znitřifikovaná až za osm týdnů (varianta 5, 6).

I. Vliv předchozího působení kationtů na fixaci NH_4^+ — The influence of a former action of cations on the fixation of NH_4^+

Kation	Dávka NH_4^+	Změny fixace NH_4^+ vlivem kationtů v % (stav bez ovlivnění kationty = 100 %)		
		koncentrace konkurenčního kationtu		
		1	2	3
K^+	600 ppm N	88	62	41
	1200 ppm N	47	39	39
	1800 ppm N	31	27	23
Ca^{2+}	600 ppm N	97	87	87
	1200 ppm N	77	74	68
	1800 ppm N	65	58	57
Mg^{2+}	1200 ppm N	70	63	60
Na^+	1200 ppm N	71	65	57

II. Vliv současného působení kationtů na fixaci NH_4^+ — The influence of a simultaneous action of cations on the fixation of NH_4^+

Kation	Dávka NH_4	Změny fixace NH_4^+ vlivem kationtů v % (stav bez ovlivnění kationty = 100 %)		
		koncentrace konkurenčního kationtu		
		1	2	3
K^+	600 ppm N	162	171	179
	1200 ppm N	90	71	66
	1800 ppm N	70	58	52
Ca^{2+}	600 ppm N	107	94	94
	1200 ppm N	85	80	72
	1800 ppm N	71	65	62
Mg^{2+}	1200 ppm N	76	65	62
Na^+	1200 ppm N	130	83	70

Při nitrifikaci 215 ppm N ve formě dodatečně fixovaného NH_4^+ byla nitrifikace ukončena po deseti týdnech, znitrifikovalo však pouze 77 % dodatečně fixovaného NH_4^+ .

Přidané kationty Ca^{2+} , Mg^{2+} a Na^+ urychlily průběh nitrifikace dodatečně fixovaného NH_4^+ , jež byla v těchto případech ukončena již za osm týdnů. V případě přidání hořčíku byl stupeň nitrifikace 77 %, tedy stejně jako ve vzorku bez přidání kationtů, v případě působení vápníku nebo sodíku byl vyšší, činil 88 %.

V tab. III je uveden průběh nitrifikace NH_4^+ fixovaného z hnojiv a vliv kationtů Ca^{2+} , Mg^{2+} a Na^+ na tento průběh.

III. Průběh nitrifikace NH_4^+ fixovaného z hnojiv — The course of nitrification of NH_4^+ fixated from fertilizers

Varianty	Procento nitrifikace po týdnech inkubace									
	1	2	3	4	5	6	8	10	12	
1	2	3	7	15	30	45	66	77	77	
2	6	17	29	42	59	70	77	77	—	
3	6	17	35	52	67	79	82	82	—	
4	6	17	29	42	59	70	82	82	—	
5	38	84	99	99	—	—	—	—	—	
6	7	17	29	46	75	92	98	98	—	

Poznámka: Podrobný popis variant v metodice

DISKUSE

Při hodnocení vlivu draslíku na fixaci iontů NH_4^+ je nutné vycházet z faktu, že oba kationty se v půdě fixují stejným způsobem a mohou se

v mřížce jílových minerálů izomorfně zastupovat. Při předchozím působení draslíku na zeminu tedy kationty K^+ část míst vhodných pro fixaci obsadí.

Při současném působení roztoků obou kationtů (K^+ a NH_4^+) na půdu je situace složitější. Můžeme ji modelově vyjádřit jako dva protichůdné vztahy, které však ve skutečnosti nelze od sebe oddělit. Výsledný stav vznikne jako rovnováha mezi těmito oběma tendencemi.

Prvním vztahem je běžná konkurence mezi oběma kationty při obsazování míst vhodných pro fixaci. Zde působí draslík snížení fixace NH_4^+ . Druhý vztah vyplývá z rovnovážného procesu fixace. V ideálním případě by byl součet množství obou fixovaných kationtů úměrný součtu koncentrací obou kationtů v roztoku. Kdyby zemina fixovala oba kationty stejně intenzívně a kdyby nedávala přednost jednomu před druhým, vyplývalo by z toho, že fixace by se v přítomnosti druhého kationtu neměnila. Jak však uvádí N o m m i k (1957), dává zemina při fixaci přednost NH_4^+ . Při zvýšení součtu obou koncentrací kationtů v roztoku se zvýší součet množství fixovaných kationtů, ovšem ne rovnoměrně, ale zvýší se fixace NH_4^+ .

Při předchozím působení kationtů Ca^{2+} , Mg^{2+} nebo Na^+ na zeminu obsadí tyto kationty místa v sorpčním komplexu. K tomu, aby se kationt NH_4^+ dostal do blízkosti místa vhodného pro fixaci, musí projít přes výměnná místa v sorpčním komplexu. Obsazením výměnných míst se tedy zmenší možnosti fixace iontů NH_4^+ .

Při současném působení kationtů Ca^{2+} , Mg^{2+} a Na^+ v roztoku spolu s kationtem NH_4^+ je třeba opět modelově vyjádřit dvě protichůdné tendence. První vztah, způsobující pokles fixace NH_4^+ je analogický předchozímu působení těchto kationtů. Druhá tendence, mající za následek zvýšení stupně fixace, je způsobována rozšířením mřížky jílových minerálů působením těchto kationtů. Je možné si představit, že tímto rozšířením mřížky jako by tyto kationty zase naopak upravovaly cestu kationtům NH_4^+ do míst uvnitř mřížky, vhodných pro fixaci kationtů. Výsledný efekt je opět určen jako výsledek dynamické rovnováhy obou tendencí.

Nitrifikační pokus byl založen za podmínek, které se značně lišily od přirozených půdních poměrů, neboť bylo třeba izolovat zkoumanou frakci dusíku od jiných minerálních forem dusíku, které byly odstraněny extrakcí roztokem síranu draselného. Byl srovnáván průběh nitrifikace na vzorku ovlivněném a neovlivněném extrakčním roztokem draslíku. Průběh nitrifikace byl u ovlivněného vzorku značně pomalejší, neboť muselo pravděpodobně dojít k obnovení půdní mikroflóry, celkový stupeň nitrifikace se však v obou případech nelišil, znitřifikoval prakticky veškerý dodaný amoniakální dusík.

Zahraniční autoři uvádějí, že přidání většího množství draslíku může negativně ovlivnit využití fixovaného NH_4^+ tím, že nadbytek iontů draslíku působí strukturní změny v mřížce, především její stažení a ionty NH_4^+ fixované uvnitř mřížky jsou potom hůře vytěsnitelné. Z toho tedy vyplývá, že v přirozených podmínkách bude využitelnost fixovaného NH_4^+ vyšší.

Přidaný vápník, hořčík nebo sodík působil urychlení nitrifikace fixovaného NH_4^+ . Je to možné vysvětlit vlivem těchto kationtů na rozší-

ření mřížky jílových minerálů a následkem toho snadnějším uvolňováním fixovaného NH_4^+ .

Fixaci NH_4^+ z dusíkatých hnojiv s čpavkovou formou dusíku a uvolňování NH_4^+ fixovaného z hnojiv je tedy možné u dané půdy ovlivnit především vhodným hnojením jiným hnojivem. Hnojí-li se dříve hnojivem obsahujícím draslík, vápník, hořčík nebo sodík a potom hnojivem s čpavkovou formou dusíku, sníží se fixace iontů NH_4^+ . Toto snížení je největší při předběžném hnojení draslíkem. Hnojí-li se nejdříve dusíkatým hnojivem s čpavkovou formou dusíku a potom draselným hnojivem, zvýší se pevnost vazby fixovaného NH_4^+ a podle zahraničních autorů se zpomalí jeho využití. Hnojení hnojivy obsahující vápník, hořčík nebo sodík urychlí uvolňování NH_4^+ již fixovaného.

Jelikož při stupňování dávky amoniakálního dusíku za konstantního poměru zeminy k roztoku zůstává ve zjištěném rozsahu koncentrací také stupeň fixace konstantní (V o p ě n k a, N ě m e c, 1976), není nutné s měnící se koncentrací amoniakálního dusíku počítat a je možné při výpočtu bilance dusíku postupovat, jako by bylo toto rozložení koncentrací ideálně rovnoměrné. Otázkou však zůstává, zda je možné automaticky přenést do polních podmínek údaje zjištěné při laboratorním sycení vzorku zeminy za poměru zeminy k roztoku 1 : 1.

Pokusíme se tedy alespoň odhadnout, kolik NH_4^+ fixovaného z hnojiv by zůstalo ve formě nevyužitelné pro rostliny.

Při hnojení dusíkatým hnojivem s amoniakální formou dusíku o dávce 100 kg N na ha by se na 1 ha mohlo fixovat následující množství dusíku u jednotlivých půd :

hnědozem	21,6 kg N,
černozem	12,5 kg N,
illimerizovaná půda	13,1 kg N,
černozem-smonice	20,7 kg N.

Toto množství dusíku však není ztrátou, během vegetační doby minimálně 75 % dodatečně fixovaného NH_4^+ znitrifikuje nebo bude využito rostlinami. Nevyužito by za těchto podmínek zůstalo na 1 ha maximálně následující množství dusíku u jednotlivých půd :

hnědozem	5,4 kg N,
černozem	3,1 kg N,
illimerizovaná půda	3,3 kg N,
černozem-smonice	5,2 kg N.

Při tomto výpočtu nebylo uvažováno o ztrátách dusíku jiným způsobem.

V půdě však existuje ještě přirozeně fixovaný NH_4^+ , který je rostlinami jen málo využitelný nebo nevyužitelný. Z laboratorně zjištěných výsledků (V o p ě n k a, N ě m e c, 1976) vyplývá, že u jednotlivých půd je na 1 ha vázáno následující množství přirozeně fixovaného N :

hnědozem	240 kg N,
černozem	180 kg N,
illimerizovaná půda	270 kg N,
černozem-smonice	360 kg N.

Vidíme tedy, že množství nevyužitelného NH_4^+ fixovaného z hnojiv je malé vzhledem k množství dodaného NH_4^+ při hnojení a vzhledem k množství přirozeně fixovaného NH_4^+ , který je podle zahraničních autorů nevyužitelný nebo jen málo využitelný. Přirozeně fixovaný NH_4^+ tvoří jakousi potenciální zásobu dusíku, může se též částečně uvolňovat dlouhodobým zvětráváním půdních jílových minerálů. Malý podíl NH_4^+ fixovaného z hnojiv je tedy druhým rokem zahrnut do kategorie přirozeně fixovaného NH_4^+ .

Literatura

- KORČAGINA, J. I. — PETERBURGSKIJ, A. V.: Ispolzovanie kukurozoi i prosom fiksirovannogo ammonija pri vnesenii v dernovo-podzolistuju počvu raznyh doz azotnyh, fosfornych i kalijnyh udobrenij. Doklady TSCHA, 1972, č. 176, s. 87-92.
- MELA, P. M.: Fixation of ammonium by clay minerals in relation to some probable effects on the vegetative development of plants. Soil Sci., 93, 1962, s. 189-195.
- MOGILEVKINA, I. A.: Vlijanie obmennych kationov na dostupnost rastenijam fiksirovannogo ammonija počvy. Agrochimija, 1970, č. 6, s. 11-18.
- MOGILEVKINA, I. A.: Sravnitelnoe izučenie dinamiki postuplenija v rastenija fiksirovannogo ammonija počvy. Agrochimija, 1973, č. 10, s. 17-23.
- NOMMIK, H.: Fixation of ammonium in soils. Acta Agric. Scand., 7, 1957, s. 395-436.
- RICH, C. I. — LUTZ, J. A.: Mineralogical changes associated with ammonium and potassium in soil clays. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 29, 1965, s. 167-170.
- SOWDEN, F. J.: Transformations of nitrogen as ammonium and manure to soil with a high ammonium-fixing capacity under laboratory conditions. Canad. J. Soil Sci., 56, 1976, s. 319-331.
- ŠILOVA, E. I.: Ispolzovanie rastenijami fiksirovannogo počvoj ammonija pri rozličnyh dozach kalija. Izv. TSCHA, 1970, č. 3, s. 113-119.
- VOPĚNKA, L. — NĚMEC, A.: Průběh fixace a uvolňování fixovaných amonných iontů v půdě. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 12, s. 1263-1269.

Došlo dne 1. 12. 1977

ВОПЕНКА, Л. — НЕМЕЦ, А. (Институт питания растений — Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние катионов на фиксацию аммониевых ионов почвой и на ход нитрификации. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 577-584.

Исследовалось влияние дифференцированных доз калия, известняка, магния и натрия на фиксацию NH_4^+ . При одновременном действии этих катионов вместе с NH_4^+ на почву при понижённых дозах NH_4^+ может повыситься фиксация NH_4^+ , при повышенных дозах NH_4^+ фиксация понижается. При предшествующем действии этих катионов понижается степень фиксации NH_4^+ . Значительная часть NH_4^+ зафиксированного из удобрений нитрифицирует, хотя медленнее, чем NH_4^+ нефиксированный. Прибавление известняка, магния или натрия нитрификацию фиксированного NH_4^+ ускорит и степень нитрофикации, в большинстве случаев, повышается. На основе достигнутых результатов проводилась оценка значения фиксированного NH_4^+ в балансе азота. Количество неиспользованного, дополнительно фиксированного NH_4^+ невелико, в связи с количеством внесённого NH_4^+ и в связи с количеством природно фиксированного NH_4^+ .

фиксирование NH_4^+ ; влияние катионов на фиксацию NH_4^+ ; нитрификация фиксированного NH_4^+ ; баланс азота

VOPĚNKA, L. — NĚMEC, A. (Institute of Plant Nutrition — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): The Influence of Cations on the Fixation of Ammonium Ions by Soil and on the Course of Nitrification. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 577-584.

The influence of graded doses of potassium, calcium, magnesium and sodium on the fixation of NH_4^+ was investigated. The joint influence of these cations together

with NH_4^+ on the soil may, with lower doses of NH_4^+ , result in higher fixation of NH_4^+ , with higher doses of NH_4^+ the result is decreased fixation. After a former influence of these cations there occurs a decrease in the degree of NH_4^+ fixation. A considerable part of the NH_4^+ fixated from fertilizers becomes nitrified though more slowly than unfixed NH_4^+ . By adding calcium, magnesium or sodium the nitrification of fixated NH_4^+ is accelerated and the degree of nitrification, as a rule, increases. On the basis of the investigation results the significance of fixated NH_4^+ in the nitrogen balance was evaluated. The amount of unutilizable additionally fixated NH_4^+ is small with regard to the amount of NH_4^+ supplied and to the amount of naturally fixated NH_4^+ .

fixated NH_4^+ ; influence of cations on the fixation of NH_4^+ ; nitrification of fixated NH_4^+ ; nitrogen balance

VOPĚNKA, L. — NĚMEC, A. (Institut für Pflanzenernährung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß der Kationen auf Fixation der Ammoniumionen durch den Boden und auf den Verlauf der Nitrifikation*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 577-584.

Es wurde der Einfluß gesteigerter Kalium-, Kalzium-, Magnesium- und Natriumgaben auf Fixation von NH_4^+ untersucht. Bei gleichzeitiger Einwirkung dieser Kationen zusammen mit NH_4^+ auf den Boden kann bei niedrigeren NH_4^+ -Gaben erhöhte NH_4^+ -Fixation erfolgen, bei höheren NH_4^+ -Gaben geht Fixation zurück. Bei vorheriger Einwirkung dieser Kationen wird Grad der NH_4^+ -Fixation vermindert. Ein wesentlicher Teil des fixierten NH_4^+ aus Düngern nitrifiziert, auch wenn langsamer als unfixiertes NH_4^+ . Durch Zusatz von Kalzium, Magnesium oder Natrium wird Nitrifikation des fixierten NH_4^+ beschleunigt und der Nitrifikationsgrad steigt zumeist an. Bedeutung des fixierten NH_4^+ in der Stickstoffbilanz wurde aufgrund der erreichten Ergebnisse bewertet. Menge des nicht aufnehmbaren nachträglich fixierten NH_4^+ ist gering in Bezug auf Menge des zugeführten NH_4^+ und in Bezug auf die Menge des natürlich fixierten NH_4^+ .

fixiertes NH_4^+ ; Einfluß der Kationen auf NH_4^+ -Fixation; Nitrifikation des fixierten NH_4^+ ; Stickstoffbilanz

Adresa autorů:

Luděk Vopěnka, prom. chem., ing. Adolf Němec, CSc., Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

V. Macháček, J. Pírk

MACHÁČEK, V. — PÍRK, J. (Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Využití metod s měniči iontů ke stanovení přístupného fosforu v půdě*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 585-591.

Na vzorcích půd odebraných z nádobového pokusu, kde byly použity půdy hnojené předem stupňovanými dávkami fosforu a potom ještě NK a NPK přímo do nádob, bylo provedeno srovnání některých metod používajících k extrakci fosforu anexu a nově navržené metody uvolňující fosfor z půdních vazeb pomocí katexu, s u nás standardně používanou Egnerovou metodou. Bylo zjištěno, že metodou s katexem se extrahuje největší množství půdního fosforu a mod. Cookova metoda uvolní nejmenší množství fosforu. Amerova metoda a metoda s katexem nejlépe reagují na stupňované dávky fosforu, i po přihnojení NK a NPK. S příjmem fosforu rostlinou na půdě nehnojené v nádobě je nejlepší korelace u metody s katexem, u půdy přihnojené NK u Amerovy metody a u půdy hnojené NPK u Egnerovy metody.

měníče iontů; stanovení přístupného fosforu; fosforečná hnojiva; půdní fosfáty

Pro stanovení zásoby výživných sloučenin fosforu v půdě používají se různá extrakční činidla (kyselá, alkalická a pufovaná), radioizotopické metody a rovněž i metody založené na výměně iontů pomocí měniče iontů.

První publikace o použití měničů iontů ke stanovení půdního fosforu je práce Amera et al. (1955). K analýze použili silně bazického anexu Dowex 2 o zrnitosti 07, až 1,0 mm a půdu o zrnitosti 0,25 mm. Ostatní dále uvedené metody s měničem iontů jsou jen modifikacemi základní Amerovy metody, které se liší dobou a způsobem extrakce, poměrem půda : voda : anex a elučním činidlem.

Lathwell et al. (1958) vypracovali perkolační metodu s Amberlitem IRA-410 a místo vody použili 0,005 N chlorid vápenatý. Eluční činidlo je 10% chlorid vápenatý. Cooke a Hislop (1963) použili De Acidite FF 510 a eluční činidlo 1 N síran sodný. V další práci Hislop a Cooke (1968) popisují automatický přístroj ke stanovení sorpční kapacity a kinetických hodnot pomocí téhož měniče iontů a elučního činidla 7% síranu sodného. Cooke (1966) ke studiu rychlosti uvolňování fosforu z půdy do půdního roztoku (faktor kinetiky) použili opět měniče iontů De Acidite FF 510 a eluční činidlo je 0,1 N kyselina chlorovodíková. Pomocí této metody Macháček (1976) určil i množství přístupného fosforu, které bylo ve významné korelaci s faktorem intenzity stanoveným extrakcí 0,01 M chloridem vápenatým. Moskal

(1969) provedl srovnání devíti metod používaných ke stanovení přístupného fosforu s radioizotopickými metodami se závěrem, že tyto metody nejsou vhodné a nemohou nahradit metodu s měničem iontů. Garbuche a Raikov (1967) doporučují metodu s měničem iontů jako nejvhodnější pro stanovení fosfátové kapacity, a tím potvrzují závěry Gunaryho a Suttona (1967) o perspektivě měničů iontů ve fyzikálně chemické studii půdy. Crisanto a Sutton (1973) na základě odběru fosforu z půdy jíllem a jeho stanovení v půdě doporučují anexové metody pro sériové analýzy, i když nejlepších výsledků bylo dosaženo stanovením *L*-hodnot.

V posledních letech existuje mnoho původních prací o využití metod s měniči iontů v půdní agrochemii. Všechny jsou založeny na využití anexů schopných vázat volní o-fosforečnanové ionty obsažené v půdě. Protože tyto ionty v půdě jsou vázány ve složitých sloučeninách (komplexech), hlavně s kationty vápníku, železa a hliníku, bylo jejich stanovení pokusně i provedeno v roztoku po předchozím uvolnění katexem novou metodou vypracovanou ve VÚRV Praha.

Srovnání níže uvedených metod s měniči iontů je provedeno s Egnerovou metodou, která se v ČSSR používá jako základní metoda; a to pomocí regresní a korelační metody, koeficientu determinace, na stupňovaně hnojené ruzyňské půdy nádobového pokusu, který v roce 1975 založil ing. Jedlička.

MATERIÁL A METODY

Ke srovnání použitých metod (tab. I) byly zpracovány výsledky analýzy půdního substrátu ruzyňské černozemě, která byla stupňovaně hnojena superfosfátem od roku 1968 v dávkách 0, 22, 44, 88 kg P na ha.

I. Přehled srovnávaných metod — Survey of methods compared

Původní metoda Úprava metody	Postup
Amer (1955)	K 1 g půdy o zrnitosti 0,25 mm se přidá 1 g anexu (přepočet na sušinu o zrnitosti 0,7–1,0 mm a 100 ml vody. Třepe se 2 hod. Anex se zachytí na sílonové síťce o velikosti ok 0,4–0,5 mm, důkladně se propláchne vodou a eluce se provede 50 ml 10 % NaCl během 10 minut
Cook (1966) Macháček (1976)	K 1 g půdy o zrnitosti 0,25 mm se přidá 25 ml vody a třepe se 1 hod. Pak se přidá 1 g anexu (přepočet na sušinu). Po 80 min. dalšího třepání se anex zachytí na sílonové síťce a důkladně propláchne vodou. Eluce se provede 25 ml 0,1 N HCl po dobu 20 minut
Cooke-Hislop (1963) Puškarov. stanice	K 1 g půdy o zrnitosti 0,25 mm se přidá 1 g anexu (přepočet na sušinu) a 100 ml vody. Třepe se 16 hod. Anex se zachytí na sílonové síťce a důkladně se promyje vodou. Eluce se provede 4krát 25 ml horkým 1 N NaCl
Metoda s katexem	K 1 g půdy o zrnitosti 0,25 mm se přidá 1 g katexu (přepočet na sušinu) a 100 ml vody. Třepe se 2 hod. a pak se filtruje. Ve filtrátu se stanoví uvolněné fosforečnany
Egner	Laník, Halada (1956)

Náplň nádoby: 1 kg hnojené půdy, 6 kg písku, 0,5 kg písku na vrch nádoby.

Dávka živin v nádobě: N – 2,00 g, P – 0,65 g, K – 1,67 g.

Pokusná plodina: jílek anglický.

Množství fosforu odebraného plodinou bylo stanoveno jako součet dvou sečí.

Množství eluovaného fosforu z měniče iontů bylo stanoveno metodou Murphyho a Rileyho (1962) upravenou pro stanovení na autoanalyzátoru fy Technicon. Výsledné koncentrace fosforu v půdě jsou vyjádřeny v mg kg⁻¹.

Z měničů iontů byl použit silně bazický anex Ostion AT a silně kyselý katex Ostion KS.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ze získaných výsledků uvedených v tab. II vyplývá, že všechny srovnávané metody reagují různě na stupňované dávky fosforu aplikovaného superfosfátem. Nejmenší množství přístupného fosforu v půdě se stanoví mod. Cookovou metodou, pak Amerovou metodou, mod. Cooke-Hislopovou metodou, Egnerovou metodou a nejvyšší množství pomocí katexu.

Z hodnot korelačních koeficientů uvedených v tab. III je vidět, že nejsou podstatné rozdíly mezi půdou přihnojenou v nádobě NK a nehnojenou v závislosti na stupňované dávce fosforu. U půdy přihnojené v nádobě NK jsou hodnoty regresních koeficientů (tab. III) nižší než u nehnojené půdy v nádobě. Z toho vyplývá, že u nehnojených půd je nejstrmější závislost na stupňované dávce P, která klesá s přidáním NK a NPK do nádoby. U půdy přihnojené NPK jsou kromě katexu nejnižší korelační koeficienty.

II. Přehled výsledků nádobového pokusu – obsah fosforu v půdním substrátu a množství odebraného fosforu rostlinou (mg na nádobu) – Survey of results of the pot experiment – the content of phosphorus in the soil substrate and the amount of phosphorus taken up by plant (mg per pot)

Stupňované dávky P (kg ha ⁻¹)	Hnojení v nádobě	Metoda					
		Egner	Amer	mod. Cook	mod. Cook-His	Katex	odběr P rostlinou
0	O	108,0	19,0	0,80	39,9	277,0	51,5
	NK	43,0	14,0	0,54	19,4	187,0	114,7
	NPK	220,0	70,0	3,30	108,8	384,0	259,1
22	O	120,0	27,0	1,60	5,70	310,0	60,3
	NK	43,0	19,3	0,98	20,5	182,0	138,3
	NPK	215,0	72,5	4,95	130,2	516,0	260,5
44	O	138,0	33,0	2,75	62,0	352,0	66,7
	NK	58,0	23,3	1,80	26,8	193,0	136,9
	NPK	260,0	77,5	8,90	142,2	548,0	283,7
88	O	185,0	55,0	5,75	108,0	448,0	71,7
	NK	78,0	33,4	3,62	33,9	256,0	175,3
	NPK	235,0	100,0	10,00	145,0	604,0	228,1

III. Reakce jednotlivých metod a odběru fosforu rostlinou na stupňované dávky fosforu — Response of the different methods and phosphorus intake of plants to graded doses of phosphorus

Kombinace	Koeficient	Egner	Amer	Mod. Cook	Mod. Cook Hislop	Katex	Odběr P rostlinou
22/0 až 88/0	korelace	0,998	0,991	0,998	0,970	0,999	0,966
	regrese	0,997	0,435	0,064	0,810	2,104	0,164
22/NK až 88/NK	korelace	0,994	0,998	0,999	0,989	0,981	0,934
	regrese	0,519	0,216	0,040	0,197	1,166	0,605
22/NPK až 88/NPK	korelace	0,266	0,987	0,875	0,874	0,999	-0,724
	regrese	0,179	0,430	0,069	0,209	1,325	-0,601

Všechny metody používající měniče iontů reagují lépe na stupňované dávky fosforu při různém přihnojení v nádobě než Egnerova metoda, u níž u nejvyšší dávky fosforu 88 kg P na ha + NPK je nižší hodnota než u dávky 44 kg P na ha + NPK. Z metod používajících měniče iontů na stupňované dávky nejlépe reagují metoda Amerova a metoda s katexem. Ostatní metody již méně reagují na další přidání fosforu, což se projeví i ve snížení korelačních koeficientů.

Vzájemné srovnání metod je provedeno zvláště na půdě nehnojené a přihnojené NK a NPK v nádobě (tab. IV):

- na půdě nehnojené v nádobě nejlépe koreluje s ostatními metodami metoda s katexem; stejně tak s odběrem fosforu rostlinou;
- na půdě přihnojené v nádobě NK nejlépe koreluje s ostatními metodami mod. Cookova metoda a s odběrem fosforu rostlinou Amerova metoda;
- na půdě přihnojené v nádobě NPK nejlépe koreluje s ostatními metodami mod. Cookova metoda a s odběrem fosforu rostlinou Egnerova metoda.

V tab. V jsou uvedeny hodnoty „koeficientů determinace“ (D a m a š k a, 1975), které určují závislost obsahu živinného prvku na růstové reakci rostlin. Vypočítají se ze vzorce $r^2 \cdot 100$ a vyjadřuje se v %; r je korelační koeficient závislosti stanoveného množství fosforu některou z metod na množství fosforu odebraného rostlinou a má mít minimální hodnotu 75 %, aby metoda byla vyhovující. Z uvedených koeficientů determinace vyplývá, že na půdě v nádobě nehnojené a přihnojené NK všechny metody splňují uvedený požadavek. Na nehnojené půdě v nádobě nejvyšší hodnota je u metody s katexem a u půdy hnojené v nádobě NK u Amerovy metody. U půdy hnojené v nádobě NPK koeficienty determinace nelze vypočítat, protože r má být kladné.

Egnerova metoda nejlépe reaguje na pokles množství fosforu odebraného rostlinou u půdy s dávkou 88 kg P na ha + NPK, což se projeví jediným kladným korelačním koeficientem (tab. IV). Metody s měničem iontů mají zápornou hodnotu korelačního koeficientu. Skutečnost, proč zrovna Egnerova metoda vykazuje pokles hodnot na kombinaci s nej-

IV. Vzájemné srovnání metod o odběru fosforu rostlinou vyjádřené korelačními koeficienty — Mutual comparison of methods on the phosphorus intake by plants expressed by correlation coefficients

Kombi-nace	Metoda	Egner	Amer	Mod. Cook	Mod. Cook-His	Katex	Odběr P rostlinou
O	Egner	—	0,997	0,999	0,988	0,998	0,906
	Amer	0,997	—	0,998	0,996	0,997	0,915
	mod. Cook	0,999	0,998	—	0,988	0,997	0,910
	mod. Cook-His.	0,988	0,996	0,988	—	0,986	0,889
	katex	0,998	0,997	0,997	0,986	—	0,929
	odběr P rost.	0,906	0,915	0,910	0,889	0,929	—
NK	Egner	—	0,964	0,989	0,996	0,946	0,899
	Amer	0,964	—	0,990	0,976	0,907	0,975
	mod. Cook	0,989	0,990	—	0,989	0,949	0,954
	mod. Cook-His.	0,996	0,976	0,989	—	0,918	0,908
	katex	0,946	0,907	0,949	0,918	—	0,895
	odběr P rost.	0,899	0,975	0,954	0,908	0,895	—
NPK	Egner	—	0,286	0,736	0,635	0,486	0,467
	Amer	0,286	—	0,824	0,710	0,782	—0,823
	mod. Cook	0,736	0,824	—	0,940	0,910	—0,257
	mod. Cook-His.	0,635	0,710	0,940	—	0,948	—0,232
	katex	0,486	0,782	0,910	0,948	—	—0,341
	odběr P rost.	0,467	—0,823	—0,257	—0,232	—0,341	—

V. Přehled koeficientů determinace jednotlivých metod — Survey of determination coefficients of the different methods

Metoda	Hnojeno v nádobě		
	O	NK	NPK
Egner	82,08	80,82	nehodnoceno pro záporné korelační koeficienty
Amer	83,72	95,06	
Cook mod.	82,72	91,01	
Cooke-Hislop mod.	79,03	82,45	
Katex	86,30	80,10	

vyšší dávkou fosforu a poskytuje jako jediná ze zkoušených metod kladný korelační koeficient s příjmem fosforu rostlinou se nám nepodařilo vysvětlit. Pokles příjmu fosforu rostlinou na této kombinaci je zřejmě způsoben nadbytkem fosforu v živném prostředí, a proto nevhodným poměrem k ostatním živinám.

Зávěrem lze konstatovat, že metody s měničem iontů mají již pevné místo v půdní agrochemické analýze a je předpoklad, že se podaří přinést další poznatky o povaze rostlinám přístupných o-fosforečnanů v půdách.

Literatura

- AMER, F. — BOULDIN, D. R. — BLACK, C. A. — ET AL.: Characterization of soil phosphorus by anion exchange resin adsorption and P^{32} equilibration. *Plant and Soil*, 6, 1955, č. 4, s. 391-406.
- COOKE, I. J.: A kinetic approach to the description of soil phosphate status. *J. Soil Sci.*, 17, 1966, č. 1, s. 56-64.
- COOKE, I. J. — HISLOP, J.: Use of anion exchange resin for the assessment of available soil phosphate. *Soil Sci.*, 96, 1963, s. 308-312.
- CRISANTO, T. — SUTTON, C. D.: Measurement of available phosphate content of some Spanish soils. *Plant and Soil*, 39, 1973, č. 2, s. 399-409.
- DAMAŠKA, J.: Kritické ocenění metodických zásad stanovení přístupných forem fosforu a draslíku v zemědělských půdách. In: Vědecké a výzkumné práce VÚRV, Praha, 1975, s. 67-74.
- GUNARY, D. — SUTTON, C. D.: Soil factors affecting plant uptake of phosphate. *J. Soil Sci.*, 18, 1967, č. 1, s. 167-173.
- GARBUCHOV, J. — RAIKOV, L.: Determination of available phosphate in soil by labelled phosphorus (P^{32}), exchange resins and extractants. *Pochv. Agrikhin.*, 1967, č. 2, s. 7-14.
- HISLOP, J. — COOKE, I. J.: Anion exchange resin as a means of assessing soil phosphate status: A laboratory technique. *Soil Sci.*, 105, 1968, s. 8-11.
- LANÍK, J. — HALADA, J.: Rozbory půd. Praha, SZN 1956.
- LATHWELL, D. J. — SANCHEZ, N. — LISK, D. J. — ET AL.: Availability of soil P as determined by several chemical methods. *Agronomy J.*, 50, 1958, s. 366-368.
- MACHÁČEK, V.: Srovnání analytických metod používaných ke stanovení půdních o-fosforečnanů. [Dipl. práce postgr. studia.] Praha, 1976. — VŠCHT.
- MOSKAL, S.: Chemiczne i izotopowe metody oznaczania łatwo dostupnych dla roślin fosforanów w glebie. *Rocz. nauk., roln.*, 96, 1969, č. 1, s. 57-82.
- MURPHY, J. — RILEY, J. P.: A modified single solution method for the determination of phosphate in natural water. *Anal. chem.*, 27, 1962, s. 31-36.

Došlo dne 27. 9. 1977

МАХАЧЕК, В. — ПИРКЛ, Й. (Институт питания растений — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): Применение методов с ионитами для определения доступного фосфора в почве. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (6): 585-591.

На образцах почвы, взятых из вегетационных сосудов, в которых использовались почвы, предварительно удобряемых дифференцированными дозами фосфора и добавочно НК и NPK непосредственно в сосудах, проводилось сравнение некоторых методов, при которых использовался для экстракции фосфора анионит, а также новые предложенные методы, освобождающие фосфор из почвенных связей при помощи катионитов, по методу Эгнера, который у нас стандартно используется. Было установлено, что при методе с катионитом экстрагируется наибольшее количество почвенного фосфора, а по методу мод. Кутука освобождается наименьшее количество фосфора. По методу Амера и методу с катионитом лучше всего реагируют дифференцированные дозы фосфора, и после дополнительного удобрения НК и NPK. С выносом фосфора растением, на почве удобренной в сосудах, наилучшая корреляция по методу с катионитом, у почвы удобренной НК по методу Амера и у почвы удобренной NPK по методу Эгнера.

ионты; определение доступного фосфора; фосфатные удобрения; почвенные фосфаты

MACHÁČEK, V. — PIRKL, J. (Institute of Plant Nutrition — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Employment of Methods with Ion Exchangers for Determining Available Phosphorus in Soil*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 585-591.

On samples of soil collected from a pot experiment, with soil fertilized by doses of phosphorus graded beforehand and then with NK and NPK direct into the pots, a comparison of some methods which use anion exchanger for phosphorus extraction and of a newly proposed method releasing phosphorus from soil bonds by cation exchanger with Egner's method currently used in this country was performed. It was determined that the method with cation exchanger extracts the largest amount of soil phosphorus and modified Cook's method releases the smallest amount of phosphorus. Amer's method and the method with cation exchanger respond best to graded doses of phosphorus even after additional fertilizing with NK and NPK. Correlation with the intake of phosphorus by plant in soil not fertilized in the pot was best in the method with cation exchanger, in soil additionally fertilized with NK in Amer's method and in soil fertilized with NPK in Egner's method.

ion exchangers; determination of available phosphorus; phosphoric fertilizers; soil phosphates

MACHÁČEK, V. — PIRKL, J. (Institut für Pflanzenernährung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Anwendung der Methoden mit Ionenumwandlern zur Bestimmung des aufnehmbaren Phosphors im Boden*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 585-591.

Bei vom Gefäßversuch entnommenen Bodenproben, wo mit im voraus gesteigerten Phosphorgaben und dann noch mit NK und NPK direkt in Gefäße gedüngte Böden angewendet wurden, erfolgte ein Vergleich einiger, für Phosphorextraktion Anion anwendenden Methoden und der neu vorgeschlagenen Methode, bei der Phosphor aus Bodenbindungen mittels Katex aufgelöst wird mit der bei uns standardmäßig angewendeten Egnerschen Methode. Es konnte festgestellt werden, daß mittels der Methode mit Katex die höchsten Mengen Bodenphosphor extrahiert werden und mittels der modifizierten Cookschen Methode die geringste Menge Phosphor aufgelöst wird. Bei der Amerschen Methode und der Methode mit Katex erfolgt die beste Reaktion der abgestuften Phosphorgaben, auch nach zusätzlicher NK- und NPK-Düngung. Mit Phosphoraufnahme durch die Pflanze auf im Gefäß nicht gedüngten Boden besteht die beste Korrelation bei der Methode mit Katex, am Boden mit zusätzlicher NK-Düngung bei der Amerschen Methode und am Boden mit zusätzlicher NPK-Düngung bei der Egnerschen Methode.

Ionenumwandler; Bestimmung des aufnehmbaren Phosphors; Phosphatdünger; Bodenphosphate

Adresa autorů:

RNDr. Václav Macháček, RNDr. Jiří Pírk, CSc., Ústav výživy rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

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

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

ENGLE, C. — WETTER, F. D 31.707/674

No-till crop production — dryland Eastern Washington.

Pullman (Washington), Coop. ext. service 1976. 8 s. obr. Extension bulletin 674. (Pěstování hospodářských rostlin — bez orby)

DLOUHÝ, J. D 39.343/272

Växtprodukters kvalitet vid konventionell och biodynamisk odling.

(Souhrn též angl.)

Uppsala, Lantbrukshögskolan 1977. 30 s. 5 obr. 15 tab. Lantbrukshögskolans meddelanden 272. (Pěstování hospodářských rostlin — metody biologické — výzkum / Pěstování hospodářských rostlin — bez chemizace — výzkum — Švédsko)

D 66.714

Principy upravljenija produkcionnymi processami v agroekosistemach.

Moskva, Nauka 1976. 201 s. obr. tab. (Výnosy hospodářských rostlin — vlivy — sborník — SSSR)

BYSZEWSKI, W.

D 67.283

Biologiczne podstawy produktyjności roślin.

Warszawa, PWN 1977. 351 s. 37 obr. 40 tab. (Výnosy hospodářských rostlin — biologické základy — příručka)

PODDUBNAJA-ARNOELDI, V. A.

D 66.206

Citoembriologija pokrytosemennych rastenij. Osnovy i perspektivy.

Moskva, Nauka 1976. 507 s. 158 obr. tab. (Cytoembryologie rostlin — krytosemenné — příručka)

VLIV EKOLOGICKÝCH PODMÍNEK NA REALIZACI GENETICKÉHO VÝNOSOVÉHO POTENCIÁLU GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE

L. Zeniščeva

ZENIŠČEVA, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Vliv ekologických podmínek na realizaci genetického výnosového potenciálu genotypů jarního ječmene*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 593-602.

Současné československé odrůdy jarního ječmene s příbuznou genealogií a shodným morfortypem se v tříletých pokusech na devíti stanovištích v různých výrobních typech vyznačovaly podobnou adaptací k půdně klimatickým podmínkám ČSSR. Realizace jejich výnosového potenciálu byla závislá především na ročníku (51 %) a pěstebních podmínkách (12 %) z celkové proměnlivosti výnosu zrna. Genotypové rozdíly dosahovaly pouze 4 %. Na výši výnosu odrůd jarního ječmene nepříznivě působily sucho, vysoké a kolísavé teploty v období tvorby a vývinu odnoží, což vedlo k výrazné, v některých případech až 70 % redukci počtu produktivních klasů na jednotce plochy. Maximální realizace výnosového potenciálu současných odrůd jarního ječmene je při dodržování zásad odrůdové pěstební technologie a vědecky řízené výživy závislá především na délce vegetační doby, v níž má rozhodující význam prodloužení období II. až IV. etapy organogeneze. Vysoká intenzita slunečního záření v období VIII. až XI. etapy organogeneze pozitivně ovlivňovala účinek dusíku na přírůstky sušiny a tvorbu obilí v klasu.

jarní ječmen; adaptabilita; klimatické faktory; výnos

U současných krátkostébelných odrůd jarního ječmene intenzivního typu se genetický výnosový potenciál pohybuje okolo ca 10 t ha⁻¹, přičemž rozhodující výnosovou složkou je počet produktivních odnoží na jednotce plochy. U porostů jarního ječmene s výnosem 8,0 až 10,0 t ha⁻¹ dosahoval počet klasů na 1 m² 1000 až 1100, počet zrn v klasu 20 až 22 a hmotnost obilky 42 až 44 mg. Rozhodující vliv na výši výnosu mají klimatické podmínky ročníku (Špaldon et al., 1973; Černý, 1977; Kopecký, 1976; Smith, 1967 aj.), pak přirozená půdní úrodnost a výživa, (Baier, 1973; Bezděk, 1968; Vrkoč, 1977; Petr, 1977 aj.), odolnost k poléhání (Zeniščeva, Lekeš, 1971) a houbovým chorobám, u jarního ječmene zejména k padlí travnímu (Benada, 1973; Ebert et al., 1974).

V posledních letech se pomocí počítačích strojů podařilo komplexně vyhodnotit povětrnostní podmínky ve vztahu k výnosu zrna. Doposud však existuje relativně málo informací o vlivu rozhodujících klimatických faktorů (srážky, teplota, intenzita slunečního záření) na příjem a využití minerálních živin rostlinným organismem ve vztahu ke tvorbě biomasy v průběhu ontogeneze a hospodářskému výnosu.

V předložené práci je studována reakce genotypů jarního ječmene na rozdílné agroekologické podmínky pěstování a stanoven vliv rozhodujících klimatických faktorů na realizaci výnosového potenciálu.

MATERIÁL A METODY

Výkonnost a přizpůsobivost genotypů jarního ječmene ('Ametyst', 'Favorit', 'Rapid', 'Trumpf', 'Daibas', 'Spartan' a 'KM 1192') byla hodnocena metodou Finleye a Wilkinsona (1963) na devíti stanovištích v podmínkách výrobního typu kukuřičného, řepařského a bramborářského ve výnosově odlišných letech 1974, 1975 a 1976. Pokusná místa: ve VTK – JZD Bzenec, okr. Hodonín; JZD Višňová, okr. Znojmo; JRD Ostrov, okr. Trnava; ve VTR – VŠÚO Kroměříž, okr. Kroměříž; JZD Trebatice, okr. Trnava; JZD Vinary, okr. Hradec Králové; ve VTB – JZD Lubná, okr. Kroměříž; Březová, okr. Uherské Hradiště; JZD Šmolovy, okr. Havlíčkův Brod. Vliv povětrnostních podmínek ročníku, zejména rozložení srážek, kolísání teplot a intenzity slunečního záření v průběhu vegetace na délku etap organogeneze, intenzitu přírůstku sušiny, příjem a kumulaci minerálních živin v nadzemní části rostliny ve vztahu k výnosu zrna byl studován u čtyř vybraných genotypů ve výrobním typu řepařském (pokusné pole VŠÚO Kroměříž). Velikost pokusných parcel 0,5 ha. Hnojeno podle výrobních podmínek dávkami čistých živin v průmyslových hnojivech: ve VTK a VTR – 60 kg N, ve VTB – 80 kg N, přičemž 40 kg N bylo dodáno v síranu amonném při předsetové přípravě a 20 kg N ve formě močoviny ve 3. až 4. listu; ve VTB 45 kg N v ledku amonném s vápence v tuhé formě. Ve všech výrobních typech P a K byly zapraveny před orbou – 32 kg P v superfosfátu a 83 kg K ve 40% draselné soli. Předplodina – okopanina, norma výsevu ve VTR 3,5 mil. a ve VTK a VTB 4,5 mil. klíčivých zrna na 1 ha, u 'Ametystu' a 'Rapidu' byla norma výsevu zvýšena o 0,5 mil. klíčivých zrn ve všech výrobních typech.

Rostliny k analýzám a anorganickým rozborům byly odebrány na parcelkách velikosti 0,25 m² ve čtyřech opakováních ve sloupkování (V.), metání (VIII.) a plné zralosti (XII. etapa organogeneze – dále e. o.). Byl stanoven příjem minerálních živin N, P, K, Ca a Mg nadzemní části rostlin a efektivnost využití přijatých živin rostlinami na tvorbu biomasy a výnos zrna. Za přijaté množství živin v kg ha⁻¹ byl považován jejich podíl, obsažený v nadzemní hmotě. Výpočet byl proveden ze zjištění na základě koncentrací živin v mg na 100 g sušiny.

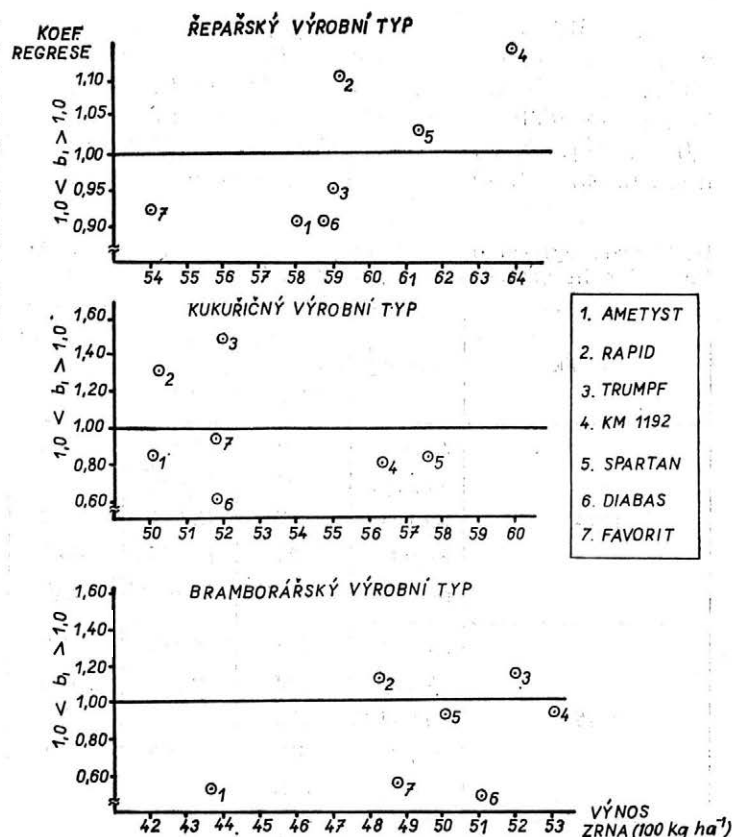
Dosažené výsledky byly hodnoceny metodou třífaktorové analýzy rozptylu, regresní analýzou a t-testem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Analýza výkonnosti a adaptabilnosti sledovaných genotypů ječmene v různých výrobních podmínkách ČSSR je zhodnocena na obr. 1. Charakteristika fotosyntetického potenciálu genotypů, příjem minerálních živin a tvorba výnosu v interakci s ročníkem je uvedena v tab. I až III. Průběh klimatických podmínek, zejména rozložení teplot, srážek a globálního záření během vegetace a jejich vliv na intenzitu přírůstku sušiny v jednotlivých vývojových obdobích a tvorbu výnosu je znázorněn na obr. 2 až 4 a v tab. II a III.

Výsledky třífaktorové analýzy rozptylu pro výnos jarního ječmene ukazují, že na výši výnosu měly vysoce průkazný vliv především ročník (50,9 % z celkové proměnlivosti výnosu), pak pěstební podmínky (12,3 %) a genotyp (4,2 %). Tudíž přes existenci vysoce průkazných genotypových rozdílů ve výnosu zrna realizace výnosového potenciálu byla přímo závislá na ročníku a přirozené půdní úrodnosti. Tento vliv se prohluboval v interakci ročník X výrobní typ (tab. I). Interakce genotyp X ročník a genotyp X výrobní typ byly neprůkazné, z čehož vyplývá, že současné čs. krátkostébelné odrůdy jarního ječmene téměř shodně reagují na působení klimatických faktorů a výrobní podmínky pěstování. Maximální realizace výnosového potenciálu (více

1. Výkonnost a přizpůsobivost genotypů jarního ječmene podle Finlaye a Wilkinsona v různých agroekologických podmínkách v průměru let 1974–1976 – Yielding performance and adaptability of spring barley genotypes in different agro-ecological conditions as an average of the years 1974–1976 – after FINLAY and WILKINSON



I. Třífaktorová analýza rozptylu pro výnos jarního ječmene – Three-factor analysis of variance for spring barley yield

Zdroj proměnlivosti	Variance pozorovaná	F _{fakt.}	Podíl jednotlivých komponent (%) na celkové proměnlivosti
Genotyp (A)	347,87	3,98 ⁺⁺	4,2
Ročník (B)	4236,05	145,33 ⁺⁺	50,9
Výrobní typ (C)	1027,43	35,25 ⁺⁺	12,3
Interakce:			
A × B	94,66	0,54	1,1
A × C	132,39	0,76	1,6
B × C	2137,63	36,67 ⁺⁺	25,7
Reziduální faktory	349,78		4,2

⁺⁺ = průkaznost při $P = 0,01$

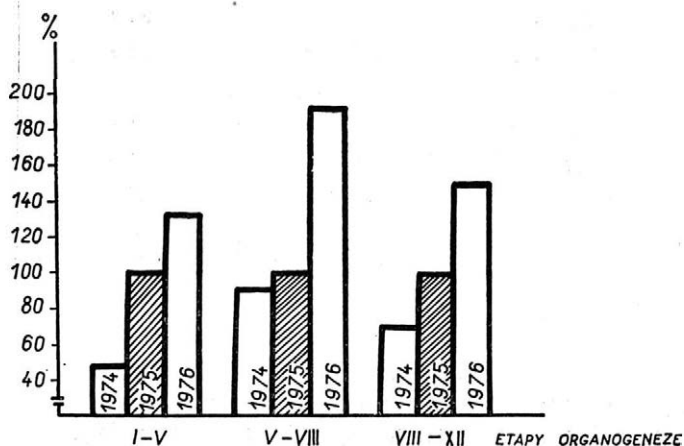
než 70 %), ale současně i největší kolísání výnosu v ročnících bylo zaznamenáno ve VTR, kde pokles ve výnosu zrna činil v nepříznivém roce 1975 oproti roku 1976 v průměru genotypů až 3,05 t ha⁻¹ (tab. II).

Na základě regresní analýzy přizpůsobivosti sledovaných odrůd různým výrobním podmínkám a jejich výkonnosti v průměru tří let (1974 až 1976) lze usuzovat, že odrůdy 'Ametyst', 'Rapid', 'Trumpf' a 'Diabas' vykazují ve VTR střední stabilitu výnosů při vyšší výkonnosti (5,8 až 6,0 t ha⁻¹). Ve VTK tyto odrůdy — s výjimkou 'Diabasu' — se jeví jako hůře přizpůsobivé ke všem prostředím (obr. 1). Naopak ve srážkově bo-

II. Tvorba výnosu u genotypů jarního ječmene (Kroměříž, 1974, 1975, 1976) — Yield formation in spring barley genotypes (Kroměříž, 1974, 1975, 1976)

Ročník	Genotyp	Počet na m ²		Hmotnost obilky mg	Výnos (t ha ⁻¹)	
		klasů	obilék		biologický	hospodářský
1974	Ametyst	872	15 900	41,3	13,80	6,57
	Trumpf	904	18 438	37,7	12,51	6,95
	KM 1192	915	18 829	40,5	17,53	7,62
	Rapid	924	17 805	40,1	14,99	7,14
	průměr	904 ⁺⁺	17 743 ⁺⁺	39,9	14,71	7,07 ⁺⁺
1975	Ametyst	667	10 732	41,0	9,68	4,40
	Trumpf	732	9 585	38,6	8,74	4,37
	KM 1192	722	12 649	38,5	11,20	4,87
	Rapid	633	9 352	40,1	9,94	4,52
	průměr	688	10 580	39,6	9,89	4,54
1976	Ametyst	996	18 738	40,4	15,90	7,57
	Trumpf	1056	20 463	38,9	14,33	7,96
	KM 1192	934	19 709	41,2	18,68	8,12
	Rapid	1048	18 925	40,0	15,90	7,57
	průměr	1009 ⁺⁺	19 459 ⁺⁺	40,1	16,20	7,81 ⁺⁺

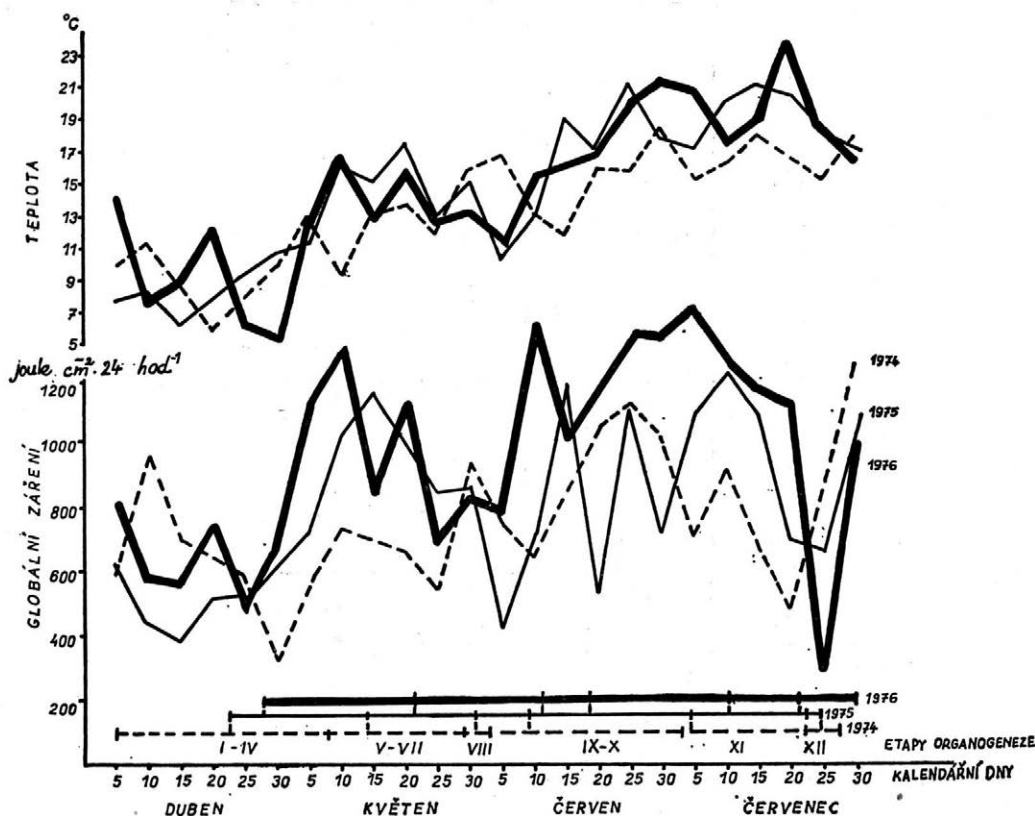
⁺⁺ Průkaznost difference od roku 1975 při $P = 0,01$



2. Procentické hodnoty intenzity přírůstků sušiny nadzemní hmoty (g na m² za 24 h) během ontogeneze v průměru tří genotypů (Kroměříž 1974, 1975, 1976; 100 % = 1975) — Percentage of the intensity of above-ground dry matter increments (g . m⁻² . 24 h⁻¹) during ontogenesis as an average of three genotypes (Kroměříž, 1974, 1975, 1976; 100 % = 1975)

III. Vliv ročníků na koncentraci (‰) a příjem (kg ha⁻¹) minerálních živin nadzemní části genotypů jarního ječmene (Kroměříž)
 — The effect of years of growing on concentration (‰) and intake of mineral elements by the above-ground parts of spring barley genotypes (Kroměříž)

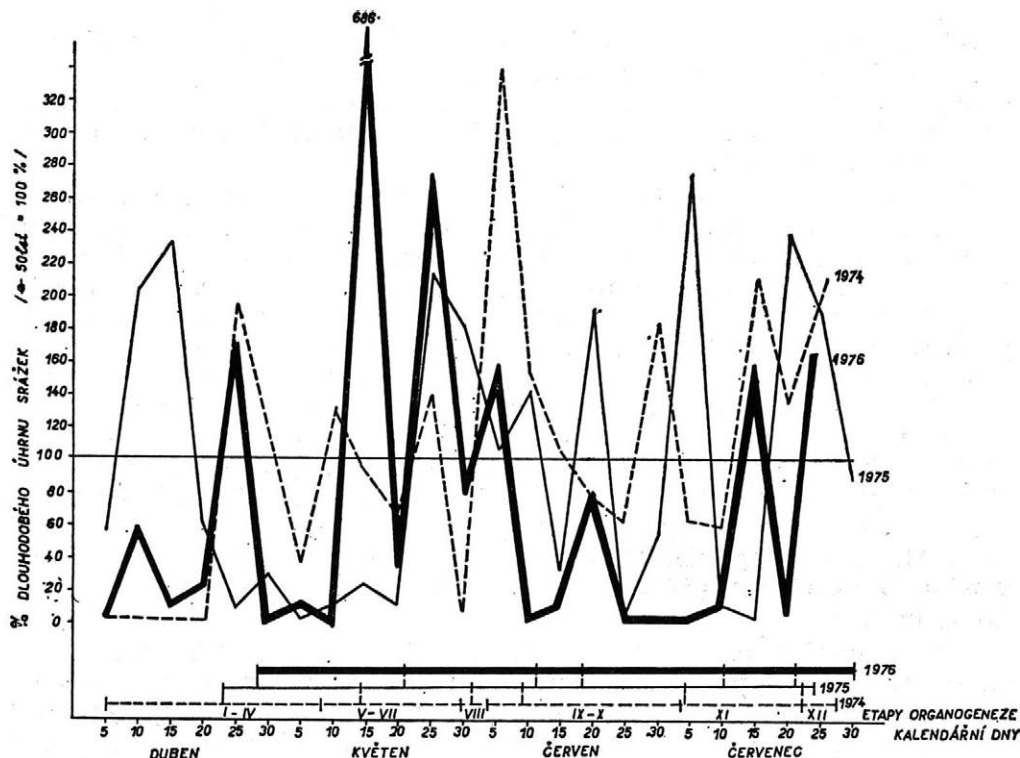
Prvky	1974				1975				1976			
	sloupkování		metání		sloupkování		metání		sloupkování		metání	
	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹	%	kg ha ⁻¹
N	5,90	15,8	2,20	131,0	3,35	45,5	1,80	79,0	3,99	62,1	1,20	100,0
P	0,44	1,2	0,30	17,5	0,42	5,7	0,30	12,8	0,42	6,6	0,23	20,2
K	4,01	10,2	2,50	144,0	4,11	56,0	2,60	113,0	4,07	63,5	2,10	186,0
Ca	0,85	2,2	0,34	19,6	0,86	11,7	0,35	15,2	0,88	13,7	0,39	35,1
Mg	0,21	0,5	0,11	6,7	0,07	1,0	0,08	3,7	0,14	2,1	0,08	7,0



3. Průběh povětrnostních podmínek a délka etap organogeneze jarního ječmene (Kroměříž 1974, 1975, 1976) — Pattern of meteorological conditions and duration of the stages of organogenesis in spring barley (Kroměříž, 1974, 1975, 1976)

hatých oblastech VTB se projeví současně krátkostébelné odrůdy jako velmi přizpůsobivé, avšak vykazovaly značně nižší průměrnou výkonnost (4,4 až 5,3 t ha⁻¹). Vysoké a stabilní výnosy ve všech výrobních typech vykazoval 'KM 1192', výkonností se k němu přibližoval 'Spartan' a ve VTB také 'Trumpf'. Vysokou stabilitou výnosu v průměru tří let vynikal ve všech výrobních typech 'Favorit', avšak při nižší výkonnosti. Jeho průměrný výnos činil 5,4 t ha⁻¹ oproti 6,1 u 'Spartanu' a 6,4 t ha⁻¹ u 'KM 1192' (obr. 1).

Z klimatických faktorů se rozhodujícím vlivem na realizaci výnosového potenciálu odrůd jarního ječmene v podmínkách vysoké půdní úrodnosti uplatňují vyšší srážky a nižší teploty než normál v kritickém období pro tvorbu a vyrovnanost odnoží (II. až V. e. o.) a vysoké hodnoty globálního záření v VIII., XI. e. o. (obr. 3 a 4). V klimaticky nepříznivém roce 1975, charakteristickém vysokým vláhovým deficitem v období zakládání a vývinu odnoží, značným kolísáním teplot během celé vegetace a nízkou intenzitou slunečního záření, zejména po metání, byl výnos zrna v průměru všech genotypů o 56 až 72 % nižší než v letech 1974 a 1976 (tab. II). V tomto roce délka všech fenofází, zejména kritických pro tvorbu výnosových složek, byla podstatně kratší než v roce 1974 (obr.



4. Rozložení srážek v průběhu vegetace jarního ječmene (Kroměříž, 1974, 1975, 1976) — Precipitation distribution during the vegetation of spring barley (Kroměříž, 1974, 1975, 1976)

3 a 4). V pokusech byly rovněž potvrzeny výsledky Petra (1977), že zkrácení období III. až VI. e. o. vede ke značnému snížení počtu kvítků v klasu ($r = +0,98$) a počtu produktivních odnoží na 1 m². Z analýzy výnosových složek vyplývá, že nepříznivý průběh klimatických podmínek v roce 1975 nejvíce ovlivnil tvorbu a vyrovnanost dozrávání odnoží a počet fertilních kvítků v klasu. Počet klasů na 1 m² byl v roce 1975 snížen oproti roku 1974 o 31 % a 1976 o 46,7 %, počet obilek o 68,3 % a 83,9 % v roce 1976 (tab. II). V roce 1975 nedošlo také ke kompenzaci výnosových složek. Přestože byla zaznamenána vysoce průkazná redukce počtu stébel na jednotce plochy a značný pokles v počtu obilek v klasu, hmotnost 1000 obilek zůstala na úrovni let 1974 a 1976.

V roce 1974 a 1976 dosáhly sledované genotypy v podmínkách VŠÚO Kroměříž vysokého produkčního a akumulčního potenciálu. V těchto letech bylo vyprodukováno v průměru všech genotypů 14,2 až 15,6 t ha⁻¹ biomasy a počet obilek se blížil ideotypu. Dosáhl 17 805 a 19 459 obilek na 1 m² oproti 10 580 obilek v roce 1975 (tab. II). Působení klimatických faktorů na tvorbu biologického i hospodářského výnosu bylo však zcela odlišné. V roce 1974 probíhala tvorba výnosových prvků, hromadění sušiny a příjem minerálních živin v optimálních vláhových a tepelných podmínkách při dlouhé vegetační době. Délka jednotlivých fenofází, zejména délka období II. až V. a VIII. až XI. e. o. přímo

korelovala s počtem produktivních odnoží a počtem vyvinutých obilek na 1 m². Také příjem všech minerálních živin a zejména N byl v období sloupkování a metání o 70 % intenzivnější nežli v roce 1975 a jejich využití na tvorbu biomasy a výnosu zrna bylo téměř dvojnásobně vyšší (obr. 3, tab. II a III).

V roce 1976 při celkově krátké vegetační době (téměř o 30 dní kratší než v roce 1974) bylo rozhodujícím pro dosažení vysoké realizace výnosového potenciálu optimální rozložení srážek (množství srážek v období III. až V. e. o. činilo 600 % nad normál — obr. 4) a vysoká hodnota slunečního záření zejména po metání a v počátečním období přírůstku sušiny obilek (obr. 3). Bohaté srážky a nižší teploty podpořily silné a vyrovnané odnožování (průměrný počet produktivních odnoží činil 1009 na m²) a vysoká intenzita slunečního záření pozitivně ovlivnila využití minerálních živin (vysoké ředění koncentrace zejména N v metání) na fotosyntetickou produkci (tab. II a III). Rychlost přírůstku sušiny během ontogeneze, zejména v období maximálního dlouhivého růstu, byla v tomto roce více než dvojnásobně vyšší než v roce 1974 a 1975 (obr. 2). Tudíž denní přírůstky sušiny v t ha⁻¹ dosahovaly optima stanoveného V r k o č e m (1977) pro podmínky ČSSR k dosažení maximálního výnosu.

Z výsledků vyplývá, že maximální realizace výnosového potenciálu současných odrůd jarního ječmene je možná na těžších půdách při intenzivním pěstování v případě prodloužení kritických vývojových fází za podmínek bohatých srážek a nižších teplot v období tvorby a vývinu odnoží a při vysoké intenzitě slunečního záření v období VIII. až XI. e. o.

Optimalizace pěstebních podmínek bude však vyžadovat rozpracování modelu produkčního procesu na základě kvantitativního stanovení vlivu různých faktorů prostředí na růstové pochody a vývoj rostlinného organismu v ontogenezi.

Literatura

- BAIER, J.: Progresivní soustava výživy rostlin. In: Sb. referátů ze semináře, České Budějovice, ČZS 1973.
- BENADA, J.: Ochrana ječmene proti padlí travnímu. In: Zb. referátů z I. konfer. o chorobách obilnin. 1973, s. 55-63.
- BEZDĚK, V.: Některé vztahy mezi hladinou živin v nadzemní produkci ozimé pšenice a hospodářským výnosem. [Kandidátská disertační práce.] 1968.
- ČERNÝ, V.: Produkce biomasy na některých stanovištích v Čechách a na Moravě. In: Sb. Produkce biomasy a tvorba výnosu polních plodin. Praha, Agroprojekt 1977.
- EBERT, K. — ANSORGE, H. — NEUBERT, P.: Höhere Erträge durch Unterleitung der Stickstoffgabe zur Getreide. *Feldwirtschaft*, 15, 1974, č. 3, s. 114-116.
- KOPECKÝ, M.: Odrůdová reakce jarního ječmene na některé agrotechnické zásahy v řepařském výrobním typu. *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 6, s. 565-575.
- PETR, J.: Zvláštnosti tvorby výnosu u ozimých a jarních obilnin. In: Sb. Produkce biomasy a tvorba výnosu polních plodin. Praha, 1977, č. 1, s. 32-40.
- SMITH, L. P.: The effect of weather in the growth of barley. *Field crop abstracts*, 20, 1967, č. 4, s. 273-278.
- ŠPALDON, E. — ANDRAŠČIK, M. — ADAMOVSKEÝ, F. — HÚSKA, J.: Studium niektorých agroekologických aspektov pestovania ozimnej pšenice. *Rostl. Výroba*, 19, 1973, č. 8, s. 805-813.

VRKOČ, F.: K dynamice růstu a produktivitě hlavních polních plodin. In: Sb. Produkce biomasy a tvorba výnosu polních plodin. Praha, 1977, č. 1, s. 13-24.
ZENIŠČEVA, L. — LEKEŠ, J.: Výchozí materiál a perspektivy ve šlechtění ječmene na nepoléhavost. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 4, s. 351-358.

Došlo dne 23. 5. 1977

ЗЕНИШЧЕВА, Л. (Научно-исследовательский институт зерновых культур и селекции, Кромержиж): Влияние экологических условий на реализацию генетического потенциала урожая генотипов ярового ячменя. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 593-602.

Существующие чехословацкие сорта ярового ячменя с одинаковой генеологией и морфотипом, при трехлетних опытах на девяти местах произрастания, в разных производственных типах, характеризовались подобной адаптацией к почвенно климатическим условиям ЧССР. Реализация их потенциала урожайности зависела, главным образом, от года испытания (51 %) и условий выращивания (12 % от общей изменчивости урожая зерна). Генотиповые различия достигали лишь 4 %. На повышение урожая сортов ярового ячменя оказывали неблагоприятное влияние засуха, высокие и колеблющиеся температуры в период образования и развития побегов, что вело к выразительному, в некоторых случаях почти 70 % снижению количества продуктивных колосов на единице площади. Максимальная реализация потенциала урожайности существующих сортов ярового ячменя, при соблюдении принципов сортовой технологии выращивания и научного режима питания, главным образом, зависит от продолжительности вегетационного периода, в котором решающим является продление периода II—IV запы органогенеза. Высокая интенсивность солнечных лучей, в период VIII—XI этапов органогенеза, положительно влияет на действие оказываемое азотом на приросты сухого вещества и образование зерновок в колосе.

яровой ячмень; адаптабилита; климатические факторы; урожай

ZENIŠČEVA, L. (Research and Breeding Institute of Cereals, Kroměříž): *The Influence of Ecological Conditions on the Materialization of the Genetic Yield Potential of Spring Barley Genotypes*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 593-602.

Current Czechoslovak varieties of spring barley of related genealogy and the same morphotype which were tested over three years on nine sites in different production regions revealed a similar adaptability to soil and climatic conditions of the CSSR. The materialization of their yield potential depended mainly on the year (51 %) and cultivation conditions (12 % of the total grain yield variability). Genotype differences accounted for only 4 %. The spring barley yield was negatively affected by drought, high and fluctuating temperatures at the time of tiller formation and development, which led to a conspicuous, and sometimes even 70 % reduction in the number of productive ears per unit area. Maximum materialization of the yield potential of current spring barley varieties can be achieved by observing the principles of variety growing technology and scientifically controlled nutrition depending mainly on the duration of the period of vegetation in which the extension of the II to IV stage of organogenesis is decisive. High intensity of solar radiation in the VII to XI stage of organogenesis positively affected the influence of nitrogen on dry matter increments and on the formation of grains in the ear.

spring barley; adaptability; climatic factors; yield

ZENIŠČEVA, L. (Forschungsinstitut für Getreidezüchtung, Kroměříž): *Einfluß ökologischer Bedingungen auf Realisierung des genetischen Ertragspotentials bei Sommergerstengenotypen*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 593-602.

Gegenwärtige tschechoslowakische Sommergerstensorten mit verwandter Genealogie und identischem Morphotyp zeichneten sich in dreijährigen Versuchen an neun Standorten in verschiedenen Produktionstypen mit ähnlicher Adaptation zu bodenklimatischen Bedingungen der ČSSR aus. Realisierung ihres Ertragspotentials war vor allem von dem Jahrgang (51 %) und den Anbaubedingungen (12 % von der Gesamtveränderlichkeit des Kornertrages) abhängig. Genotypenunterschiede erreichten nur 4 %. Auf Ertragshöhe bei Sommergerstensorten wirkten sich negativ Trocken-

heit, hohe und schwankende Temperaturen während Bildung und Entwicklung der Triebe aus, was eine merkbare, in einigen Fällen bis 70%-ige Reduktion produktiver Ähren je Flächeneinheit verursachte. Maximale Realisierung des Ertragspotentials gegenwärtiger Sommergerstensorten erfolgt bei Einhaltung der Grundsätze der sortengerechten Anbautechnologie und wissenschaftlich geleiteter Ernährung in Abhängigkeit vor allem von der Länge der Vegetationsperiode, in der Verlängerung des Zeitraumes der II. bis IV. Etappe der Organogenese von entscheidender Bedeutung ist. Hohe Intensität der Sonnenstrahlung während der VIII. bis XI. Etappe der Organogenese beeinflusst positiv Stickstoffwirkungen auf Trockensubstanzzuwächse und Getreidefruchtbildung in der Ähre.

Sommergerste; Adaptabilität; klimatische Faktoren; Ertrag

Adresa autora:

Ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

ZMĚNY OBSAHU DRASLÍKU V PRŮBĚHU ONTOGENEZE JEČMENE JARNÍHO

M. Votruba, V. Novák

VOTRUBA, M. — NOVÁK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol): *Změny obsahu draslíku v průběhu ontogeneze ječmene jarního*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 603-611.

V práci byl sledován obsah draslíku v závislosti na tvorbě sušiny a asimilační plochy během ontogeneze u rostlin jarního ječmene (*Hordeum sativum* L.) odrůdy 'Dvoran'. Maximální obsah draslíku v sušině byl zjištěn na počátku vegetace (fáze 4 — konec odnožování). K rychlé tvorbě sušiny, zejména nadzemních částí, docházelo ve fázi sloupkování. Značné přírůstky sušiny jsme zjistili ještě v období po metání (počátek tvorby zrna — mléčná zralost). Mezi obsahem draslíku a narůstáním hmotnosti sušiny jednotlivých orgánů hlavního stébela byl prokázán (od fáze 6 až 7 až do plné zralosti) negativní korelační vztah. V období počátku sloupkování (fáze 6 až 7) dochází k rychlé tvorbě sušiny a zároveň i asimilační plochy rostlin. Na počátku vegetace byl obsah draslíku v nadzemních částech rostlin přibližně trojnásobný ve srovnání s kořeny. Koncem vegetace (v plné zralosti) dochází téměř k vyrovnání obsahu draslíku v sušině nadzemních i podzemních částí rostlin. Průkazně větší obsah draslíku byl během celé vegetace (s výjimkou fáze 12.3) zjištěn v částech (orgánech) rostlin, vypěstovaných ve velmi řídkém sponu.

tvorba sušiny; obsah draslíku; ontogeneze jarního ječmene; negativní korelační vztah; asimilační plocha rostlin; hlavní stéblo

Práce věnované příjmu draslíku rostlinami ječmene dokazují, že nejrychlejší příjem živin nastává v raných fázích růstu a vývoje (Richter, 1965; Mengel a Schneider, 1965; Smetánková, 1972). Podle Baiera (1970) odeberou obiloviny do konce dubna 60 % draslíku. Odběr dosahuje maxima v době květu — fáze 11.5 (případně 11.5.4 dle Feekese) a potom značně klesá (Pirkel, 1960). Jeho asimilace je zcela ukončena v mléčné zralosti — fáze 12.1 (Karpín, 1973). Příjem draslíku je silně ovlivněn vnějšími podmínkami, především teplotou (Wallace, 1957; Alt, 1970) a intenzitou osvětlení (Ward, 1958; Kopecký, 1963).

Během ontogeneze dochází k postupnému poklesu obsahu draslíku na jednotku sušiny. Tento jev je obecně znám jako „zředování živin“ (Baier, 1965, 1970; Kopecký, 1963). Pro sledování obsahu draslíku v rostlině je z hlediska výnosových možností obilovin nejdůležitější počátek odnožování a období sloupkování (Mengel a Forster, 1968; Petr, 1975). Přerušování draselné výživy v pozdních fázích tvorby zrna se na výnosu neprojevuje (Bajči et al., 1966). Přesto však u obilovin o tom, jak budou výnosové možnosti rostlin realizovány, rozhoduje

komplex vnějších a vnitřních podmínek v období od kvetení do plné zralosti (Nátr, 1966; Apel, 1972 aj.). Proto jsme v našich pokusech věnovali značnou pozornost především období od metání do plné zralosti.

MATERIÁL A METODY

Pokusné rostliny jarního ječmene 'Dvoran' jsme pěstovali na parcelách pokusného pozemku VŠZ v Suchdole. Pozemek leží v suché a mírně teplé části řepařské výrobní oblasti (tab. I).

Půda je degradovaná černozem na karbamátové spraši s obsahem humusu 2,57 %, pH 6,5 až 6,7 s maximální sorpční kapacitou T-22 mval na 100 g a střední zásobou živin (obsah P v jednotlivých letech činil 47, 50 a 48 mg K na kg půdy a obsah K 130, 126 a 123 mg K na kg půdy). Pokusné parcely nebyly hnojeny a ve všech letech bylo použito stejné předplodiny (hrách setý).

Pokus jsme založili na malých vyrovnaných parcelkách ve sponu 174 rostlin na m² (řídký porost — ŘP) a ve velmi řídkém sponu 69 rostlin na m² (velmi řídký porost — VŘP).

Rostliny jsme odebírali podle makrofenologické Feekesovy stupnice a etap organogeneze podle Kupermanové. V prvním pokusném roce 1971 jsme odebírali rostliny od počátku odnožování do plné zralosti. V dalších pokusných letech jsme sledovali rostliny od počátku sloupkování do plné zralosti.

Rostliny jsme odebírali celé, včetně kořenového balu (monolitu) do hloubky 25 cm. Celkový počet odebraných jedinců ze všech čtyř opakování činil u každého sponu 920 kusů. Po pečlivém promytí byly vzorky přeneseny do laboratoře a umístěny do nádob s vodou. Pro měření hmotnosti biomasy a asimilační plochy rostlin bylo vybráno 40 pokusných rostlin z každé varianty. U všech 40 rostlin jsme měřili odděleně asimilační plochu listů, pochev, stébel a klasů hlavních stébel každé jednotlivé rostliny zvlášť. Plochu listů jsme vypočítali: šířka × délka × koeficient 0,64 (Lazarov, 1965; Šesták a Čatský, 1966). Plochu pochev a stébla jsme změřili jako plášť komolého kužele. Plochu klasu jsme vypočítali: šířka × délka × 2.

Na odebrané vzorky jednotlivých částí rostlin jsme působili vyšší teplotou 105 °C a dosušili jsme je při teplotě 80 °C v sušárně.

Obsah draslíku v sušině byl stanoven po mineralizaci rostlinného materiálu v kyselině sírové spektrálním fotometrem Flaphokol.

VÝSLEDKY

Obsah draslíku v sušině nadzemní části hlavního stébla je nejvyšší na počátku prodlužování listových pochev — fáze 4 dle Feekese (33,8 mg na g sušiny). V průběhu ontogeneze se plynule snižuje až na hodnotu 8,0 a 8,6 mg g⁻¹ sušiny v plné zralosti (obr. 1 až 5).

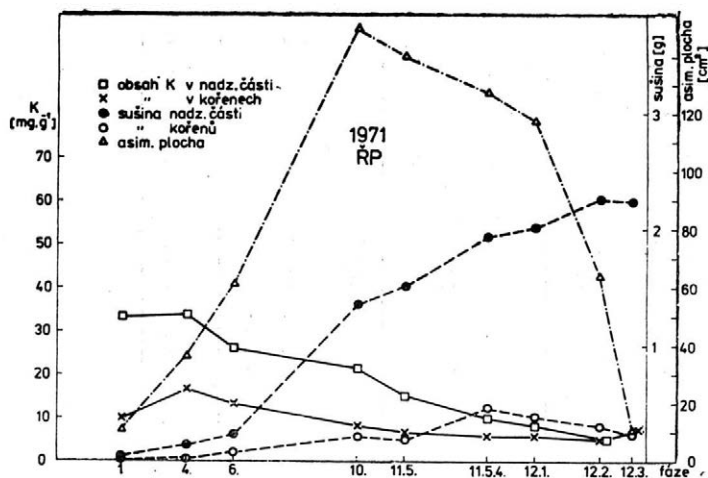
Pomocí experimentální statistiky byly zjištěny následující průkazné rozdíly v obsahu draslíku v nadzemní části:

- mezi jednotlivými vývojovými fázemi — odběry (rozdíly vyvolané ontogenetickým vývojem);
- mezi jednotlivými pokusnými roky (rozdíly vzniklé působením odlišných klimatických faktorů).

Dále byl statisticky prokázán relativně vyšší obsah draslíku v orgánech více osvětlené varianty (VŘP) oproti variantě s horšími světelnými poměry (ŘP). I když se zde mohly uplatnit i vztahy ve rhizosféře, přece jen je zde patrný vliv lepších světelných podmínek na příjem a koncentraci draslíku. To potvrzuje i to, že uvedené rozdíly ve prospěch varianty VŘP narůstají zejména po zapojení porostu, kdy u ŘP dochází k vzájemnému zastiňování (listová pokryvnost $L = 7,2$), zatímco u varianty VŘP ani při maximální hodnotě ($L = 3,7$) k výraznému zastiňování nedochází a rostliny lze pro tyto účely považovat za modelové.

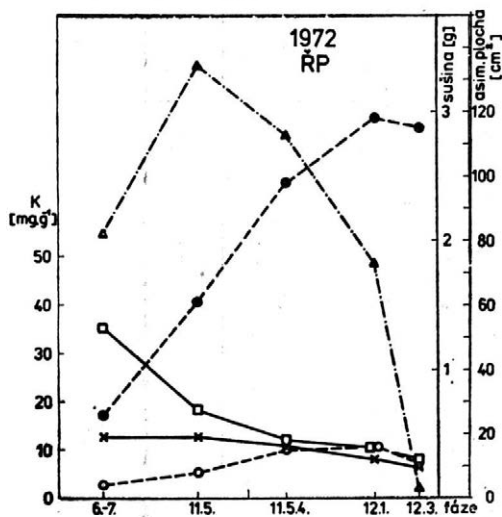
I. Měsíční průměry teplot, srážek a trvání slunečního svitu ve srovnání s dvacetiletým průměrem — Monthly averages of temperatures, precipitation and duration of sunshine compared with the average over the period of twenty years

Rok	Měsíc	Duben			Květen			Červen			Červenec		
	dekáda	°C	hod.	mm	°C	hod.	mm	°C	hod.	mm	°C	hod.	mm
1971	1.—10.	8,92	2,7	5,2	8,82	3,5	14,3	17,44	5,1	76,8	16,79	9,5	7,8
	11.—20.	8,75	8,7	4,9	18,87	9,1	10,7	13,70	5,0	39,9	16,97	8,6	0,6
	21.—30.	8,64	6,1	10,3	14,73	4,4	76,3	14,58	5,9	17,4	20,63	10,2	0,6
	Ø (Σ)	8,80	5,9	(20,4)	14,10	5,6	(104,3)	15,20	5,2	(133,9)	18,80	8,9	(35,8)
1972	1.—10.	8,64	3,0	20,1	13,32	6,4	9,4	16,74	9,0	17,6	17,72	7,6	9,4
	11.—20.	7,07	1,9	8,9	10,30	3,0	50,2	14,58	4,1	31,7	19,91	7,2	11,1
	21.—30.	6,74	5,5	5,1	13,99	6,1	11,3	16,83	6,5	25,1	19,34	5,7	72,1
	Ø (Σ)	7,30	3,5	(33,5)	12,50	5,2	(71,7)	16,10	6,9	(74,4)	18,9	6,8	(92,8)
1973	1.—10.	4,92	4,1	13,7	14,01	5,6	19,2	15,49	8,5	8,0	20,64	10,4	9,6
	11.—20.	3,13	4,1	22,1	11,16	8,3	1,8	15,18	10,3	12,6	17,67	5,3	38,7
	21.—30.	8,46	5,9	19,6	14,55	8,5	38,5	18,63	6,8	35,9	14,35	4,5	55,8
	Ø (Σ)	5,40	4,7	(55,4)	13,30	7,3	(59,8)	16,90	8,4	(56,4)	17,60	6,9	(96,0)
Ø 20 let 1951—1970		8,4	5,7	(38,8)	12,90	7,2	(61,5)	16,3	7,7	(73,2)	17,40	7,4	(74,9)

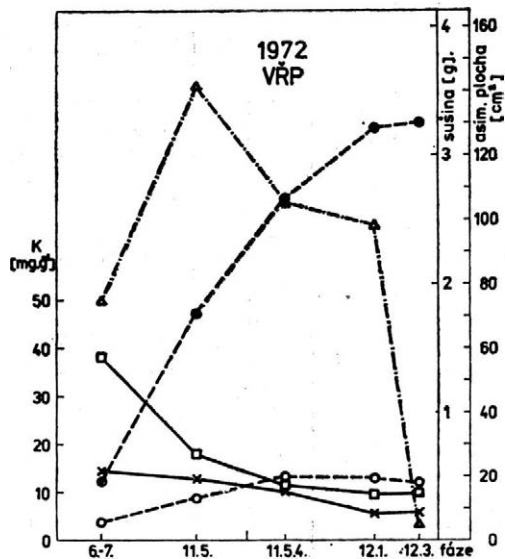


Vysvětlivky:

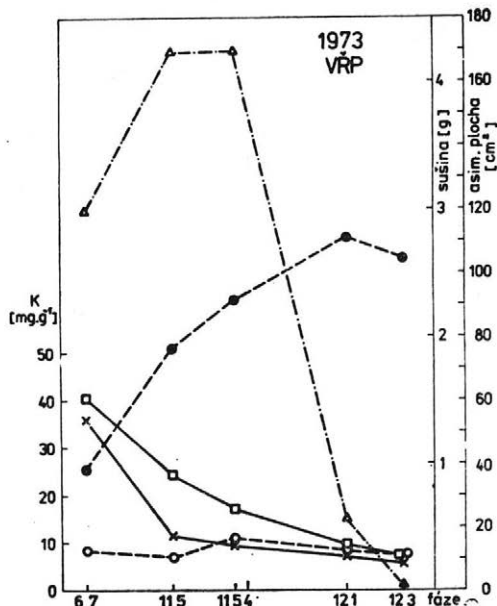
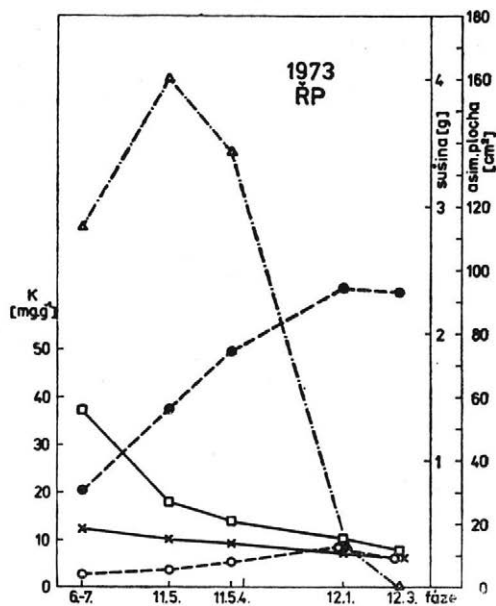
- obsah K v nadzemní části
- × obsah K v kořenech
- sušina nadzemní části
- sušina kořenů
- △ asimilační plocha



2. Obsah draslíku a narůstání sušiny a asimilační plochy u řídkého porostu (ŘP) v roce 1972 – Potassium content and growth of dry matter and assimilation area in thin crop cover (ŘP) in 1972



3. Obsah draslíku a narůstání sušiny a asimilační plochy u velmi řídkého porostu (VŘP) v roce 1972 – Potassium content and growth of dry matter and assimilation area in very thin crop cover (VŘP) in 1972



4. Obsah draslíku a narůstání sušiny a asimilační plochy u řídkého porostu (ŘP) v roce 1973 — Potassium content and growth of dry matter and assimilation area in thin crop cover (ŘP) in 1973

5. Obsah draslíku a narůstání sušiny a asimilační plochy u velmi řídkého porostu (VŘP) v roce 1973 — Potassium content and growth of dry matter and assimilation area in very thin crop cover (VŘP) in 1973

TVORBA SUŠINY

Přírůstky hmotnosti sušiny růstových křivek v pokusných letech mají podobný průběh (obr. 1 až 5).

Rozdíly mezi pokusnými variantami, ovlivněné klimatickými vlivy, se projevily především v hmotnosti pokusných rostlin a ve velikosti asimilační plochy rostlin. Rostliny pěstované ve velmi řídkém sponu měly (na rozdíl od rostlin v řídkém sponu), kromě prvního odběru na počátku odnožování, vždy větší hmotnost sušiny jedné rostliny a větší asimilační plochu. Maximální hodnoty hmotnosti sušiny dosáhly pokusné rostliny ve všech pokusných letech před plnou zralostí. Zmenšení hmotnosti sušiny v plné zralosti bylo zřejmě způsobeno translokací sušiny do zrna a změnami v metabolismu rostlin při dozrávání. Hmotnost sušiny rostlin byla tvořena především sušinou nadzemních částí, proto podobné závislosti můžeme konstatovat i při sledování narůstání sušiny těchto částí rostlin. Výjimkou je pouze nepatrné zvýšení sušiny nadzemních částí v plné zralosti u varianty velmi řídký porost v roce 1972.

Kořeny měly největší hmotnost sušiny ve všech pokusných letech v období počátek tvorby zrna — mléčná zralost.

Největší přírůstky hmotnosti sušiny rostlin a jejich nadzemních částí byly téměř u všech pokusných variant v období sloupkování (počátek sloupkování — metání). U rostlin řídkého porostu činil přírůstek hmotnosti sušiny rostlin v letech 1971, 1972 a 1973 1,39 g, 0,97 g a 0,68 g. U rostlin velmi řídkého sponu byly hodnoty přírůstků sušiny rostlin v letech 1972 a 1973 1,50 a 0,91 g.

Ke značnému narůstání sušiny celých rostlin docházelo v období metání — kvetení — počátek tvorby zrna. Přírůstky hmotnosti sušiny biomasy byly u rostlin v řídkém porostu v roce 1971, 1972 a 1973 0,70 g, 1,10 g a 0,48 g. Rostliny velmi řídkého porostu měly v letech 1972 a 1973 přírůstky sušiny 1,07 a 0,53 g. Všechny výše uvedené hodnoty jsou přepočteny na jednu rostlinu pokusné varianty.

Asimilační plocha rostlin se zvětšovala v prvním pokusném roce do konce sloupkování. V dalších dvou pokusných letech, kdy jsme neodebírali pokusné rostliny koncem sloupkování, byly maximální hodnoty asimilační plochy naměřeny ve fázi metání — kvetení.

VZTAH MEZI OBSAHEM DRASLÍKU A NARŮSTÁNÍM SUŠINY

Mezi obsahem draslíku a hmotností sušiny jednotlivých orgánů (s výjimkou kořenů a pochev) byl v průběhu ontogeneze ječmene jarního počínaje fází 6 až 7 (počátek sloupkování) zjištěn negativní korelační vztah — jednak podle lineární, jednak podle kvadratické funkce.

Celkový příjem draslíku (v mg) u varianty ŘP v obou letech vzrůstal až do fáze 12.1 (konec mléčné zralosti — hodnoty 32,2 a 34,5 mg). Naproti tomu u varianty s lepšími světelnými podmínkami VŘP dosáhl maxima již ve fázi 11.5 (metání — kvetení) podstatně vyšší hodnotou 43,1 a 46,2 mg na jedno hlavní stéblo s kořeny. Po dosažení maximálních hodnot celkový příjem klesá.

DISKUSE

Snížování obsahu draslíku bezprostředně souvisí se zvětšující se rychlostí narůstání sušiny, ale má zřejmě hlubší podstatu, která musí být chápána ve smyslu rovnováhy mezi stupněm ontogenetického vývoje rostliny dané genotypem a metabolickými procesy. Vztah mezi obsahem prvku v hmotnostní jednotce sušiny a jejím růstem není v průběhu ontogeneze lineární, ale opisuje křivku (Drossdoff, 1954; Prevot a Ollagnier, 1957). To potvrzují i naše výsledky.

Při sledování narůstání sušiny nadzemních částí rostlin a kořenů jsme zjistili velké přírůstky biomasy v období sloupkování. Podle Příkrýla (1965) dochází k maximálnímu nárůstu sušiny ve stejném období. Hruška et al. (1973) zjistili největší přírůstky sušiny rostlin mezi dvěma odběry v období před metáním a v mléčné zralosti. Podobně i v našich pokusech docházelo ke značnému nárůstu sušiny v intervalu počátek tvorby zrna — mléčná zralost. Tyto výsledky ukazují, že po metání se ještě značná část asimilátů ukládá do vegetativních částí rostlin (Novák, 1975). Rychlá tvorba sušiny (zejména nadzemních částí) byla na počátku sloupkování provázena značným poklesem obsahu draslíku v rostlinách. Pozvolnější narůstání sušiny v období tvorby zrna a v mléčné zralosti se projevilo úměrným poklesem obsahu draslíku v intervalu metání — kvetení — počátek tvorby zrna. Při dozrávání (od mléčné do plné zralosti) byl pokles obsahu draslíku jen nepatrný.

V období, kdy dochází k rychlému snížování obsahu draslíku v době narůstání biomasy, nastává i rychlý růst listové plochy, který je dopro-

vázen radikálním zředováním draslíku právě v listech. Uvážíme-li, že do listů je v té době distribuováno 50 % draslíku z celé nadzemní části, můžeme odpovědně tvrdit, že je to nárůst listové plochy (a její hmotnosti), která se výrazně podílí na zředování obsahu draslíku v sušině celé nadzemní části. V pozdějších fázích vývoje, kdy se zastaví nárůst listové plochy (nebo se dokonce listová plocha začne zmenšovat), pozorujeme i mírnější pokles obsahu draslíku v nadzemních částech. Ale i přesto dochází v úplné zralosti k značnému vyrovnání obsahu draslíku mezi nadzemní částí a kořeny hlavního stébka. Postupné snižování obsahu draslíku v průběhu ontogeneze, bezprostředně souvisí se stárnutím bílkovinných koloidů, které je spojeno se záměnou iontů K^+ za ionty Ca^{++} a se ztrátou vazebných míst pro draslík. Klesne-li obsah draslíku v buňce pod určitou hranici, buňka ztrácí turgor a vysychá. Tím uzavře i možnost transportu draslíku z odumírající buňky (Dvořák, 1976). Tím si vysvětlíme, proč rostliny ke konci vegetace zastavují „zředování“ draslíku a proč zůstává v plné zralosti v hlavním stébku a jeho kořenech ještě značné množství draslíku, které již rostlinou nemohlo být využito.

Relativně vyšší obsah draslíku v orgánech rostlin se zlepšenými světelnými poměry VŘP potvrzuje známé literární údaje, hovořící o kladném působení světla na příjem draslíku (Kopecký, 1963). Tak jako Preece a Moss (1966) došli k závěru, že intenzita fotosyntézy je v úzké korelaci s obsahem draslíku v listovém pletivu, můžeme naopak logicky uvažovat o vlivu fotosyntézy na příjem draslíku, neboť fyziologické reakce — zvláště fotosyntetické fosforylace — ovlivňují intenzitu fotosyntézy a tvorbu asimilátů, které pak slouží v kořenech jako energetický substrát umožňující sorbční činnost kořenového systému (Menge, 1962; Kupka et al., 1975).

Literatura

- ALT, D.: Die Wirkung verschiedener Nährionenrelationen und -konzentrationen bei variierter Temperatur der Nährlösung auf den K-Gehalt von Tomaten und Gurkenpflanzen. — Gartenbauwissenschaft, 35, 1970, s. 135-142.
- APEL, P.: Über Wechselbeziehungen zwischen Assimilatbildung und -speicherung. Tag.-Ber. Akad. Landwirtschaft.-Wiss. DDR, 119, 1972, s. 41-46.
- BAIER, J.: Závislost výnosu zrna ovsa na odběru N a jeho poměru k K_2O . Rostl. Výroba, 11, 1965, č. 9, s. 899-908.
- BAIER, J.: Soustava hnojení. Studijní materiály pro postgraduální studium „Výživa rostlin a hnojení“. Praha, Agronomická fakulta VŠZ 1970.
- BAJČI, P. — HAMPL, J. — IVANČIČ, L.: Vliv stupňovaných dávek P_2O_5 a K_2O na změny některých kvantitativních ukazatelů sladovnického ječmene. Acta phytotech. Univ. agric. (Nitra), 13, 1960, s. 133-139.
- DROSDOFF, M.: cit. MACÚRKOVÁ, H.: Příjem a transport minerálních živin. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1974. — ÚJEP.
- DVOŘÁK, M.: Metabolismus minerálních látek u rostlin. Skriptum, Praha, Univerzita Karlova 1976.
- HRUŠKA, L. — JANÍČEK, J. — BENDÁŘOVÁ, E. — SMOLÍKOVÁ, M.: Teze dílčí závěrečné zprávy za úsek hlavního úkolu VI-2-1. 1973.
- KARPIN, V. I.: Fotosintez jačmenja i potreblenija rastenijami elementov mineralnogo pitania. Izv. TSCHA, 1, 1973, s. 35-45.
- KOPECKÝ, M.: Studium příjmu a využití K_2O v různých klimatických a půdních podmínkách. Vliv intenzity slunečního záření. [Závěrečná zpráva.] Kroměříž, VÚO 1963.
- KUPKA, J. — GRĚC, L. — LIPAVSKÝ, J. — NOVÁK, V. — ZAHÁLKOVÁ, V.: Příjem a distribuce fosforu ve vztahu k energetickému metabolismu. [Závěrečná zpráva dílčího úkolu VI-2-7/14.] Praha, Agronomická fakulta VŠZ 1975.



- LAZAROV, R.: Koeficienti za opredeljanje na listnata poverchnost pri njakoi selskостопanski kulturi. Rastenedni nauki (Sofia), 2, 1965, s. 27-37.
- MENGEL, K.: Die K- und Ca-Aufnahme der Pflanze in Abhängigkeit vom Kohlenhydratgehalt ihrer Wurzel. Z. Pflanzenernähr., Düng., Bodenkd., 98, 1964, s. 44-45.
- MENGEL, K. — FORSTER, H.: Der Einfluß einer zeitlich variierten, unterbrochenen K-Ernährung auf Ertrags- und Qualitätsmerkmale von Gerste. Z. Acker- u. Pflanzenbau, 4, 1968, s. 317-326.
- MENGEL, K. — SCHNEIDER, D.: Die K-Aufnahme als Funktion der Influxrate und der Zellpermeabilität, mathematisch und experimentell an der K-Aufnahme junger Gerstenwurzeln dargestellt. Physiol. Plantarum, 18, 1965, s. 1105-1114.
- NÁTR, L.: Odrůdové rozdíly v intenzitě fotosyntézy. Rostl. Výroba, 12, 1966, č. 2, s. 163-178.
- NOVÁK, V.: Fotosyntetická kapacita listových čepelí, čistý výkon asimilace, relativní rychlost růstu, pokryvnost listové a narůstání asimilační plochy a sušiny jednotlivých částí rostlin jarního ječmene vypěstovaných v řídkém a velmi řídkém sponu. [Teze habilitační práce.] Praha 1975. — VŠZ.
- PETR, J.: Vztah vývoje k formování výnosových prvků u obilnin. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 4, s. 429-441.
- PIRKL, J.: Výzkum příjmu, obsahu a pohybu živin v rostlinách během vegetace v různých podmínkách. [Závěrečná zpráva.] Praha, VÚRV 1960.
- PREASLEE, D. E. — MOSS, D. N.: Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 30, 1966, s. 220-223.
- PREVOT, P. — OLAGNIER, M.: cit.: MACŮRKOVÁ, H.: Příjem a transport minerálních živin. [Kandidátská disertační práce.] Brno 1974. — UJEP.
- PŘIKRYL, K.: Studie dynamiky růstu a vývoje jarního ječmene. Rostl. Výroba, 11, 1965, č. 12, s. 1205-1228.
- RICHTER, D.: Kalium in Boden und Pflanze. I. Vorkommen und Verhalten des Kaliums in Böden. Fortschrittsberichte f. die Landwirtschaft, 14, DDR, 1965.
- SMETÁNKOVÁ, M.: Koncentrace živin v nadzemní hmotě ječmene v raných fázích vývoje a růstu. Referát ze semináře IBP, Brno, 1972.
- ŠESTÁK, Z. — ČÁTSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, Akademie 1966.
- WALLACE, A.: Influence of soil temperature on cation uptake in barley and soybean. Soil Sci., 83, 1957, s. 407-413.
- WARD, G. H.: Potassium in plant metabolism. I. Effects of light on the mineral composition of normal and potassium deficient wheat seedlings. Canad. J. of Plant Science, 38, 1958, s. 292-299.

Došlo dne 31. 12. 1976

ВОТРУБА, М. — НОВАК, В. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол): Изменения содержания калия в период онтогенеза ярового ячменя. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 603-611.

В работе исследовалось содержание калия, в зависимости от образования сухого вещества и площади ассимиляции, в период онтогенеза у растений ярового ячменя (*Hordeum sativum* L.) сорта 'Дворан'. Максимальное содержание калия в сухом веществе, было отмечено в начале вегетации (фаза 4 — конец кущения). Быстрое образование сухого вещества, главным образом, в надземных частях, происходило в фазе выхода в трубку. Значительные приросты сухого вещества были отмечены еще в период после выметывания (начало образования зерна — молочная зрелость). Между содержанием калия и нарастанием массы сухого вещества, отдельных органов главного стебля, было доказано (с фазы 6—7 вплоть до полной зрелости) отрицательное корреляционное отношение. В период начала выхода в трубку (фаза 6—7) начинает быстро образовываться сухое вещество и одновременно ассимиляционная площадь растений. В начале вегетации содержание калия, в надземных частях растений, было приблизительно в три раза больше по сравнению с корнями. В конце вегетации (в полной зрелости) содержание калия в сухом веществе надземных и подземных частей растений почти выравнивается. Достоверно большее содержание калия, в период целой вегетации (с исключением фазы 12.3) было установлено в частях (органах) растений, выращенных в весьма редком размещении.

образование сухого вещества; содержание калия; онтогенез ярового ячменя; отрицательное корреляционное отношение; ассимиляционная площадь растений; главный стебель

VOTRUBA, M. — NOVÁK, V. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): *Changes in Potassium Content throughout Spring Barley Ontogenesis*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 603-611.

The content of potassium depending on the formation of dry matter and the assimilation area during ontogenesis of spring barley (*Hordeum sativum* L.) plants of the 'Dvoran' variety was investigated. The maximum content of potassium in dry matter was determined at the beginning of vegetation (phase 4 — end of tillering). Rapid dry matter formation, especially of the aboveground parts, took place in the phase of shooting. Considerable dry matter increments were also recorded in the period after earing (beginning of grain formation — milk ripeness). A negative correlation was proved between the content of potassium and dry weight increase in the different organs of the main culm (from phase 6 to 7 until full ripeness). Rapid growth of dry matter and, at the same time, assimilation area occurs in the first stages of shooting (phase 6 to 7). At the beginning of vegetation the content of potassium in the aboveground parts of the plants was approximately three times as high as in the roots. Toward the end of vegetation (in full ripeness) the content of potassium in the dry matter of the aboveground and ground parts of the plant was almost equal. A significantly higher content of potassium throughout the vegetation was determined (except phase 12.3) in parts (organs) of plants grown with very wide spacing.

dry matter formation; potassium content; spring barley ontogenesis; negative correlation; assimilation area of plants; main culm

VOTRUBA, M. — NOVÁK, V. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Veränderungen im Kaliumgehalt während der Ontogenese bei Sommergerste*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 603-611.

In der Verfassung wurde Kaliumgehalt in Abhängigkeit von der Trockensubstanzbildung und der Assimilationsfläche während der Ontogenese bei Sommergerstpflanzen (*Hordeum sativum* L.) der Sorte 'Dvoran' untersucht. Maximaler Kaliumgehalt in der Trockensubstanz wurde am Anfang der Vegetation (Phase 4-Vollendung der Bestockung) festgestellt. Schnelle Trockensubstanzbildung, insbesondere der oberirdischen Teile, erfolgte in der Phase des Ährenschiebens. Wesentliche Trockensubstanzzuwächse wurden noch in der Zeitspanne nach dem Schossen (Anfang der Kornbildung — Milchreife) festgestellt. Zwischen dem Kaliumgehalt und dem Anwuchs der Trockensubstanzmasse der einzelnen Organe des Haupthalms wurde (von Phase 6 bis 7 bis zur vollen Reife) ein negatives Korrelationsverhältnis nachgewiesen. In der Zeitspanne des Anfangs des Ährenschiebens (Phase 6 bis 7) erfolgt eine schnelle Bildung der Trockensubstanz und gleichzeitig auch der Assimilationsfläche der Pflanzen. Am Anfang der Vegetation war der Kaliumgehalt in oberirdischen Pflanzenteilen ungefähr der dreifache im Vergleich zu den Wurzeln. Am Ende der Vegetation (in voller Reife) erfolgt fast ein Ausgleich des Kaliumgehalts in der Trockensubstanz der oberirdischen sowohl unterirdischen Pflanzenteile. Ein signifikant höherer Kaliumgehalt konnte während der ganzen Vegetation (mit der Ausnahme der Phase 12.3) in Teilen (Organen) der in sehr breitem Verband aufgezogenen Pflanzen festgestellt werden.

Trockensubstanzbildung; Kaliumgehalt; Ontogenese bei Sommergerste; negatives Korrelationsverhältnis; Assimilationsfläche der Pflanzen; Haupthalm

Adresa autorů:

Ing. Milan Votruba, doc. ing. Vratislav Novák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchbátov

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

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

D 66.848

Cell genetics in higher plants.

Proceedings of an international training course 5—17 July, 1976, Szeged, Hungary.

Budapest, Akadémiai kiadó 1976. 251 s. obr. tab. (Buňka — dědičnost — rostliny vyšší — konference mezinárodní — Szeged — sborník)

D 66.771/1

Chemistry and biochemistry of plant pigments. 2. edit. — Vol. 1.

London, Academic press 1976. XV-870 s. obr. tab. (Biochemie rostlin — pigmenty — sborník mezinárodní / Pigmenty — rostliny — chemický výzkum — sborník mezinárodní)

D 67.221

Plant growth regulation.

Proceedings of the 9th international conference on plant growth substances Lausanne, August 30 — September 4, 1976.

Berlin, Springer-Verlag 1977. XI-305 s. obr. tab. (Rostliny — růst — regulace — konference mezinárodní — Lausanne — 9. /1976/ — sborník)

D 65.913

Transport in plants.

Berlin, Springer-Verlag. 1. Phloem transport. (1975). 535 s. 2. Part A. Cells (1976). 400 s. obr. — 2. Part B. Tissues and organs. (1976). 456 s. obr. — 3. Intracellular interactions and transport processes. (1976). 517 s. obr. tab. (Rostliny — transport látek — příručka)

KURSANOV, A. L.

C 24.167

Transport assimilátů v rostlině.

Moskva, Izd. Nauka 1976, 646 s. obr. tab. (Transport v rostlinách — asimiláty — příručka)

HOSPODÁŘSKÉ VLASTNOSTI VYBRANÝCH ODRŮD OZIMÉ PŠENICE (*TRITICUM AESTIVUM* L. f. *HIEMALIS*) Z ANGLIE, BELGIE, FRANCIE, HOLANDSKA A ITÁLIE V PODMÍNKÁCH ČSSR

I. Bareš, M. Vlach, M. Vlasák

BAREŠ, I. — VLACH, M. — VLASÁK, M. (Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Hospodářské vlastnosti vybraných odrůd ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) z Anglie, Belgie, Francie, Holandska a Itálie v podmínkách ČSSR*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 613-621.

V letech 1965/1966 až 1974/1975 bylo zhodnoceno ve víceletých zkouškách výkonu v Ústavu genetiky a šlechtění VÚRV Praha - Ruzyně 56 odrůd a ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu obilnářském v Kroměříži 33 zahraničních odrůd ozimé pšenice. Zkoušené odrůdy svým charakterem patřily k západoevropskému ekologickému typu ze států s již nedostačující hranicí zimovzdornosti pro podmínky ČSSR. Souborné výsledky hodnocení výnosu, hmotnosti 1000 zrn, jakosti zrna, přezimování, délky vegetace, výšky rostlin, odolnosti vůči poléhání a padlí travnímu jsou uvedeny v tab. II podrobnější klasifikační systém 9 až 1 (9 = vyšší hodnota znaku) v tab. III. Výnosově nad úrovní až v úrovni v ČSSR povolených odrůd 'Kaštická osinatka', 'Jubilar', 'Mironovská' a 'Kavkaz' byly odrůdy: z Anglie — 'Maris Huntsman', 'Maris Nimrod', 'Maris Templar' (nejvýznamnější tři odrůdy z celého zkoušeného souboru), 'Maris Beacon', 'Maris Ploughman', 'Rothwell Perdix'; z Belgie — 'Cama', 'Jorion'; z Francie — 'Bequiau', 'Capta', 'Capest', 'Heima'; z Holandska — 'Clement', 'Flevina', 'Ibis', 'Sylvia', (nejvýnosnější) 'Cebeco 97', 'CIV 228', 'Cleo', 'Lely', 'Manella', 'Tadorna', 'Wodan'. Odrůdy z Itálie byly výnosově podprůměrné.

ozimá pšenice; západoevropský ekologický typ; výnos; hmotnost 1000 zrn; jakost zrna; přezimování; délka vegetace; výška rostliny; odolnost vůči poléhání a padlí

K úspěšnému využití shromážděné světové kolekce odrůd ozimých pšenic (v roce 1976 shromážděno v ČSSR 2700 odrůd) je nezbytné studium nejdůležitějších hospodářských vlastností u vybraných odrůd ve zkouškách výkonu. Tyto zkoušky navazují na zhodnocení široké kolekce v mikropokusech a umožňují podrobnější posouzení odrůd pro šlechtitelské, popřípadě hospodářské využití v ČSSR. Výběr odrůd zhodnocených v této práci byl zvolen z evropských států, jejichž ekologické podmínky umožňují pěstování odrůd s nižší zimovzdorností, která již nedostačuje pro ČSSR. V ostatních ukazatelích jsou to odrůdy velmi cenné. Mají charakteristické vlastnosti, odpovídající západoevropským typům pšenice.

Práce navazuje na dosud publikované výsledky z hodnocení kolekce (Bareš, 1964; Bareš, Vlach, 1967, 1976; Vlach et al., 1974) a shrnuje výsledky řešení 1966—1975.

MATERIÁL A METODY

Zkoušky výkonu byly zakládány s vybranými zahraničními odrůdami ozimé pšenice obecné (*T. aestivum* L.), které podle předchozích mikropokusů v ČSSR, zahraničních výsledků a dokumentace byly zjištěny jako hospodářsky cenné.

Pokusy byly zakládány na dvou pokusných místech blokovou metodou 4 × 10 m² při normě setí 4,5 mil. klíčivých semen na hektar i jako kontrolní odrůdy byly zařazeny 'Kaštická osinatka', 'Jubilar', 'Mironovská', 'Kavkaz'. Průkaznost výsledků byla zhodnocena analýzou variance. Víceleté výsledky byly shrnuty do souborné tab. II při zhodnocování uvedených znaků jednotným klasifikačním systémem 9 až 1 (Bareš et al., 1969; Kolektiv, 1974). Způsob klasifikace je podrobněji uveden v tab. III.

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH PODMÍNEK

Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně (= VÚRV)

Řepařský výrobní typ, podtyp řepařskopšeničný, nadmořská výška 360 m. Půda hlinitá, hlinitojílovitá. Průměrná celoroční teplota 7,8 °C; dešťové srážky 500 mm. Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž (= VŠÚOb)

Řepařský výrobní typ, podtyp řepařskoječný, nadmořská výška 210 m. Půda hlinitojílovitá. Průměrná celoroční teplota 8,6 °C; dešťové srážky 599 mm.

Povětrnostní podmínky pokusných let jsou uvedeny v tab. I.

I. Povětrnostní podmínky pokusných let — Weather conditions in the years of experiment

Hospodářský rok	Průměrné teploty ve °C v měsících IX — VIII		Součet srážek v mm v měsících IX — VIII	
	VÚRV	VŠÚOb	VÚRV	VŠÚOb
1965/1966	7,8	8,3	565	665
1966/1967	7,6	9,6	412	502
1967/1968	8,5	9,0	446	656
1968/1969	7,9	8,2	401	500
1969/1970	7,0	7,8	434	543
1970/1971	7,2	8,9	333	478
1971/1972	8,9	9,1	330	520
1972/1973	8,1	8,7	327	382
1973/1974	8,2	9,6	342	512
1974/1975	8,5	9,3	473	657

V průběhu pokusných let byly převážně mírné zimní podmínky až na rok 1969 (VŠÚOb) a rok 1970, kdy porosty ve VÚRV byly prořídle a na obou pracovištích došlo ke snížení výnosů. Srážkově příznivější podmínky pro intenzivnější odrůdy západoevropského typu byly v letech 1966—1970; období 1971—1975 bylo sušší. Dosahované výnosy byly ve víceletém rozmezí 5,5 a, 7,5 t ha⁻¹; vlivem sucha a napadení rzemi — zejména rzí travní (ve VŠÚOb) byly nižší výnosy při silném poklesu hmotnosti 1000 zrn v roce 1972 a vlivem extrémně teplého jara a polehnutí v roce 1975.

Pokusy byly vysévány ve VÚRV po vojtěšce, ve VŠÚOb po jetelovinách.

Hnojení dosahovalo celkově 280 až 300 kg č. ž. na ha. Ozimá pšenice se vysévala koncem září (VÚRV) až v první dekádě října (VŠÚOb).

II. Souborné výsledky hodnocení nejdůležitějších hospodářských znaků světového sortimentu ozimých pšenic v pokusných letech 1966–1975 Výzkumných ústavů rostlinné výroby, Praha - Ruzyně a Výzkumného a šlechtitelského ústavu obilnářského, Kroměříž – Summarized results of the assessment of the most important commercial characters of the world assortment of winter wheat cultivars in the experimental years of 1966–1975 (data from the Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně, and the Research and Breeding Institute of Cereals, Kroměříž)

Země Odrůda	Zrno					Přezimování	Délka vegetace	Výška rostliny	Odolnost vůči	
	výnos		hmotnost 1000 zrn		jakost				poléhání	padlí travnímu
	VÚRV	VŠÚOb	VÚRV	VŠÚOb						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ČSSR										
Jubilar	6	6	6	5	4	7	5	6	7	3
Kaštická osinatka	5	5	6	6	3	7	4	7	5	1
Kavkaz	6	7	7	7	4	7	4	6	9	2
Mironovská (CCC)	6	8	7	7	5	8	3	6	6	5
Mironovská (bez CCC)	5	7	7	7	5	8	3	7	4	5
Zora	6	6	4	4	4	7	5	6	8	1
Anglie										
Margin	5	2	6	4	2	7	6	6	7	2
Maris Beacon	7	3	6	6	2	7	6	6	8	3
Maris Ensign	(8)	2	8	6	3	5	6	6	8	3
Maris Huntsman	9	9	5	7	2	7	5	6	8	9
Maris Nimrod	9	—	4	—	3	7	4	5	8	3
Maris Ploughman	7	—	6	—	3	7	7	7	8	7
Maris Ranger	3	1	8	6	2	4	6	5	9	3
Maris Templar	9	—	6	—	3	7	5	5	9	9
Masters 57	(4)	—	7	—	2	7	5	6	9	2
Rothwell Perdix	7	—	6	—	2	6	6	6	8	3
Belgie										
Cama	6	—	5	—	3	7	4	5	8	1
Jorion	6	—	5	—	1	7	5	5	8	2
Marco	5	—	3	—	3	7	5	5	7	3
Mina	5	—	5	—	2	7	6	6	7	1
Norda	5	4	3	6	1	7	7	6	7	2
Francie										
Alterna	(3)	—	8	—	5	7	4	6	7	1
Ardent (jarní pšenice)	3	—	6	—	1	3	6	6	7	3
Aster	(4)	2	6	5	4	6	4	6	8	1
Astral Tezier	(7)	—	5	—	—	7	4	6	6	8
Ble Tom Pouce										
Blanc	(1)	—	1	—	2	5	5	2	9	2
Bocquiau	7	7	6	6	3	7	6	6	8	5
Capest	7	—	4	—	2	7	5	6	8	1
Capitole Vilmorin	5	5	7	6	3	4	4	4	9	3
Capta	6	—	6	—	2	6	4	6	6	1
Fertyl Cambier	(7)	—	6	—	3	5	6	5	9	1
Fournil	6	—	3	—	3	7	3	5	8	1
Froidure Cambier	(5)	—	5	—	4	5	6	5	9	1
Gelpe	5	—	3	—	1	7	4	5	9	1
Heima	7	7	4	6	3	7	4	5	8	3

Země Odrůda	Zrno					Přezimování	Délka vegetace	Výška rostliny	Odolnost vůči	
	výnos		hmotnost 1000 zrn		jakost				poléhání	padlí travnímu
	VÚRV	VŠÚOb	VRÚV	VŠÚOb						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Hybride de Bersee	5	—	6	—	5	6	6	6	5	2
Jöel	(4)	—	6	—	4	7	5	6	9	1
Luron	5	—	4	—	2	7	3	5	9	6
Lutece	5	2	4	5	4	1	5	4	9	1
Milord Benoist	—	6	—	6	3	7	7	4	9	4
Moisson Vilmorin	5	4	6	6	3	7	4	5	9	4
Rigoudi	(7)	2	5	4	3	6	3	5	9	3
Splenduer Vilmorin	—	4	—	4	3	7	5	3	9	3
Topaze	3	3	6	5	3	5	6	5	9	3
Vilron	(7)	—	8	—	4	7	5	6	9	1
Wimax	4	5	7	4	4	5	5	5	9	2
Holandsko										
Apollo	4	5	4	3	3	6	6	7	4	3
Cebeco	6	—	6	—	2	7	7	5	5	6
CIV. 228	6	—	6	—	2	6	8	6	8	4
Clement	(7)	8	6	5	—	7	4	6	5	4
Cleo	6	6	6	6	3	7	5	6	6	1
Flevina	6	8	5	5	3	7	6	6	8	4
Hector	7	6	6	5	3	7	5	7	6	3
Ibis	7	8	4	4	2	6	8	6	9	6
Lely (Cebeco 106)	7	4	5	5	2	7	7	6	6	3
Manella	6	6	5	5	4	7	5	6	7	4
Sambo	5	5	4	4	3	6	7	6	7	3
Sylvia	7	8	6	5	2	7	6	6	9	7
Tadorna	7	6	5	4	2	6	6	6	9	5
Wodan	6	6	6	6	2	7	6	6	9	1
Itálie										
Carlo Galini	1	2	4	5	—	3	2	5	9	—
Funone	2	5	6	7	3	4	2	4	9	—
Leonardo	5	4	6	6	5	4	2	5	8	—
San Pastore	4	5	6	7	3	4	2	5	7	—

Ke klasifikaci použita bonitační stupnice 9—1.

Vyšší hodnota značí vyšší úroveň znaků (hlavičky tabulky 2—7, 10), další vegetaci (znak 8) a větší výšku rostliny (znak 9).

Zhodnocení výnosu v závorce značí výkonnost z jednoletého výsledku. Podrobnější charakteristiky popisu znaků jsou uvedeny v tab. III.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1965/1966 až 1974/1975 bylo zhodnoceno ve VÚRV Praha-Ruzyně 56 odrůd, ve VŠÚOb Kroměříž 33 odrůd.

U většiny odrůd jsou výsledky ze dvou- až tříletých hodnocení; zčásti i na dvou pokusných místech. Souhrnná zhodnocení odrůd z pěti států (Anglie, Belgie, Francie, Holandsko, Itálie) jsou uvedeny v tab. II.

III. Charakteristika znaků popsanych bonitačním systémem (Kolektiv, 1974) — Characters described by a classification system (Corporate Author, 1974)

Zhodnocení		Zrno			Přezimování, odolnost vůči poléhání, padlí travnímu	Délka vegetace — odrůda	Výška rostli- ny v cm
body	slovní	výnos v % ke kontrole	hmotnost 1000 zrn v g	bonitační číslo podle Prugara — body			
9	velmi vysoký (á, é)	> 120,0	> 54	90,1 — 100,0	9	extrémně pozdní	> 140
8		110,1 — 120,0	50 — 54	80,1 — 90,0	8	velmi pozdní	126 — 140
7	vysoký (á, é)	100,1 — 110,0	46 — 49	70,1 — 80,0	7	pozdní	111 — 125
6		95,1 — 100,0	42 — 45	60,1 — 70,0	6	středně pozdní	96 — 110
		(kontrola)					
5	střední	90,1 — 95,0	39 — 41	50,1 — 60,0	5	střední ('Jubilar')	81 — 95
4		80,1 — 90,0	35 — 38	40,1 — 50,0	4	poloraná	71 — 80
3	nízký (á, é)	70,1 — 80,0	31 — 34	30,1 — 40,0	3	raná ('Mironovská')	61 — 70
2		60,0 — 70,0	27 — 30	20,0 — 30,0	2	velmi raná	40 — 60
1	velmi nízký (á, é)	< 60,0	< 27	< 20,0	1	extrémně raná	< 40

Výsledky jsou uvedeny pro srovnání.

V průběhu řešení hodnocen výnos zrna ke kontrolní odrůdě 'Kaštic-ká osinatka'. Od roku 1971 ve VÚRV k odrůdě 'Jubilar' ('Ju'), která převyšovala předchozí odrůdu ve víceletých průměrech o 5 % a ve VŠÚOb k odrůdě 'Mironovská'. Pro porovnání jsou uvedeny z obou ústavů výsledky k odrůdě 'Mironovské' ('Mironovskaja 808') a 'Kavkaz', které dosahovaly vyšší produktivity hlavně v teplejších oblastech a v sušších letech 1971—1975.

Anglie

Starší odrůdy 'Maris Beacon', 'Maris Ploughman' a 'Rothwell Perdix' byly ve výnosu zrna těsně nad úrovní kontrolní odrůdy 'Ju'. Vyznačovaly se vyšší odolností vůči rzi plevové; (odrůda 'M. Beacon' kratším stéblem). Vysokou produktivitu, přesahující o 10 až 20 % kontrolní 'Ju' ve VÚRV prokázaly odrůdy 'Maris Huntsman', 'Maris Templar' a 'Maris Nimrod'. Tyto odrůdy měly při středním až vyšším obsahu lepku a slabším jeho bobtnání, jen slabší pekařskou hodnotu. Byly však odolné vůči padlí travnímu ('M. Huntsman', 'M. Templar') a rzi plevové (vyjma odrůdy 'M. Huntsman'). Ve VŠÚOb ve výnosu zrna byla nad úrovní 'Mironovské' odrůda 'M. Huntsman'; ostatní zkoušené anglické odrůdy byly podprůměrné pro silné napadení rzi travní. Odrůdy 'M. Huntsman' a 'M. Nimrod', zčásti i 'M. Templar' se vyznačovaly ve víceletém hodnocení vysokou stabilitou vyššího výnosu, což může svědčit o dobrém kořenovém systému. V pokusech VÚRV patřily mezi nejvýnosnější evropské odrůdy. Absolutně nejvyššího výnosu dosáhla ve VŠÚOb v roce 1974 'Maris Huntsman' 9,27 t ha⁻¹. Shodné výsledky o nejvyšší výkonnosti těchto odrůd v Anglii uvádí K o l e k t i v (1976).

Belgie

Zkoušené odrůdy lze charakterizovat nižším vzrůstem, vysokou rezistencí vůči rzi plevové a zčásti rzi travní; výnosově nepřekonávají odrůdu 'Ju'. V její výnosové úrovni byly odrůdy 'Cama', 'Jorion'. Ve VŠÚOb jediná zkoušená odrůda 'Norda' pro delší vegetační dobu a intenzivnější habitus trpěla suchem.

Francie

V porovnání s anglickými odrůdami francouzské odrůdy hůře přežívaly; i v letech mírnějších zim. Ve VÚRV byly výnosově nad úrovní 'Ju' a 'Mironovské' ve víceletých pokusech na obou pracovištích odrůdy 'Bocquau', 'Heima', ve VÚRV ještě 'Capest'. Ve VÚRV jednoleté pokusy prokázaly vysokou výkonnost odrůdy 'Fertyl Cambier', 'Astral Tezier', 'Rigoudi', 'Vilron'. Ve výnosové úrovni 'Ju' byly 'Capta' (jarní pšenice), 'Fournil' a ve VŠÚOb 'Milord Benoist'. Všechny uvedené odrůdy jsou krátkostébelné (o 5 až 10 cm kratší než 'Ju'), se střední až kratší délkou vegetační doby. Jsou rezistentní vůči rzem, až na odrůdy 'Heima' a 'Kron', které jsou napadány rzi plevovou. Jarní pšenice 'Ardent', zařazena do ozimých pokusů, silně vyzimovala. Podobné charakteristiky uvádí francouzské popisy (K o l e k t i v, 1972). Informační pokus se zakrslou odrůdou 'Tom Pouce Blanc' prokázal pro její silné vyzimování a nízkou produktivitu rostlin velmi nízkou výkonnost.

Holandsko

Zkoušena většina povolených odrůd v posledních deseti letech. V období let 1966—1970, vzhledem k mírnějším zimám byly ve VÚRV vysoce produktivní (o 10 až 15 % nad 'Ju' a 'Mironovská') odrůdy 'Sylvia', 'Ibis', ve VÚRV ještě 'Tadorna' a 'Hector'. Z pokusů let 1971—1975 byla na obou pracovištích nejvýkonnější 'Clement'; ve VÚRV ještě 'Lely' (= 'Cebeco 106') a ve VŠÚOb 'Flevina'. Celá řada dalších odrůd byla na výnosové úrovni 'Ju' — 'Cebeco 97', 'CIV 228', 'Manella', 'Wodan'; přičemž v suchších letech ve VŠÚOb klesaly ve výnosech. Nejvyšší výnos ze všech zkoušených odrůd dosáhla ve VÚRV v roce 1968 'Sylvia', a to 8,19 t ha⁻¹, ve VŠÚOb v roce 1967 7,04 t ha⁻¹. Údaje o vysoké výkonnosti odpovídají popisům (Kolektiv, 1969—1977) až na výsledky u odrůdy 'Manella', která prokazovala v ČSSR jen průměrnou výkonnost. Nejvýznamnější v Holandsku jsou odrůdy 'Lely' a 'Clement'. Řada odrůd vykazovala vyšší odolnost vůči padlí travnímu — 'Sylvia', 'Cebeco 97', 'Ibis' a rzi plevové — 'CIV 228', 'Clement', 'Flevina', 'Ibis', 'Sylvia', 'Tadorna', 'Apollo', 'Cebeco 97' (Bartoš et al., 1973). Charakterově se přibližují svým robustnějším růstem, větší intenzivitou a pozdějším zráním našim i anglickým odrůdám pšenice.

Itálie

V letech 1966—1970 dobíhalo zkoušení čtyř italských odrůd (Vlach et al., 1968). Ve výnosu zrna byly průkazně nižší než kontrolní odrůdy; též vlivem horšího přezimování. Nejvyrovnanější byly odrůdy 'Leonardo' a 'San Pastore'. Vyznačovaly se ranějším zráním a kratším stéblem, které podmiňovalo vyšší odolnost vůči poléhání.

Literatura

- BAREŠ, I.: Výnos světového sortimentu pšenice v ČSSR. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 1, s. 59-74.
- BAREŠ, I. — VLACH, M.: Studium produktivity zahraničních odrůd ozimé pšenice obecné (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) v podmínkách ČSSR. In: Vědecké práce VÚRV v Praze-Ruzyni, 1967, č. 12, s. 91-102.
- BAREŠ, I. — VLACH, M. et al.: Klasifikátor rodu *Triticum* L. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1969.
- BAREŠ, I. — VLACH, M.: Hospodářské vlastnosti zahraničních odrůd ozimé pšenice (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) z Dánska, NDR, NSR, PLR, Rakouska a Švédska v podmínkách ČSSR. Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 9, s. 999-1006.
- BARTOŠ, P. — SLOVENČÍKOVÁ, V. — BAREŠ, I.: Odolnost vybraných západo-německých odrůd pšenice ke rzím v Československu. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 9, 1973, č. 1, s. 59-66.
- VLACH, M. — BAREŠ, I. — MRÁZEK, A.: Využití italských odrůd pšenice v podmínkách ČSSR. In: Vědecké práce VÚO Kroměříž, 1968, č. 5, s. 135-147.
- VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. — MRÁZ, F.: Polní odolnost světového sortimentu ozimé pšenice k *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* Erikss et Henn. Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 1974, č. 2, s. 91-96.
- KOLEKTIV: 44 e — 52 e Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1969—1977. Leifer-Nypels, Maastricht.
- KOLEKTIV: Catalogue officiel des espèces et variétés cultivars en France Paris, s. 1-85, 1972.
- KOLEKTIV: NIAB — Recommended Varieties of Cereals. Farmer Leaflet, 1976, č. 8.
- KOLEKTIV: Širokij unificirovannyj Klasifikator SEV i meždunarodnyj Klasifikator SEV roda *Triticum* L. Sbírka Ústavu genetiky a šlechtění VÚRV Praha - Ruzyně ČSSR „Genetické zdroje“, 1974, č. 4, s. 1-128.

Došlo dne 21. 6. 1977

БАРЕШ, И. — ВЛАХ, М. — ВЛАСАК, М. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузыне; Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж): Хозяйственные свойства зарубежных сортов озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) из Англии, Бельгии, Франции, Голландии и Италии в условиях ЧССР. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 613-621.

В 1965/1966—1974/1975 гг. в ходе многолетних опытов в Институте генетики и селекции Прага-Рузыне определяли урожайность 56 сортов и в НИСИЗК Кромержиж 33 зарубежных сорта озимой пшеницы. Испытываемые сорта по своему характеру относились к западноевропейскому типу, растущему в странах с уже недостаточной границей зимостойкости для условий ЧССР. Результаты оценки урожая, веса 1000 зерен, качества зерна, зимования, продолжительности вегетации, высоты растений, устойчивости к полеганию и мучнистой росе находятся в таб. II., более подробная система классификации 9—1 (9 — высокая величина признака) в таб. III. Урожайными выше уровня или на уровне районированных в ЧССР сортов 'Каштица осинатка', 'Юбилар', 'Мироновская' и 'Кавказ' оказались сорта: из Англии — 'Марис Гунтсман', 'Марис Нимрод', 'Марис Темплар' (самые урожайные из всей испытываемой коллекции; 'Марис Беакон', 'Марис Плoughман', 'Ротвелл', 'Пердикс', Бельгия — 'Кама', 'Йорион'; Франция — 'Бекиу', 'Капта', 'Капест', 'Гейма', Голландия — 'Клемент', 'Флевина', 'Ибис', 'Силвиа' (самая урожайная) 'Цебеко 97', 'ЦИВ 228', 'Клео', 'Лели', 'Манелла', 'Тадорна', 'Водан'. Сорта из Италии по урожаю ниже среднего.

озимая пшеница; западноевропейский экологический тип; урожай; вес 1000 зерен; качество зерна; зимование продолжение вегетации; высота растения; устойчивость к полеганию и мучнистой росе

BAREŠ, I. — VLACH, M. — VLASÁK, M. (Institute of Genetics and Plant Breeding — Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně; Research and Breeding Institute of Cereals, Kroměříž): Commercial Characteristics of Some Winter Wheat (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) Cultivars from England, Belgium, France, the Netherlands and Italy, under the Conditions of the Czechoslovak Socialist Republic. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 613-621.

Over the period from 1965/1966 to 1974/1975 fifty-six and thirty-three foreign winter wheat cultivars were evaluated in the Institute of Genetics and Plant Breeding — Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně, and in the Research and Breeding Institute of Cereals, Kroměříž, respectively. The cultivars evaluated for their yielding performance belonged to the West-European ecological type, the winter-hardiness of which did not reach the limit necessary for growing under Czechoslovak conditions. Data on yield evaluation, 1,000 kernel weight, grain quality, wintering, duration of vegetation, plant height, resistance to lodging and mildew are shown in Table II, a more detailed classification system of 9—1 points (9 = the highest value of a trait) is given in Table III. Compared with the 'Kaštická osinatka', 'Jubilar', 'Mironovskaya', and 'Kavkaz' cultivars registered in Czechoslovakia, equal or higher yields were achieved by the following varieties: 'Maris Huntsman', 'Maris Nimrod', 'Maris. Templar' (three most important cultivars from those evaluated), 'Maris Beacon', 'Maris Ploughman', 'Rothwell Perdix' (England); 'Cama', 'Jorion', (Belgium); 'Bequiau', 'Capta', 'Capest', 'Heima', (France); 'Clement', 'Flevina', 'Ibis', 'Sylvia' (highest-yielding), 'Cebeco 97', 'CIV 228', 'Cleo', 'Lely', 'Manella', 'Tadorna', 'Wodan' (the Netherlands). The yield of cultivars from Italy was below average.

winter wheat; West-European ecological type; yield; 1,000 kernel weight; grain quality; wintering; duration of vegetation; plant height; resistance to lodging and mildew

BAREŠ, I. — VLACH, M. — VLASÁK, M. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): Wirtschaftseigenschaften ausgewählter Winterweizensorten (*Triticum aestivum* L. f. *hiemalis*) aus England, Belgien, Frankreich, Holland und Italien unter den Bedingungen der ČSSR. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 613-621.

In Jahren 1965—1966 und 1974—1975 wurden in mehrijährigen Prüfungen im Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung der Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion

Praha - Ruzyně 56 Sorten und im Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau in Kroměříž 33 ausländische Winterweizensorten geprüft. Mit ihrem Charakter zählten die geprüften Sorten zum westeuropäischen ökologischen Typ aus Ländern mit nicht mehr für Bedingungen der ČSSR ausreichender Winterfestigkeitsgrenze. Zusammenfassende Ergebnisse der Bewertung von Ertrag, Tausendkornmasse, Kornqualität, Überwinterung, Vegetationslänge, Pflanzenhöhe, Lagerfestigkeit und Resistenz gegen echten Mehltau sind in Tab. II, ausführlicheres Klassifizierungssystem 9-1 (9 = höherer Wert des Merkmals) in Tab. III angeführt. Ertragsgemäß über dem Niveau bis am Niveau der in der ČSSR anerkannten Sorten 'Kaštická osinatka', 'Jubilar', 'Mironovskaja' und 'Kaukas' lagen Sorten: aus England - 'Maris Huntsman', 'Maris Nimrod', 'Maris Templar' (die drei wichtigsten Sorten von dem gesamten geprüften Komplex), 'Maris Beacon', 'Maris Ploughman', 'Rothwell Perdix'; aus Belgien - 'Cama', 'Jorion'; aus Frankreich - 'Bequiau', 'Capta', 'Capest', 'Heima'; aus Holland - 'Clement', 'Flevina', 'Ibis', 'Sylvia' (die ertragsreichste), 'Cebeco 97', 'CIV 228', 'Cleo', 'Lely', 'Manella', 'Tadorna', 'Wodan'. Erträge der Sorten aus Italien lagen unter dem Durchschnitt.

Winterweizen; westeuropäischer ökologischer Typ; Ertrag; Tausendkornmasse; Kornqualität; Überwinterung; Vegetationslänge; Pflanzenhöhe; Lagerfestigkeit und Resistenz gegen echten Mehltau

Adresy autorů:

Ing. Ivo Bareš, CSc., ing. Miloslav Vlasák, Ústav genetiky a šlechtění - Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

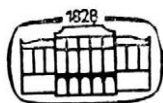
Ing. Miloslav Vlach, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Havlíčkova 2787, 767 41 Kroměříž

ACTA AGRONOMICA ACADEMIA SCIENTIARUM HUNGARICAE

Časopis ACTA AGRONOMICA publikuje v anglickém jazyce články z oblasti zemědělských věd, zvláště z oblasti základního zemědělského výzkumu.

ACTA AGRONOMICA vychází dvakrát ročně ve dvou dvojčíslech, která tvoří jeden svazek. Obvykle vychází jeden svazek ročně.

Roční předplatné je \$ 32; £ 12.80; DM 90,—



Akadémiai Kiadó
Budapest

Rozšiřuje: Kultura, H-1389 Budapest 62, P. O. B. 149

PRODUKČNÍ SCHOPNOST RŮZNÝCH ODRŮD KRMNÉHO OVSA A JEJICH NUTRIČNÍ HODNOTA

I. Kolář, J. David

KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín): *Produkční schopnost různých odrůd krmného ovsa a jejich nutriční hodnota*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 623-632.

Deficitní bilance energie ve výživě přežvýkavců ve výše položených výrobních oblastech vyžaduje hledat stále nové zdroje krmiv s vyšším obsahem glycidů, které současně splňují požadavky na velkovýrobní formy pěstování, sklizně a konzervace. V parcelovém pokuse se sedmi odrůdami ovsa ('Haag', šlechtělec ŠS H. Moštěnice Si/59, 'Vigor', 'Konstance', 'Gratus', 'Diadém', 'Kočovský') ve čtyřech opakováních, byla zjištěna jejich produkční účinnost a srovnávána s produkční účinností silážní kukuřice (KaZ). Parcely s ovsem byly podsety směsí jílku italského s jetelem bílým, sklizenou jako strništní pícnina. Mezi odrůdami byly zjištěny významné rozdíly v produkční schopnosti a při stejné úrovni hnojení i významné odchylky v chemickém složení hmoty, ovlivněném zejména rozdílným chemickým složením a variabilním poměrem hmoty listů, stébel a lat. Po sklizni ovsa v mléčné zralosti bylo dosaženo ještě dvou sklizní jílkojetelového podsevu. Při srovnání produkce sušiny, SNL a ŠJ z 1 ha u jednotlivých odrůd ovsů se silážní kukuřici, dosáhly vyšší sklizně sušiny a SNL pouze dvě odrůdy ovsů, výnosem ŠJ zůstaly všechny za produkční schopností kukuřice. Při započítání sklizně podsevu do hektarové produkce ovsů byl výnos sušiny a SNL výrazně vyšší u všech zkoušených odrůd, v produkci ŠJ pouze u dvou.

produkční schopnost; podíl lat, listů a stébel; chemické složení; krmná hodnota; asimilační efekt 1 ha

Vysoce deficitní energetická bilance v krmných zdrojích výše položených výrobních oblastí, resp. krajně nepříznivý poměr mezi dusíkatými živinami a energií, je při omezených zdrojích jaderných krmiv příčinou hledání nových krmiv, která by nepříznivou bilanci změnila. I když oves není zdaleka novým krmivem, nové metody konzervace pícnin při vyšší sušině spolu s kvalitativními rozdílnostmi způsobenými odrůdovou odlišností obrátily znovu pozornost k ovsu jako silážní pícnině podhorských a horských výrobních oblastí.

Sklizeň ovsa jako silážní pícniny je třeba řídit podle vegetačního stavu, v němž je jednak dosahováno nejvyššího asimilačního efektu, jednak optimálních technologických vlastností hmoty, kumulativně označovaných jako silážovatelnost. Většina autorů (Mc Cullough et al., 1958; Derbyshire et al., 1966; Gardner, Wiggans, 1961; Könnicke, 1966; Marx, Youngquist, 1966; Wermke, 1969 aj.) považuje období konce mléčné zralosti za fázi, v níž je dosaženo

maximálního výnosu energetických živin, a tím i nejlepší silážovatel-nosti hmoty.

Vzhledem ke skutečnosti, že hodnocení ovsů u nás je prováděno jen ve vztahu k výnosovosti zrna, byly v letech 1969—1972 konány ve VÚCHS Rapotín pokusy s různými dosažitelnými odrůdami ovsů domácí i zahraniční provenience z hlediska jejich výnosovosti a nutriční hodnoty ve hmotě nacházející se v mléčné zralosti.

MATERIÁL A METODY

Na ploše 1,32 ha (z celkové výměry parcely 3,81 ha), plně vyhovující experimentálním podmínkám, byla ve čtyřech blocích po sedmi parcelách zkoušena produkční schopnost následujících odrůd ovsů: 'Haag', šlechtětec SI/59 — oba ze ŠS Horní Moštěnice, 'Vigor' (dovoz), 'Konstance' (dovoz), 'Gratus' (Vigláš), 'Diadem' (ŠS Krukanice), 'Kočovský' (ŠS Vigláš). Na zbývající ploše, tj. 2,49 ha, byla vyseta kukuřice na siláž (K a Z). Jako předplodina byla pšenice, po jejíž sklizni a pod-mítce bylo na pozemek zaoráno 60 t chlévské mrvy. Před setím bylo hnojeno 0,4 t superfosfátu, 0,3 t draselné soli, 0,1 t močoviny a 0,01 t modré skalice. Na list 0,12 t ledku lovosického, tj. celkem 33 kg P (podle analýzy), 99,6 kg K a 76 kg N na ha. Výsev ovsů činil 0,2 t ha⁻¹. Pro plné využití plochy k výrobě píce byla současně vysévána směs 20 kg jílku italského a 4 kg jetele bílého na ha, sklizeného jako strništní pícnina. Výsev byl proveden 9. dubna, sklizeň 18. až 20. července; mecha-nizovaná sklizeň podsevu se uskutečnila 20. a 24. srpna, další sklizeň pastvou 5. října. Kukuřice na siláž s výsevem 70 kg ha⁻¹ byla zaseta 6. května a její sklizeň 10. a 11. září.

Na základě uvedených metodických zásad byly zjišťovány tyto ukazatele:

- a) produkční schopnost zkoušených odrůd v mléčné zralosti,
- b) podíl lat, listů a stébel na produkci hmoty a sušiny,
- c) chemické složení a krmná hodnota,
- d) celkový asimilační efekt z 1 ha plochy.

VÝSLEDKY

Pozemek, na němž bylo pokusné sledování provedeno, se nachází v údolní brázdě jesenického podhůří v nadmořské výšce 340 m. Gene-ticky je půda aluviálního původu, typu nivního, hlinitopísčitého charak-teru. Půda na pozemku vykazovala reakci pH 6,45. Zásoba vápníku a fos-foru je malá, draslem je zásobena středně dobře.

STANOVENÍ PRODUKČNÍ SCHOPNOSTI

Ke stanovení produkční schopnosti jednotlivých odrůd ovsů byla sklizena z každé zkoušené odrůdy ve všech čtyřech blocích polovina pokusného dílce. Výnos v přepočtu na 1 ha v sušině hmoty je v tab. I spolu s výslednými údaji analýzy variancí.

Analýza produkční schopnosti ukázala poměrně významné kolísání v opakování ($F = 6,02$), zejména poklesem výnosů v bloku B. Tento po-kles se nepodařilo vysvětlit. Vysoce průkazných, resp. průkazných hod-not t -testu pro opakování bylo dosaženo při podrobném rozboru jen u odrůdy 'Haag' a SI/59 v bloku A a u křížence G × Č v bloku C. Všechny ostatní rozdíly jsou bez statistického významu.

Vysoká hodnota *F*-testu pro výnosové rozdíly ($F = 7,23$) byla potvrzena *t*-testy, které ukázaly na vysokou průkaznost rozdílů mezi všemi odrůdami ve srovnání s ovsem 'Kočovský', jehož výnos byl téměř poloviční. Variabilita výsledků u ostatních odrůd smazala významnost rozdílů ostatních srovnání, takže je třeba po výnosové stránce všechny odrůdy (s výjimkou ovsa 'Kočovského' považovat za rovnocenné).

ROZBOR HMOTY NA PODÍL LISTŮ, LAT A STÉBEL

S cílem porovnat podíl jednotlivých částí rostlin z hlediska jejich krmné hodnoty, byl proveden rozbor 1000 g hmoty rozdělené na laty, listy a stébla (tab. II).

Výrazně nejvyšší hmotnostní podíl lat vykazuje odrůda G × Č ('Diadem') vykazující o 10 % vyšší výnos než činí průměrný výnos všech zkoušených odrůd. Průměrný podíl překračuje ještě odrůda 'Kočovský' a 'Haag', nejnižší podíl lat mají odrůdy 'Vigor' a 'Konstance', tj. obě dovezené odrůdy ovsa, deklarované jako vhodné pro produkci zelené hmoty na siláž. Při podrobném hodnocení *t*-testem hranice průkaznosti rozdílů překročilo srovnání odrůd ovsa G × Č a 'Kočovského' s 'Vigorem', 'Konstancí' a odrůdou 'Gratus'. Ostatní vzájemná srovnání jsou neprůkazná. Vliv opakování byl bezvýznamný.

V podílu listové hmoty bylo dosaženo vysoké průkaznosti *F*-testem (4,57), přičemž nejvyššího podílu (20,14 %) dosáhl šlechtětec SI/59

I. Produkce sušiny na 1 ha u sledovaných odrůd v t ($n = 4$) — Per hectare dry matter production in investigated varieties in t ($n = 4$)

Odrůda	Průměr odrůdy	<i>F</i> pro odrůdy
Haag	7,612	7,23**
SI/59	7,903	
Vigor	6,819	
Konstance	5,975	
Gratus	6,283	
Gratus × čes. žl.	6,753	
Kočovský	4,926	
$\bar{x}$ opakování	6,610	
<i>F</i> pro opakování	6,02**	

II. Podíl hmoty na podíl listů, lat a stébel — The proportion of leaves, panicles and stems in relation to the proportion of phytomass

Odrůda	<i>n</i>	V 1000 g sušiny hmoty je g		
		lat	listů	stébel
Haag	4	340,70	151,00	508,30
SI/59	4	332,56	201,40	466,04
Vigor	4	302,41	195,45	502,14
Konstance	4	310,55	193,21	496,24
Gratus	4	323,98	182,66	493,36
Gratus × Č.	4	370,30	174,00	455,70
Kočovský	4	348,99	165,53	485,48
$\bar{x}$		332,78	180,50	486,77
<i>F</i> pro odrůdu		2,77*	4,57**	2,37

z šlechtitelské stanice v Horních Moštěnicích, za ním následovaly obě dovezené odrůdy ('Vigor' a 'Konstance'). Nejnižší podíl na sušině hmoty v listové hmotě měl 'Haag', a to 15,16 %. Při vzájemném testování bylo dosaženo vysoké průkaznosti rozdílů ($P > 0,01$) ve prospěch výpěstku SI/59 ve srovnání s odrůdami 'Haag', $G \times \check{C}$ a 'Kočovský', jakož i 'Vigor' ve srovnání s 'Kočovským'. Hranici průkaznosti $P > 0,05$ překračuje srovnání odrůdy 'Vigor' a 'Konstance' s 'Haagem', jakož i SI/59 s $G \times \check{C}$. Ostatní srovnání jsou bez průkazné významnosti.

Při srovnání podílu hmoty stébel nebylo dosaženo průkazné hodnoty F -testu, což znamená, že rozdíly mezi zkoušenými odrůdami se projeví převážně ve hmotě listů a lat. Při individuálním testování byl zjištěn průkazný rozdíl jen mezi $G \times \check{C}$ s nejnižším podílem hmoty stébel a odrůdami 'Haag' a 'Vigor'.

Na základě údajů o produkci sušiny na ha a rozboru hmoty na podíl lat, listů a stébel byl v tab. III vyčíslen hektarový výnos lat, listů a stébel v t sušiny.

III. Výnos sušiny hmoty v dělení na laty, listy a stébla ($t\ ha^{-1}$) — Dry matter yield divided according to panicles, leaves and stems ($t\ ha^{-1}$)

Odrůda	n	Výnos sušiny v t na ha		
		lat	listů	stébel
Haag	4	2,614	1,134	3,862
SI/59	4	2,634	1,589	3,681
Vigor	4	2,063	1,333	3,423
Konstance	4	1,848	1,162	2,966
Gratus	4	2,051	1,162	3,145
$G \times \check{C}$	4	2,526	1,164	3,064
Kočovský	4	1,719	0,815	2,392
$\bar{x}$		2,154	1,169	3,144
F pro odrůdu		5,34*	7,30**	6,72**

* = $P \geq 0,05$; ** = $P \geq 0,01$

Analýza výsledků v podstatě potvrdila závěry učiněné při hodnocení vlastní produkční schopnosti jednotlivých odrůd v sušině hmoty, tj. dosažení vysoké průkaznosti rozdílů všech ukazatelů srovnávaných odrůd s odrůdou 'Kočovský'.

Při relativním hodnocení podílu lat, bereme-li odrůdu 'Haag' jako srovnávací (= 100 %), je možné konstatovat, že ve výnosu se jí vyrovná pouze šlechtělec SI/59 (100,65 %) a blíží se jí výnosem $G \times \check{C}$ (96,52 %). Odrůda 'Vigor', 'Konstance' a 'Gratus' mají ha výnos snížen o ca 29 až 21 %, 'Kočovský' o 35 %.

V listové hmotě, s výjimkou 'Kočovského', má 'Haag' nejnižší ha výnos, i když zvýšení o 2,65 až 2,73 % u odrůd 'Konstance', 'Gratus' a $G \times \check{C}$ je třeba považovat za zanedbatelné. Výrazné je zvýšení zejména

u šlechtěnce SI/59, který činí plných 40,12 %, u 'Vigoru' dosahuje 17,55 %.

Stébelné hmoty, která je z nutričního hlediska nejméně žádoucí, dosahuje nejvyššího výnosu 'Haag', který je typickým zástupcem odrůd šlechtěných na produkci zrna. Snížení výnosu hmoty stébel ostatních odrůd se pohybuje v rozmezí 12 až 23 %, u 'Kočovského' o 38 %.

CHEMICKÉ SLOŽENÍ A KRMNÁ HODNOTA

Výsledky chemických rozborů (podle ČSN 46 7007) odebraných vzorků na obsah organických živin a jejich krmná hodnota, stanovená na základě zjištěných koeficientů stravitelnosti *in vivo* jsou sumarizovány v tab. IV.

Pro možnost podrobnějšího posouzení vzniklých rozdílů jsou v tab. V uvedeny průměrné hodnoty výsledků rozborů lat, listů a stébel.

IV. Obsah živin ve zkoušených odrůdách ovsa (v %) — Nutrient content in tested oat varieties (in %)

Odrůda	n	Sušina v době sklizené	Obsah živin a krmných hodnot v sušině							
			NL	tuk	vlák- nina	BNLV	popel	orga- nická hmota	SNL	ŠJ
Haag	4	31,37	7,25	3,51	30,49	49,94	8,81	91,19	4,06	40,44
SI/59	4	30,76	7,50	3,04	30,71	49,72	9,03	90,97	4,20	39,88
Vigor	4	27,49	8,44	3,12	32,58	46,62	9,24	90,76	4,73	38,89
Konstance	4	29,33	8,08	2,83	29,90	49,25	9,94	90,06	4,52	39,57
Gratus	4	32,14	6,74	2,42	33,45	49,60	7,79	92,21	3,77	37,27
G × Č	4	30,16	6,62	3,08	31,44	50,15	8,71	91,29	3,71	39,80
Kočovský	4	30,47	6,56	2,72	31,48	50,28	8,96	91,04	3,67	37,82

Sušina ve sklizňové zralosti je vhodná pro silážování formou přímé sklizně. Nejnižší obsah sušiny měly odrůdy 'Vigor' a 'Konstance' s vyšším podílem listové hmoty a hmoty stébel. Rozpětí sušiny 27,49 až 32,14 % je předpokladem pro dosažení optimálního kvasného procesu při konzervaci.

Obsah dusíkatých látek při stejné úrovni hnojení a prakticky stejném vegetačním stavu dosti výrazně kolísá, a to zejména v sušině hmoty. Ve hmotě lat kolísání N látek nepřesahuje příliš 1 %; u stébel je třeba rozdíl 1 % považovat za dosti výrazný. Relativně nejvyšší obsah N látek ve všech ukazatelích vykazuje 'Konstance', SI/59 a 'Vigor', i když pořadí podle obsahu N látek se rozdílným podílem lat, listů a stébel v celkové hmotě mění.

Z hlediska nutričního je velmi důležitým ukazatelem využitelnosti obsah vlákniny. Všeobecně lze říci, že u všech odrůd je obsah vlákniny příliš vysoký, což vylučuje použití ovsa jako jednosložkové dávky ve výživě skotu. Výrazný rozdíl v obsahu vlákniny je u hmoty stébel, kde

V. Obsah živin v latách, listech a stéblech (v %) — Nutrient content in panicles, leaves and stems (in %)

Odrůda	n	Sušina v době sklízňě	Obsah živin v sušině					
			N-látky veškeré	tuk	vláknina	BNLV	popel	organická hmota
laty								
Haag	4	45,70	9,40	4,15	20,79	59,47	6,19	93,81
SI/59	4	39,80	10,38	3,35	23,43	56,93	5,91	94,09
Vigor	4	37,06	9,25	2,42	26,92	55,96	5,45	94,55
Konstance	4	39,98	9,60	2,90	25,35	56,29	5,86	94,14
Gratus	4	43,97	9,28	3,30	24,36	57,14	5,92	94,08
G × Č	4	42,22	10,11	3,70	21,46	59,46	5,27	94,73
Kočovský	4	43,73	9,37	3,81	23,31	57,31	6,50	93,50
listy								
Haag	4	23,04	11,13	6,21	24,12	42,95	15,59	84,41
SI/59	4	22,96	12,66	6,25	22,41	43,42	15,26	84,74
Vigor	4	23,31	11,31	5,83	22,83	44,60	15,43	84,57
Konstance	4	22,77	13,66	5,98	22,71	41,39	16,26	83,74
Gratus	4	24,28	10,81	6,53	23,67	43,44	15,55	84,45
G × Č	4	21,66	11,41	6,97	22,74	43,13	15,75	84,25
Kočovský	4	24,53	11,03	6,15	22,82	43,96	16,04	83,96
stěbla								
Haag	4	25,23	3,27	1,10	36,36	51,51	9,81	92,19
SI/59	4	23,98	4,35	1,41	33,70	52,70	7,84	93,16
Vigor	4	24,40	3,37	1,34	34,08	54,30	6,91	93,07
Konstance	4	26,31	4,06	2,09	33,30	53,36	7,19	92,81
Gratus	4	26,40	3,14	1,78	36,79	50,97	7,32	92,68
G × Č	4	23,51	3,39	2,25	35,02	51,67	7,67	92,33
Kočovský	4	25,64	3,33	0,72	37,90	50,12	7,93	92,07

zejména odrůdy 'Kočovský', 'Gratus' a 'Haag' vykazují vysoký obsah (37,90 až 36,36 %). Obsah vlákniny v celkové hmotě je značně vysoký i u odrůdy 'Vigor', která je deklarována jako odrůda vhodná pro krmné účely. Vysoký obsah je způsoben vysokým podílem stébelné hmoty na celkové sušině. Stěbla u této odrůdy jsou mimořádně silná, což na jedné straně zvyšuje odolnost proti poléhání, na druhé zvyšuje nežádoucím způsobem obsah vlákniny.

V obsahu lehce stravitelných glycidů reprezentovaných obsahem BNLV není významného rozdílu.

Obsah stravitelných dusíkatých látek vypočtených podle zjištěných koeficientů stravitelnosti v pokuse *in vivo* má stejnou tendenci jako

u veškerých dusíkatých látek. Na obsah škrobových jednotek měl vliv rozdílný obsah vlákniny, a tím odpočet od zjištěné teoretické hodnoty a způsobil rozpětí od 37,27 do 40,44 ŠJ.

Pro možnost srovnání produkční schopnosti 1 ha ovsa jednotlivých odrůd včetně podsevu se silážní kukuřicí jsou v následujícím přehledu (tab. VI) uvedeny výsledky chemických rozborů a krmných hodnot těchto píceň.

VI. Obsah živin v podsevech a silážní kukuřici (v %) — Nutrient content in underseeded crops and maize for silage (in %)

Pícní plodina	n	Sušina ve sklizňové zralosti	Obsah živin v sušině							
			NL	tuk	vláknina	BNLV	popel	organická hmota	SNL	ŠJ
Jetel + jilek I. seč	4	14,36	24,08	5,26	20,82	35,38	14,46	85,54	17,58	52,43
Jetel + jilek II. seč	4	12,52	24,96	4,98	20,12	35,68	14,26	85,74	18,22	53,11
Kukuřice na siláž	2	20,24	7,14	1,74	23,51	60,49	7,12	92,88	4,28	59,60

CELKOVÝ ASIMILAČNÍ EFEKT Z JEDNOTKY PLOCHY

Z hlediska zajištění krmivové základny je rozhodujícím kritériem produkce hmoty a krmných hodnot z jednotky plochy za vegetační období. V tab. VII je proto vyčíslena produkce sušiny, SNL a ŠJ jednak podle sledovaných plodin, tj. podsevu I. a II. seče a jejich součtu s výnosy sledovaných odrůd ovsa a kukuřice na siláž, jednak u ovsů suma výnosu na 1 ha, tj. včetně podsevu.

Z přehledu v tab. VII je možné vyvodit, že ve srovnání s kukuřicí na siláž odrůda 'Haag' a šlechtětec SI/59 ji předčil ve výnosu sušiny a SI/59 a 'Vigor' v produkci SNL. Výnos škrobových jednotek jednotlivých odrůd dosáhl 42 až 72 % produkce kukuřice. Ve srovnání celkového asimilačního efektu, tj. včetně podsevu výnosem sušiny a SNL všechny odrůdy zkoušených ovsů významně přesáhly výnos kukuřice. U SNL toto zvýšení činilo v $\varnothing$ všech odrůd 143 %. Ve škrobových jednotkách bylo výnosu kukuřice, přes bílkovinný charakter obou pícní, dosaženo při kombinaci podsevu s ovsem odrůdy 'Haag' a SI/59. Průměrná produkce ŠJ všech odrůd byla proti výnosu ŠJ v kukuřici nižší pouze o 6,47 %.

DISKUSE

Na základě srovnání schopnosti jednotlivých odrůd ovsů lze konstatovat, že existuje velká variabilita z hlediska jejich uplatnění jako produktů silážní hmoty. Nejde pouze o výnos hmoty vyjádřený sušinou, ale o produkci lat, listů a stébel, které mají kvalitativně rozdílný vliv na nutriční hodnotu vyprodukované hmoty.

Plodina	n	Produkce na 1 ha					
		sušina (t)		SNL (t)		ŠJ	
Podsev jetel + jilek I. seč	4	1,723		0,303		912	
Podsev jetel + jilek II. seč	4	1,159		0,211		615	
Podsev celkem		2,882		0,514		1527	
Haag + podsev	4	7,612	10,494	0,309	0,823	3078	4605
SI/59 + podsev	4	7,903	10,785	0,332	0,846	3152	4679
Vigor + podsev	4	6,819	9,701	0,323	0,837	2652	4179
Konstance + podsev	4	5,975	8,857	0,270	0,784	2364	3891
Gratus + podsev	4	6,283	0,165	0,237	0,751	2342	3869
G × Č + podsev	4	6,753	9,635	0,251	0,765	2688	4215
Kočovský + podsev	4	4,926	7,808	0,181	0,695	1863	3390
$\bar{x}$ zkoušených odrůd + + podsev		6,610	9,492	0,270	0,786	2591	4118
Kukuřice silážní		7,387		0,316		4403	

Z tohoto pohledu má pro krmné účely nejvhodnější parametry šlechtěnek SI/59 a 'Diadem' (G × Č) s podílem lat a listů v rozpětí 53,4 až 54,6 %. Odrůdy 'Vigor' a 'Konstance', deklarované jako pící odrůdy mají naproti tomu stejný podíl stébelné hmoty jako odrůdy šlechtěné na produkci zrna, i když podíl listové hmoty je výrazně vyšší. Pokles podílu generativní části rostlin těchto odrůd (při sklizni na konci mléčné zralosti) snižuje jejich význam nejen jako odrůdy pro výrobu maximálního množství lehce stravitelné energie, ale i z hlediska silážovatelnosti (Derbyshire et al., 1966; Wermke, 1969).

Z hlediska dusíkatých živin dosáhly nejvyššího obsahu NL i SNL odrůdy s nejvyšším podílem listové hmoty ('Vigor', 'Konstance' a SI/59) a nejnižšího odrůdy s nejmenším olistěním ('Gratus', G × Č, 'Kočovský'). Odrůdy 'Gratus' a 'Kočovský' současně vzhledem k vyššímu obsahu vlákniny dosáhly i nejnižšího obsahu škrobových jednotek.

Vysoký obsah vlákniny a její složení (Kolář, Sedláková, 1971; Barančic, 1974) vylučuje používání siláže krmného ovsa nejen jako jednosložkové krmné dávky, ale omezuje její použití i ve dvousložkové krmné dávce. Z hlediska snížení obsahu vlákniny v krmných dávkách, je vázána jejich nutriční aplikace na doplňkové krmivo s velmi malým obsahem vlákniny, resp. vyšší dávky jadrných krmiv.

Z hlediska produkce krmných hodnot skýtá pěstování krmných ovsů spolu s podsevem jílku, resp. jeho směsí s jetelem záruku vysokého asimilačního efektu z jednotky plochy.

- BARANČIC, F.: Vliv obsahu sušiny a technologie silážovatelnosti ovsa. [Závěrečná zpráva.] Pohofelice, VÚVZ 1974.
- DERBYSHIRE, J. C. — GORDON, H. C. — HUMPHREY, J. L.: Effect of ensiling treatment and stage of maturity on oat silages. *Journal of Dairy Science*, 1966, č. 6, s. 716.
- GARDNER, F. D. — WIGGANS, S. O.: *Agronom Journal*, 53, 1961, s. 251.
- KOLÁŘ, I. — SEDLÁKOVÁ, L.: Ovesná a jetelová senáž v letních krmných dávkách dojníc. *Živočišná Výroba*, 16, 1971, č. 5, s. 383-392.
- KÖNNECKE, G.: *Deutsche Landwirtschaft*, 1966, č. 6, s. 43.
- MARX, G. D. — YOUNGQUIST, B. E.: Comparative value of haylage and oatlage for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 1966, č. 6, s. 716.
- MC CULLOUGH, E. M. — SISK, L. R. — SELL, O. E.: Influence of stage of maturity and of ground snap corn or sodium metabisulfite as preservatives on the Feeding value of oat silage. *Journal of Dairy Science*, 1958, č. 6, s. 796.
- WERMKE, M.: *Zeitschrift Für Acker u. Pflanzenbau*, 129, 1969, č. 2, s. 157-183.

Došlo dne 21. 7. 1977

КОЛАРЖ, И. — ДАВИД, Я. (Научно-исследовательский институт скотоводства, Рапотин): Продуктивная способность разных сортов кормового овса и их питательная ценность. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (6) : 623-632.

Дефицитный баланс энергии в питании жвачных, в выше расположенных производственных областях, требует непрерывно искать новые источники кормов с более высоким содержанием глицидов, которые одновременно удовлетворяют требования крупнопроизводственных форм разведения, уборки и консервирования. В деляночном опыте с семью сортами овса ('Тааг', селекция селекционной станции Г. Моштенице Си/59, 'Вигор', 'Констанце', 'Гратус', 'Диadem', 'Кочовски') при четырех повторениях была установлена их продуктивная эффективность, и которая сравнивалась с эффективностью силосной кукурузы (KaZ). Делянки с овсом подсеивались смесью райграса итальянского с белым клевером, которая убиралась как стерневой зеленый корм. Между сортами были установлены значительные различия в продуктивной способности и при одинаковом уровне удобрений, а также значительные отклонения в химическом составе и переменном отношении массы листьев, стеблей и соцветий. После уборки овса в молочной зрелости были получены еще две уборки райграсо-клеверного подсева. При сравнении продукции сухого вещества, переваримых азотных веществ и крахмальных единиц с 1 га у отдельных сортов со силосной кукурузой, достигли более высокие уборки сухого вещества и переваримых азотных веществ лишь два сорта овсов, по урожаю крахмальных единиц все остались ниже по сравнению с продуктивной способностью кукурузы. При вычислении уборки подсевов в погектарной продукции овсов, урожай сухого вещества и переваримых азотных веществ был гораздо выше у всех исследуемых сортов, в продукции крахмальных единиц лишь у двух.

продуктивная способность; доля соцветий, листьев и стеблей; химический состав; кормовое качество; ассимиляционный эффект 1 га

KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Research Institute for Cattle Breeding, Rapotín): *Yielding Performance of Some Varieties of Fodder Oats and their Nutrition Value*. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (6) : 623-632.

Deficient energy balance in the nutrition of ruminants in production regions at higher altitudes requires new sources of feeds with a high carbohydrate content which would comply with the demands of large-scale production forms of growing, harvesting and conservation simultaneously. In a plot experiment with seven varieties of oats ('Haag', Si/59 — product of the school farm at H. Mošténice, 'Vigor', 'Konstance', 'Gratus', 'Diadem', 'Kočovský') in four replications their yielding performance was examined and compared with the yielding performance of silage maize (KaZ). The plots sown with oats were underseeded by a mixture of Italian ryegrass and Dutch clover harvested as a stubble fodder crop. Significant differences in the yielding performance were determined between the varieties, and even with

the same fertilizing level differences in the chemical composition of the matter were observed mainly due to varying chemical composition and proportions of the matter of leaves, stems and panicles. After the harvest of oats in milk ripeness two crops of the ryegrass-clover underseeding were obtained. The comparison of the production of dry matter, digestible nitrogenous substances and starch values per hectare of the different varieties of oats with silage maize revealed that only two oat varieties provided a higher yield of dry matter and digestible nitrogenous substances, the production of starch values was in all cases lower than in maize. After including the underseeded crops into the per hectare production of oats the dry matter yield and digestible nitrogenous substances yield were much higher in all tested varieties, starch value production was higher only in two varieties.

yielding performance; proportion of panicles, leaves and stems; chemical composition; feeding value; per hectare assimilation effect

KOLÁŘ, I. — DAVID, J. (Forschungsinstitut für Rinderzucht, Rapotín): *Produktionsvermögen verschiedener Futterhaferarten und ihr Nutritionswert*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 623-632.

Wegen der mangelhaften Energiebilanz in der Ernährung von Wiederkäuern in höher liegenden Produktionsgebieten ist es erforderlich, immer neue Ressourcen für Futter mit höherem Glyzidgehalt zu suchen, die gleichzeitig Anforderungen an industriemäßige Formen beim Anbau, Ernte und Konservierung erfüllen würden. Im Parzellenversuch mit sieben Haferarten ('Haag', Kultivar der Züchtungsstation H. Moštěnice Si/59, 'Vigor', 'Konstance', 'Gratus', 'Diadem', 'Kočovský') in vier Wiederholungen wurde ihr Produktionseffekt festgestellt und mit dem Produktionseffekt von Silomais (KaZ) verglichen. Parzellen mit Hafer wurden mit einer Mischung von italienischem Reigras mit Weißklee untersät, die als Stoppelfutterpflanze geerntet wurde. Zwischen den Sorten wurden signifikante Unterschiede im Produktionsvermögen festgestellt und bei demselben Düngungsniveau auch signifikante Abweichungen in der chemischen Zusammensetzung der Substanz, die insbesondere durch unterschiedliche chemische Zusammensetzung und variables Verhältnis der Blätter-, Halm- und Rispensubstanz beeinflusst wurde. Nach der Haferernte in Milchreife konnten noch zwei Ernten der Reigraskleeuntersaat erzielt werden. Bei einem Vergleich der Produktion an Trockensubstanz, verdaulichen N-Stoffen und Stärkeeinheiten je 1 ha von den einzelnen Haferarten zu Silomais, wurden höhere Ernten von Trockensubstanz und verdaulichen N-Stoffen nur durch zwei Haferarten erreicht, mit Ertrag an Stärkeeinheiten blieben alle Sorten nach dem Produktionsvermögen von Mais zurück. Beim Einrechnen der Untersaaternte in die Hektarproduktion der Hafer lag der Ertrag an Trockensubstanz und verdaulichen N-Stoffen bei allen untersuchten Sorten merkbar höher, in Bezug auf Stärkeeinheiten nur bei zwei Sorten.

Produktionsvermögen; Anteil der Rispen, Blätter und Halme; chemische Zusammensetzung; Futtersubstanz; Assimilationseffekt von 1 ha

Adresa autorů:

Dr. ing. Ivo Kolář, CSc., Jan David, Výzkumný ústav pro chov skotu, 788 13 Rapotín, okr. Šumperk

ELEKTROFORETICKÁ CHARAKTERISTIKA ALBUMINO- -GLOBULINOVÉHO KOMPLEXU TRITICALE A RODIČOVSKÝCH DRUHŮ

A. Šašek, J. Černý

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně; Šlechtitelská stanice, Stupice): *Elektroforetická charakteristika albumino-globulinového komplexu triticales a rodičovských druhů*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 633-640.

Bílkoviny albumino-globulinového charakteru byly analyzovány ve dvou odlišných pufrových systémech. Získaná bílkovinná spektra byla v obou případech velmi heterogenní. V Al-laktátovém pufru (pH 3,1) bylo identifikováno u sledovaných variant triticales a rodičovských druhů 18 zón. Jako vhodný marker k rozlišení rodičovských druhů, rodů a triticales se jevila skupina šesti nejrychleji se pohybujících zón. Ze současně identifikovatelných prolaminových (gliadinových, secalinových) zón je vhodným markerem skupina tří intenzivních zón v oblasti omega-gliadinů, zjištěná u všech sledovaných variant žita a triticales. V prostředí tris-citrátového pufru (pH 8,9) byla získána mimořádně heterogenní, obtížně identifikovatelná spektra, na nichž bylo u sledovaných variant rodičovských druhů a forem triticales identifikováno celkem 72 různých bílkovinných zón, z nichž 18 se nacházelo v oblasti prolaminů. Spektra zón albumino-globulinového charakteru umožnila i v této modifikaci rozlišit rodičovské druhy vzájemně mezi sebou i od sledovaných forem triticales, jejichž spektra byla bližší spektrům žita a neobsahovala žádné nové zóny.

triticales; pšenice; žito; bílkoviny; škrobová gelová elektroforéza

Specifičnost gliadinových spekter umožňuje rozlišit a charakterizovat odrůdy, linie hexaploidních triticales (Chen, Bushuk, 1970a, 1970b; Ellis, 1971a, 1971b; Šulyndin et al., 1975; Konarev, Peneva, 1977; Šašek, Černý, 1978). Určité obtíže však tato metoda činí při rozlišení těchto linií, odrůd hexaploidních triticales od tetraploidních pšenic, nebo linií — derivátů z křížení hexaploidních triticales a pšenice obecné od odrůd pšenice obecné (Šašek, Černý, 1978).

Cílem této práce je posouzení možného uplatnění albumino-globulinových spekter jako markerů pro druhové a rodové rozlišení triticales a pšenic.

MATERIÁL A METODY

K elektroforetickým studiím albuminů a globulinů bylo použito vybraných linií hexaploidních triticales, linií z křížení triticales s pšenicí obecnou, žita a tetraploidních pšenic, přehledně uvedených se základní charakteristikou v tab. I a II. Studovaný materiál pocházel ze sbírek VŠÚOb — Šlechtitelská stanice Stupice a Výzkumných ústavů rostlinné výroby — Ústavu genetiky a šlechtění v Praze - Ruzyni.

Elektroforéza albumino-globulinového komplexu byla uskutečněna ve dvou odlišných pufrových systémech, a to v kyselém Al-laktátovém a v alkalickém Tris-citrátovém.

Varianta	Druh, forma	Odrůda, linie	Genomová charakteristika	Původ
1.	T. turgidum	NP 202	AABB	Indie
2.	T. durum	Adur	AABB	Rakousko
3.	T. aestivum	Jubilar	AABBDD	NSR
4.	T. aestivum	Mironovská	AABBDD	SSSR
5.	T. aestivum	Bzostá	AABBDD	SSSR
6.	T. aestivum	Kavkaz	AABBDD(R ₁ R ₁)	SSSR
7.	T. aestivum	Zorba	AABBDD(R _S R _S)	NSR
8.	Secale cereale	České	RR	ČSSR
9.	Secale cereale	Vajve	RRRR	SSSR
10.	Tritidale hexaploide I	Rozner	AABBRR	Kanada
11.	Tritidale hexaploide I	7296/75	AABBRR	Kanada
12.	Triticale hexaploide II	N 57/75	AABBRR	MLR
13.	Derivát	CIMMYT TDRN 34	AABBDD(R)	Mexiko
14.	Derivát	CIMMYT Yagui 8	AABBDD(R)	Mexiko
15.	Derivát	CIMMYT 16	AABBDD(R)	Mexiko
16.	Derivát	Tömzi	AABBRR	MLR
17.	Derivát	Bókóló	AABBRR	MLR

A) Celozrnný šrot byl po dobu 30 min. extrahován 0,1 M roztokem kyseliny octové v poměru 1 : 4 při laboratorní teplotě a za občasného promíchání skleněnou tyčinkou. Následným 10min. odstředěním (8000 g) byl získán čirý supernatant; 0,1 ml supernatantu byla nanesena na startovní proužky chromatografického papíru Whatman 3 (0,8 × 0,6 cm). Elektroforetické dělení proběhlo v 12% škrobovém gelu v prostředí Al-laktátového pufru o pH 3,1 a iontové síle 0,03 s 3 M močovinou, po dobu 8 až 9 hodin při 300 V a 17 mA (měřeno na elektrodách), což přibližně odpovídá 12 V cm⁻¹ a 1,8 mA cm⁻² měřených na gelu, při teplotě 10 °C. Po ukončení dělení byl gel rozříznut na dvě vrstvy, které byly přes noc barveny 0,1% roztokem nigrosinu v 5% kyselině octové a přebytečné barvivo odstraněno po krátkém omytí gelu ve vodě v několika vyměněných lázních 55% etanolu (denatur.).

B) Extrakce bílkovin ze studovaného materiálu (celozrnný šrot) byla provedena gelovým tris-citrátovým pufrům s 2 M močovinou v poměru 1 : 4 po dobu 30 minut. Po 10min. odstředění (8000 g) byly čiré supernatanty naneseny v množství 0,1 ml na startovní proužky papíru Whatman 3. Elektroforetické dělení probíhalo v 13% škrobovém gelu po dobu ca 6 hodin, při 13 V cm⁻¹ a 2,8 mA cm⁻² (měřeno na gelu) při teplotě 10 °C. Jako gelový pufr byl použit tris-citrátový pufr (pH 8,9; iontová síla 0,015; 3 M močovina). Bílkovinné zóny barveny (přes noc) 0,1% roztokem nigrosinu v 7% kyselině octové, přebytečné barvivo odstraněno 55% etanolem (denatur.). Další poznatky metodického charakteru jsou uvedeny v jiných našich pracích (např. Šašek, 1972; Šašek, Černý, 1977).

Získané elektroforeogramy byly hodnoceny vizuálně. Identifikace zón byla provedena čísly podle jejich pohyblivosti. Výsledky jsou uváděny formou skicových schémat, na kterých bylo uplatněno následující zhodnocení intenzity zbarvení:

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| velmi intenzivně zbarvená zóna | — plné vykrytí |
| intenzivně zbarvená zóna | — husté šrafování |
| středně zbarvená zóna | — řídké šrafování |
| slabě zbarvená zóna | — nevykryto |
| stopy | — čárkovaně |

II. Charakteristika pokusných variant sledovaných elektroforézou v Tris-citrátovém pufru — Characteristics of test variants investigated by electrophoresis in a Tris-citrate buffer

Varianta	Druh, forma	Odrůda, linie	Genomová charakteristika	Původ
1.	<i>T. aestivum</i>	Zora	AABBDD	ČSSR
2.	<i>T. aestivum</i>	Jubilar	AABBDD	NSR
3.	<i>T. aestivum</i>	Zorba	AABBDD(R _s R _s)	NSR
4.	<i>T. durum</i>	Adur	AABB	Rakousko
5.	<i>T. turgidum</i>	NP 202	AABB	Indie
6.	<i>Secale cereale</i>	České	RR	ČSSR
7.	<i>Secale cereale</i>	Vajve	RRRR	SSSR
8.	Triticale hexaploide I.	Rozner	AABBRR	Kanada
9.	Triticale hexaploide I.	10 HN 458	AABBRR	Kanada
10.	Triticale hexaploide I.	ST-WGP-173-73	AABBRR	Kanada/ ČSSR
11.	Triticale hexaploide I.	ST-WGP-198-73	AABBRR	Kanada/ ČSSR
12.	Triticale hexaploide I.	TC-83-70	AABBRR	MLR
13.	Derivát typu pšenice	4/ZV 84	AABBDD(R)	ČSSR
14.	Derivát typu pšenice	12/ZV 84	AABBDD(R)	ČSSR
15.	Derivát typu tritikale	Toluka Bulk	AABBRR	Mexiko
16.	Derivát typu tritikale	Armadillo S	AABBRR	Mexiko

VÝSLEDKY A DISKUSE

V PROSTŘEDÍ AL-LAKTÁTOVÉHO PUFRU

Charakteristika a přehled hodnocených variant je uveden v tab. I.

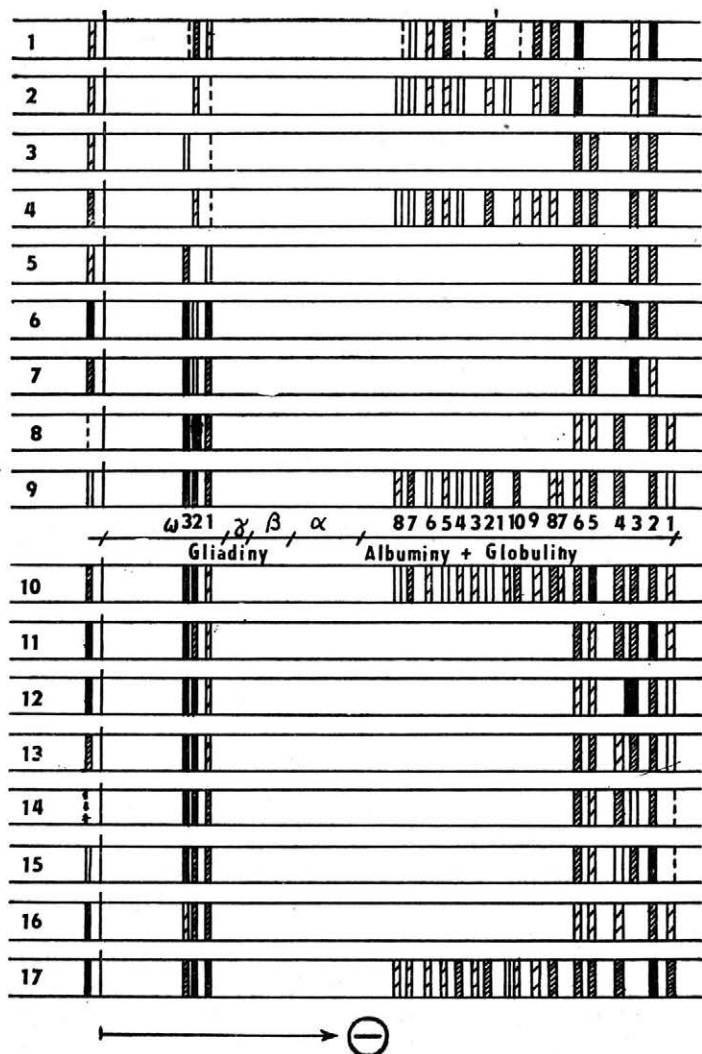
V důsledku současné extrakce i elektroforetického dělení albuminů, globulinů a prolaminů (gliadinů, secalinů) jsou bílkovinná spektra velmi heterogenní. Bílkoviny albuminového a globulinového charakteru se v důsledku většího čistého záporného náboje, způsobeného vyšším obsahem bazických aminokyselin vyznačují větší elektroforetickou pohyblivostí než prolamin, které pak tvoří skupinu zón blíže ke startu. Získané výsledky jsou uvedeny na obr. 1, který byl záměrně pro větší přehlednost značně zjednodušen.

Albuminy a globuliny zde tvoří skupinu zón označených čísly 1 až 18. Tento počet je nutné považovat za minimální, neboť některé zóny vykazovaly heterogenní charakter. Proto byla v plném rozsahu vykreslena pouze spektra u modelových představitelů rodičovských druhů a dvou variant tritikale. U ostatních sledovaných variant je demonstrována pouze skupina nejrychlejších zón č. 1 až 6, která se nám jevila vhodná k markerování druhových rozdílů.

Ze získaných výsledků je patrné:

- tetraploidní pšenice (*T. durum* a *T. turgidum*) mají sestavu zón

2, 3, 6



1. Spektrum zón sledovaných variant v Al-laktátovém pufru — Spectrum of zones of the investigated variants in an Al-lactate buffer

- hexaploidní pšenice (*T. aestivum*)
- žito (di- i tetraploidní)
- triticales — 5 variant (č. 10, 11, 13, 14 a 15) mají sestavu zón
- varianta č. 12 má sestavu zón
- varianty č. 16 a 17 (Bókóló a Tömzi) mají sestavu zón

- 2, 3, 5, 6
- 1, 2, 4, 5, 6
- 1, 2, 3, 4, 5, 6
- 1, 2, 3, 5, 6
- 1, 2, 4, 5, 6

Dále je možné konstatovat, že všechny analyzované varianty mají společné zóny 2 a 6. Pro hodnocené druhy *Triticum* je příznačný výskyt společných zón 2, 3 a 6. Výskyt zóny 5 odlišuje *T. aestivum* od *T. durum* a *T. turgidum*. Pro albumino-globulinový komplex žita jsou typické zóny 1 a 4. Spektra žita a pšenice obecně se shodují v zóně 5, avšak bílkoviny tvořící tyto zóny nemusí být biochemicky totožné.

Za velmi důležitý marker žitného genomu je možné považovat skupinu kvantitativně velmi výrazných tří zón v omega-gliadinové oblasti.

Za daných metodických podmínek (extrakce 0,1 M kyselinou octovou a kratší doba dělení) byly tyto zóny identifikovány u žita a všech sledovaných variant triticales. Záměrně byly vybrány jako modely odrůdy pšenice 'Zorba', která má chromozóm 1 B substituovaný chromozómem žita a 'Kavkaz', která má na chromozómu 1 B translokovanou část žitného chromozómu. V obou případech byly ze zmíněných markerujících tří zón kvantitativně výrazné první a třetí zóna, které tedy u obou odrůd markerují část nebo celý žitný chromozóm.

Výsledky prokazují, že skupina markerujících zón albumino-globulinového charakteru (zóny 1 až 6) spolu se skupinou tří zón omega-gliadinového charakteru jsou schopny jednoznačně odlišit triticales od tetraploidní (*T. durum* a *T. turgidum*) i hexaploidní pšenice (*T. aestivum*), a to i odrůd s translokovanou částí, nebo substituovaným celým žitným chromozómem. Bezpečnější rozlišení triticales od žita než spektrum zón albuminoglobulinového charakteru umožňuje spektrum gliadinů (Šašek, Černý, 1978).

V PROSTŘEDÍ TRIS-CITRÁTOVÉHO PUFRU

Použité varianty jsou uvedeny v tab. II.

Získané elektroforeogramy jsou uvedeny na obr. 2. Pro lepší přehlednost byly tentokrát slabě a stopově zbarvené zóny vyznačeny shodně (čárkovaně), takže byla uplatněna pouze čtyřstupňová stupnice k vyjádření intenzity zbarvení zón (koncentrace přítomných bílkovin).

Za daných metodických podmínek, kdy dochází k současné extrakci i dělení bílkovin albumino-globulinového i prolaminového charakteru, představují získaná bílkovinná spektra značně heterogenní směs zón.

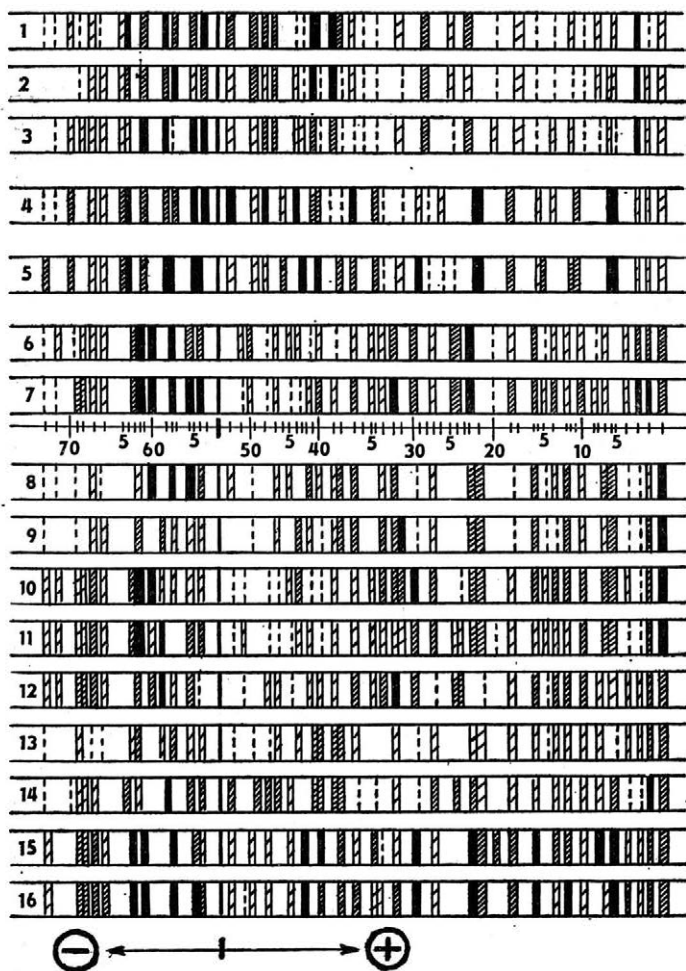
Přehledně je počet zjištěných zón bílkovinných spekter uveden v tab. III.

Celkem bylo identifikováno a číslu označeno 72 zón, z toho 52 na anodické a 20 na katodické straně elektroforeogramu. Podle poznatků zahraničních autorů i našich (přehledně Šašek et al., 1973) je pravděpodobně oblast zón č. 47 až 65 tvořena bílkovinami prolaminového charakteru (gliadiny, secaliny) a zóny 1 až 46 a 66 až 72 jsou tvořeny bílkovinami albuminového a globulinového charakteru.

V rámci druhu nebyly zjištěny mezi odrůdami, liniemi ve sledované značně heterogenní oblasti zón 1 až 46 kvalitativní rozdíly.

- Bylo zjištěno, že pro všechny čtyři rodičovské druhy (*T. aestivum*, *T. durum*, *T. turgidum* a *Secale cereale*) je společných pět zón — č. 1, 2, 3, 37 a 40.
- Pro studované tři druhy rodu *Triticum* je navíc společných ještě sedm zón — č. 5, 6, 19, 28, 31, 34 a 38.
- Pro studované dva druhy tetraploidních pšenic (*T. durum* a *T. turgidum*) jsou dále ještě společné zóny — č. 11, 21, 26, 29, 33 a 46.
- Pro *T. aestivum* je charakteristická přítomnost zón č. 8, 18, 23, 26;
pro *T. durum* 14, 41, 44;
pro *T. turgidum* 12, 15, 43;
pro *S. cereale* 4, 7, 9, 13, 17, 22, 24, 27, 30, 32, 35, 42, 45.

Ze získaných uvedených poznatků lze tedy konstatovat, že mezi rody *Triticum* a *Secale cereale* existují výrazné kvalitativní rozdíly v přítom



2. Spektrum zón sledovaných variant v Tris-citrátovém pufru — Spectrum of zones of the investigated variants in a tris-citrate buffer

III. Počet zón bílkovinných spekter sledovaných rodů, druhů a forem — Number of zones of protein spectra in investigated genera, species and forms

Druh, forma	Počet zón na elektroforeogramu		Celkem
	anodická strana	katodická strana	
<i>T. aestivum</i>	29	10–13	39–42
<i>T. durum</i>	25	12	37
<i>T. turgidum</i>	25	11	36
<i>Sec. cereale</i>	31	13	44
Triticale hexaploide I.	27–33	9–13	36–44
Deriváty	27–28	10	37–38

nosti bílkovinných složek albumino-globulinového charakteru. V rámci rodu *Triticum* jsou pak již kvalitativní rozdíly menší, i když jasně charakteristické. Větší rozdíly byly zjištěny mezi *T. aestivum* a tetraploidními druhy, než tetraploidními druhy *T. durum* a *T. turgidum* vzájemně mezi sebou.

Charakter spekter odrůd, linií triticales, je výrazně bližší spektrům žita. Ze spekter je patrný výraznější vliv žita u hexaploidních triticales než u obou forem derivátů.

S pšenicí, hlavně tetraploidními druhy, byla zjištěna ve spektrech sledovaných variant triticales shoda u zón 5, 6, 21, 38, u některých variant pak také u zón 8, 31, 34, 41, 43 a 44.

Všechny identifikované zóny u sledovaných variant triticales se vyskytovaly u některé z rodičovských forem, tzn. že nebyla zjištěna žádná nová zóna.

Literatura

- ELLIS, R. P.: The identification of wheat varieties by the electrophoresis of grain proteins. J. natn. Inst. agric. Bot., 12, 1971a, s. 223-235.
ELLIS, R. P.: Electrophoresis of grain proteins: Detection of rye proteins in wheat X X rye hybrids. J. natn. Inst. agric. Bot., 12, 1971b, s. 236-241.
CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: Nature of protein in Triticale and its parental species. II. Gel filtration and disc electrophoresis results. Can. J. Plant Sci., 50, 1970a, s. 15-24.
CHEN, C. H. — BUSHUK, W.: III. A comparison of their electrophoretic patterns. Can. J. Plant Sci., 50, 1970b, s. 25-30.
KONAREV, V. G. — PENEVA, T. I.: Belkovyje markery v analize triticales. Vestnik s.-ch. nauk, 1977, č. 10, s. 60-68.
ŠAŠEK, A.: Studium některých vlivů na frakční složení pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1007-1017.
ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Použití elektroforézy ve škrobovém gelu ke genotypové charakteristice odrůd pšenice obecné. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 4, s. 413-422.
ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J.: Elektroforetické studium gliadinů triticales (Triticale hexaploide Lart.). Sborník ÚVTIZ - Gen. a Šlecht., 14, 1978 č. 4, s. 000-000.
ŠAŠEK, A. — PRUGAR, J. — HÝŽA, V.: Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 6, s. 605-612.
ŠULYNDIN, A. F. — KUČUMOVA, L. P. — PARCHOMENKO, R. G.: Charakter nasledovaniya elektroforetičeskich spektrov gliadinov u Triticales. Dokl. VASCHNIL, 1975, č. 9, s. 5-7.

Došlo dne 11. 11. 1977

ШАШЕК, А. — ЧЕРНЫ, Й. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага-Рузине; Селекционная станция, Ступице): Характеристика электрофореза альбуминоглобулинового комплекса тритикале и родительских видов. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 633-640.

Белки альбумино-глобулинового характера анализировались в двух разных буферных системах. Полученный белок спектров, в обоих случаях, был весьма гетерогенный. В Ал-лактатном буферном растворе (рН 3,1) было идентифицировано у исследуемых вариантов тритикале и родительских видов 18 зон. В качестве пригодного указателя, для различия родительских видов, родов и тритикале, являлась группа из шести быстро передвигающихся зон. Из настоящих идентифицируемых проламиновых (глиадиновых, секалиновых) зон пригодным маркером является группа из трех интенсивных зон в области омега-глиадинов, определенная у всех исследуемых вариантов ржи и тритикале. В среде трис-цитратного буферного раствора (рН 8,9) были получены исключительно гетерогенные, трудно идентифицируемые спектры, на которых, было у исследуемых вариантов родительских видов

и форм тритикале идентифицировано всего 72 разные белковые зоны, в том числе 18 находилось в области проламинов. Спектры зон альбумино-глобулинового характера позволили и в этой модификации различить родительские виды взаимно между собой и от исследуемых форм тритикале, спектры которых были ближе к спектрам ржи и не содержали других новых зон.

тритикале; пшеница; рожь, белки; крахмальная гелевой электрофорез

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Institute of Genetics and Plant Breeding — Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně; Plant Breeding Station, Stupice): *Electrophoretic Characteristics of the Albumin-Globulin Complex in Triticale and the Parental Species*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 633-640.

Proteins of albumin-globulin character were analysed in two different buffer systems. In both cases the obtained protein spectra were highly heterogeneous. In an Al-lactate buffer (pH 3.1), 18 zones were identified in the investigated variants of triticale and of the parental species. A group of six most rapidly moving zones appeared to be suitable markers for distinguishing parental species, genera and triticale. A group of three intensive zones in the sphere of omega-gliadins, determined in all three variants of rye and triticale, is a suitable marker out of the simultaneously identifiable prolamine (gliadin, secalin) zones. In the tris-citrate buffer (pH 8.9) medium outstandingly heterogeneous spectra that were difficult to identify were obtained in which 72 protein zones — 18 in the sphere of prolamines — were determined in the investigated variants of parental species and triticale forms. The spectra of zones of albumin-globulin character enabled, even in this modification, to distinguish the parental species from each other and from the followed triticale forms the spectra of which were closer to those of rye and contained no new zones.

triticale; wheat; rye; proteins; starch gel electrophoresis

ŠAŠEK, A. — ČERNÝ, J. (Institut für Genetik und Züchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně; Züchtungsstation Stupice): *Elektrophoretische Charakteristik des Albumin-Globulin-Komplexes bei Triticale und Elternarten*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 633-640.

Eiweißstoffe des Albumin-Globulin-Charakters wurden in zwei unterschiedlichen Puffersystemen analysiert. Die gewonnenen Eiweißspektren waren in beiden Fällen ziemlich heterogen. Im Al-Laktat-Puffer (pH-Wert 3,1) wurden bei den untersuchten Triticale-Varianten und Elternarten 18 Zonen identifiziert. Als geeigneter Marker für Unterscheidung der Elternarten, Gattungen und Triticale erschien die Gruppe der sich am schnellsten bewegendenden Zonen. Von den gleichzeitig identifizierten Prolamin-(Gliadin-, Secalin-)Zonen ist ein geeigneter Marker die Gruppe von drei intensiven Zonen im Bereich der Omega-Gliadine, die bei allen untersuchten Roggen- und Triticale-Varianten festgestellt wurde. In der Umwelt des Tris-Zitratpuffers (pH-Wert 8,9) wurden außerordentlich heterogene, schwer zu identifizierende Spektren gewonnen, an denen bei den untersuchten Varianten der Elternarten und Triticale-Formen insgesamt 72 verschiedene Eiweißzonen identifiziert wurden, von denen 18 im Bereich der Prolamine lagen. Zonenspektren des Albumin-Globulin-Charakters ermöglichten auch in dieser Modifikation Elternarten untereinander sowohl von den untersuchten Triticale-Formen zu unterscheiden, ihre Spektren lagen näher denen des Roggens und enthielten keine neue Zonen.

Triticale; Weizen; Roggen; Eiweiß; Stärkegelelektrophorese

Adresy autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Ing. Jiří Černý, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský Kroměříž — Šlechtitelská stanice, Stupice, 250 84 Sibiřina, okres Praha-východ

ANALÝZA PRODUKCE BIOMASY SILÁŽNÍ KUKUŘICE NA LEHKÝCH PŮDÁCH S ŘÍZENÝM VLÁHOVÝM REŽIMEM

J. Šimon

SIMON, J. (Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Analýza produkce biomasy silážní kukuřice na lehkých půdách s řízeným vláhovým režimem*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 641-650.

V letech 1971–1974 se ve VÚRV Praze - Ruzyni na pracovišti v Tišicích (výrobní subtyp řepařsko-žitný, písčitohlinité půdy) sledoval vliv různého vláhového režimu (z0 pouze přirozené srážky, z1 závlaha na 30 % VVK, z2 závlaha na 50 % VVK a z3 závlaha na 70 % VVK) při stupňovaných dávkách N (h1 140, h2 210, h3 280 kg ha⁻¹). Výnosy silážní hmoty se v průměru let zvýšily uplatněním závlahy o 55 %, v rámci závlahových režimů (z1 až z3) činilo zvýšení výnosu silážní hmoty již jen 5 %. Přírůstky výnosů čerstvé biomasy stupňovanými dávkami N byly nízké a v průměru let činily 3 až 4 %. Je uveden přehled přírůstků výnosů silážní hmoty na 1 mm dodané vody (V_i) a provedena retrospektivní analýza dynamiky růstu a výnosů silážní hmoty s ohledem na různý vláhový režim půdy a teplotu vzduchu v jednotlivých pokusných letech. Na daném stanovišti se ukázalo, že v regulovaných vláhových podmínkách je výnos biomasy značně závislý na průběhu teploty vzduchu v červenci. Vyšší teplotou vzduchu v tomto měsíci se zvyšovaly výrazně délkové přírůstky rostlin až o 60 %, zvyšoval se počet listů na rostlině (až o dva listy) a výnos biomasy. Při zvýšení průměrné červencové teploty vzduchu o 1 °C se zvýšil výnos silážní hmoty průměrně o 7,7 t ha⁻¹.

kukuřice na siláž; produkce biomasy; závlaha; hnojení N; teplota vzduchu; dynamika růstu

Kukuřice je plodinou, která dokáže ve velmi krátké době vytvořit značné množství organické hmoty. Z toho vyplývá, že jak její nadzemní asimilační orgány, tak i kořenový systém mají velkou schopnost transformovat energii, vodu a živiny z prostředí na biomasu rostlinného těla. Velká rozmanitost stanovištních podmínek a agrotechniky však ve značné míře ovlivňuje produkční schopnosti této plodiny.

V tomto směru je zaměřena i předložená práce, která shrnuje hlavní výsledky produkce biomasy silážní kukuřice v podmínkách řízeného vláhového režimu půdy a analyzuje dosažené výsledky ve vztahu k některým vegetačním faktorům.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy byly založeny v letech 1971–1974 ve VÚRV Praha - Ruzyně na pracovišti v Tišicích, okr. Mělník (zeměpisná šířka 50°16', zeměpisná délka 14°33'). Pokusné pozemky (řepařsko-žitný výrobní subtyp) náleží k drnové půdě černo-zemní, vytvořené na šterkopiskové terase v nadmořské výšce 168 m. Ornice je písči-

tohlinitá a v hloubce pod 80 cm je písčitá zemina. Agrochemické vlastnosti ornice: humus = 2,5 %, pH (KCl) = 7, P (Egner) = 250–300 mg, K (Schachtschabel) = 80–150 mg, Mg = 45–80 mg na 1 kg půdy, obsah CaCO_3 = 0,4–1,2 %.

Základní klimatické údaje: dlouhodobý průměr roční teploty vzduchu 8,5 °C, za vegetační období 14,9 °C; dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek 531 mm, za vegetační období 349 mm; sluneční svit činí 1551 hod. za rok. Hlavní meteorologické údaje v jednotlivých pokusných letech uvádí tab. I.

I. Hlavní meteorologické údaje pokusných let — Basic meteorological data from the experimental years

Charakteristika	Pokusný rok	Měsíce				Úhrn — průměr	
		VI.	VII.	VIII.	IX.	za vegetační období	roční
Srážky (mm)	1971	90,1	14,0	62,9	33,0	322,7	436,7
	1972	114,3	84,9	48,5	60,2	421,4	515,9
	1973	55,4	68,6	8,2	11,3	241,8	350,2
	1974	83,2	54,4	87,0	40,3	355,9	594,0
Teplota vzduchu (°C)	1971	15,4	19,1	19,6	12,0	15,1	8,7
	1972	16,6	19,3	17,0	11,5	14,2	8,5
	1973	16,8	18,3	18,5	14,8	14,7	8,6
	1974	15,2	16,6	18,8	13,7	14,2	9,3

Kukuřice na siláž (hybrid 'CE 250') se pěstovala v pevném osevním postupu jako následná plodina po ozimém žitě na zeleno při těchto vláhových režimech půdy: z₀ — pouze přirozené srážky, z₁ — závlaha na 30 % využitelné vodní kapacity (VVK), z₂ — závlaha na 50 % VVK, z₃ — závlaha na 70 % VVK. V rámci každého vláhového režimu se sledovalo stupňované hnojení dusíkem v těchto dávkách h₁ 140, h₂ 210, h₃ 280 kg ha⁻¹ (u z₀ pouze h₁ a h₃). Hnojení fosforem (P 24 kg ha⁻¹) a draslím (K 116 kg ha⁻¹) bylo u všech variant jednotné, PK hnojiva byla zapravena do půdy při orbě. Závlahy kukuřice zajišťoval v rámci spolupráce VÚZH Bratislava, pobočka Praha. Zavlažováním se udržovala v aktivní vrstvě půdy (100 cm) zásoba vody v rozmezí mez polní vodní kapacitou a minimální zásobou půdní vláhy vyjádřenou v procentech VVK. Přehled o srážkách a o použitém množství závlahové vody podává tab. II.

II. Přehled o dávkách závlahové vody a srážkách za vegetace kukuřice — Survey of irrigation water doses and precipitation during the vegetation of maize

Pokusný rok	Přirozené srážky v mm — z ₀	Řízený vláhový režim*)					
		z ₁		z ₂		z ₃	
		Vz	Vt	Vz	Vt	Vz	Vt
1971	168,8	181,6	350,4	174,6	343,4	265,1	433,9
1972	295,2	76,2	371,4	117,4	412,6	172,6	467,8
1973	133,3	254,1	387,4	239,5	372,8	329,1	462,4
1974	256,5	14,0	270,5	14,0	270,5	94,2	350,7
Průměrně	213,4	106,5	344,9	136,4	349,8	215,2	428,7

*) Vz = množství závlahové vody v mm, Vt = celkové množství dodané vody v mm

Pokus byl uspořádán metodou kolmo dělených dílců. Velikost sklizňových parcel byla 15 m² při čtyřech opakováních. Údaje o základních agrotechnických opatřeních a hlavních vegetačních pozorováních shrnuje tab. III. Ostatní práce se prováděly podle běžných pokusnických zvyklostí.

III. Přehled základních agrotechnických opatření a hlavních vegetačních pozorování — Survey of basic cultural practices and of the main vegetation observations

Ukazatel	Pokusný rok			
	1971	1972	1973	1974
Setí — datum*)	2. 6.	24. 5.	30. 5.	28. 5.
Aplikace Zeazinu (3 kg ha ⁻¹)	3. 6.	25. 5.	8. 6.	28. 5.
Začátek vzházení	8. 6.	4. 6.	8. 6.	5. 6.
Jednocení — datum**)	16. 6.	26. 6.	27. 6.	25. 6.
Přihnojení N	24. 6.	27. 6.	25. 6.	29. 6.
Začátek metání lat	7. 8.	21. 7.	29. 7.	5. 8.
Začátek kvetení lat	20. 8.	25. 7.	15. 8.	20. 8.
Sklizeň — datum	16. 9.	13. 9.	20. 9.	19. 9.
Počet vegetačních dnů	107	113	114	114

*) řádky 60 cm, **) 90 tis. rostlin na ha

U všech variant se hodnotil výnos silážní hmoty, sušiny nadzemní biomasy a průměrný denní přírůstek za celé vegetační období. Na vybraných variantách se zhruba ve 14denních intervalech zjišťoval u rostlin kukuřice průběh základních růstových charakteristik metodou analýzy růstu (K v ě t et al., 1971).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hlavní výnosové výsledky shrnují tab. IV a V. Jak vyplývá z tabulek, výnosy silážní hmoty se regulovaným vláhovým režimem v průměru let zvýšily o 55 % a stupňovaným hnojením dusíkem jen o 3 až 4 %. Tyto údaje ukazují na vysokou produkční schopnost silážní kukuřice v závlahových podmínkách i na lehkých půdách. Nedostatečné zabezpečení silážní kukuřice vláhou naopak vedlo ke značnému poklesu produkční schopnosti kukuřice následujícím snížením výnosů silážní hmoty (t ha⁻¹): v roce 1971 o 38,97, v roce 1972 o 11,90, v roce 1973 o 42,62 a v roce 1974 o 6,05, v průměru pokusných let o 25,89 t ha⁻¹ (Š i m o n, 1974).

Produkci silážní hmoty na 1 mm dodané vody při různých vláhovém režimech uvádí obr. 1. Z výpočtů průměrných přírůstků silážní hmoty kukuřice na 1 kg N v závlaze při stupňovaných dávkách dusíku je patrná poměrně nízká úroveň jejich hodnot oproti závlaze. Relativně nejlepší využití N bylo při nižších hladinách hnojení dusíkem (přírůstek 30 až 40 kg silážní hmoty na 1 kg N).

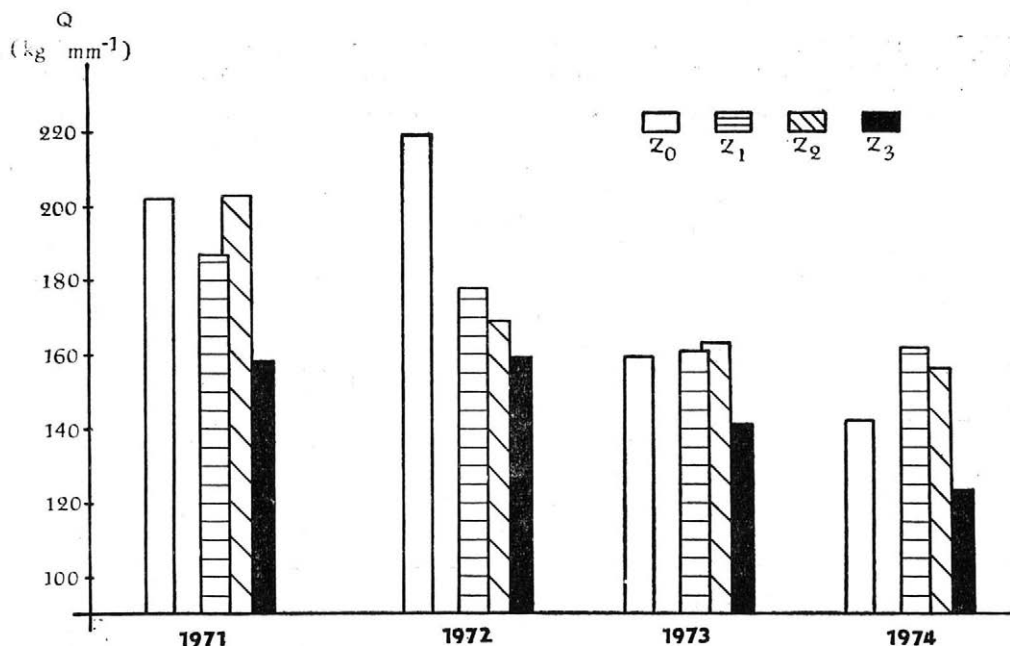
Získané údaje a výsledky pokusu nám umožňují analyzovat i určitou funkčnost teplot při tvorbě biomasy silážní kukuřice. Z výsledků dynamiky růstu u vybraných variant (tab. VI) se ukázalo, že regulovaný vláhovým režim se podílel na zvýšení celkové délky rostlin 7 až 45 %.

IV. Výnosy silážní hmoty, sušiny a průměrné denní přírůstky sušiny nadzemní biomasy kukuřice na siláž — Yields of silage matter, dry matter and average increments of dry aboveground biomass of silage maize per day

Varianta	Výnosy silážní hmoty (t ha ⁻¹)					Průměrný výnos sušiny	Průměrné denní přírůstek g m ⁻² den ⁻¹
	1971	1972	1973	1974	průměr		
z ₀ h ₁	35,27	63,90	21,42	40,80	40,35	10,25	9,93
z ₀ h ₃	33,18	65,25	21,08	31,95	37,87	9,62	9,34
z ₁ h ₁	62,75	64,82	60,55	44,68	58,20	14,78	14,40
z ₁ h ₂	65,32	67,52	64,63	43,88	60,34	15,33	14,89
z ₁ h ₃	68,58	66,12	62,30	42,68	59,92	15,22	14,79
z ₂ h ₁	68,97	66,15	59,37	46,85	60,33	15,32	14,89
z ₂ h ₂	68,30	69,43	59,53	42,58	59,96	15,23	14,79
z ₂ h ₃	72,15	73,12	63,78	37,30	61,59	15,64	15,18
z ₃ h ₁	66,23	69,22	61,55	43,42	60,10	15,27	14,89
z ₃ h ₂	68,14	76,23	65,23	43,08	63,17	16,05	15,57
z ₃ h ₃	70,72	77,15	68,45	40,37	64,17	16,30	15,86
Průměrné hodnoty							
Bez závlahy	34,22	64,57	21,25	36,37	39,11	9,93	9,63
Závlaha	67,91	68,86	62,82	42,76	60,86	15,46	15,03

V. Vliv studovaných faktorů na produkci biomasy silážní kukuřice — The effect of the studied factors on the production of silage maize biomass

Faktor stupeň	Průměrné hodnoty za pokusné období 1971 — 1974				
	výnosy silážní hmoty		výnosy sušiny		průměrný denní přírůstek (g m ⁻² den ⁻¹)
	t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	
Vláhový režim					
z ₀	39,11	100	9,93	100	9,63
z ₁	59,49	152	15,11	152	14,69
z ₂	60,63	155	15,40	155	14,95
z ₃	62,48	159	15,87	160	15,44
Hnojení N v závlaze					
h ₁	59,54	100	15,12	100	14,73
h ₂	61,16	103	15,54	103	15,08
h ₃	61,89	104	15,72	104	15,28



1. Produkce silážní hmoty kukuřice (Q) na 1 mm dodané vody při různých vláhových režimech v jednotlivých pokusných letech — Production of silage maize matter (Q) per 1 mm of supplied water under different moisture regimes in the different years of experiment

Při hodnocení celkové délky rostlin v letech s nejvyšší a nejnižší průměrnou teplotou vzduchu v červenci jsme shledali, že při nižší teplotě byly rostliny kukuřice nižší o 30 % bez rozdílu vláhového režimu než v roce s nejvyšší teplotou vzduchu. Délka rostlin kukuřice na konci července vyjádřená v procentech konečné délky rostliny nebyla různými vláhovými režimy téměř ovlivněna, ale naopak se ukázal výrazný vliv teploty vzduchu. Rostliny kukuřice v roce s nejvyšší červencovou teplotou vytvořily do této doby téměř 90 % své konečné délky, zatímco rostliny kukuřice v podmínkách s nižší červencovou teplotou vzduchu jen 50 až 55 %.

Délkové přírůstky kukuřice v období od vzejití do konce července v podmínkách s regulovaným vláhovým režimem činily 1,6 až 3,9 cm za den a byly vyšší než u variant s přirozeným vývojem vláhy v půdě o 12 až 36 %. Délkové přírůstky kukuřice za výše uvedené období byly v roce s nejnižší červencovou teplotou však až o 60 % nižší než při nejvyšší teplotě za tento měsíc.

Ve druhé polovině července, tj. v období intenzivního růstu kukuřice za příznivých vláhových a teplotních podmínek činily délkové přírůstky rostliny až 5,5 cm za den. V podmínkách regulovaného vláhového režimu se ukázalo, že délkové přírůstky rostlin více korespondovaly s teplotou vzduchu než s množstvím dodané vody. Prodloužení rostlin kukuřice o 50 % oproti nezavlažované variantě se projevilo nárůstem výnosu silážní hmoty podle vlivu vláhy a teploty o 100 až 200 %. Tyto výsledky jednoznačně potvrzují známý vysoce kladný vztah mezi výškou a hmotností silážní kukuřice.

VI. Některé údaje z dynamiky růstu silážní kukuřice při různém vláhovém režimu půdy – Some data on the dynamics of growth of silage maize with different soil moisture regimes

Ukazatel	Pokusný rok	Bez závlahy (var. z_0h_1)	Regulovaný závlahový režim			
			varianty			průměr závlah
			z_1h_1	z_2h_2	z_3h_3	
Celková délka rostlin v cm	1971	156,9	201,1	225,4	239,4	222,0
	1972	217,3	231,0	236,5	235,8	234,4
	1973	145,7	204,7	222,0	210,7	212,5
	1974	152,0	162,2	158,3	174,0	164,8
Délka rostlin ke konci července v procentech celkové délky	1971	64,5	66,8	59,7	58,2	61,6
	1972	83,7	87,1	87,9	86,3	87,1
	1973	76,4	67,9	69,2	74,7	70,6
	1974	56,5	56,2	56,9	51,5	54,9
Průměrný denní délkový přírůstek rostlin za období od vzejití do konce června v cm	1971	2,0	2,6	2,6	2,7	2,7
	1972	3,5	3,9	4,0	3,9	3,9
	1973	2,5	3,1	3,3	3,6	3,3
	1974	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6
Počet zelených listů na rostlině v době metání lat	1971	9,9	10,7	10,6	10,6	10,6
	1972	10,3	10,2	10,7	9,7	10,3
	1973	8,8	10,0	9,9	9,3	9,7
	1974	8,9	8,9	9,0	8,8	8,9
Maximální počet listů na rostlině za celé pokusné období		10,3	10,7	10,7	11,0	10,8
Listová plocha rostlin koncem července v % k (var. $z_0h_1 = 100$)	1972	100	126	139	118	128
	1973	100	118	114	156	129
	1974	100	128	153	120	134
Distribuce sušiny nadzemní části začátkem září v % do						
listů	1971	24,3	25,4	19,3	20,1	21,6
	1972	21,2	20,6	19,2	17,0	18,9
	1973	32,0	17,0	15,8	19,4	17,4
	1974	12,8	12,9	12,3	10,7	12,0
stébel	1971	42,8	37,6	45,4	35,3	39,4
	1972	45,4	39,0	38,5	38,8	38,8
	1973	63,6	43,6	38,9	48,4	43,6
	1974	27,9	34,7	30,5	37,5	34,2
palic	1971	32,9	37,0	35,3	44,6	40,0
	1972	33,4	40,4	42,3	44,2	42,2
	1973	4,4	39,4	45,3	32,2	38,9
	1974	59,3	52,4	57,2	51,8	53,7

Počet listů na rostlině nebyl prakticky vláhovým režimem půdy ovlivněn. Kukuřice na siláž vykazovala na variantách bez závlahy od 8,9 do 10,3 zelených listů, v závlaze pak od 8,9 do 10,6 listů. Výraznější vliv na tvorbu listů měla teplota; vlivem vyšší teploty vzduchu se počet listů na rostlině zvýšil téměř o dva listy.

Za dostatku vláhy se však zvětšovala velikost listů. U porostů bez závlahy činil index listové plochy kukuřice (LAI) v průměru let 2,76 a maximálně $3 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$, u variant s řízeným vláhovým režimem bylo maximum LAI $4 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$, v průměru pokusných let pak $3,07 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$. V roce s nejnižší teplotou vzduchu v červenci byla hodnota LAI nižší ve srovnání s rokem s nejvyšší teplotou vzduchu u variant bez závlahy o 30 % a v regulovaném závlahovém režimu o 35 až 50 %.

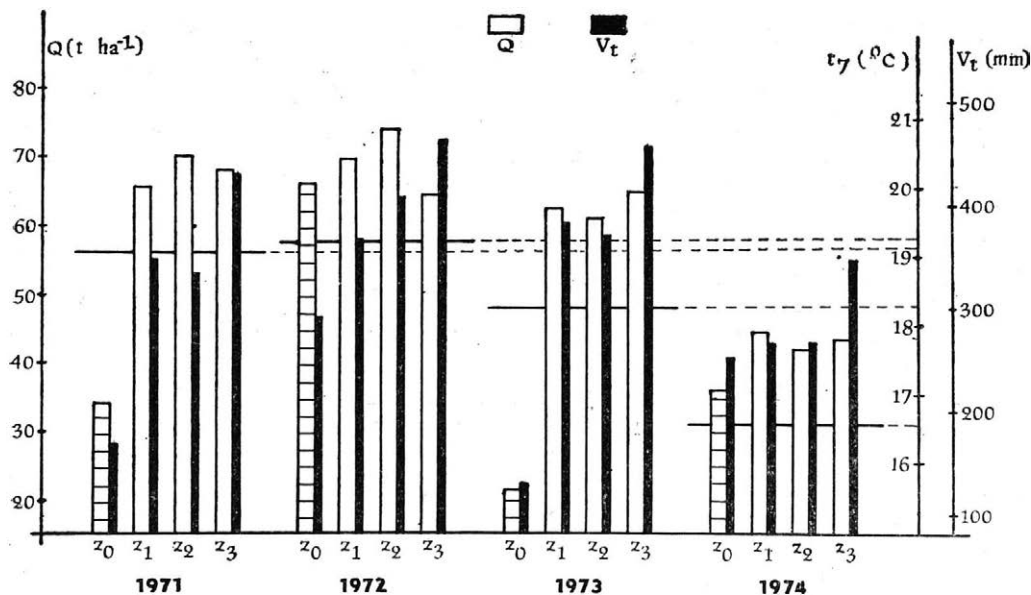
Distribuce sušiny celkové nadzemní části do jednotlivých orgánů kukuřice má zejména v první polovině vegetace kolísavý charakter bez výraznějšího vlivu vláhy nebo tepla. Vyprodukovaná sušina je většinou z 60 až 65 % uložena v listech a zbytek ve stéblech. Na začátku metání lat se rozdělení celkové sušiny mezi listy a stébła vyrovnalo, a to opět bez velkých rozdílů v zajištění vláhou a teplem. Z výsledků distribuce sušiny nadzemní biomasy kukuřice ke konci vegetace je patrné, že lepší vláhové zabezpečení kukuřice příznivě ovlivnilo uložení sušiny rostliny do palic, které činilo 40 až 50 % z celkové produkce nadzemní biomasy. Nižší teplota vzduchu v první polovině vegetace, která měla negativní vliv na produkci celkové biomasy, se kladně projevila v distribuci sušiny do palic.

Denní přírůstky sušiny nadzemní biomasy (C) silážní kukuřice v jednotlivých intervalech sledování se u variant bez závlahy pohybovaly podle ročníku v rozmezí $10 \text{ až } 25 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$, a to většinou od poloviny července až do sklizně. Hodnoty C u zavlažované kukuřice od druhé poloviny července dosahovaly výše $20 \text{ až } 35 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$; maxima hodnot C v některých letech vystoupila až na $45 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$ i více. V roce 1972 s nejvyšší teplotou vzduchu v červenci jsme zaznamenali nejvýraznější hodnoty C a jejich výše od druhé poloviny července do konce srpna prakticky neklesla pod $22 \text{ g m}^{-2} \text{ den}^{-1}$ (Šimon, 1976).

Z analýzy vlivu vláhy a teploty vzduchu na výnosy silážní kukuřice (obr. 2, tab. VII) je u varianty bez závlahy na první pohled patrná zá-

VII. Analýza vlivu závlahy a teploty vzduchu na výnosy silážní hmoty kukuřice – Analysis of the effect of irrigation and air temperature on the yield of silage maize matter

Po- kusný rok	Bez závlahy		V regulovaném závlahovém režimu				Průměrná teplota vzduchu ($^{\circ}\text{C}$)		
	srážky v mm	výnos silážní hmoty na var. $z_0 h_1$ (t ha^{-1})	dodaná voda celkem v mm		výnosy silážní hmoty (t ha^{-1})		VI.	VII.	VIII.
			z_1	z_3	$z_1 h_1$	$z_3 h_1$			
1971	168,8 (3)	35,27 (3)	350,4 (3)	433,9	62,75 (2)	66,23	15,4	19,1 (2)	19,6
1972	295,2 (1)	63,90 (1)	371,4 (2)	467,8	64,82 (1)	69,22	16,6	19,3 (1)	17,0
1973	133,3 (4)	21,42 (4)	387,4 (1)	462,4	60,55 (3)	61,55	16,8	18,3 (3)	18,5
1974	256,5 (2)	40,80 (2)	270,5 (4)	350,7	44,68 (4)	43,42	15,2	16,6 (4)	18,8



2. Vliv vláhy (celkové množství dodané vody V_t) a teploty vzduchu (průměrná teplota vzduchu v červenci t_7) na výnosy silážní hmoty kukuřice (Q) v jednotlivých pokusných letech — The effect of moisture (total amount of supplied water V_t) and air temperature (average July air temperature t_7) on the yield of silage maize mass (Q) in the different years of experiment

vislost výnosu silážní hmoty na srážkách bez ohledu na teplotu vzduchu, a to nejen v červenci (např. porovnání let 1972 a 1974). U variant s regulovaným závlahovým režimem pak ve spojitosti s vyšší výnosů silážní hmoty sehrává důležitou úlohu červencová teplota vzduchu. Čím je červencová teplota vzduchu vyšší, tím vyšší je i výnos silážní hmoty v souladu s výsledky dynamiky růstu kukuřice. Vyšší průměrná teplota vzduchu v červenci zvyšuje účinnost dodané závlahové vody (např. srovnání var. z_1 v roce 1971 a z_3 v roce 1974 nebo z_1 v roce 1972 a z_2 v roce 1973 atd.).

Z tab. VII lze z pokusných let 1971 a 1974 vyčíst následující působení tepla na vyšší výnosu silážní hmoty: při stejném množství dodané vody 350 mm se dosáhlo při průměrné teplotě vzduchu v červenci (t_7) 16,6 °C 43,4 t ha⁻¹ silážní hmoty a při hodnotě t_7 19,1 °C 62,7 t ha⁻¹. Z toho lze odvodit, že na tomto stanovišti při poklesu teploty vzduchu v červenci o 2,5 °C se snížil výnos silážní hmoty ca o 20 t ha⁻¹, tj. při poklesu hodnoty t_7 o 1 °C mělo za následek snížení produkce nadzemní biomasy silážní kukuřice o 7,7 t ha⁻¹.

Z výsledků retrospektivní analýzy dynamiky růstu a produkce biomasy silážní kukuřice pěstované jako následné plodiny na lehkých půdách v Polabí se potvrdilo, že nasazení doplňkové závlahy z hlediska dosažení vysokých výnosů má prvořadě postavení. Naše výsledky však ukazují, že závlahu kukuřice musíme zaměřit především do nejvhodnějších (kritických) období růstu, kdy se nejlépe uplatní. Podle našich zjištění je to pro následnou silážní kukuřici období narůstání stébla, tj. ve II. etapě organogeneze. Pokusy na lehkých půdách prokázaly, že

velké dávky závlahové vody nebo nesprávně volená závlaha zejména za chladnějšího počasí je málo efektivní.

Pokusy také dokázaly, že při pěstování zavlažované kukuřice nelze přehlížet vliv teploty vzduchu. Jak uvádí Bellmann et al. (1964), největší přírůstky biomasy kukuřice se zjistili při teplotě vzduchu 22 °C. Hruška et al. (1962) cituje sovětské autory, kteří dokazují, že při různé sumě teplot se sklizeň čerstvé hmoty kukuřice měnila od 6,5 do 21,6 t ha⁻¹. Na pokusném stanovišti v Tišicích jsme se přesvědčili o tom, že pro dosažení maximálních výnosů biomasy není určující jen výše či suma teplot, ale i jejich rozdělení v průběhu vegetace. Naše krátkodobá sledování naznačují, že dlouhivý růst rostlin, počet listů, a tím i výnos biomasy kukuřice příznivě ovlivňuje zejména červencová teplota vzduchu. Brouwer (1972) dokonce uvádí, že tvorba listů s teplotou vzduchu stoupá lineárně. Intenzita růstu zavlažované silážní kukuřice v červenci tak předurčuje konečnou délku rostlin, a tím i výši výnosu silážní hmoty.

Předložené výsledky a jejich analýza ukazují nejen na výnosové možnosti kukuřice na siláž na lehkých půdách Polabí a na vliv povětrnostních podmínek na výši výnosu, ale je i příspěvkem ke studiu faktorů limitujících produkci plodin a stanovišť v závlahových oblastech.

Literatura

BELLMANN, K. et al.: Mehrjährige phänometrische Untersuchungen an einem größeren Maissortiment in Groß-Lüsewitz. Ermittlung von Sorten mit bestimmten Umweltreaktionen. Züchter, 34, 1964, s. 273-286.

BROUWER, W.: Handbuch des speziellen Pflanzenbaues. 1. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1972, 622 s.

HRUŠKA, J. et al.: Monografie o kukuřici. Praha, SZN 1962. 906 s.

KVĚT, J. — NEČAS, J. — ONDOK, J. P.: Metody růstové analýzy. SI základní vědy v zemědělství, Praha, ÚVTIZ 1971, č. 1, 111 s.

ŠIMON, J.: Vliv závlahového režimu a stupňovaného hnojení dusíkem na výnosy některých polních plodin. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1974, 42 s.

ŠIMON, J.: Produkce biomasy některých plodin v závlahových soustavách. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1976, 33 s.

Došlo dne 26. 1. 1978

ШИМОН, Й. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Анализ продукции биомассы силосной кукурузы на легких почвах с управляемым режимом орошения. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 641-650.

В 1971—1974 гг. в НИИР Прага - Рузыне, на опытном пункте в Тишицах (производственный субтип свекловично-ржаной, песчано-суглинистые почвы), исследовалось влияние разных режимов орошения (z0 лишь природные осадки, z1 орошение на 30 % ОВЕ, z2 орошение на 50 % ОВЕ и z3 орошение на 70 % ОВЕ) при дифференцированных дозах азота (h1 140, h2 210, h3 280 кг га⁻¹). Урожай силосной массы, в исследуемые годы, в среднем повысились, внедрением орошения, на 55 %, в рамках режимов орошения (z1—z3) повышение урожая силосной массы составляло лишь 5 %. Приросты урожаев свежей биомассы, благодаря внесению дифференцированных доз азота, в исследуемые годы, в среднем составляли 3—4 %. Приведены приросты урожаев силосной массы на 1 мм подачи воды (V_t), а также ретроспективный анализ динамики роста и урожаев силосной массы, с учетом разных режимов орошения почвы и температуры воздуха в отдельные годы испытаний. На данном пункте оказалось, что в регулируемых условиях орошения урожай биомассы, в значительной мере, зависит от температуры воздуха в июле. Повышенные температуры

воздуха, в данный месяц, значительно повышали приросты растений в длину почти на 60%, повышали количество листьев на растениях (вплоть до двух листьев) и урожай биомассы. При повышении средней июльской температуры воздуха на 1°C повысился урожай силосной массы, в среднем, до 7,7 т га⁻¹.

кукуруза на силос; продукция биомассы; удобрение азотом, температура воздуха

SIMON, J. (Research Institutes for Crop Production, Praha-Ruzyně): *Analysis of Silage Maize Biomass Production on Light Soils with a Controlled Moisture Regime*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 641-650.

In 1971-1974 the influence of different moisture regimes (z_0 - only precipitation, z_1 - irrigation of 30% exchange water capacity, z_2 - irrigation of 50% exchange water capacity and z_3 - irrigation of 70% exchange water capacity) with differentiated doses of N (h_1 140, h_2 210, h_3 280 kg per hectare) was investigated at the Research Institutes for Crop Production at Prague-Ruzyně, at the Tišice locality (beet-rye production subtype, sandy loam). By using irrigation the average yields of silage matter increased over the years by 55%, by using irrigation regimes (z_1 to z_3) the yield of silage matter increased only by 5%. The increments of fresh biomass yield due to differentiated doses of N were low and on an average they reached 3 to 4% over the years. A list of silage matter yield increments per 1 mm of supplied water (V_i) is presented and a retrospective analysis of the growth dynamics and silage matter yields has been performed in view of the different moisture regimes of soil and air temperature in the different years of the experiment. It was proved at the given locality that under regulated moisture conditions the biomass yield depended considerably on the course of July air temperature. Higher air temperatures in July considerably increased the plant length increments by up to 60%, the number of leaves on the plant (by up to two leaves) and the biomass yield. With an increase in the average July air temperature by 1°C the yield of silage matter increased on an average by 7.7 t per hectare.

silage maize; biomass production; irrigation; N fertilizing; air temperature

SIMON, J. (Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Analyse der Produktion von Silomaisbiomasse auf leichten Böden mit geregelter Wasserhaushalt*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 641-650.

Im Zeitraum 1971-1974 wurde in Forschungsinstituten für Pflanzenproduktion Praha-Ruzyně, Versuchsstelle Tišice (Rüben-Roggenanbausubtyp, sandlehmige Böden) der Einfluß unterschiedlichen Wasserhaushaltes (z_0 - nur natürliche Niederschläge, z_1 Beregnung auf 30% VWK, z_2 Beregnung auf 50% VWK und z_3 VWK Beregnung auf 70% VWK) bei gesteigerten N-Gaben (h_1 140, h_2 210, h_3 280 kg ha⁻¹) untersucht. Im Durchschnitt der Jahre stiegen Erträge an Silogut durch Anwendung der Beregnung um 55% an, im Rahmen der Beregnungshaushalte (z_1 bis z_3) lag der Silogutmehrertrag nur bei 5%. Durch gesteigerte N-Gaben verursachte Mehrerträge der frischen Biomasse waren niedrig und lagen im Durchschnitt der Jahre bei 3 bis 4%. Es liegt eine Übersicht der Mehrerträge an Silogut je 1 mm zugeführten Wassers (V_i) vor und es wird eine retrospektive Analyse der Wuchsdynamik und der Siloguterträge mit Bezug auf den unterschiedlichen Wasserhaushalt des Bodens und die Lufttemperatur in den einzelnen Versuchsjahren durchgeführt. An dem gegebenen Standort kam zum Vorschein, daß unter regulierten Feuchtigkeitsbedingungen der Biomasseertrag deutlich von dem Lufttemperaturverlauf im Juli abhängig ist. Durch höhere Lufttemperatur in diesem Monat wurden merkbar Längenzuwächse der Pflanzen bis um 60% angehoben, der Biomasseertrag und die Anzahl der Blätter auf der Pflanze stiegen an (bis um zwei Blätter). Steigerung der durchschnittlichen Julilufttemperatur um 1°C verursachte einen Silogutmehrertrag von durchschnittlich 7,7 t ha⁻¹.

Silomais; Biomasseproduktion; Beregnung; N-Düngung; Lufttemperatur

Adresa autora:

Ing. Josef Šimon, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV ZÁVLAHY NA NĚKTERÉ JAKOSTNÍ UKAZATELE NOVOŠLECHTĚNÍ TETRAPLOIDNÍHO JETELE

O. Matějčková



MATEJČKOVÁ, O. (Výzkumný ústav základní agrotechniky, Hrušovany u Brna): *Vliv závlahy na některé jakostní ukazatele novošlechtění tetraploidního jetele*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 651-660.

V závlaze ve výrobním typu kukuřičném v letech 1973–1975 u jetele lučního odrůda 'Přerovský' a dvou tetraploidních novošlechtění Kvarta a nšl. HŽ II, vyšlechtěných ve Šlechtitelské stanici v Hladkých Životicích, byla sledována výnosnost, podíl olistění a procentický obsah sušiny jednotlivých komponentů (listy, stonky) včetně koncentrace některých hlavních živin. V závlaze nejvyšší výnos poskytla tetraploidní forma nšl. HŽ II s výnosem 35,7 t ha⁻¹ sušiny za dva užitkové roky a zároveň s nejvyšší reakcí na závlahu (zvýšení o 178,5 %). Vyšší podíl olistění s poněkud nižším obsahem sušiny oproti diploidnímu jeteli lučnímu vykazují obě tetraploidní formy. Koncentrace živin (N, P, K, Ca, Mg) v listech i ve stoncích byla ovlivněna více ročníkem případně závlahou; mezi jednotlivými odrůdami nebylo vcelku výraznějších rozdílů.

jetel luční; tetraploidy; závlaha; výnos; obsah živin

Významné místo při zajišťování krmivové základny zaujímají víceleté pícniny a z nich především vojtěška a jetel luční. U jetele lučního jsou v posledních letech doporučovány velmi výkonné polyploidní (tetraploidní, allopolyploidní) formy, které ukazují ještě na dosti značné rezervy při intenzifikaci krmivové základny (Světlik, Fojtík, 1969; Kolektiv, 1973; Baňoch, Matějčková, 1974, 1975; Derco et al., 1974). Některé z nich jsme sledovali v závlaze v polních pokusech jak z hlediska výnosu tak i obsahu živin.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy v závlaze s jetelem lučním, cv. Přerovský a jeho tetraploidními formami cv. Kvarta a HŽ II byly provedeny v roce 1973, 1974, 1975 ve výrobním typu kukuřičném ve VÚZA v Hrušovanech u Brna, na pracovišti v Pohořelcích.

Povětrnostní podmínky lokality jsou charakterizovány celoročním normálem srážek 499 mm, za vegetace 319 mm a s ročním normálem teploty 9 °C, za vegetaci 15,6 °C. Srážkové a teplotní poměry v pokusném období jsou uvedeny v tab. I.

Rok 1973, rok zakládání porostů jetelovin, byl celkově sušší a chudší na srážky (77 % normálu). Jen začátek jara, duben byl na srážky bohatší (172 % normálu). Další podstatnější srážky byly zaznamenány až koncem června. Měsíc květen, červenec, srpen byly srážkově hluboko pod normálem. Teplotně se rok v průběhu vegetace pohyboval mírně pod normálem. První užitkový rok 1974 je charakterizován extrémně suchým nástupem začátku jara (duben 8,5 % a květen 75,7 % normálu),

Měsíc	Srážky							Teplota			
	1973		1974		1975		nor- mál mm	1973	1974	1975	nor- mál °C
	mm	% nor- málu	mm	% nor- málu	mm	% nor- málu		°C	°C	°C	
Leden-březen	67,2	93,3	43,5	60,4	45,9	63,8	72	1,9	3,9	1,8	1,2
Duben	58,6	172,4	2,9	8,5	19,3	56,8	34	7,3	8,9	8,7	9,2
Květen	21,9	40,6	40,9	75,7	66,0	122,2	54	14,7	13,2	15,4	14,6
Červen	67,1	111,8	110,8	184,7	101,7	169,5	60	16,9	14,9	17,1	17,0
Červenec	47,6	68,0	71,6	102,3	59,4	84,9	70	18,4	17,0	19,8	19,3
Srpen	38,4	63,0	41,7	68,4	51,6	84,6	61	18,6	19,6	18,8	18,4
Září	39,0	97,5	21,7	54,3	9,8	24,5	40	14,8	13,7	17,3	14,6
Říjen-prosinec	42,6	39,1	145,9	135,1	70,1	64,9	108	4,1	3,8	4,5	4,3
Ročně	382,4	76,1	479,0	96,0	423,8	84,9	499	9,0	9,2	9,4	9,0
Za vegetační období	272,6	85,5	289,6	90,8	107,8	96,5	319	15,1	14,6	16,2	15,6

kterému předcházely suchý podzim a zima. Vydatnější srážky následovaly až ve druhé polovině června a srážkově příznivá byla i druhá polovina července. Teplotné vegetační období v roce 1974 bylo pod normálem. Nízká srážková činnost na začátku vegetace měla v tomto 1. užitkovém roce jetelovin negativní dopad na výnosnost prvních sečí u variant bez závlahy. Rok 1975, ve kterém proběhl 2. užitkový rok porostů jetelovin, se vyznačuje poněkud rovnoměrnějším rozdělením srážek za vegetaci. Srážkově příznivý byl květen a červen, červenec a srpen dosáhl již jen ca 85 % normálu, duben a září byly již však značně pod normálem. Celkově byl rok 1975 teplejší oproti normálu.

Z pedologického hlediska půda pokusných pozemků je černozemního typu, hliníť s matečným substrátem sprašových hlín. Humusový horizont je tvořen tmavěji hnědošedou hlinou a v 50 až 70 cm přechází ve žlutou sprašovou hlinu. Od 120 až 140 cm je přechod do písčité zeminy a dále s přechodem do šterkopiskového horizontu.

Agrochemické vlastnosti půdy charakterizují tyto ukazatele: pH (KCl) 7,4, humus 2,4 %, obsah přijatelných živin P ppm 104, K ppm 257.

Do pokusu byl zařazen diploidní jetel luční 'Přerovský' a tetraploidní novošlechtění Kvarta a HŽ II ze Šlechtitelské stanice v Hladkých Životicích. Porosty byly založeny na jaře do krycí plodiny ječmene v roce 1973. Agrotechnika v pokusech byla běžná. Pokus blokově uspořádan se čtyřnásobným opakováním, velikost parcel 15 m². Porost ponechán na dva užitkové roky. Termíny sečí byly jednotné (1. už. rok — 3. VI., 22. VII., 4. IX.; 2. už. rok — 30. V., 14. VII., 28. VIII.). Hnojení bylo dodáváno v 1. a 2. užitkovém roce na jaře v dávce 50 N, 40 P, 83 K v kg na ha.

K zavlažování bylo použito maloparcelkových pásového zavlažovačů. Závlaha byla prováděna při poklesu půdní vody k 60 % využitelné vodní kapacity. Velikost závlahové dávky byla určena v roce zakládání porostů pro hloubku 0 až 40 cm, v prvním a druhém užitkovém roce pro hloubku 0 až 60 cm. Obsah zásoby půdní vody byl určován gravimetricky v dekadních intervalech po deseticentimetrových vrstvách do hloubky půdního profilu 60 cm.

II. Výnosy v čerstvé píce (t ha⁻¹) — Yields of fresh fodder (t ha⁻¹)

Kultivary			Závlaha				Bez závlahy			
			seče				seče			
cv.	ploidie	užitkovost	1	2	3	celkem t ha ⁻¹	1	2	3	celkem t ha ⁻¹
Jetel luční Přerovský	diploidní	1. už. rok	53,6	34,5	31,0	119,1	5,8	23,0	—	28,8
		2. už. rok	35,1	27,8	18,6	81,5	32,8	19,6	—	52,4
		celkem				200,6				81,2
Jetel luční	tetraploidní	1. už. rok	35,0	40,0	36,2	111,2	7,6	25,7	—	33,3
		2. už. rok	44,3	43,8	19,4	107,5	32,5	28,9	—	61,4
		celkem				218,7				94,7
Jetel luční HŽ II	tetraploidní	1. už. rok	72,2	33,1	30,5	135,8	6,6	24,1	—	30,7
		2. už. rok	58,6	30,1	27,4	116,1	36,7	20,7	—	57,4
		celkem				251,9				88,1

III. Výnosy v sušině (t ha⁻¹) — Yields of dry matter (t ha⁻¹)

Kultivary			Závlaha				Bez závlahy			
			seče				seče			
cv.	ploidie	užitkovost	1	2	3	celkem	1	2	3	celkem
Jetel luční Přerovský	diploidní	1. už. rok	8,70	5,52	4,36	18,58	1,49	4,06	—	5,55
		2. už. rok	6,04	4,31	3,98	14,33	6,56	2,94	—	9,50
		celkem				32,91				15,05
Jetel luční Kvarta	tetra loidní	1. už. rok	5,19	6,37	4,89	16,45	1,74	4,95	—	6,69
		2. už. rok	7,00	5,48	3,32	15,70	5,10	3,87	—	8,97
		celkem				32,15				15,66
Jetel luční HŽ II	tetra loidní	1. už. rok	10,53	5,55	2,99	19,07	1,54	3,77	—	5,31
		2. už. rok	7,91	3,41	5,31	16,63	5,76	2,75	—	8,51
		celkem				35,70				12,82

VÝSLEDKY A DISKUSE

Porovnání výnosnosti jetele lučního a jeho tetraploidních novošlechťení Kvarty a HŽ II v závislosti na vláhových poměrech uvádějí tab. II a III. V podmínkách závlahy celkem za 1. a 2. užitkový rok dala nejvyšší výnos v čerstvé píce tetraploidní novošlechtění HŽ II, v podmínkách bez

zavlažování cv. Kvarta. Obdobné bylo pořadí výnosu sušiny. Diploidní jetel luční, cv. Přerovský poskytl dobrý výnos v čerstvé píci i v sušině v prvním užitkovém roce, ve druhém užitkovém roce se projevil ve výnosu značný pokles. Diploidní jetel luční, třebaže je pícnina s dvouletou užitkovostí, za současných podmínek pěstování poskytuje převážně jednoletý užitek.

Porovnáme-li výnosnost jak diploidní tak i tetraploidní formy v závlaze oproti variantám bez zavlažování, obě tyto formy vysoce reagují na závlahu (tab. IV). U diploidní formy jetele lučního bylo dosaženo za oba užitkové roky 32,9 t ha⁻¹ sušiny v závlaze, u nezavlažované 15,1 t ha⁻¹; u tetraploidního cv. Kvarty 32,2 t ha⁻¹ sušiny v závlaze, u nezavlažované 15,7 t ha⁻¹. Tetraploidní nšl. HŽ II reagovala na závlahu nejvyšším výnosem 35,7 t ha⁻¹ sušiny oproti variantě bez zavlažování s 12,8 t ha⁻¹, což představovalo zvýšení závlahou o 178,5 %.

IV. Reakce tetraploidních forem jetele lučního na závlahu — The response of tetraploid purple clover to irrigation

Kultivary		Zvýšení závlahou za 1. a 2. už. rok				
		v čerstvé píci		v sušině		pořadí
cv.	ploidie	t ha ⁻¹	%	t ha ⁻¹	%	
Jetel luční Přerovský	diploidní	119,4	147,04	17,86	118,67	2
Jetel luční Kvarta	tetraploidní	124,0	130,94	16,49	105,30	3
Jetel luční HŽ II	tetraploidní	163,8	185,92	22,88	178,47	1

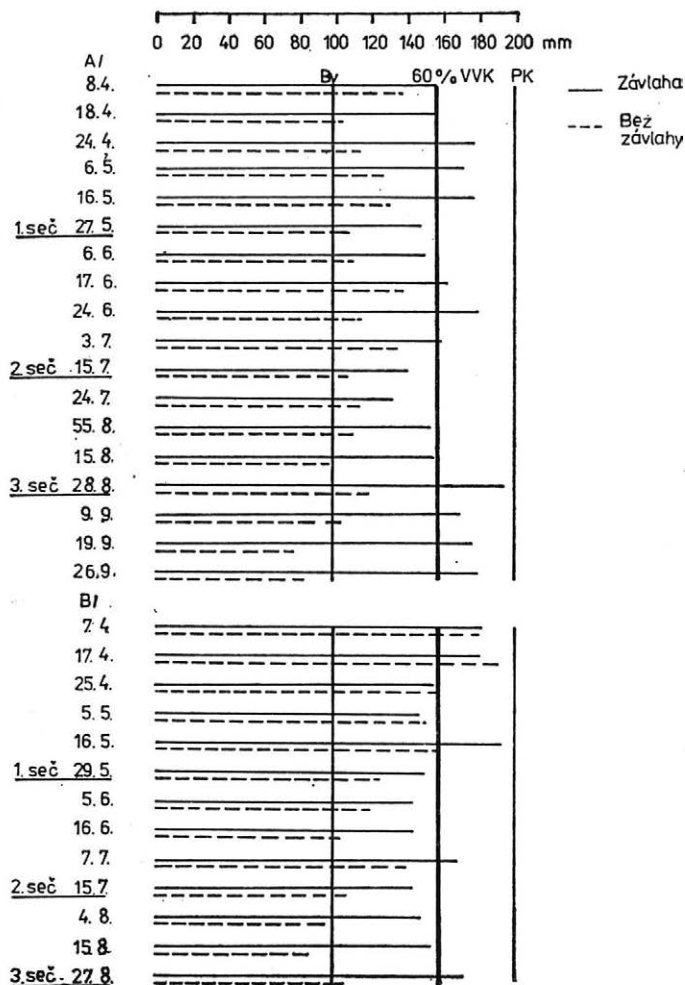
Průběh vláhových poměrů v prvním a ve druhém užitkovém roce v závlaze a bez zavlažování znázorňuje graficky obr. 1, přehled závlahových dávek tab. V.

Výsledky potvrzují, že úspěch pěstování jetele lučního diploidního a jeho polyploidních nšl. v těchto teplejších oblastech v kukuřičném výrobním typu je závislý především na dobrém vláhovém zabezpečení. Proto je třeba zde jejich pěstování zařadit jen na pozemky s vybudovanou závlahovou sítí a v období nedostatku atmosférických srážek vytvořit vhodné vlhkostní poměry pro jejich příznivý vývoj a růst.

Vedle výnosových výsledků se stanovil u sledovaných forem jetele lučního podíl listů z celkové sklizně, obsahové procento sušiny listů a stonků a jejich obsah veškerých dusíkatých látek (obr. 2 a 3 A, B, C, D, E, F).

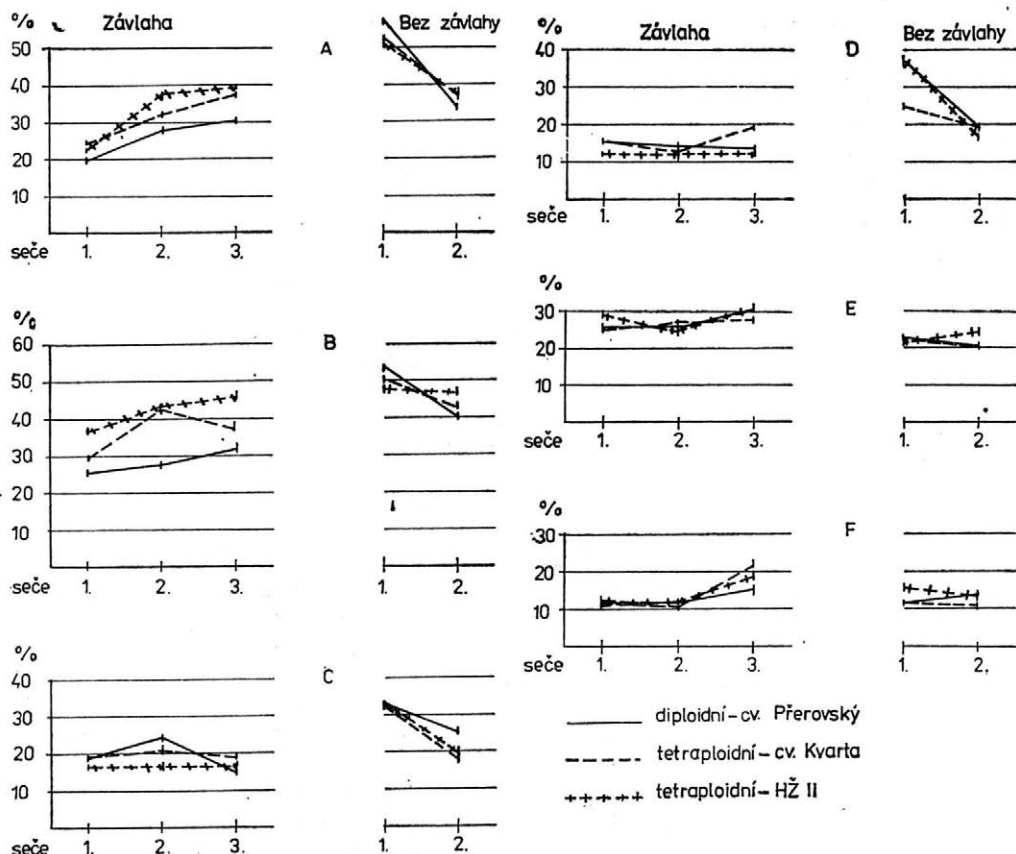
V závlaze nejvyšší podíl listové hmoty jak v zeleném stavu, tak i v sušině v prvním užitkovém roce vykazovaly obě tetraploidní nšl., především HŽ II. Ve druhém užitkovém roce v podílu listové hmoty mezi jednotlivými odrůdami v závlaze nebylo výrazných rozdílů. U zavlažovaných variant se zvyšovalo olistění s pořadím sečí, u nezavlažovaných variant se projevila velká variabilita vlivem povětrnostních — především srážkových poměrů.

1. Průběh zásoby půdní vody u jetele lučního pro hloubku 0–60 cm: A) první uživatelský rok 1974, B) druhý uživatelský rok 1975 — The course of soil water content in purple clover for a depth of 0–60 cm: A) first crop year, 1974, second crop year, 1975



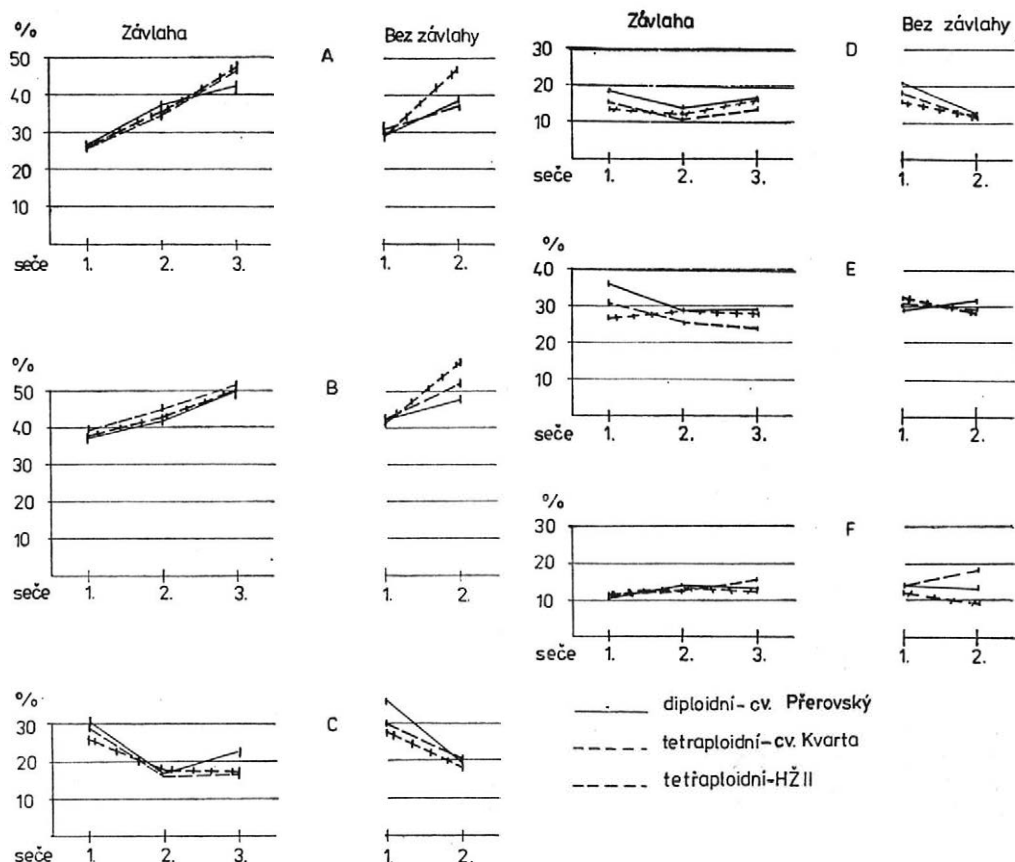
V. Přehled závlahových dávek — A survey of irrigation doses

Podsev (1973)		1. uživatelský rok (1974)		2. uživatelský rok (1975)	
datum	závlahová dávka v mm	datum	závlahová dávka v mm	datum	závlahová dávka v mm
14. 8.	41,0	10. 4.	43,0	12. 5.	43,0
4. 9.	42,5	22. 4.	40,0	13. 6.	42,0
18. 9.	40,0	2. 8.	43,0	24. 7.	42,0
		24. 8.	44,0	8. 8.	43,0
		19. 9.	43,0	18. 8.	41,0
Σ	122,5	Σ	213,0	Σ	211,0



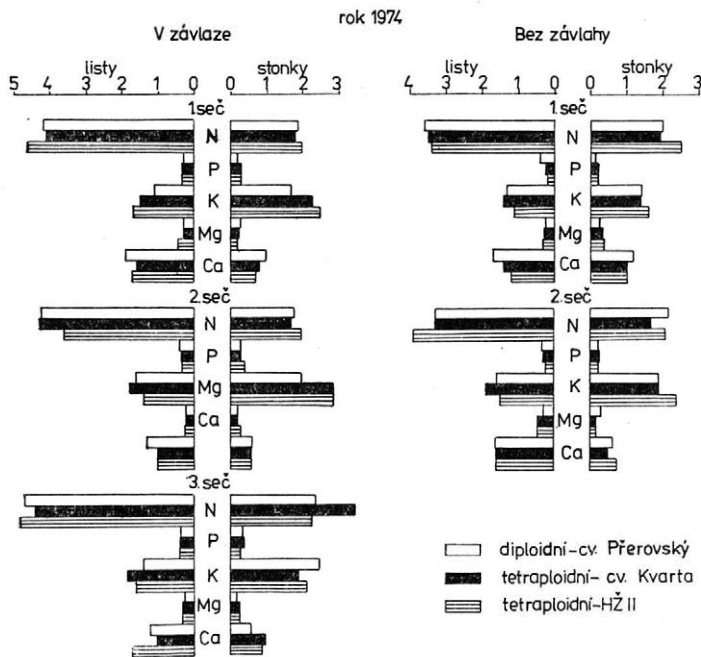
2. První užtkový rok 1974: A — podíl zelené hmoty listů z celkové sklizně, B — podíl sušiny listů z celkové sušiny, C — obsah sušiny v listech, D — obsah sušiny ve stoncích, E — obsah veškerých dusíkatých látek v sušině listů, F — obsah veškerých dusíkatých látek v sušině stonků — First crop year, 1974: A — the proportion of leaf green matter in the total harvest, B — the proportion of leaf dry matter in the total dry matter, C — dry matter content in leaves, D — dry matter content in stems, E — total nitrogenous substance content in dry matter of leaves, F — total nitrogenous substance content in dry matter of stems

Při hodnocení obsahu sušiny listů a stonků vykazují listy vyšší sušinu. V závlaze v užtkových letech se pohybovala sušina listů od 15 do 20 až 25 %, stonků v průměru od 12 do 15 %, ojediněle až 18 %. Nezávlážený porost vykazoval poněkud vyšší obsahové procento sušiny a jeho výše byla závislá na srážkových poměrech v období vegetace. Celkově u tetraploidních forem jetele lučního se jevila tendence nižšího obsahu sušiny oproti formě diploidní. Obsah veškerých dusíkatých látek v listech u sledovaných kultivarů byl v průměru o 10 až 15 % vyšší než ve stoncích. Je ovlivněn termínem sečí, které mají vliv na vyšší nebo nižší podíl listů z celkové sklizně.



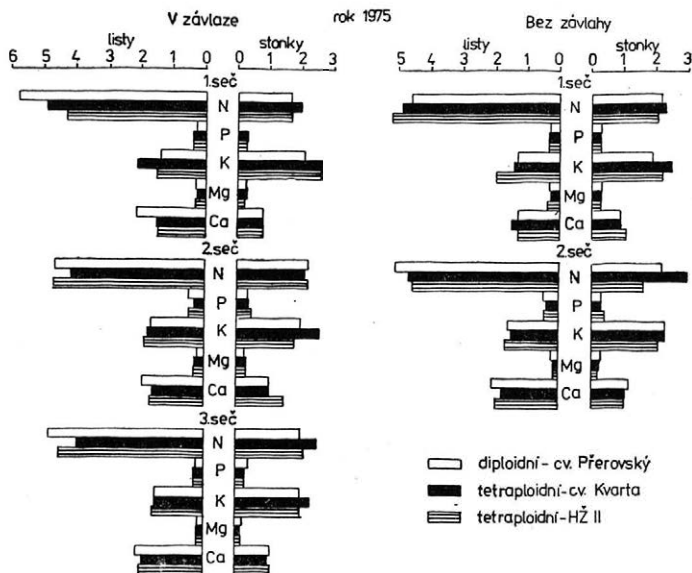
3. Druhý užitkový rok 1975: A — podíl zelené hmoty listů z celkové sklizně, B — podíl sušiny listů z celkové sušiny, C — obsah sušiny v listech, D — obsah sušiny ve stoncích, E — obsah veškerých dusíkatých látek v sušině listů, F — obsah veškerých dusíkatých látek v sušině stonků — Second crop year, 1975: A — the proportion of leaf green matter in the total harvest, B — the proportion of leaf dry matter in the total dry matter, C — dry matter content in leaves, D — dry matter content in stems, E — total nitrogenous substance content in dry matter of leaves, F — total nitrogenous substance content in dry matter of stems

Koncentrace živin (N, P, K, Mg, Ca) odděleně v listech a ve stoncích zachycují obr. 4 a 5. Jejich složení mezi sledovanými kultivary se podstatně nelišilo. Celkově v listech je zastoupen podstatně více dusík, oproti stoncům více jak dvojnásobně a ve větší míře je obsažen také vápník. Naproti tomu koncentrace draslíku je významně vyšší ve stoncích jako v listech. Závlaha v roce srážkově chudším — v roce 1974 — zvyšovala obsah dusíku v listech a působila i na určité zvýšení draslíku jak v listech, tak i ve stoncích. Obsah fosforu a hořčíku v listech a ve stoncích se mezi sledovanými kultivary ani závlahou podstatně neměnil.



4. Koncentrace živin v listech a ve stoncích v % sušiny — první užítkový rok 1974 — Concentration of elements in dry matter of leaves and stems — first crop year, 1974

5. Koncentrace živin v listech a ve stoncích v % sušiny — druhý užítkový rok 1975 — Concentration of elements in dry matter of leaves and stems — second crop year, 1975



Souhrnně celkovou produkci veškerých dusíkatých látek na ha ($N \times \text{koef. } 6,25$) sledovaných kultivarů jetele lučního vykazuje tab. VI. V závlaze nejvyššího výnosu N látek v průběhu dvou užítkových let dosáhla tetraploidní nšl. HŽ II a to $6,53 \text{ t ha}^{-1}$. Diploidní jetel luční 'Přerovský' dosáhl podstatně vyššího výnosu veškerých N látek v 1. užítkovém roce, v 2. užítkovém roce se však projevila pokles, podobně jako u výnosu sušiny. Nezavlažované varianty dosáhly sotva polovinu produkce variant zavlažovaných.

Kultivary			Závlaha				Bez závlahy			
			seče				seče			
cv.	ploidie	užitkovost	1	2	3	celkem	1	2	3	celkem
Jetel luční Přerovský	diploidní	1. už. rok	1,41	0,94	0,84	3,19	0,27	0,86	—	1,03
		2. už. rok	1,19	0,86	0,83	2,82	1,17	1,61	—	1,78
		celkem				6,01				2,81
Jetel luční Kvarta	tetraploidní	1. už. rok	0,86	1,00	0,94	2,80	0,29	1,04	—	1,33
		2. už. rok	1,46	0,91	0,73	3,10	0,82	0,80	—	1,62
		celkem				5,90				2,95
Jetel luční HŽ II	tetraploidní	1. už. rok	1,75	0,88	0,68	3,31	0,27	0,72	—	0,99
		2. už. rok	1,60	0,64	0,98	3,22	1,08	0,49	—	1,57
		celkem				6,53				2,56

Pokusy prokázaly, že v kukuřičném výrobním typu vedle vojtěšky, která až dosud zde zaujímal výsadní postavení v pěstování víceletých pícnin na orné půdě, se v těchto oblastech s vybudovanou závlahou stává také perspektivní zařazení jetele lučního a jeho tetraploidních forem. Význam tetraploidních forem oproti diploidním spočívá především v tom, že se stávají pro svou vytrvalost vhodnějšími komponenty do jetelotrávních směsí. Také jejich větší olistění má vliv na lepší chuťové vlastnosti a vyšší stravitelnost. Jejich využití pro sušárenský průmysl vzhledem k nižšímu obsahu sušiny je však menší oproti stávajícím vojtěškovým porostům.

Literatura

- BAŇOCH, Z. — MATĚJÍKOVÁ, O.: Víceleté pícniny v závlaze. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1974.
 BAŇOCH, Z. — MATĚJÍKOVÁ, O.: Výzkum výkonných sledů plodin pro závlahové hospodářství. [Závěrečná zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1975.
 DERCO, M. — TKÁČ, J. — ŘÍMAN, L. — ŠANTA, M.: Vliv závlahy na úrodu tetraploidních forem jeteliny luční (*Trifolium pratense* L.). Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 4, s. 377-387.
 SVĚTLÍK, V. — FOJTÍK, A.: Pícninářský význam tetraploidních jetelů a jílků. Zemědělec, XVIII, 1969, č. 27.
 KOLEKTIV: 25 let činnosti Šlechtitelské stanice Hladké Životice, Olomouc — Holice, ŠSP, n. p. 1973. 54 s.

Došlo dne 31. 10. 1977

MATEJIKOVA, O. (Научно-исследовательский институт основной агротехники, Грушованы близ Брно): Влияние орошения на некоторые качественные показатели отобранного тетраплоидного клевера. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6): 651-660.

При орошении в производственном кукурузном типе в 1973—1975 гг. у клевера лугового

сорта 'Пржеровски' и двух тетраплоидных селекций 'Кварта' и ГЖ II, отселекционированных в Селекционной станции в Гладких Животицах, исследовалась урожайность, доля облиствения и процентное содержание сухого вещества отдельных компонентов (листья, стебли), включая концентрацию некоторых основных питательных веществ. При орошении наивысший урожай был у тетраплоидной формы новой селекции ГЖ II с урожаем 35,7 т га⁻¹ сухого вещества за два продуктивных года и одновременно с наивысшей реакцией на орошение (повышение до 178,5 %). Высшая доля облиствения с несколько пониженным содержанием сухого вещества, по сравнению с диплоидным клевером луговым, была у обеих тетраплоидных форм. Концентрация питательных веществ (азот, фосфор, калий, кальций, магний) в листьях и в стеблях под влиянием данного года или орошения; в общем, между отдельными сортами не было отчетливых различий.

клевер луговой; тетраплоиды; орошение; урожай; содержание сухого вещества

MATĚJÍKOVÁ, O. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Effect of Irrigation on Some Qualitative Traits in New Selections of Tetraploid Clover*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 651-660.

Yield, proportion of leaves and the percentage of dry matter of the different components (leaves, stems) and the concentration of some main nutrients were investigated in purple clover, 'Přerovský' variety, and two tetraploid new selections 'Kvarta' and HŽ II bred at the Plant Breeding Station at Hladké Životice in 1973-1975, in the maize production region with irrigation. The highest yield, with irrigation, was achieved by the tetraploid new selection HŽ II — 35.7 t.ha⁻¹ of dry matter in two crop years — along with the strongest response to irrigation (increase by 178.5 %). A higher proportion of leaves with a somewhat lower content of dry matter, compared with the diploid purple clover, was observed in both tetraploid forms. The concentration of elements (N, P, K, Ca, Mg) in leaves and in stems was influenced more by the years and/or irrigation; there was no greater difference between the different varieties.

purple clover; tetraploids; irrigation; yield; content of elements

MATĚJÍKOVÁ, O. (Institut für Agrotechnik, Hrušovany bei Brno): *Einfluß der Beregnung auf einige Qualitätskennziffern der Neuzüchtungen bei tetraploidem Klee*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 651-660.

Im Zeitraum 1973-1975 wurden im Maisanbautyp unter Beregnung bei Wiesenklee Sorte 'Přerovský' und zwei tetraploiden Neuzüchtungen 'Kvarta' bis Neuzüchtung HŽ II, die in der Züchtungsstation in Hladké Životice erzüchtet wurden, Ertragsleistung, Anteil der Belaubung und perzentischer Trockensubstanzgehalt der einzelnen Komponenten (Blätter, Stengel) einschließlich Konzentration einiger Hauptnährstoffe untersucht. Unter Beregnung wurde der höchste Ertrag von der tetraploiden Form der Neuzüchtung HŽ II mit einem Ertrag von 35,7 t ha⁻¹ Trockensubstanz für zwei Nutzungsjahre und gleichzeitig der höchsten Reaktion auf Beregnung (Steigerung um 178,5 %) geboten. Ein höherer Anteil der Belaubung mit ein wenig niedrigerem Trockensubstanzgehalt gegenüber diploidem Wiesenklee wird von den beiden tetraploiden Formen erwiesen. Nährstoffkonzentration (N, P, Ca, Mg) in Blättern sowohl in Stengeln wurde mehr durch Jahrgang, bzw. Beregnung beeinflusst; zwischen den einzelnen Sorten bestanden im Ganzen keine deutlicheren Unterschiede.

Wiesenklee; Tetraploide; Beregnung; Ertrag; Nährstoffgehalt

Adresa autora:

Ing. Olga Matějíková, Výzkumný ústav základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VZTAHY MEZI VÝKONNOSTÍ, PLOCHOU LISTŮ A OBSAHEM CHLOROFYLU U CUKROVKY INFIKOVANÉ UMĚLE VIREM ŽLOUTENKY ŘEPY

V. Řimsa, M. Jílková, Z. Petrák

ŘIMSA, V. — JÍLKOVÁ, M. — PETRÁK, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, Semčice): *Vztahy mezi výkonností, plochou listů a obsahem chlorofylu u cukrovky infikované uměle virem žloutenky řepy*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 661-669.

Infekce cukrovky virem žloutenky řepy v raném stadiu vývoje rostliny vyvolává fyziologické a biochemické změny v nadzemních orgánech i kořenech. Při výběru tolerantních šlechtitelských materiálů je snahou využít těchto změn v časně selekci. K ověřovacím testům pro studium vlivu viru žloutenky řepy na růst byla zařazena do pokusů tolerantní a náchylná potomstva. Z hodnocených znaků byly sledovány výnos digesčního cukru, obsah chlorofylů ($a + b$), plocha listů, obsah β -karotenu a hmotnost listů. V období 50 dnů po infekci u náchylných potomstev dosáhlo snížení chlorofylů ($a + b$) 25 %, u tolerantních je rozpad pozvolnější a dosahuje 20 %. Mezi oběma skupinami není však statisticky průkazný rozdíl. Rovněž v obsahu β -karotenu není statisticky významný rozdíl mezi sledovanými skupinami potomstev. Plocha listu je ve vysoké závislosti s výnosem digesčního cukru. Největší rozdíl v ploše listů mezi tolerantními a náchylnými potomstvy je v období 25 dní po infekci, kdy se liší o 25,8 %, v 50 dnech o 12,3 %, v 85 dnech o 9,6 % a v závěru vegetace o 4,9 %. Snížení plochy listů v období projevů prvních příznaků onemocnění dosahuje 35,9 % u tolerantních potomstev, u náchylných 57,6 %. Hmotnost listů má stejný průběh snížení jako plocha listů a rozdíly mezi tolerantními a náchylnými potomstvy jsou statisticky vysoce průkazné. Z hodnocených znaků je použitelná pro praktické šlechtění na toleranci plocha a hmotnost listů jako selekční kritérium v rané fázi vývoje.

cukrovka; šlechtění na toleranci; virus žloutenky řepy; výnos digesčního cukru; fyziologické změny; selekční kritéria; raná selekce

Infekce cukrovky virem žloutenky řepy (VŽŘ) v raném stadiu vývoje rostliny vyvolává fyziologické a biochemické změny v nadzemních orgánech i kořenech. Následkem toho nastávají závažné hospodářské ztráty na výnosu kořene a cukru (Hull, 1968; Smrž et al., 1973; Steudel, 1973). Zásahem do normálního vývoje vznikají nejrůznější poruchy. U fyziologických pochodů například narušení vodního režimu (Warcholowa, 1968), změny v chloroplastech (Hecker, 1967), nižší dýchání a snížení intenzity fotosyntézy jsou příčinou pomalejšího růstu (Hall, Loomis, 1972a, b). Změna intenzity fotosyntézy po infekci odpovídá stupni žloutnutí listů. Asimilace je virem žloutenky řepy snížena až o 50 %.

Jedním z příznaků onemocnění je žloutnutí listů způsobené rozpadem chlorofylu. Úbytek chlorofylu ($a + b$) se pohybuje v rozmezí 25 až 42 %. Chlorofyl b je méně poškozován VŽŘ. Chlorofylového indexu u cukrovky jako měřítka velikosti aktivity rostlinných asimilačních tkání využila H o d á ň o v á (1973).

Snížení výnosu listů vlivem infekce je ze 72 % přičítáno menší listové ploše a z 28 % vlivu na asimilaci. Snížení hmotnosti bulv se přičítá ze 33 % menším listům a ze 67 % fyziologickým projevům. Infikované rostliny mají menší spotřebu vody, což je v pozitivní korelaci s listovou plochou (Hull, 1968). Hybridy cukrovky po křížení s divokými druhy *Beta trigyna*, které vykazují toleranci k VŽŘ, mají vyšší obsah chlorofylu (Trzebinski et al., 1971). K a m i ů s k a (1973) uvádí, že snížení obsahu chlorofylu v listech je závislé na řadě faktorů, jako např. na termínu rozboru, odrůdě, stupni patogenity a stáří. Vztahy mezi fotosyntézou, plochou listů, sušinou a obsahem chlorofylu a jejich změny v různých časových intervalech během vegetace jsou u zdravých rostlin v přímé závislosti na růstovém procesu, stáří listů a rostlinné ontogenezi (H o d á ň o v á, 1975).

Mezi některými projevy byly hledány vztahy k toleranci na infekci VŽŘ. Například byl pozorován vzájemný vztah mezi stupněm degradace chloroplastů a žloutnutím listů (H e c k e r, 1967). Ukázalo se však, že využití této závislosti pro individuální selekci tolerantních rostlin není vhodné, neboť počet chloroplastů je závislý na genotypu rostliny. Narušený metabolismus řepných rostlin VŽŘ je příčinou změn v biochemickém složení jednotlivých orgánů a tkání, které může být v určité závislosti se stupněm tolerance.

V kořenech bylo průkazně zaznamenáno zvýšení obsahu sodíku u náchylných odrůd (C l e i j, 1970). V infikovaných listech byla zjištěna nižší hladina aktivity ribulózo-1,5-difosfátcarboxylázy (H a l l, L o o m i s, 1972a, b). L o e b e n s t e i n a L i n s l e y (1963) prokázali existenci korelace mezi výší aktivity peroxidázy a intenzitou příznaků. Patrné jsou i změny v obsahu glutaminu v nadzemních částech rostlin, který je hlavní transportní formou dusíku (Ř i m s a et al., 1975).

Snahy o využití biochemických změn byly již úspěšné a podařilo se získat tolerantní šlechtění cukrovky s vysokým poměrem volných aminokyselin. Upotřebitelným znakem byl obsah kyseliny asparagové, kyseliny glutamové a glutaminu v listech. Výsledky výzkumu potvrzují názory, že šlechtění na nízký obsah glutaminu a vysoký index aminokyselin se projeví vyšší odolností rostlin k VŽŘ. Vychází se z předpokladu, že koncentrace některých chemických látek v řepě je pod genetickou kontrolou (F i f e, 1969, 1970).

Rezistentní šlechtění je jednou z možností ochrany proti VŽŘ. Hlavním kritériem při výběru rezistentních materiálů je hmotnost kořene a cukernatost dosažená po umělé infekci. Vzhledem k závažnosti problematiky virového onemocnění je nutné k urychlení a zkvalitnění selekčního procesu provádět výběr z pokud možno nejširšího rozsahu materiálu. Hodnocení provádět na základě většího počtu selekčních kritérií. Předmětem studia v uvedené práci je posouzení reakce výkonnostně se odlišujících potomstev v infekčních podmínkách. Hodnocené znaky jsou porovnávány s hlavními kvalitativními a kvantitativními ukazateli — výnosem kořene a cukernatostí.

MATERIÁL A METODY

K ověřovacím testům pro studium vlivu VŽŘ na růst a biochemické složení rostlin jsme v roce 1976 a 1977 zařadili do polních pokusů vždy deset potomstev, a to pět se zvýšenou tolerancí k VŽŘ (tolerantní potomstva) a pět potomstev, které snižují značně výkonnost v infekčních podmínkách (náchylná potomstva). Šlechtitelský materiál pro testování byl vybrán na základě předchozího zkoušení v podmínkách silného infekčního tlaku VŽŘ a výběr byl proveden tak, aby rozdíl ve výkonnosti obou skupin byl co největší.

V infekčních podmínkách průměrný výnos cukru činil v roce 1976 u tolerantních potomstev 150,1 %, u náchylných 61,4 % (počítáno na inf. standardní 'D. A'). V roce 1977 dosáhl u tolerantních 147,1 % a u náchylných 72,8 %.

Každé potomstvo zařazené do testování představovalo 80 rostlin. 40 rostlin bylo infikováno a 40 rostlin bylo bráno jako neinfikovaná kontrola. K přenosu viru jsme použili 8 až 10 mšic *Myzus persicae* (Sulz), přenesených ze zdroje infekce na řepnou rostlinu ve stadiu vyvíjejícího se prvního páru pravých listů. Po 24 hodinách byly mšice usmrceny systémovým insekticidem. Současně byla ošetřena i neinfikovaná kontrola. K rozborům jsme odebrali středně staré listy z každé rostliny. Jeden vzorek byl tvořen 40 listy z každého testovaného potomstva, celkem deset vzorků infikovaných a deset vzorků neinfikovaných v každém roce. Odběry vzorků byly provedeny ve dvou termínech, v různém vývojovém stadiu rostliny 25 a 50 dní po infekci.

Obsah chlorofylů jsme stanovili metodou terčků (Šesták, Čatský, 1966). Odebrané terčky ze středních listů byly uchovány 24 hodin při teplotě -24°C . Po rozmrazení, homogenizaci a extrakci 85% acetone, doplnění na standardní objem a centrifugaci byla změřena extinkce na spektrofotometru Specol Zeiss při vlnové délce 663 nm a 645 nm. Výpočet obsahu chlorofylů ($a + b$) byl proveden podle standardní rovnice:

$$\text{chlorofyl } (a + b) = 8,02 \cdot A_{663} + 20,20 \cdot A_{645}$$

Obsah β -karotenu byl určen v sušině. Rostlinná barviva byla uvolněna alkoholickým hydroxidem. Po extrakci byl β -karoten chromatograficky oddělen a jeho množství stanoveno spektrofotometricky.

Plocha listů byla měřena automatickým integrátorem, zkonstruovaným ve VŠUR Semčice.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výnos digesčního cukru u skupiny tolerantních a náchylných potomstev je srovnáván s některými hodnocenými znaky. Minimální průkazná difference v roce 1976 při P 0,01—73, v roce 1977 při P 0,01—65,4 potvrzuje vysokou statistickou průkaznost rozdílů mezi skupinami tolerantních a náchylných potomstev (tab. I). U sledovaných znaků pouze u plochy středního listu a hmotnosti listu byla také prokázána vysoká průkaznost rozdílů mezi oběma skupinami. Obsah chlorofylu ($a + b$) je u náchylných potomstev v průměru nižší než u skupiny tolerantních, avšak není statisticky průkazný, resp. je na hranici průkaznosti P 0,05. Analýza obsahu chlorofylů ($a + b$) po infekci ukazuje na jeho celkové zvýšení u všech sledovaných potomstev ve srovnání s infikovanou 'Dobrovickou A' a k jeho snížení rozpadem chlorofylů vlivem VŽŘ ve vztahu k neinfikované kontrole. Jak ukazují různé termíny rozboru, s narůstajícím počtem dnů po infekci se zvětšuje rozdíl mezi infikovanými a neinfikovanými rostlinami. V období 50 dnů po infekci u náchylných potomstev dosáhlo snížení chlorofylů ($a + b$) téměř 25 %, zatímco u tolerantních je rozpad pozvolnější a dosahuje necelých 20 %. Trend průběhu rozpadu chlorofylů ($a + b$) u infikovaných potomstev a infikované, 'Dobrovické A' je shodný. Vyšší obsah chlorofylů ($a + b$) u všech hodnocených potomstev než u 'Dobrovické A' v infekčních pod-

I. Výnos polarizačního cukru, obsah chlorofylu, β -karotenu, plocha listu u potomstev infikovaných VŽŘ (‰ infikované 'Dobrovické A') — The yield of polarization sugar, chlorophyll content, β -carotene content, and leaf area in progenies infected with beet yellows virus (8 ‰ of progenies infected in the 'Dobrovická A' variety)

	1976				1977				
	potomstvo	výnos cukru	chlorofyl $a + b$	plocha středního listu	potomstvo	výnos cukru	chlorofyl $a + b$	β -karoten	plocha středního listu
Tolerantní	6077/73	163,9	111,1	157,8	6066/75	170,3	108,5	102,9	124,8
	6181/73	155,8	123,5	162,4	6367/75	116,2	102,5	91,2	123,6
	6067/73	109,9	111,3	146,6	6357/75	131,5	95,3	89,0	120,0
	6063/73	174,3	112,4	136,2	6054/75	151,1	97,8	92,4	135,7
	6076/73	146,4	111,9	91,4	6369/75	166,6	92,2	101,7	103,2
	$\bar{x}$	150,1	114,0	138,9	$\bar{x}$	147,1	99,3	95,4	121,5
Náchylná	6310/73	51,0	119,6	80,8	15142/75	97,8	95,8	83,9	93,0
	6208/73	47,2	111,5	115,6	Nomo	36,2	82,4	96,7	41,4
	6103/73	61,5	110,5	84,0	14100/74	88,4	101,0	81,6	74,6
	6109/73	71,7	104,1	99,3	2061/76	77,3	90,1	97,2	64,3
	6137/73	75,8	108,0	84,1	2561/76	64,5	94,9	92,7	54,1
	$\bar{x}$	61,4	110,7	92,8	$\bar{x}$	72,8	92,8	90,4	65,5
DA = 100 %		3,39 t ha ⁻¹	14,6 mg l ⁻¹	69,9 cm ²	DA = 100 %	3,21 t ha ⁻¹	14,1 mg l ⁻¹	225,5 mg na g sušiny	64,0 cm ²
HD při P 0,05		50,7	5,6	32,7	HD při P 0,05	45,5	7,2	7,0	33,6
HD při P 0,01		73,0	8,0	47,0	HD při P 0,01	65,4	10,4	10,1	48,3

II. Výsledky testování tolerantních a náchylných potomstev infikovaných VŽŘ —

Hodnocený znak	Chlorofyl $a + b$				β -karoten	
	tolerantní		náchylná		tolerantní	
	K	DA	K	DA	K	DA
Průměrné hodnoty 1976 a 1977						
I. rozbor 25 dní po infekci	96,5	106,7	90,7	103,7	79,2	95,7
II. rozbor 50 dní po infekci	81,3	107,9	75,5	104,2	113,7	113,4

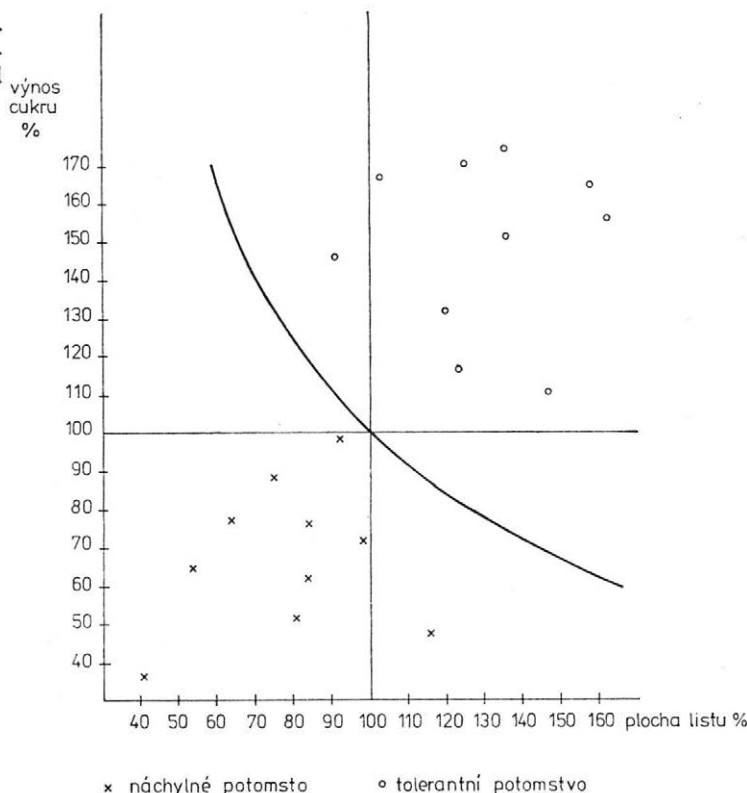
K = % neinfikované kontroly DA = % infikované standardní 'Dobrovické A'

mínkách může svědčit o tom, že záměrně prováděná selekce šlechtitelského materiálu na toleranci vedla i k zvýšení obsahu chlorofylů $[a + b]$ u některých potomstev, které se však neprojevilo zvýšením výnosu v infekčních podmínkách.

Průměrné hodnoty β -karotenu jsou uvedeny v tab. II. Přestože průměrné hodnoty ukazují na jeho vyšší obsah u tolerantních šlechtitelských materiálů, není tento rozdíl statisticky průkazný.

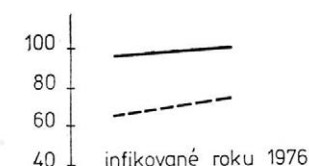
Plocha středního listu, jak ukazují výsledky, je ve vysoké závislosti s výnosem digesčního cukru. O korelaci těchto znaků svědčí mimo jiné i rozmístění jednotlivých potomstev v uvedeném obr. 1. Potomstva umís-

1. Korelace výnosu cukru a plochy listu – Correlation of sugar yield and leaf area



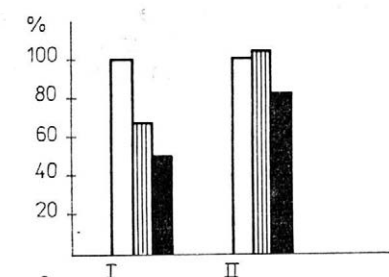
The results of tests with tolerant and susceptible progenies infected with BYV

β -karoten		Plocha středního listu				Hmotnost středního listu			
náchylná		tolerantní		náchylná		tolerantní		náchylná	
K	DA	K	DA	K	DA	K	DA	K	DA
74,4	90,4	64,1	130,2	42,4	80,9	62,1	152,5	37,4	80,8
107,5	107,6	77,3	98,5	65,2	79,6	79,8	102,1	63,2	72,2

cm² Pole

tolerantní linie

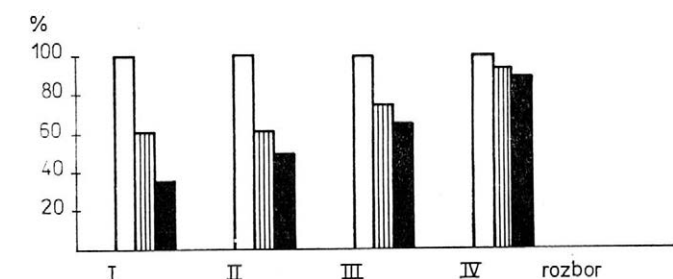
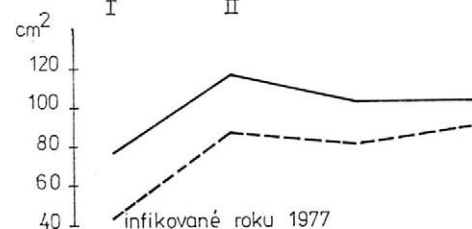
náchylné linie



neinfikované

infikované tolerantní

infikované náchylné



těná vpravo od korelační křivky překonávají ve výnosu digesčního cukru 'Dobrovickou A'. Převážná část těchto potomstev (devět z deseti) má větší plochu listů než 'D. A'. Obdobně z deseti potomstev, které prokazují nižší výnos cukru než standardní 'Dobrovická A', má devět i menší plochu listu. Vysoká statistická průkaznost rozdílů tolerantních a náchylných potomstev je u plochy středního listu prokázána v obou letech na úrovni P 0,01—47,0 v roce 1976 a P 0,01—48,3 v roce 1977.

Názorný průběh plochy listu ve čtyřech termínech rozborů (I. rozbor — 25 dní, II. — 50 dní, III. — 85 dní, IV. — 150 dní po infekci VŽŘ) je vyjádřen v diagramu na obr. 2. K největšímu snížení, resp. zpomalení růstu dochází v období 25 dní po infekci, kdy je největší rozdíl v ploše mezi náchylnými a tolerantními potomstvy, ale i mezi infikovanou a kontrolní neinfikovanou skupinou. Snížení plochy listu po infekci VŽŘ dosahuje v prvním termínu rozboru u tolerantních materiálů 35,9 %, u náchylných 57,6 %. V průběhu vegetace se postupně zmenšuje rozdíl mezi oběma skupinami (obr. 2 — rok 1977). Při prvním rozboru se

velikost plochy lišila o 25,8 %, v druhém o 12,3 %, třetím 9,6 % a čtvrtém o 4,9 %. Pro rozlišení obou skupin je nejvhodnější stanovení plochy listů v období tří až čtyř týdnů po infekci.

Hmotnost čerstvých listů má ve svém průběhu stejný charakter jako plocha středního listu. Největší snížení nastává krátce po projevu prvních příznaků onemocnění. V tomto období se hmotnost listů pohybuje na 37 až 62 % úrovní kontrolních rostlin. Šlechtěním na toleranci se zvětšuje plocha středních listů (130,2 % odrůdy 'Dobrovské A') a jejich hmotnost (152,5 % odrůdy 'Dobrovická A') v infekčních podmínkách. V obou letech je průběh změn vlivem VŽŘ u sledovaných znaků během vegetace shodný. Zvětšený objem biomasy umožní zvýšit výkon asimilačního fotosyntetického aparátu. Při zachování správného poměru mezi asimilačním aparátem a kořenem během selekce je předpoklad zvýšení výnosu digesčního cukru v konečné fázi šlechtění na toleranci k VŽŘ. Ze sledovaných znaků je použitelná pro praktické šlechtění na toleranci hodnota plochy středního listu a hmotnost čerstvého listu jako selekční kritérium v rané fázi vývoje.

Naše výsledky plně nepotvrdily možný vztah mezi rozpadem chlorofylů ($a + b$), resp. jeho stálostí v podmínkách infekce a výnosem cukru. Některé výzkumy ukazují na to, že obsah chlorofylů ($a + b$) v listech je před infekcí u různých odrůd stejný. Je-li následkem infekce VŽŘ zjištěno menší snížení celkového chlorofylu prokazují tyto odrůdy i menší snížení výnosu cukru (Trzebiński et al., 1971).

Literatura

- CLEIJ, G.: Breeding for tolerance to virus yellows in sugar beet. I. I. R. B., 4, 1970, č. 4, s. 225-236.
- FIFE, J. M.: Selecting sugarbeet for yellows resistance on the relative concentration of three amino acids in leaves of infected plants. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 15, 1969, č. 4, s. 318-323.
- FIFE, J. M.: Beet yellows disease: correlation between amino acid ratio and tolerance with respect to percent sucrose, and yield. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 16, 1970, č. 3, s. 188-190.
- HALL, A. E. — LOOMIS, R. S.: An explanation for the difference in photosynthetic capabilities of healthy and beet yellows virus-infected sugar beets (*Beta vulgaris* L.). Crop. Sci., 12, 1972a, č. 5, s. 576-580.
- HALL, A. E. — LOOMIS, R. S.: Photosynthesis and respiration by healthy and beet virus-infected sugar beets (*Beta vulgaris* L.). Crop. Sci., 12, 1972b, č. 5, s. 566-572.
- HECKER, R. J.: Effect of virus yellows on guard cell chloroplasts in sugar beets. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 14, 1967, č. 4, s. 292-296.
- HODÁŇOVÁ, D.: Structure and Development of Sugar Beet Canopy III. Chlorophyll Characteristics. Photosynthetica, 7, 1973, č. 4, s. 338-344.
- HODÁŇOVÁ, D.: Chlorophyll Leaf Area-Dry Weight Indexes and PhAR Attenuation in Developing Sugar Beet Canopy. Photosynthetica, 9, 1975, č. 2, s. 211-215.
- HULL, R.: The effect of infection with beet yellows virus on the growth of sugar beet. J. Amer. Soc. Sugar Beet Technol., 15, 1968, č. 3, s. 192-199.
- KAMIŇSKA, M.: The Effect of Apple Proliferation Disease on Chlorophyll, Free Amino Acid and Amide Contents in the Leaves of Infected Trees. Phytopath. Z., 76, 1973, s. 142-148.
- LOEBENSTEIN, G. — LINSLEY, N.: Effect of virus infection on peroxidase activity and C₆/C₁ ratios. Phytopathology, 53, 1963, č. 3, s. 350.
- ŘÍMSA, V. — PETRÁK, Z. — JÍLKOVÁ, M. — POLÁK, J. — CHOD, J.: Selektace šlechtitelského materiálu na toleranci k virové žloutence řepy. Listy cukrovarnické, 91, 1975, č. 4, s. 91-94.

SMRŽ, J. — FILIGAROVÁ, M. — POZDĚNA, J.: The changes in the titre of the sugar beet yellows virus in sugar beet leaves in the course of the vegetation period. *Biologia Plantarum*, 16, 1973, č. 2, s. 127-131.

SESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. *Academia Praha*, 1966, 335 s.

STEUDEL, W.: Neuere Erfahrungen zur Frage der Ertragsverluste durch die viröse Vergilbung bei Zuckerrüben. *I. I. R. B.*, 6, 1973, č. 2, s. 60-66.

TRZEBIŃSKI, J. — PAWELSKA-KOZIŃSKA, K. — WASAG, G.: Badania i korelacja zmian poziomu chlorofilu w liściach i tolerancja buraków cukrowych na zółtaczkę wirusową. *Biul. Inst. Hod. Aklim. Rostlin*, 6, 1971, s. 27-31.

WARCHOŁOWA, M.: Wpływ nawożenia potasem na metabolizm buraków cukrowych porażonych wirusem zółtaczki buraka. *Práce inst. uprawy nawoż. i glebozn.*, 33, 1968, s. 91-119.

Došlo dne 10. 5. 1979

РЖИМСА, В. — ЙИЛКОВА, М. — ПЕТРАК, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт свекловодства, Семчице): Отношения между продуктивностью, поверхностью листьев и содержанием хлорофилла у сахарной свеклы, искусственно зараженной вирусом желтухи свеклы. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (9): 661-669.

Заражение свеклы вирусом желтухи свеклы в ранней стадии развития растений вызывает физиологические и биохимические изменения в надземных органах и корнях. При отборе толерантного селекционного материала эти изменения целесообразно использовать в ранней селекции. В тесты по определению влияния вируса желтухи свеклы на рост в опыты включили толерантные и восприимчивые потомства. Из признаков определяли продукцию экстрагированного сахара, содержание хлорофиллов ($a + b$), поверхность листьев, содержание β -каротина и массу листьев. В период 50 дней после заражения у восприимчивых потомств сокращение хлорофиллов ($a + b$) достигло 25 %, а у толерантных распад медленнее и достигал 20 %. Но между обеими группами не отмечено статистически достоверной разницы. Также в содержании β -каротина не установлено статистически значимой разницы между группами потомств. Поверхность листа сильно зависит от продукции экстрагируемого сахара. Наибольшее различие в поверхности листьев между толерантными и восприимчивыми потомствами отмечено в период 25 дней после заражения, когда они различаются на 25,8 %, в 50 днях — на 12,3 %, в 85 днях — на 9,6 % и в конце вегетации — на 4,9 %. Сокращение поверхности листьев в период проявлений первых признаков заболевания достигает 35,9 % у толерантного потомства и 57,6 % у восприимчивого. Ход сокращения массы листьев такой же, как у поверхности листьев, различия между толерантным и восприимчивым статистически высокостепенны. Из рассматриваемых признаков применимы для практической селекции на толерантность поверхность и масса листьев как критерии селекции в ранней фазе развития.

сахарная свекла; селекция на толерантность; вирус желтухи свеклы; продукция экстрагируемого сахара; физиологические изменения; критерии селекции; ранняя селекция

ŘIŘMSA, V. — JÍLKOVÁ, M. — PETRÁK, Z. (Research Institute for Sugar Beet Growing and Breeding, Semčice): The Relations between Performance, Leaf Area, and Chlorophyll Content in Sugar Beet Artificially Infected with Beet Yellows Virus. *Rostl. Výroba*, 24, 1978 (6): 661-669.

Infection of sugar beet with the beet yellows virus at the early stage of development of the plant induces physiological and biochemical changes in the tops and roots. These changes can be used in early selection of tolerant breeding materials. Tolerant and susceptible progenies were tested in the study of the effect of beet yellows virus on the growth of the plants. The following characteristics were studied and evaluated: digestion sugar yield, chlorophyll content ($a + b$), leaf area, β -carotene content, and leaf weight. In 50 days after infection, the chlorophyll content ($a + b$) decreased by 25 % in the susceptible progenies and by 20 % in the tolerant progenies in which the disintegration was slower. However, the difference between the two groups of progenies is not statistically significant. Similarly, no statistically significant difference between the groups of progenies was found in the content of β -carotene. A highly significant relation exists between the leaf area

and the yield of digestion sugar. The largest difference in leaf area between the tolerant and susceptible progenies was observed in the period of 25 days after infection when it reached 25.8%; in 50 days it was 12.3%, in 85 days 9.6%, and at the end of vegetation 4.9%. In the period of the occurrence of the first signs of infection, the leaf area is reduced by 35.9% in the tolerant progenies and 57.6% in the susceptible. Leaf weight undergoes the same course of reduction as leaf area and the differences between the tolerant and susceptible progenies are highly significant. Of the characteristics evaluated, the leaf area and weight can be used as early-development selection criteria in practical breeding for tolerance.

sugar-beet; tolerance breeding; beet yellows virus; digestion sugar yield; physiological changes; selection criteria; early selection

RÍMSA, V. — JÍLKOVÁ, M. — PETRÁK, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Zuckerrübenbau, Semčice): *Beziehungen zwischen der Leistungsfähigkeit, Blattfläche und dem Chlorophyllgehalt bei der Zuckerrübe, die künstlich mit dem Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe infiziert wurde*. Rostl. Výroba, 24, 1978 (6) : 661-669.

Die Infektion der Zuckerrübe durch das Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe im frühesten Stadium der Entwicklung der Pflanzen ruft physiologische und biochemische Veränderungen in oberirdischen Organen und Wurzeln hervor. Bei der Auslese von tolerantanten Züchtungsmaterialien bemüht man sich, diese Veränderungen in der frühen Selektion auszunützen. Zu den Überprüfungstesten fürs Studium des Einflusses des Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe auf das Wachstum wurden in die Versuche tolerante und anfällige Nachkommenschaften eingereicht. Von den eingeschätzten Merkmalen wurden Ertrag von Digestionszucker, Chlorophyllgehalt ($a + b$), Blattfläche, Gehalt an β -Karotin und Blattmasse verfolgt. Im Laufe von 50 Tagen betrug nach der Infektion bei den anfälligen Nachkommenschaften die Senkung von Chlorophyll ($a + b$) 25%, bei den tolerantanten Nachkommenschaften ist der Zerfall almählicher und erreicht 20%. Zwischen beiden Gruppen gibt es aber keinen statistisch signifikanten Unterschied. Ebenfalls im Gehalt an β -Karotin wurde kein statistisch bedeutender Unterschied unter den verfolgten Gruppen von Nachkommenschaften festgestellt. Die Blattfläche befindet sich in hoher Abhängigkeit vom Ertrag von Digestionszucker. Der größte Unterschied in der Blattfläche unter den tolerantanten und anfälligen Nachkommenschaften wurde im Laufe von 25 Tagen nach der Infektion festgestellt, der 25,8%, im Laufe von 50 Tagen 12,3%, im Laufe von 85 Tagen 9,6% und am Ende der Vegetation 4,9% beträgt. Die Senkung der Blattfläche im Zeitraum der ersten Symptome der Erkrankung erreicht bei den tolerantanten Nachkommenschaften 35,9% und bei den anfälligen 57,6%. Die Blattmasse weist den gleichen Verlauf der Senkung auf wie die Blattfläche und die Unterschiede unter den tolerantanten und anfälligen Nachkommenschaften sind statistisch hoch signifikant. Von den eingeschätzten Merkmalen sind für die praktische Züchtung auf Toleranz die Blattfläche und -masse als Selektionskriterium im frühesten Stadium der Entwicklung verwendbar.

Zuckerrübe; Züchtung auf Toleranz; Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe; Ertrag von Digestionszucker; physiologische Veränderungen; Selektionskriterium; frühe Selektion

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Římsa, ing. Miroslava Jílková, ing. Zdeněk Petrák, CSc.,
Výzkumný a šlechtitelský ústav řepářský, 294 46 Semčice, okres Mladá Boleslav

Rukopisy odevzdány k tisku 16. 3. 1978, podepsáno k tisku 3. 7. 1978.

Při přepočtech na nový způsob vyjadřování rostlinných živin se používají tyto přepočítávací koeficienty:

Koeficienty pro přepočty

z kyslíčků na prvky

P_2O_5	$\times 0,44 = P$
K_2O	$\times 0,83 = K$
CaO	$\times 0,71 = Ca$
MgO	$\times 0,60 = Mg$
Na_2O	$\times 0,74 = Na$
SO_3	$\times 0,40 = S$
SO_4	$\times 0,33 = S$
Fe_2O_3	$\times 0,70 = Fe$
SiO_2	$\times 0,47 = Si$
Al_2O_3	$\times 0,53 = Al$
MnO	$\times 0,77 = Mn$
MnO_2	$\times 0,63 = Mn$
ZnO	$\times 0,80 = Zn$
CuO	$\times 0,80 = Cu$
CoO	$\times 0,79 = Co$
MoO_3	$\times 0,66 = Mo$
	$\times 0,31 = B$

z prvků na kysličníky

P	$\times 2,29 = P_2O_5$
K	$\times 1,20 = K_2O$
Ca	$\times 1,40 = CaO$
Mg	$\times 1,66 = MgO$
Na	$\times 1,35 = Na_2O$
S	$\times 2,50 = SO_3$
S	$\times 3,00 = SO_4$
Fe	$\times 1,43 = Fe_2O_3$
Si	$\times 2,14 = SiO_2$
Al	$\times 1,89 = Al_2O_3$
Mn	$\times 1,29 = MnO$
Mn	$\times 1,58 = MnO_2$
Zn	$\times 1,24 = ZnO$
Cu	$\times 1,25 = CuO$
Co	$\times 1,27 = CoO$
Mo	$\times 1,50 = MoO_3$
B	$\times 3,22 = B_2O_3$

Pozn. Přepočty se uvádějí pro N, Cl, I, které se vesměs počítají ve formě prvku (koeficient 1,00).

Neuberg J., Pirkel J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L.: Vyšetření obsahu zinku u hlavních plodin polního osevního postupu	559
Neuberg J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L., Hrozin- ková A.: Vyšetření obsahu molybdenu u hlavních plodin polního postupu	567
Vopěnka L., Němec A.: Vliv kationtů na fixaci amonných iontů půdou a na průběh nitrifikace	577
Macháček V., Pirkel J.: Využití metod s měniči iontů ke stanovení pří- stupného fosforu v půdě	585
Zeniščeva L.: Vlivy ekologických podmínek na realizaci genetického vý- nosového potenciálu genotypů jarního ječmene	593
Votruba M., Novák V.: Změny obsahu draslíku v průběhu ontogeneze ječmene jarního	603
Bareš I., Vlach M., Vlasák M.: Hospodářské vlastnosti vybraných odrád ozimé pšenice (<i>Triticum aestivum</i> L. f. <i>hiemalis</i>) z Anglie, Belgie, Fran- cie, Holandska a Itálie v podmínkách ČSSR	613
Kolář I., David J.: Produkční schopnost různých odrůd krmného ovsa a jejich nutriční hodnota	623
Šašek A., Černý J.: Elektroforetická charakteristika albumino-globulino- vého komplexu triticales a rodičovských druhů	633
Šimon J.: Analýza produkce biomasy silážní kukuřice na lehkých půdách s řízeným vláhovým režimem	641
Matějčková O.: Vliv závlahy na některé jakostní ukazatele novošlechtění tetraploidního jetele	651
Řimsa V., Jílková M., Petrák Z.: Vztahy mezi výkonností, plochou listů a obsahem chlorofylu u cukrovky infikované uměle virem žloutenky řepy	661

СОДЕРЖАНИЕ

Нейберт Я., Пиркл Й., Зелены Ф., Говоркова Л.: Обследование содержания цинка у основных культур полевого севооборота	566
Нейберт Я., Зелены Ф., Говоркова-Завадилова Л., Грозин- кова А.: Обследование содержания молибдена в основных культурах полевого севооборота	574
Вопенка Л., Немец А.: Влияние катионов на фиксацию аммониевых ионов почвой и на ход нитрификации	583
Махачек В., Пиркл Й.: Применение методов с ионитами для определения доступного фосфора в почве	590
Зенишчева Д.: Влияние экологических условий на реализацию генетического урожаемого потенциала генотипов ярового ячменя	601
Вотруба М., Новак В.: Изменения содержания калия в период онтогенеза ярового ячменя	610
Бареш И., Влах М., Власак М.: Хозяйственные свойства зарубежных сор- тов озимой пшеницы (<i>Triticum aestivum</i> L. f. <i>hiemclis</i>) из Англии, Бельгии, Франции, Голландии и Италии в условиях ЧССР	620
Коларж И., Давид Я.: Продуктивная способность разных сортов кормового овса и их питательная ценность	631
Шашек А., Черны Й.: Характеристика электрофореза альбуминоглобулинового комплекса тритикале и родительских видов	639
Шимон Й.: Анализ продукции биомассы силосной кукурузы на легких почвах с управляемым режимом орошения	649
Матейкова О.: Влияние орошения на некоторые качественные показатели оселекционированного тетраплоидного клевера	659
Ржимса В., Йилкова М., Петрак З.: Отношения между продуктивностью, поверхностью листьев и содержанием хлорофилла у сохорной, свеклы, искусственно зараженной вирусом желтухи свеклы	668

Neuberg J., Pirkel J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L.: Zinc Content in Main Crops of the Field Crop Rotation	566
Neuberg J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L., Hrozníková A.: Molybdenum Content in Main Crops of the Field Crop Rotation	575
Vopěnka L., Němec A.: The Influence of Cations on the Fixation of Ammonium Ions by Soil and on the Course of Nitrification	583
Macháček V., Pirkel J.: Employment of Methods with Ion Exchangers for Determining Available Phosphorus in Soil	591
Zeniščeva L.: The Influence of Ecological Conditions on the Materialization of the Genetic Yield Potential of Spring Barley Genotypes	601
Votruba M., Novák V.: Changes in Potassium Content throughout Spring Barley Ontogenesis	611
Bareš I., Vlach M., Vlasák M.: Commercial Characteristics of Some Winter Wheat (<i>Triticum aestivum</i> L. f. <i>hiemalis</i>) Cultivars from England, Belgium, France, the Netherlands and Italy, under the Conditions of the Czechoslovak Socialist Republic	620
Kolář I., David J.: Yielding Performance of some Varieties of Fodder Oats and their Nutrition Value	631
Šašek A., Černý J.: Electrophoretic Characteristics of the Albumin-Globulin Complex in Triticale and the Parental Species	640
Simon J.: Analysis of Silage Maize Biomass Production on Light Soils with a Controlled Moisture Regime	650
Matějčková O.: The Effect of Irrigation on Some Qualitative Traits in New Selections of Tetraploid Clover	660
Rimsa V., Jílková M., Petrák Z.: The Relation between Performance, Leaf Area, and Chlorophyll Content in Sugar Beet Artificially Infected with Beet Yellows Virus	668

INHALT

Neuberg J., Pirkel J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L.: Untersuchung des Zinkgehaltes bei wichtigsten Früchten der Feldfruchtfolge	566
Neuberg J., Zelený F., Hovorková-Zavadilová L., Hrozníková A.: Untersuchung des Molybdängehalts bei wichtigsten Früchten der Feldfruchtfolge	575
Vopěnka L., Němec A.: Einfluß der Kationen auf Fixation der Ammoniumionen durch den Boden und auf den Verlauf der Nitrifikation	584
Macháček V., Pirkel J.: Anwendung der Methoden mit Ionenumwandlern zur Bestimmung des aufnehmbaren Phosphors im Boden	591
Zeniščeva L.: Einfluß ökologischer Bedingungen auf Realisierung des genetischen Ertragspotentials bei Sommergerstengenotypen	601
Votruba M., Novák V.: Veränderungen im Kaliumgehalt während der Ontogenese bei Sommergerste	611
Bareš I., Vlach M., Vlasák M.: Wirtschaftseigenschaften ausgewählter Winterweizensorten (<i>Triticum aestivum</i> L. f. <i>hiemalis</i>) aus England, Belgien, Frankreich, Holland und Italien unter den Bedingungen der CSSR	620
Kolář I., David J.: Produktionsvermögen verschiedener Futterhaferarten und ihr Nutritionswert	632
Šašek A., Černý J.: Elektrophoretische Charakteristik des Albumin-Globulin-Komplexes bei Triticale und Elternarten	640
Simon J.: Analyse der Produktion von Silomaisbiomasse auf leichten Böden mit regelmäßigem Wasserhaushalt	650
Matějčková O.: Einfluß der Beregnung auf einige Qualitätskennziffern der Neuzüchtungen bei tetraploidem Klee	660
Rimsa V., Jílková M., Petrák Z.: Beziehungen zwischen der Leistungsfähigkeit, Blättfläche und dem Chlorophyllgehalt bei der Zuckerrübe, die künstlich mit dem Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe infiziert wurde	669

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