

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



12

ROČNÍK 26 (LIII)
PRAHA
PROSINEC 1980
CENA 18 Kčs
ROVYAM 26 (12)
1233 — 1316
CS ISSN 0035 — 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1980

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

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

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

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

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

ÚČINNOST GRANULOVANÝCH INSEKTICIDŮ PROTI MŠICÍM NA BRAMBORÁCH

V. Rasocha, E. Hausvater

RASOCHA, V. — HAUSVATER, E. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): Účinnost granulovaných insekticidů proti mšicím na bramborách. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1233-1240.

V přesných maloparcelních a v provozních polních pokusech byla zhodnocena účinnost granulovaných insekticidů Thimetu, Furadanu, Dacamoxu a Temiku na výskyt mšic v porostech brambor. Nejdelší reziduální účinek na mšice byl zjištěn u Temiku a Dacamoxu, dále u Furadanu a nejkratší u Thimetu. Zkoušené granulované insekticidy neovlivnily růst bramborových rostlin, nepůsobily fyto toxicky a nebylo prokázáno, že by negativně či pozitivně ovlivnily dosažený výnos.

brambory; mšice; granulované insekticidy; výnos

Při výrobě sadby brambor jsou v ČSSR, obdobně jako v jiných státech, využívány v ochraně proti přenašečům virových chorob, mšicím, insekticidy. Zprvu byly u nás používány insekticidní postřiky (Rasocha, Prušková, 1963; Gahér, 1965), později aerosoly (Rasocha, 1966), v posledních letech pak granulované insekticidy (Rasocha, 1967, 1970). Prováděny byly i pokusy s mořením hlíz (Rasocha, 1970). Cílem těchto ochrannářských zásahů je snížení výskytu nejdůležitějších přenašečů virových chorob, mšic, a tím i omezení přenosů virů brambor. Úspěch těchto zásahů závisí v největší míře nejen od termínu aplikace a na kvalitě provedení, ale i na účinnosti použitého insekticidu. Střídání používaných insekticidů je jedním z hlavních způsobů ochrany proti vzniku rezistentních kmenů mšic (Hůrková, 1972). V pokusech, které proběhly v roce 1978, byla sledována účinnost vybraných granulovaných insekticidů, výsledky byly vzájemně vyhodnoceny a slouží pro další studium zaměřené ochrany proti mšicím v sadbových porostech brambor.

MATERIÁL A METODY

V přesném maloparcelním pokusu a dále v provozních pokusech byla sledována účinnost čtyř granulovaných insekticidů na výskyt mšic.

Použité granulované insekticidy:

Thimet — obsahuje 5 nebo 10 % účinné látky 0,0 diethyl S-(etylthiomethyl) fosforodithiátu (phorat). Výrobce American Cyanamid Company USA.

Furadan — obsahuje 5 nebo 10 % účinné látky karbofuranu, 2,3-dihydro-2,2-dimethyl-7-benzofuranylmethyl-karbamát. Výrobce FMC Corporation USA.

Dacamox — obsahuje 5, 10 nebo 15 % účinné látky 2,3-dimethyl-1-1-(methylthio)-2-butanon-0-(methylamino)-carbonyl/oxim (thiofanox). Výrobce Diamond Schamrock Corporation USA.

Temik — obsahuje 5, 10 nebo 15 % účinné látky 2-methyl-2-(methylthio) propinalaldehyd 0-(methylkarbamyl) oxim (aldicarb). Výrobce Carbide Corporation USA.

Přípravky Thimet, Dacamox a Temik byly použity v pokusu s 100% obsahem účinné látky (10 G), Furadan byl aplikován ve dvou různých dávkách s 50% obsahem účinné látky (5 G).

Přesný pokus byl založen 25. 4. 1978. V každém opakování bylo vysázeno 100 hlíz (4 řádky à 25 hlízách) ve sponu 62,5 X 30 cm. Vedle uvedených insekticidů byl na pokusu z ostatních pesticidů použit u všech variant herbicid Sencor (0,9 kg ha⁻¹) a fungicid Dithane (3 postřiky v dávce 2 kg ha⁻¹). Granulované insekticidy byly aplikovány pásové do řádků ručním dávkovačem zároveň při výsadbě v dávce:

Varianta	Přípravek	Dávka v kg ha ⁻¹
1	kontrola	0
2	Thimet 10 G	20
3	Furadan 5 G	26
4	Dacamox 10 G	18
5	Temik 10 G	20
6	Furadan 5 G	34

V pokusech byla použita naklíčená sadba rané odrůdy 'Hera'.

Během vegetace byl hodnocen:

a) Vliv insekticidů na vzcházení a růst. Po výsadbě byla sledována rovnoměrnost a rychlost vzcházení, a ve třech termínech provedeno měření výšky stonků u 20 za sebou jdoucích rostlin.

b) Vliv insekticidů na výskyt neokřídlených mšic. Množství mšic bylo zjišťováno pomocí 100 listových zkoušek (Červenka, 1961). Procento účinnosti bylo vyjádřeno pomocí Abbottova vzorce (Abbott, 1925).

c) Vliv insekticidů na výnos hlíz. Byl zjištěn zvážením sklizně jednotlivých opakování v každé variantě.

V provozním pokusu byla ověřována účinnost granulovaných insekticidů na výskyt mšic. Výsledky byly hodnoceny stejným způsobem jako v maloparcelním pokusu.

Použity byly následující insekticidy:

Varianta	Přípravek	Dávka kg ha ⁻¹	Velikost pokusu (ha)
1	kontrola	0	1,0
2	Thimet 10 G	15	10,8
3	Dacamox 10 G	15	0,36
4	Temik 10 G	15	0,36
5	Furadan 5 G	25	1,26
6	Furadan 5 G	35	5,76
7	Furadan 10 G	20	26,46

Granulované insekticidy byly aplikovány pásové do řádků pomocí čs. dávkovače granulovaných insekticidů, zabudovaném na sázeči brambor SABP — 75 cm, zároveň při výsadbě. V pokusech byla použita poloraná odrůda 'Radka'.

VÝSLEDKY

PŘESNÝ MALOPARCELNÍ POKUS

a) Vliv insekticidů na vzcházení a růst

Porost vzcházel v době od 16. do 24. května. Rozdíly ve vyrovnanosti vzcházení mezi jednotlivými variantami a opakováními nebyly zjištěny.

Při prvním měření výšky rostlin provedeném 11. června se průměrná výška rostlin na jednotlivých variantách pohybovala mezi 18,9 až 21,9 cm. Při druhém měření výšky rostlin provedeném 25. června se průměrné hodnoty na jednotlivých variantách pohybovaly v rozmezí 29,1 až 30,8 cm, při třetím měření, provedeném 16. července, se průměrná výška rostlin pohybovala v rozmezí 31,6 až 33,5 cm.

Granulované insekticidy neovlivnily růst rostlin. Rozdíly mezi jednotlivými variantami byly minimální, v rámci přirozené variability, což bylo potvrzeno i statistickým hodnocením (tab. I). Rovněž tak nebyl zjištěn toxický vliv prozkoušených insekticidů.

I. Tabulka F hodnot z analýzy rozptylu a průkaznost rozdílů průměrů — F values from the variance analysis and significant differences of the mean values

Zdroj proměnlivosti	F - hodnota				F - tabulkové	
	průměrná výška rostlin			výnos hlíz v kg	0,05	0,01
	11. 6.	25. 6.	16. 7.			
Uvnitř výběrů	0,672	0,552	1,428	1,160	2,62	3,90
Průkazný rozdíl 0,5 mezi průměry 0,1	5,66 7,85	6,24 8,66	4,84 6,72	12,44 17,27		
Varianta 1	21,90	29,58	32,27	26,6		
2	19,10	29,45	31,64	25,7		
3	19,80	29,71	32,45	29,5		
4	19,44	29,19	31,44	29,2		
5	19,02	30,30	33,47	29,9		
6	19,98	30,84	32,68	28,4		

b) Vliv insekticidů na výskyt neokřídlených mšic

První výskyt neokřídlených mšic na kontrolních, neošetřených parcelách byl zjištěn po 14. červnu. První listové zkoušky byly provedeny 21. června. Nejvyšší výskyt mšic byl zjištěn na kontrolní variantě, dále na variantě č. 3 (Furadan 5 G 26 kg ha⁻¹). Toto pořadí bylo v podstatě zachováno i při počítání provedeném 2., 11., 17., 24. července. Největší výskyt neokřídlených mšic byl zjištěn 17. července a to na všech variantách, při dalším počítání (24. 7.) měl výskyt neokřídlených mšic již klesající tendenci.

Výskyt neokřídlených mšic na 100 listech a procento účinnosti jednotlivých přípravků při různých termínech zjišťování je uvedeno v tab. II. Nejvyšší účinnost byla zjištěna u přípravku Temik 10 G (průměr 98,91 %), dále u Dacamoxu 10G (97,09 %) a u Furadanu 5G v dávce 34 kg ha⁻¹ (87,14 %). Přípravek Thimet 10G vykázal průměrnou účinnost 86,39 %. Nejnižší účinnost byla zjištěna u přípravku Furadan 5G v dávce 26 kg ha⁻¹ (37,42 %).

II. Výskyt neokřídlených mšic na 100 listech, počet listů s výskytem mšic a % účinnosti jednotlivých přípravků (průměr z pěti opakování) — The occurrence of wingless aphids per 100 leaves, the number of leaves harbouring aphids, and the percentual efficacy of different chemicals (average values of five replications)

Varianta	Zjišťováno dne	Průměrný výskyt neokřídlených mšic na 100 listech	Průměrný počet listů s výskytem mšic	Procento účinnosti
1	21. 6.	92,0	23,6	—
	3. 7.	218,8	44,8	—
	11. 7.	298,0	37,8	—
	17. 7.	736,6	75,6	—
	24. 7.	304,0	57,6	—
	Průměr	329,88	47,88	
2	21. 6.	10,8	4,8	88,26
	3. 7.	23,4	13,6	89,30
	11. 7.	32,4	11,2	89,12
	17. 7.	129,8	43,2	82,37
	24. 7.	52,0	23,6	82,89
	Průměr	49,68	19,28	86,39
3	21. 6.	47,2	17,2	48,69
	3. 7.	148,2	39,0	32,26
	11. 7.	121,2	28,8	59,32
	17. 7.	520,0	68,8	29,40
	24. 7.	251,0	58,4	17,43
	Průměr	217,52	42,44	37,42
4	21. 6.	8,2	4,4	90,86
	3. 7.	0,4	0,4	99,81
	11. 7.	2,8	0,8	99,06
	17. 7.	26,0	3,6	96,47
	24. 7.	2,2	1,0	99,27
	Průměr	7,92	2,04	97,09
5	21. 6.	2,0	1,2	97,82
	3. 7.	3,6	1,2	98,62
	11. 7.	1,0	0,8	99,66
	17. 7.	5,0	2,6	99,23
	24. 7.	2,4	2,2	99,21
	Průměr	2,8	1,6	98,91
6	21. 6.	6,8	6,0	92,60
	3. 7.	33,4	16,6	84,73
	11. 7.	23,2	11,6	92,21
	17. 7.	132,8	44,8	81,97
	24. 7.	48,0	23,0	84,21
	Průměr	48,84	20,4	87,14

c) Vliv insekticidů na výnos hlíz

Výnos hlíz a jejich statistické vyhodnocení je uvedeno v tab. I. Nejnížší průměrný výnos byl zjištěn u varianty s Thimetem a u kontroly. Výnosy u ostatních variant byly téměř na stejné úrovni. Rozdíl mezi průměrným nejvyšším a nejnižším výnosem byl 4,2 kg, což nepřevyšuje roz-

díly uvnitř variant mezi opakováními. Ze statistického zhodnocení analýzou rozptylu vyplynulo, že rozdíly ve výnosech jsou statisticky neprůkazné. Použité granulované insekticidy výnos hlíz neovlivnily.

PROVOZNÍ POKUS

V provozním pokusu s odrůdou 'Radka' byly první listové zkoušky provedeny 14. července, další čtyři počítání následovala přibližně v týdenních intervalech s tím, že poslední počítání bylo ukončeno 14. srpna. Ve všech termínech počítání byl nejvyšší počet mšic zjištěn na kontrole. Pořadí podle nejvyššího zjištěného výskytu mšic bylo na jednotlivých variantách následující: Furan 5G v dávce 25 kg ha⁻¹, Thimet 10G v dávce 15 kg ha⁻¹, Furan 5G v dávce 35 kg ha⁻¹, Furan 10G v dávce 20 kg ha⁻¹, Temik 10G v dávce 15 kg ha⁻¹ a Dacamox 10G v dávce 15 kg ha⁻¹.

Výskyt neokřídlených mšic na 100 listech a procento účinnosti jednotlivých granulovaných insekticidů jsou uvedeny v tab. III. Z výsledků je zřejmé, že nejvyšší účinnost prokázaly přípravky Dacamox a Temik, u kterých ještě 24. srpna, to je cca 16 týdnů od výsadby, se účinnost blížila ke 100 %. Poměrně dobrou účinnost prokázal i Furan 10G v dávce 20 kg ha⁻¹. Při počítání 28. července byla u tohoto přípravku zjištěna ještě 94,68% účinnost. Po tomto počítání se však znatelně snižovala. Nejnižší účinnost byla zjištěna u varianty Furan 5G v dávce 25 kg ha⁻¹ a u přípravku Thimet.

DISKUSE

Výsledky obou pokusů (přesných a provozních) poukazují na pozitivní vliv granulovaných insekticidů na snížení počtu neokřídlených mšic. Mezi jednotlivými insekticidy byly však zjištěny v účinnosti značné rozdíly. U přípravku Dacamox 10G a Temik 10G byla ještě 16 týdnů po aplikaci zjištěna velmi vysoká účinnost. Tento údaj převyšuje informaci Kerchera (1965), který uvádí, že granulované insekticidy ochraňují rostliny brambor po osm až 10 týdnů od vzcházení. Rasocha (1970) uvádí u Disystonu a vývojového přípravku VÚAgT I — 4 vysokou účinnost ještě 12 týdnů po výsadbě. Poměrně dobré výsledky byly dosaženy i na variantách, kde byl použit Furan 10G v dávce 20 kg ha⁻¹. Kde byl použit Furan 5G v dávce do 30 kg ha⁻¹, tam nebyly dosaženy předpokládané výsledky. Rovněž nižší účinnost byla zjištěna při použití Thimetu 10G v dosud doporučované dávce 15 kg ha⁻¹.

Zjištěný delší reziduální účinek u přípravku Dacamox 10G, Temik 10G a Furan 10G je z hlediska ochrany sadbových porostů brambor žádoucí a znamenal by, že by bylo možno vynechat následné postřiky insekticidy pro tzv. „prodloužení toxické clony“. Uplatnění granulovaných insekticidů s delším reziduálním účinkem má význam i z hlediska využití nových metod negativních výběrů. Problémem však může být hygienické hledisko, které nelze v tomto směru opomíjet. Z tohoto hlediska jsou v praxi snadněji využitelné přípravky, které nejsou zařazeny do skupiny

III. Výskyt neokřídlených mšic na 10 listech, počet listů s výskytem mšic a % účinnosti insekticidů v provozním pokuse — The occurrence of wingless aphids per 100 leaves, the number of leaves harbouring aphids, and the percentual efficacy of insecticides in the field trial

Varianta	Zjišťováno dne	Výskyt neokřídlených mšic na 100 listech	Počet listů s výskytem mšic	Procento účinnosti
1	14. 7.	57	22	—
	21. 7.	88	37	—
	28. 7.	263	55	—
	4. 8.	274	60	—
	14. 8.	104	28	—
Průměr		157,2	40,4	
2	14. 7.	7	5	87,72
	21. 7.	50	12	43,18
	28. 7.	63	25	76,05
	4. 8.	33	24	87,96
	14. 8.	41	30	60,57
Průměr		38,8	19,2	71,09
3	14. 7.	2	2	96,49
	21. 7.	—	—	100
	28. 7.	2	2	99,24
	4. 8.	1	1	99,64
	14. 8.	—	—	100
Průměr		1,0	1,0	99,07
4	14. 7.	—	—	100
	21. 7.	—	—	100
	28. 7.	3	3	98,86
	4. 8.	12	8	95,62
	14. 8.	4	4	96,15
Průměr		3,8	3,0	98,12
5	14. 7.	16	10	71,92
	21. 7.	31	18	64,77
	28. 7.	71	39	73,00
	4. 8.	80	36	70,80
	14. 8.	58	31	44,23
Průměr		51,2	26,8	64,94
6	14. 7.	14	10	75,43
	21. 7.	34	17	61,36
	28. 7.	17	11	93,54
	4. 8.	65	30	76,28
	14. 8.	40	27	61,15
Průměr		34,0	19,0	73,55
7	14. 7.	1	1	98,25
	21. 7.	2	2	97,73
	28. 7.	14	10	94,68
	4. 8.	57	25	79,20
	14. 8.	39	28	62,50
Průměr		22,6	13,2	86,47

ZNJ (Dacamox, Furadan) a přitom zajišťují úspěšnou ochranu množitel-
ských porostů brambor.

Vzcházení ani růst bramborových rostlin granulované insekticidy
neovlivnily. Stejně tak nebylo zjištěno, že by insekticidy ovlivnily výnos
hlíz. V tomto směru dosažené výsledky nepodporují výsledky dosažené
Pondem (1963), který uvádí, že vedle dobré účinnosti na mšice gra-
nulované insekticidy zvýšily v roce aplikace i výnos hlíz.

Literatura

ABBOTT, W. S.: A method of computing the effectiveness of an insecticide. J.
econ. Ent., 18, 1925, s. 265-267.

ČERVENKA, J.: Virové choroby bramborů a jejich vztah ke hnojení, klimatickým
podmínkám a mšicím. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VÚB 1961.

GAHÉR, S.: Nové možnosti ochrany sítbových zemiakov proti voške. Agrochémia,
5, 1965, č. 6, s. 170-173.

HŮRKOVÁ, J.: Účinnost některých organofosforových insekticidů a karbamátů na
rezistentní mšice broskvoňové. Agrochémia, 12, 1972, č. 1, s. 3-5.

KERCHER, A.: Granulate im Kartoffelbau. Der Kartoffelbau, 16, 1965, č. 5.

POND, D. D.: Control of potato aphids with systemic insecticides. J. Econ. Ent., 56,
1963, č. 2.

RASOCHA, V.: Granulované insekticidy a jejich využití při výrobě zdravé sadby
brambor. In: Sborník Vysoké školy zemědělské v Praze, PEF České Budějovice
1970b, s. 253-264.

RASOCHA, V.: K možnostem aplikace granulovaných systémových insekticidů při
pěstování bramborové sadby. In: Zborník referátov prednesených u príležitosti ko-
nania XI. DNT v chemickej ochrane rastlín. Bratislava 1967, s. 46.

RASOCHA, V.: Příspěvek k chemické ochraně sadbových porostů brambor před
vektory virových chorob. Agrochémia, 10, 1970a, s. 13-14, 19-20.

RASOCHA, V.: Závislost mezi výskytem *Myzus persicae* v porostech brambor a její
účasti na přenosu virů. [Závěrečná zpráva.] Havlíčkův Brod, VŠÚB 1966.

RASOCHA, V. — PRUŠKOVÁ, S.: Boj proti vektorům. [Závěrečná zpráva.] Havlíč-
kův Brod, VŠÚB 1963.

Došlo dne 22. 3. 1980

РАСОХА, В. — ГАУСВАТЕР, Е. (Научно-исследовательский институт картофелеводства,
Гавличкув Брод): Эффективность гранулированных инсектицидов от тлей на картофе-
ле. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) :1233-1240.

В точных мелкоделяночных и в производственных полевых испытаниях оценивалась эффек-
тивность гранулированных инсектицидов: Тимет, Фурадан, Дакамox и Темик на появление
тлей в посевах картофеля. Долше всего на тлю действовали Темик и Дакамox, далее
Фурадан и короче всего Тимет. Испытываемые гранулированные инсектициды не влияли
на рост картофельных кустов, не действовали фитотоксически, а также не было доказано ни
положительного, ни отрицательного влияния на полученный урожай.

картофель; тля; гранулированные инсектициды; урожай

RASOCHA, V. — HAUSVATER, E. (Potato Research and Breeding Institute, Hav-
líčkův Brod): The Efficacy of Granular Insecticides in the Control of Aphids on
Potatoes. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) :1233-1240.

Exact small-plot and operational field trials were carried out to evaluate the effi-
cacy of the granular insecticides Thimet, Furadan, Dacamox and Temik in the
control of aphids in potato stands. The longest persistence of the residual effect on
aphids was observed in Temik and Dacamox, followed by Furadan; in Thimet the

residual effect persisted for the shortest time. The tested granular insecticides exerted no influence on the growth of potato plants, had no phytotoxicity, and did not affect the yield either positively or negatively.

potatoes; aphids; granular insecticides; yield

RASOCHA, V. — HAUSVATER, E. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Wirksamkeit granulierter Insektizide gegen die Blattlaus an Kartoffeln*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1233-1240.

In genauen Kleinparzellen- und Betriebsfeldversuchen wurde die Wirksamkeit der granulierten Insektizide Thimet, Furadan, Dacamox und Temik auf die in Kartoffelbeständen vorkommenden Blattläuse bewertet. Die längste residuale Auswirkung auf die Blattläuse wurde bei den Präparaten Temik und Dacamox festgestellt, es folgte das Furadan und die kürzeste Auswirkung erwies Thimet. Die untersuchten granulierten Insektizide beeinflussten das Wachstum der Kartoffelpflanzen keineswegs, sie wiesen auch keine phytotoxische Einwirkung auf und es wurde nicht nachgewiesen, daß sie die erzielten Erträge, u. zw. weder positiv noch negativ, beeinflusst hätten.

Kartoffeln; Blattlaus; granuliert Insektizide; Ertrag

Adresa autorů:

Ing. Vlastimil Rasocho, ing. Ervín Hausvater, Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Dobrovského 366, 580 03 Havlíčkův Brod

B. Míča

MÍČA, B. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Faktory ovlivňující texturu vařených hlíz bramborů*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12): 1241-1248.

Ve tříletých pokusech byla sledována textura vařených hlíz u vzorků brambor odrůd 'Cira' a 'Kamýk', pěstovaných za různých podmínek výživy. Hlízy odrůdy 'Kamýk' byly ve všech variantách hnojení pevnější než hlízy odrůdy 'Cira'. Pro dosažení nejprůzračnější textury je u každé odrůdy vhodná jiná varianta hnojení. Nejvyšší dávka dusíku (240 kg N na ha) však působila u obou odrůd nepříznivě. Skladování vyvolalo ve většině případů zlepšení textury vařených hlíz. Vliv chemického složení na texturu se uplatnil současně s vlivem odrůdy a s vlivem skladování. Zhoršení textury lze do jisté míry přičítat především snížení obsahu sušiny. Vliv chemického složení však bude úzce spjat i s fyzikálně chemickým projevem jednotlivých sloučenin, především škrobu, což je předmětem dalšího studia.

brambory; odrůdy; výživa; skladování; textura

S a l a m a n (1926) klasifikoval texturu vařených hlíz do čtyř typů: 1. moučné, 2. uzavřené, 3. voskovité, 4. mýdlovité. Později vypracovaný systém textury (L u g t et al., 1962) se postupně začal používat ve vyspělých bramborářských státech. Poněvadž textura hraje důležitou úlohu při stanovení vhodnosti brambor pro určité výrobky i pro domácí použití, byly zjišťovány příčiny, které ji ovlivňují. Od počátku tohoto století byl sledován vliv chemického složení hlíz, odrůdy, zralosti hlíz a prostředí (H u g h e s, 1974). Přesto existuje stále mnoho odporujících si poznatků, který faktor hraje podstatnou úlohu, takže není dosud možné vypěstovat brambory s přesnými texturálními vlastnostmi, zvláště při pěstování bramborů na zušlechtěné výrobky. Příčinou nejednotnosti názorů na podstatu ovlivnění textury je komplexnost faktorů, interakce odrůdy, zralosti i prostředí, definice a způsob měření textury. Vzhledem k tomu, že výživa je jedním z faktorů ovlivňujících chemické složení hlíz a může tedy ovlivnit i texturu, přistoupili jsme v naší práci k řešení této problematiky ve vztahu k odstupňovaným dávkám základních živin, zejména dusíku.

MATERIÁL A METODY

V letech 1976 až 1978 byly odebírány z polního pokusu s odstupňovanými dávkami základních živin vzorky hlíz odrůdy 'Cira' a 'Kamýk'. Průměrný vzorek byl připraven ze čtyř opakování. Hlízy byly analyzovány po sklizni, v lednu a v květnu

po skladování ve studeném boxu při teplotě 2 až 4 °C. Měření textury bylo prováděno na víceúčelovém plastometru VP1, prototypu Ústavu nerostných surovin v Kutné Hoře. Princip stanovení spočívá v zatížení kužele odstupňovanými hodnotami závaží a v měření hloubky proniknutí kužele do vařené hlízy. Měření se provádí ve spojení se zapisovačem polarografu LP 60. V tabulce je uvedena hodnota hloubky zaboření kužele do vařené hlízy při zatížení 200 g. Kromě měření textury byly provedeny chemické rozborů vařených hlíz a to: stanovení obsahu sušiny sušením do konstantní hmotnosti při 105 °C, obsahu škrobu polarimetricky podle Ewerse, obsahu celkového dusíku podle Kjeldahla a obsahu bílkovinného dusíku srážením 10% roztokem taninu podle Mothes-Engela (Janíček et al., 1962). Obsah vápníku byl stanoven měřením na plamenném fotometru ELPHO 4 (Carl Zeiss, Jena) a obsah hořčíku na atomovém absorpčním spektrofotometru AAS1 (Carl Zeiss, Jena).

Varianty	Varianty hnojení:			(v kg č. ž. na ha)
	N	P	K	
1	60	150	200	
2	120	150	200	
3	180	150	200	
4	240	150	200	
5	120	50	200	

VÝSLEDKY

Při porovnání hodnot hloubky zaboření vtačovaného kužele je nižší hodnota vždy příznivější než hodnota vyšší, neboť pevnější dužnina hlízy klade vtačování kužele větší odpor. Z tab. I vyplývá, že hlízy odrůdy 'Kamýk' byly ze všech variant pevnější po uvaření než hlízy odrůdy 'Cira'. Z porovnání vlivu jednotlivých variant pokusu vyplývá, že rozdíly měření po sklizni vykazaly u odrůdy 'Cira' 8 % a u odrůdy 'Kamýk' 14 %. Dále, že každá odrůda vyžaduje jinou variantu hnojení k dosažení příznivé textury. U odrůdy 'Cira' bylo pořadí variant 5, 3, 1, 2, 4, zatímco u odrůdy 'Kamýk' bylo zjištěno pořadí 2, 3, 1, 4, 5. Největší kolísání bylo

I. Textura vařených hlíz vyjádřená v mm hloubky zaboření kužele při zatížení 200 g. Průměr let 1976—1978 — The texture of boiled tubers, expressed as the depth of the immersion of a cone under the load of 200 g (in mm). Average values for 1976—1978

Cira			
Varianta	po sklizni	leden	květen
1	11,33	11,47	10,48
2	11,38	10,57	10,33
3	11,02	9,83	9,64
4	11,57	12,07	8,97
5	10,71	10,07	9,64
Kamýk			
1	8,93	8,33	8,68
2	8,54	8,33	9,70
3	8,81	9,28	7,66
4	9,21	9,81	8,25
5	9,76	8,57	8,55

zjištěno u varianty 5. Zatímco u odrůdy 'Cira' byly hlízy vypěstované v podmínkách varianty 5 nejpevnější, u odrůdy 'Kamýk' byly nejméně pevné. Z toho lze vyvodit, že k dosažení nejlepší textury stačí u odrůdy s kratší vegetační dobou ('Cira') menší dávka fosforu než u odrůdy s delší vegetační dobou. Nejvyšší dávka dusíku (varianta 4) působila nepříznivě na texturu u obou odrůd, především však u odrůdy 'Cira'. Je však zajímavé, že varianta 3 (tj. 160 kg N na ha) působila u obou odrůd shodně, tzn., že hlízy obou odrůd vypěstované za podmínek této varianty byly vždy v pořadí hodnot textury druhé nejlepší.

Skladování vyvolalo ve většině případů zlepšení textury vařených brambor. Vzájemné pořadí variant se však během skladování změnilo. Nejvýrazněji se tato změna projevila u hlíz vypěstovaných za podmínek varianty 4, ve kterých po sklizni měly hlízy obou odrůd jednu z nejhorších hodnot textury. Tato nízká hodnota se ještě do ledna zhoršila. V květnu však patřily hlízy obou odrůd získané z této varianty mezi nejlepší. Poměrně nejstabilnější hodnoty textury během skladování byly nalezeny u hlíz varianty 5. I když bylo dříve uvedeno, že u odrůdy 'Kamýk' měly tyto hlízy po sklizni nejhorší texturu, přesto rozdíl od nejlepší hodnoty představoval pouze 14 %. V lednu však tento rozdíl představoval již jen necelá 3 %.

Vztah chemického složení k textuře vařených brambor lze hodnotit z údajů tab. II a III. Nejvýrazněji je možno tento vztah hodnotit porovnáním údajů chemického složení k nejlepší a nejhorší textuře. Z takto hodnocených údajů vyplývá, že u hlíz po sklizni lze zhoršení textury přičítat snížení obsahu sušiny u obou odrůd. Intenzita snížení obsahu sušiny i rozdíl mezi maximem a minimem hodnot textury byly však u obou odrůd odlišné. Z toho vyplývá, že nelze přičíst určité hodnotě snížení obsahu sušiny i zhoršení textury o určitý stupeň a že změna v obsahu sušiny je pouze jeden z faktorů působících na změnu textury.

II. Chemické složení hlíz (v % hmotnostních) (průměr za 1976—1978) — Chemical composition of tubers (% of mass) (average values for 1976—1978)

Cira									
Varianta	škrob			celkový dusík			bílkovinný dusík		
	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen
1	14,26	13,67	13,61	0,335	0,335	0,320	0,171	0,190	0,178
2	14,52	14,47	12,84	0,339	0,374	0,353	0,189	0,205	0,176
3	14,11	13,76	13,61	0,383	0,374	0,403	0,191	0,216	0,190
4	14,50	14,50	13,10	0,403	0,383	0,399	0,213	0,205	0,206
5	15,21	13,22	13,13	0,350	0,355	0,386	0,192	0,206	0,209
Kamýk									
1	18,37	18,25	19,14	0,347	0,361	0,375	0,219	0,213	0,223
2	18,31	17,87	18,97	0,422	0,406	0,429	0,231	0,224	0,251
3	17,25	16,06	18,61	0,420	0,402	0,442	0,244	0,210	0,212
4	15,92	16,48	17,75	0,397	0,456	0,444	0,205	0,219	0,243
5	17,75	18,08	20,21	0,394	0,417	0,450	0,222	0,220	0,256

III. Chemické složení vařených hlíz (v ‰ sušiny) (průměr za 1976—1978) — Chemical composition of boiled tubers (‰ of dry matter) (average values for 1976—1978)

Číra												
Varianty	Sušina			Škrob			Celkový dusík			Bílkovinný dusík		
	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen
1	21,11	21,17	19,92	67,55	64,49	67,72	1,577	1,580	1,569	0,808	0,890	0,889
2	21,10	20,69	19,98	68,77	70,16	64,57	1,607	1,799	1,764	0,892	0,979	0,877
3	20,32	21,10	20,94	70,17	65,16	64,85	1,883	1,770	1,927	0,891	1,025	0,909
4	19,43	20,96	20,85	74,70	69,41	62,76	2,081	1,825	1,916	1,098	0,973	0,987
5	21,94	21,19	20,56	69,39	62,50	63,88	1,472	1,674	1,877	0,880	0,964	1,013
Kamýk												
1	25,19	26,94	27,15	72,92	68,77	70,58	1,390	1,334	1,374	0,875	0,787	0,817
2	25,20	25,51	27,92	72,85	69,76	68,78	1,690	1,598	1,549	0,924	0,898	0,903
3	25,01	25,01	26,46	69,00	63,11	70,32	1,683	1,613	1,494	0,977	0,843	0,798
4	23,35	25,29	27,08	68,09	65,24	65,59	1,698	1,804	1,641	0,879	0,872	0,899
5	24,99	26,05	28,42	70,94	67,08	77,20	1,585	1,604	1,585	0,897	0,847	0,901

Pokračování tab. III

Círa									
Varianta	Podíl bílk. N v celk. N			Vápník			Hořčík		
	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen	po sklizni	leden	květen
1	51,24	56,33	56,66	0,157	0,172	0,142	0,130	0,134	0,134
2	55,51	54,42	49,55	0,153	0,155	0,135	0,134	0,129	0,141
3	47,32	57,91	47,17	0,143	0,172	0,133	0,124	0,126	0,137
4	52,76	53,32	51,51	0,160	0,180	0,132	0,153	0,132	0,130
5	59,78	57,59	53,97	0,157	0,163	0,125	0,126	0,123	0,139
Kamýk									
1	62,95	59,00	59,46	0,152	0,172	0,147	0,140	0,136	0,133
2	54,67	56,20	58,30	0,138	0,185	0,138	0,133	0,142	0,129
3	58,05	52,26	53,41	0,157	0,170	0,173	0,133	0,129	0,135
4	51,77	48,34	54,78	0,147	0,190	0,147	0,133	0,136	0,134
5	56,59	52,81	56,85	0,145	0,205	0,143	0,123	0,130	0,130

Zhoršení textury je se změnou v obsahu sušiny doprovázeno i snížením obsahu škrobu. Vyjádříme-li však obsah škrobu v procentech sušiny (tab. III), docházíme k značné diferenci mezi odrůdami. Zatímco u odrůdy 'Cira' se u horší textury podíl škrobu v sušině značně zvýšil, bylo tomu u odrůdy 'Kamýk' naopak. Tato rozdílnost však spočívá zřejmě v intenzitě změny v obsahu sušiny (u odrůdy 'Cira' snížení o 11 %, u odrůdy 'Kamýk' o necelé 1 %). Obsah celkového i bílkovinného dusíku se však u obou odrůd měnil různě. U odrůdy 'Cira' bylo zhoršení textury (rozdíl mezi maximem a minimem hodnot) provázeno zvýšením obsahu celkového i bílkovinného dusíku (o 15 % celkového N, o 11 % bílkovinného N), zatímco u odrůdy 'Kamýk' tomu bylo naopak, což se opět projevilo i při vyjádření obou forem dusíku v % sušiny. Zhoršení textury bylo u odrůdy 'Cira' provázeno i vyšším obsahem vápníku a hořčíku, u odrůdy 'Kamýk' pouze vyšším obsahem vápníku (tab. III).

Po skladování obou odrůd bylo v lednu opět nalezeno u vzorků s nejhorší texturou snížení obsahu sušiny, a to u obou odrůd. Zvýšený obsah škrobu vyjádřený v % p. h. i v % sušiny byl nalezen u odrůdy 'Cira' u vzorků s horší texturou vařených hlíz, kdežto u odrůdy 'Kamýk' tomu bylo naopak. Menší pevnost (horší textura) byla v tomto období provázena i nepatrným zvýšením celkového obsahu dusíku u obou odrůd. Změny v obsahu bílkovinného dusíku nejsou u obou odrůd shodné. Horší textura je v tomto úseku skladování charakterizována vyšším obsahem vápníku, zatímco hořčík zůstává zhruba na stejné úrovni.

Konec skladovacího období, květen, je charakterizován tentokrát rozdílným vztahem změn v obsahu sušiny k hodnotě textury. U odrůdy 'Cira' zůstala tendence zachována, kdežto u odrůdy 'Kamýk' se zvýšeným obsahem sušiny se zhoršila textura. Obsah škrobu byl však u horší textury vyšší než u hlíz s větší pevností (lepší textura). Obsah škrobu vyjádřený v % sušiny však u odrůdy 'Kamýk' byl nižší, zatímco u odrůdy 'Cira' se výrazně u hlíz s horší texturou zvýšil. Horší textura je provázena u obou odrůd i nepatrně nižším obsahem celkového dusíku (v % p. h.), u odrůdy 'Kamýk' byl však v tomto případě nalezen vyšší obsah celkového dusíku v % sušiny. Obsah bílkovinného dusíku poklesl pouze u odrůdy 'Cira'. Podíl bílkovinného dusíku však byl u obou odrůd vyšší u hlíz s horší texturou. Obsah vápníku i hořčíku byl u odrůdy 'Cira' vyšší u hlíz s horší texturou, zatímco u odrůdy 'Kamýk' tomu bylo naopak.

DISKUSE

Textura vařených hlíz je jedním z kvalitativních znaků, jehož vyjádření představuje soubor veličin. Z toho důvodu nelze vztah textury k faktorům ji ovlivňujícím vyjádřit izolovaně k jednomu faktoru. Z dosud známých, i když si mnohdy odporujících poznatků vyplývá, že textura je ovlivněna odrůdou, zralostí, prostředím (výživou) i způsobem měření. S těmito názory lze souhlasit, je však nutno doplnit, že textura je ovlivněna skladováním a do jisté míry i chemickým složením. Vezmeme-li v úvahu, že chemické složení je vytvářeno jak odrůdou, tak i podmínkami pěstování a v neposlední řadě podléhá i výkyvům při skladování, vyplývá zcela zřejmě, že vliv chemického složení není zanedbatelný. Při hodnocení vlivu chemického složení hlíz na jejich texturu však nutno

brát v úvahu i fyzikálně chemický projev určitých sloučenin, který se neprojeví zjištěním jejich obsahu, ale chováním při vaření zkoušených hlíz. Hlavní fyzikálně chemické projevy probíhají při bobtnání škrobu. Intenzita bobtnání je závislá na velikosti a stavu škrobových zrn a jejich složení. Je tedy obsah škrobu pouze jedním kritériem při posuzování vlivu škrobu na texturu. Stejně tak je možno přičítat rozdílnost mezi hodnotami jednotlivých odrůd i různé intenzitě změn obsahu sušiny i vzájemného poměru sloučenin sušiny tvořících i různému obsahu škrobu. Jednoznačně bude mít např. škrob odrůdy 'Kamýk' jinou povahu než škrob odrůdy 'Cira'. K posunu hodnot během skladování dochází též jako důsledek různě probíhajících metabolických pochodů u různých odrůd, přičemž může dojít i k posunu vzájemného poměru mezi jednotlivými skupinami sloučenin. Odlišnosti v textuře mohou však být vyvolány i jinými vysokomolekulárními látkami než je škrob. Mohou zde hrát roli i bílkoviny, změna v jejich poměru. Při skladování pak mohou přecházet na nižší složky. Současně mohou při skladování přicházet v úvahu i buněčné změny způsobené výparem vody a vlastním klíčením nebo přípravou ke klíčení. Vyžádá si tedy další studium textury hlubší sledování příčin, které způsobují rozdílnosti, zejména tehdy, vybočují-li z rámce určitého předpokladu.

Literatura

- HUGHES, J. C.: Factors influencing the quality of ware potatoes. 2. Environmental factors, *Potato Research*, 17, 1974, s. 512-547.
 JANÍČEK, G. — ŠANDERA, K. — HAMPL, B.: Rukověť potravinářské analytiky. Praha, SNTL 1962.
 LUGT, G. — GOODIJK, G. — GLASTRA-UBBELS, D.: Assessment of the eating quality of potato varieties. *Potato News Netherland*, 1962, s. 3-15.
 SALAMAN, R. N.: *Potato varieties*. Cambridge, Cambridge University Press 1926.

Došlo dne 22. 3. 1980

МИЧА, Б. (Научно-исследовательский и селекционный институт картофелеводства, Гавличкув Брод): Факторы, обуславливающие текстуру вареных клубней картофеля. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (12) : 1241-1248.

В трехлетних опытах изучалась текстура вареных клубней у образцов картофеля сортов 'Цира' и 'Камык', выращиваемого при разных условиях питания. Клубни 'Камык' при всех вариантах удобрения были более твердыми, чем клубни сорта 'Цира'. Для получения наилучшей текстуры у каждого сорта применяется соответственный вариант удобрения. Однако максимальная доза азота (240 кг N на га) для обоих сортов картофеля оказалась неблагоприятной. В большинстве случаев хранение вызвало улучшение текстуры вареных клубней. Влияние химического состава на текстуру проявилось одновременно с влиянием сорта и с влиянием хранения. Ухудшение текстуры до определенной степени можно отнести прежде всего к уменьшению содержания сухого вещества. Однако влияние химического состава тесно будет связано также с физико-химическим проявлением отдельных соединений, прежде всего крахмала, что является предметом дальнейшего изучения.

картофель; сорта; питание; хранение; текстура

MÍČA, B. (Potato Research and Breeding Institute, Havlíčkův Brod): *Factors Influencing the Texture of Boiled Potato Tubers*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (12) : 1241-1248. The texture of the boiled tubers of potato samples (cultivars 'Cira' and 'Kamýk') grown under different conditions of nutrition was studied in three-year experi-

ments. In all variants of fertilization the 'Kamýk' tubers were stronger than the tubers of the 'Cira' cultivar. Each cultivar needs a different variant of fertilization for obtaining good texture. However, the highest application rate of nitrogen (240 kg/ha) acted unfavourably in both cultivars. During storage the texture of boiled tubers was improved in most cases. The effect of chemical composition on the texture acted alongside with the effect of the cultivar and of storage. A deterioration of the texture can be attributed to some extent to a decrease in the content of dry matter. However, the influence of chemical composition will be closely related also with the physico-chemical manifestation of different compounds, particularly starch. This will be a subject of further study.

potatoes; cultivars; nutrition; storage; texture

MÍČA, B. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Kartoffelbau, Havlíčkův Brod): *Die die Textur gekochter Kartoffelknollen beeinflussenden Faktoren*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1241-1248.

In dreijährigen Versuchen wurde die Textur der gekochten Knollen bei Proben der Kartoffelsorten 'Cira' und 'Kamýk', die unter verschiedenen Ernährungsbedingungen angebaut wurden, verfolgt. Knollen der Sorte 'Kamýk' waren in allen Düngungsvarianten fester als Knollen der Sorte 'Cira'. Zum Erzielen der vorteilhaftesten Textur ist bei jeder Sorte eine andere Düngungsvariante erforderlich. Die höchste N-Dosis (240 kg je ha) wirkte allerdings bei beiden Sorten ungünstig. Die Lagerung hatte in der Mehrzahl der Fälle eine Verbesserung der Textur der gekochten Knollen zur Folge. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung auf die Textur betätigte sich gleichzeitig mit dem Sorten- und mit dem Lagerungseinfluß. Verschlechterungen der Textur sind in gewissem Ausmaß insbesondere auf die Herabsetzung des Trockensubstanzgehalts zurückzuführen. Der Einfluß der chemischen Zusammensetzung scheint jedoch auch mit der physikalisch-chemischen Äußerung der einzelnen Verbindungen, insbesondere der Stärke, eng verbunden zu sein, und dies wird zum Gegenstand weiterer Studien.

Kartoffeln; Sorten; Ernährung; Lagerung; Textur

Adresa autora:

Ing. Bohumil Míča, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Dobrovského 366, 580 03 Havlíčkův Brod

KVANTITATIVNÍ STUDIUM ANATOMICKÝCH CHARAKTERISTIK PLETIV HLÍZY BRAMBORU S OHLEDEM NA JEJÍ MECHANICKÉ POŠKOZENÍ

J. Pazourek

PAZOUREK, J. (Univerzita Karlova, Praha): *Kvantitativní studium anatomických charakteristik pletiv hlízy bramboru s ohledem na její mechanické poškození*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1249-1260.

Úkolem práce bylo získat základní informace o některých anatomických charakteristikách hlízy bramboru. K tomu účelu bylo vybráno šest odrůd. Pozorování byla omezena na příčný řez vedený přibližně ve středu mezi púčkem a korunou. U většiny kvantitativních charakteristik korku byly nalezeny průkazné difference v rámci odrůd, ale jen u dvou se projevil vliv vnějších podmínek, za nichž se hlízy vyvíjely v roce 1969 a 1970. Hodnoty charakteristik zásobního parenchymu se měnily kontinuálně se vzdáleností od povrchu hlízy. U jednotlivých charakteristik se projevoval specifický typ gradientu, přičemž tento typ se zachovával u všech odrůd. Charakter gradientů byl užít při studiu vztahu mezi anatomickými charakteristikami a mechanickým poškozením. Srovnání hodnot poškození stanovených laboratorní metodou a hodnot některých anatomických charakteristik buněk vzorků tří odrůd ukázalo, že odrůdy s velkou plochou, obvodem, tangenciálním i radiálním rozměrem buněk na mikroskopickém obraze byly více poškozeny. Je diskutováno zjednodušení metody pro další zkoumání širšího materiálu, případně pro další využití.

bramborová hlíza; mechanické poškození; rány (zranění)

Anatomické vlastnosti pletiv bramborové hlízy byly zkoumány již dávno a dosud jsou studovány a popisovány z různých hledisek (Sorrauer, 1871; Kreitz, 1908; Esmarch, 1919; Lehman, 1926; Burton a Spragg, 1950; Danert, 1961; Rovenská, 1977). Řada důležitých vlastností, mezi nimi i mechanická pevnost hlíz bramboru, zřejmě souvisí s charakterem vnitřní stavby hlízy (Munzert a Hunnius, 1974), avšak v literatuře je málo údajů kvantitativního charakteru (Reeve et al., 1969, 1970; Reeve et al., 1971), které by na rozdíl od deskriptivních údajů podávaly přesnější informace o anatomické stavbě tohoto důležitého produktu.

Výsledky předkládané v této práci byly získány při studiu anatomické stavby hlízy bramboru v souvislosti s jejími užitkovými vlastnostmi, především odolností vůči mechanickému poškození. Týkají se jednak korku, jednak parenchymu. Pozornost byla věnována méně známým znakům a účelem bylo získat obraz o kvantitativních charakteristikách pletiv bramborové hlízy. U korku šlo o to ukázat, zda existují rozdíly mezi odrůdami a zda může být jeho stavba ovlivněna vnějšími podmínkami různých roků. Parenchym byl studován v souvislosti s dřívější prací (Pazourek, 1975), se zaměřením na distribuci hodnot kvantitativních

charakteristik v hlízách různých odrůd. Přestože odrůdy, které byly tímto způsobem studovány, se liší podle zkušeností v odolnosti hlíz vůči mechanickému poškození, může být tato vlastnost ovlivněna vnějšími podmínkami. Proto nelze s dostatečnou přesností říci, jak dalece je určitý vzorek skutečně odolný. Srovnání vztahů mezi pevností hlíz a některou z anatomických charakteristik je reálnější, jestliže jsou zkoumány současně obě vlastnosti. Dalším účelem práce bylo tedy tímto způsobem zjistit, zda je možné předpokládat vztahy mezi kvantitativními anatomickými vlastnostmi bramborových hlíz a jejich pevností, případně vybrat ty znaky, jejichž další studium by bylo pro daný účel perspektivní.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu byly vybrány odrůdy: 'Krasava', 'Karmen', 'Radka', 'Rajka', 'Jara' a 'Daria'. Měření bylo omezeno jen na příčný řez, vedený přibližně uprostřed mezi pupkem a korunkou. V tomto místě a v této orientaci byla přes celou hlízu vyříznuta vrstva asi 0,5 cm tlustá. Ta byla rozdělena na osm kruhových výsečí, které byly fixovány v FAA, zality do parafinu a byly z nich běžným způsobem zhotoveny mikroskopické trvalé preparáty. Tloušťka řezů byla 15 až 20 μm . Z každé výseče bylo zhotoveno několik preparátů, z nichž byly pro hodnocení vybrány tři nejlepší. Proměřovány byly tři náhodně vybrané výseče téže hlízy. Průměrné hodnoty hlízy byly tedy počítány z devíti preparátů.

Anatomické znaky korku byly hodnoceny ze tří hlíz ze sklizně roku 1969 a z pěti hlíz ze sklizně roku 1970. Před odběrem vzorků pro mikroskopické pozorování byla změřena délka, výška a šířka hlízy. Tyto dva poslední rozměry byly použity ve formě průměrného poloměru k dalším výpočtům.

Z anatomických charakteristik byla měřena tloušťka korku v radiálním směru a to v náhodně nastavených místech. V každém preparátu bylo změřeno průměrně 40 míst, takže průměrné hodnoty každé hlízy jsou vypočteny asi ze 360 míst.

Tloušťka a šířka korkových buněk. Tloušťkou se rozumí radiální, šířkou tangenciální rozměr buněk v rovině příčného řezu. Tyto rozměry byly měřeny na náhodně vybraných buňkách. Přitom bylo dbáno, aby měření byla rozmístěna v různých částech vrstvy korku rovnoměrně, aby nebyly měřeny buňky převážně blíže povrchu nebo naopak blíže dělivého pletiva. V každém preparátu bylo měřeno nejméně 200, průměrně 235 buněk, takže průměrné hodnoty hlízy byly počítány ze 2115 buněk.

Z naměřených znaků byly počítány další charakteristiky. Relativní tloušťka korku. Protože tloušťka korku může záviset na velikosti hlíz, byla počítána relativní tloušťka, udávaná v procentech poloměru středního příčného řezu hlízou.

Relativní tloušťka buňky. Pro posouzení vlastností korku je důležité, zda tloušťka jeho vrstvy souvisí s tloušťkou buněk nebo s větším počtem jejich vrstev. Tuto skutečnost ilustruje relativní tloušťka buňky, udávaná v procentech tloušťky korku.

Relativní šířka buňky. Podobně lze logicky dojít k další charakteristice, kterou je relativní šířka buňky, udávaná v procentech obvodu středního příčného řezu hlízou.

Relativní tvar buňky je daný poměrem šířky k tloušťce buňky a vyjádřený nepojmenovaným číslem.

Velikost buňky byla počítána jako plocha obdélníku, což je tvar, který přibližně mají korkové buňky na příčném řezu.

Z poněkud jiného pohledu ilustruje vlastnosti korku celkové množství stěn, které je na jednotkové délce (1 mm) příčného řezu korkovou vrstvou a které brání pronikání zevních faktorů, např. mechanické nebo infekční povahy, dovnitř hlízy. Tuto charakteristiku jsem označil jako hustotu buněčných stěn.

Vlastnosti parenchymu byly měřeny stejně jako v dřívější práci (Pazourek, 1975), v níž bylo stanoveno, že hodnoty, vyjadřující různé anatomické charakteristiky, jsou funkcí vzdálenosti od povrchu hlízy a že tedy je možné mluvit

o anatomických gradientech. V této práci byly sledovány čtyři znaky: tangenciální rozměr, označovaný jako šířka buňky a radiální, nazvaný tloušťka buňky. Dále to byla plocha a obvod buňky, což je plocha a obvod plošného obrazu buňky v mikroskopu. Pro větší přehlednost byly počítány průměry ve 4mm tlustých zónách od povrchu hlízy. Od každé odrůdy bylo zhodnoceno pět hlíz.

Stejným způsobem byly hodnoceny charakteristiky parenchymu hlízy při sledování vztahu mezi anatomickou stavbou a odolností proti mechanickému poškození. V tomto případě však byla každá hlíza testována úderovou aparaturou (Pazourek a Konrád, 1980) a vzorek pro zhotovení mikroskopického preparátu byl odebrán v místě úderu. Na řezech pak byly proměřovány buňky v okolí rány a průměry počítány v zónách s hranicemi 1, 3, 6, 9 a 12 mm od povrchu hlízy. Z měření, která spadala do větší hloubky než 12 mm od povrchu, byl vypočítán společný průměr, ať již byla umístěna jakkoli hluboko. Rozsah každého vzorku byl 20 hlíz a počet měření na jednom řezu byl omezen průměrně na 42 buněk. Hodnocení popsáním způsobem je časově náročné a z tohoto hlediska byl soubor dvaceti hlíz značně rozsáhlý. Proto bylo možné hodnotit jen tři odrůdy, které podle zkušeností jsou různě odolné vůči mechanickému poškození. Byla to méně odolná 'Jiskra', značně odolná 'Saskia' a dále 'Radka', která vzhledem k této vlastnosti stála mezi nimi.

Na základě poškození jednotlivých hlíz při testování jejich pevností úderovou aparaturou byly vypočítány pro vzorky jednotlivých odrůd hodnoty poškození (Pazourek a Kondár, 1980), jejichž velikost vyjadřovala stupeň poškození vzorku.

K měření byl použit Lanametr (Zeiss). Tloušťka korku byla měřena objektivem 10X zvětšujícím, rozměry buněk objektivem zvětšujícím 20X.

Uvedené anatomické charakteristiky analyzují plošný obraz, který je vidět v mikroskopu při dané orientaci řezu. Přesto však jsou určitým obrazem trojrozměrných poměrů.

VÝSLEDKY

Průměrné hodnoty, týkající se anatomických charakteristik korku, jsou uvedeny v tab. I a průkaznost rozdílů, zjištěná hodnocením analýzou variance, je dokumentována v tab. II.

Průměrné hodnoty charakteristik parenchymu ve 4mm intervalech od povrchu hlízy jsou shrnuty v tab. III. Protože charakter gradientů není ze základních měrných jednotek dostatečně jasný, byly hodnoty vztaheny na maximální rozsah hodnot, tj. rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou (Pazourek, 1969) a vyjádřeny graficky (obr. 1).

Pro srovnání odolnosti vzorků hlíz tří odrůd a jejich anatomických charakteristik byly úderovou aparaturou stanoveny tyto hodnoty poškození: u odrůdy 'Jiskra' 72,5, 'Radka' 41,0 a 'Saskia' 20,5.

Výsledky anatomického hodnocení těchto tří odrůd, uvedené v tab. IV ukazují, že mezi vzorky jednotlivých odrůd byly rozdíly ve všech charakteristikách, kromě relativního tvaru buňky.

Protože byl brán ohled na eventuální praktické uplatnění, kdy by se odebíral vzorek v rozsahu od povrchu až do určité, konstantní hloubky, byly vypočítány průměry charakteristik pro různě tlusté vrstvy s počátkem na povrchu hlízy (tab. V). Na relativní tvar již nebyl brán zřetel, protože se ukázal jako bezvýznamný. I z těchto výsledků je vidět rozdíl mezi zkoumanými odrůdami a zároveň negativní korelace mezi pevností hlíz a velikostí hodnot anatomických znaků.

Při výběru charakteristiky nejvýhodnější pro hodnocení je především třeba dbát na nejvýraznější rozdíly, které byly zjištěny mezi odrůdami. Proto byly vzaty za základ hodnot odrůdy 'Radka' a k nim vztaheny hodnoty druhých dvou odrůd (tab. VI). Za nejvýhodnější je zřejmě možné považovat plochu buňky.

I. Průměrné hodnoty anatomických charakteristik korkové vrstvy bramborových hlíz — Average values of anatomical characteristics in the cork tissue of potato tubers

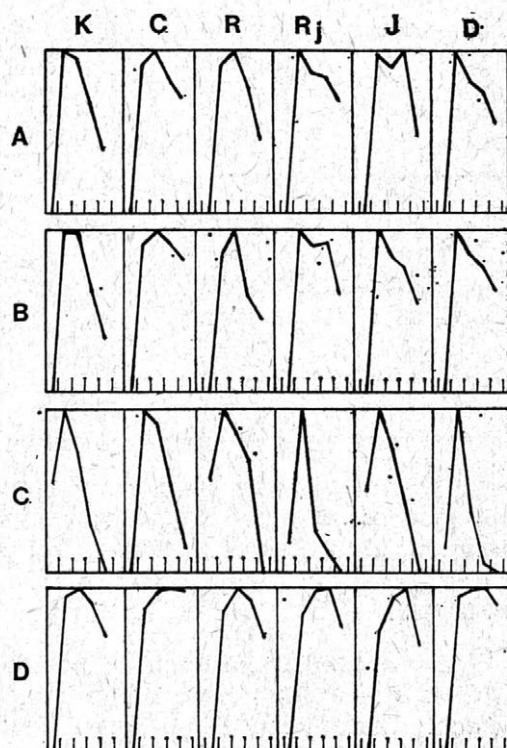
	Tloušťka korku v μm		Relativní tloušťka korku v %		Šířka buňky v μm		Relativní šířka buňky v % $\cdot 10^3$		Tloušťka buňky v μm		Relativní tloušťka buňky v %		Relativní tvar buňky		Velikost buňky v μm		Hustota buněčných stěn v $\mu\text{m } 10^{-3}$	
	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970	1969	1970
Krasava	123	100	0,45	0,36	59	67	34	38	13,9	13,4	11,4	13,3	4,3	5,0	830	900	10,9	9,2
Karmen	126	128	0,51	0,46	55	68	35	38	12,5	13,7	10,0	10,9	4,4	5,0	691	933	12,3	11,2
Radka	110	108	0,44	0,42	70	77	44	47	13,3	16,8	12,2	15,6	5,2	4,6	929	1296	9,9	7,9
Rajka	92	111	0,37	0,44	67	72	43	45	13,8	12,9	14,9	11,7	4,9	5,6	922	937	8,1	10,2
Jara	93	111	0,38	0,49	64	66	41	46	12,2	12,8	12,9	11,8	5,2	5,1	775	843	9,2	10,4
Daria	109	105	0,50	0,47	64	63	46	45	15,5	14,8	14,5	14,2	4,2	4,2	998	929	8,6	8,8

S ohledem na případné další využití byly hodnoceny rozdíly v průměrné ploše buňky u jednotlivých hlíz do hloubky 12 mm. Z těchto základních hodnot byly vypočítány průměry a to u odrůdy 'Jiskra' 0,0195, 'Radka' 0,0175 a 'Saskia' 0,0134 mm². Analýzou variance bylo zjištěno $F = 23,149$, což dokazuje vysoce významné rozdíly. Duncanovým testem bylo stano-

II. Hodnoty F získané při hodnocení rozdílů anatomických charakteristik korku mezi odrůdami ($F_{(0,05)} = 2,5$, $F_{(0,01)} = 3,5$) a roky ($F_{(0,05)} = 4,1$, $F_{(0,01)} = 7,3$) analýzou variance — F -values obtained by evaluation of differences in anatomical characteristics of cork tissue between the cultivars ($F_{(0,05)} = 2,2$, $F_{(0,01)} = 3,5$) and years ($F_{(0,05)} = 4,1$, $F_{(0,01)} = 7,3$) by the analysis of variance

Charakteristika	Odrůdy	Roky
Tloušťka korku	2,50	0,12
Relativní tloušťka korku	1,02	0,02
Šířka buňky	5,58	15,04
Relativní šířka buňky	6,10	3,73
Tloušťka buňky	7,30	2,06
Relativní tloušťka buňky	11,80	0,44
Relativní tvar buňky	4,24	2,28
Velikost buňky	7,99	10,26
Hustota stěn	1,49	0,74

1. Gradienty anatomických charakteristik parenchymu hlízy bramboru v maximálním rozdílu hodnot nad minimem. Výška grafů je 100 %. A — plocha buňky, B — obvod buňky, C — šířka buňky, D — tloušťka buňky. V každé skupině grafů: K — 'Krasava', C — 'Karmen', R — 'Radka', Rj — 'Rajka', J — 'Jara', D — 'Daria'. V každém grafu intervaly zleva doprava = 4 mm zóny od povrchu hlízy — Gradients of anatomical characteristics of parenchyma in potato tuber given in the maximum variation of values above the minimum. The height of graphs is equal to 100 %. A — cell area, B — cell circumference, C — cell width, D — cell thickness. Cultivars in each group of graphs: K — 'Krasava', C — 'Karmen', R — 'Radka', Rj — 'Rajka', J — 'Jara', D — 'Daria'. In each graph intervals from the left to the right = 4 mm thick zones from the external surface of the tuber



III. Gradienty anatomických charakteristik parenchymu hlízy bramboru u různých odrůd — Gradients of anatomical characteristics of parenchyma of potato tuber in various cultivars

Anatomická charakteristika	Odrůda	Vzdálenost od povrchu hlízy v mm					
		0	4	8	12	16	20
Plocha buňky v $\mu\text{m} \times 10^3$	Krasava	13,1	22,7	22,2	19,6	16,7	
	Karmen	12,9	24,8	26,0	23,5	22,1	
	Radka	13,7	21,2	21,9	20,2	17,4	
	Rajka	15,6	29,6	27,7	27,2	25,2	
	Jara	14,5	22,9	22,1	23,0	18,6	
	Daria	13,9	23,7	21,8	21,3	19,3	
Obvod buňky v μm	Krasava	424	549	549	505	464	
	Karmen	415	555	571	557	541	
	Radka	420	524	543	492	475	
	Rajka	476	619	604	608	563	
	Jara	443	561	541	533	505	
	Daria	423	566	558	533	511	
Šířka buňky v μm	Krasava	161	176	168	153	144	
	Karmen	151	172	170	162	154	
	Radka	160	171	167	163	145	
	Rajka	176	207	178	173	169	
	Jara	166	185	175	163	147	
	Daria	153	177	159	150	149	
Tloušťka buňky v μm	Krasava	103	176	181	174	158	
	Karmen	104	182	192	193	192	
	Radka	105	168	178	173	157	
	Rajka	112	193	206	208	185	
	Jara	108	160	174	178	154	
	Daria	111	184	187	188	179	

veno, že rozdíl mezi průměrnou plochou buněk odrůdy 'Jiskra' a 'Saskia' byl vysoce průkazný, stejně jako mezi odrůdou 'Radka' a 'Saskia'. Rozdíl mezi odrůdou 'Jiskra' a 'Radka' byl průkazný na hladině 0,05.

DISKUSE

Z výsledků, týkajících se hodnocení korku je vidět, že význam rozdílů v rámci odrůd převažuje nad ovlivněním podmínkami v různých letech. Skutečnost, že v rámci odrůd byla zjištěna vysoká průkaznost

IV. Průměrné hodnoty anatomických charakteristik v jednotlivých vrstvách u tří zkoumaných odrůd — Average values of anatomical characteristics in different layers of potato tuber in three studied cultivars

Anatomická charakteristika	Odrůda	Hranice od povrchu hlízy v mm					
		0	1	3	6	9	12
Šířka buňky v μm	Jiskra	166	166	164	171	169	158
	Radka	131	153	164	155	143	133
	Saskia	131	145	145	138	130	127
Tloušťka buňky v μm	Jiskra	77	150	185	198	208	194
	Radka	73	140	178	192	194	197
	Saskia	67	112	147	165	169	159
Relativní tvar buňky šířka/tloušťka	Jiskra	2,3	1,1	0,9	0,9	0,8	0,8
	Radka	1,8	1,1	0,9	0,8	0,8	0,7
	Saskia	2,0	1,3	1,0	0,8	0,8	0,8
Plocha buňky v $\mu\text{m}^2 \times 10^3$	Jiskra	10,3	18,1	20,9	23,3	24,8	22,3
	Radka	7,5	15,9	22,0	22,0	20,3	19,3
	Saskia	7,1	11,7	15,3	16,9	16,2	14,9
Obvod buňky v μm	Jiskra	405	493	540	570	585	547
	Radka	336	463	546	550	530	527
	Saskia	329	403	457	479	477	455

rozdílů u většiny charakteristik a že podmínky, v nichž se hlízy vyvíjely v jednotlivých letech, vyvolaly průkazné rozdíly jen ve dvou případech, neznámá, že by při šíře založeném studiu se významně neuplatnil i vliv vnějších faktorů. Zde však jde o rámcový vztah dvou činitelů. Na hranici průkaznosti jsou odrůdové rozdíly v tloušťce korku. Zatímco někteří autoři podle ní dělí odrůdy do skupin, jiní tvrdí, že se vnějšími vlivy tento znak mění (Esmarch, 1919; Danert, 1961). Zdá se však, že stejně významné, ne-li významnější, mohou být meziodrůdové rozdíly v jiných vlastnostech korku. Významná je v tomto směru velikost buňky a zvláště její tloušťka, která ve svém relativním tvaru, vztažena k tloušťce korku, může doplňovat představy o ochranné funkci tohoto pletiva. Např. odrůda 'Karmen' má nejen tlustší vrstvu korku než 'Daria', ale také menší tloušťku buňky, takže relativní tloušťka buňky je u ní okolo 10 %, kdežto u odrůdy 'Daria' 14 %. Že takto stavěný korek je pravděpodobně účinnější ochranou, vyplývá i z toho, že v letech, kdy byly tyto vlastnosti studovány, byl korek odrůdy 'Karmen' tvořen asi 10 a 9 vrstvami, kdežto u odrůdy 'Daria' jen asi 7, což je rozdíl značný.

V. Průměrné hodnoty anatomických charakteristik v různě tlustých vrstvách od povrchu hlízy u tří zkoumaných odrůd — Average values of anatomical characteristics in layers of various thickness from the tuber surface in three studied cultivars

Anatomická charakteristika	Odrůda	Tloušťka od povrchu hlízy v mm					
		0—1	0—3	0—6	0—9	0—12	0—
Šířka buňky v μm	Jiskra	166	166	165	167	167	166
	Radka	131	142	149	151	149	147
	Saskia	131	138	140	140	138	136
Tloušťka buňky v μm	Jiskra	77	114	137	153	164	169
	Radka	73	107	130	146	155	162
	Saskia	67	90	109	123	132	137
Plocha buňky v $\mu\text{m}^2 \times 10^3$	Jiskra	10,3	14,2	16,4	18,2	19,5	20,0
	Radka	7,5	11,7	15,1	16,9	17,5	17,8
	Saskia	7,1	9,4	11,4	12,8	13,4	13,7
Obvod buňky v μm	Jiskra	405	449	479	502	519	523
	Radka	336	400	448	474	485	492
	Saskia	329	366	396	417	429	433

Podle dosažených výsledků se dá soudit, že je vliv vnějších činitelů na vlastnosti korku méně významný. Je však třeba všimnout si i některých detailů. Nápadná je např. u odrůdy 'Radka' extrémně vysoká hodnota velikosti buňky v roce 1970 a malá hustota stěn v témže roce. Dá se uvažovat o tom, že u některé odrůdy může vliv vnějších podmínek v určitém roce způsobit mnohem větší změnu v anatomické stavbě, než u odrůd jiných. Jestliže jde o korek, jako pletivo chránící hlízu před nepříznivými vlivy, je možné vyslovit domněnku, že se to může projevit i v účinnosti této ochrany.

Také anatomické vlastnosti parenchymu mohou mít význam nejen v souvislosti s vlastnostmi hlízy, ale i v souvislostech jiných, např. při jejím zpracování (Reeve, 1971). Již ze skutečnosti, že hlíza je modifikovaný stonek, se dá soudit, že její hmota, i když je tvořena převážně parenchymem, není homogenní. To ukázaly kvantitativní studie, které konal Reeve se spolupracovníky (Reeve et al., 1969, 1970; Reeve et al., 1971). Kontinuální lineární gradienty ukazují průměrné poměry v hlíze. Podobné jsou si gradienty plochy a obvodu buňky s minimem pod povrchem hlízy a maximem v hloubce mezi 4 až 12 mm. Také šířka buňky má pod povrchem nízké hodnoty, ale minimální jsou až v hlubších vrstvách, přičemž maxima bez výjimky jsou ve vzdálenosti od 4 do 8 mm od povrchu. Za výjimku by mohl být považován gradient odrůdy 'Krasava', ale rozdíl mezi hodnotou ve vrstvě 0 až 4 mm a 16 až 20 mm je nepatrný, takže zde mohla působit variabilita. Také u tloušťky buňky

VI. Relativní hodnoty anatomických charakteristik v různých tlustých vrstvách od povrchu hlízy, vztažené na hodnoty odrůdy 'Radka' — Relative values of anatomical characteristics in layers of various thickness from the tuber surface related to the values of the cultivar 'Radka'

Anatomická charakteristika	Odrůda	Tloušťka od povrchu hlízy v mm					Celk.
		0—1	0—3	0—6	0—9	0—12	
Šířka buňky v μm	Jiskra	127	117	111	111	112	113
	Radka	100	100	100	100	100	100
	Saskia	100	97	94	93	93	93
Tloušťka buňky v μm	Jiskra	105	107	105	105	106	104
	Radka	100	100	100	100	100	100
	Saskia	92	84	84	84	85	85
Plocha buňky v $\mu\text{m}^2 \times 10^3$	Jiskra	137	121	109	108	111	112
	Radka	100	100	100	100	100	100
	Saskia	95	80	75	76	77	77
Obvod buňky v μm	Jiskra	121	112	107	106	107	106
	Radka	100	100	100	100	100	100
	Saskia	98	92	88	88	88	88

jsou minima pod povrchem, ale maxima až ve vrstvách od 8 do 16 mm. Celkově je tedy zřejmé, že jednotlivé anatomické charakteristiky mají svůj typ gradientu, který se u jednotlivých odrůd příliš neliší. Je otázka, zda distribuce velikosti anatomických charakteristik, která se projeví při analýze gradienty, souvisí s některými vlastnostmi hlíz. Pak by bylo možné uvažovat o tom, zda a jaký význam by měly menší rozdíly v gradientech, např. u obvodu buňky, kde první tři odrůdy mají maxima hlouběji, druhé tři blíže k povrchu.

Charakter gradientů plochy buněk se shoduje s výsledky, kterých dosáhl Reeve et al. (1971), kdy maximální hodnoty byly v perimedulárním pletivu a charakter gradientů nebyl ovlivněn hladinou dusíku ani obsahem vody v půdě. Při kontinuálních lineárních gradientech, sledovaných v této práci, však jsou do určitých hloubkových pásem zahrnovány buňky, které se svým původem od sebe liší. Uplatňuje se náhodnost řezu, na němž lze zachytit např. v různých místech dřevový parenchym podle toho, zda řez probíhá blíže nebo dále od očka. Tyto okolnosti zvyšují variabilitu.

Hodnocením kvantitativních anatomických znaků vzorků tří odrůd byly zjištěny rozdíly v šířce, tloušťce, velikosti plochy a obvodu obrazu parenchymatické buňky hlízy bramboru na příčném řezu v různých hloubkových vrstvách od povrchu. Paralelně byla testována mechanická pevnost úderovou aparaturou, k čemuž byly použity stejné hlízy, z nichž

byly odebírány vzorky k anatomickému zpracování. Rozsah vzorků byl 20 hlíz. Je možné jej považovat za dostačující, protože např. vzorek o stejném rozsahu při zkouškách odrazovým kyvadlem dával dobrou informaci [Zadina a Dobiáš, 1975]. Obecně se dá říci, že vzorky odrůd s menší hodnotou poškození měly nižší hodnoty šířky, tloušťky, plochy i obvodu buňky.

Protože bylo přihlíženo k eventuálnímu dalšímu uplatnění výsledků, byl brán v úvahu i způsob, jakým by bylo možné zjednodušit postup při zjišťování vhodné charakteristiky. Místo zhotovování řezů by bylo možné aplikovat maceraci. Bylo by však obtížné zkoumat jednotlivé vrstvy v milimetrových dimenzích. Jednoduše by bylo možné odebírat vzorky korkovrtem a pro maceraci odříznout část v konstantní vzdálenosti od povrchu. Protože se hodnoty mění se vzdáleností od povrchu hlízy, záležel by výsledek na tloušťce takto odebraného vzorku. Z tohoto hlediska byly srovnávány průměrné hodnoty vrstev různé tloušťky od povrchu hlízy. Výsledky, ve smyslu rozdílu mezi odrůdami, byly podobné. Při odřezávání vzorku odebraného korkovrtem, by bylo výhodnější volit délku jeho části, která by byla dána do macerace, větší, protože eventuální nepřesnosti při odřezávání by se ve výsledcích neprojeví příliš výrazně. Proto byly hodnoceny průměrné hodnoty charakteristik do hloubky 12 mm, přičemž byly zjištěny významné rozdíly mezi odrůdami. Podle relativního vyjádření hodnot se zdá pro další použití nejvýhodnější charakteristikou plocha buněk.

Nalezené vztahy platí přirozeně jen pro zkoumaný materiál. Pro potvrzení nebo zamítnutí jejich generalizace nebo pro další využití by bylo třeba vykonat další zkoušky. Získané výsledky však dávají předpoklad možného použití anatomické analýzy, která by měla tu výhodu, že by nepotřebovala zvláštního aparaturního vybavení a mohla by být maximálně zjednodušená.

Literatura

- BURTON, W. G. — SPRAGG, W. T.: A note on the intercellular space of the potato tuber. *New Phytologist*, 49, 1950, č. 1, s. 8-10.
- DANERT, S.: Morphologie und Anatomie. In: *Die Kartoffel*. Bd. 1, Schick, R. — Klinkowski, M. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1961, s. 34-41.
- ESMARCH, F.: Beiträge zur Anatomie der gesunden und kranken Kartoffelpflanze. *Mitt. Kaiser-Wilhelm-Inst. f. Landw. Bromberg*, 1919, č. 3, s. 162-262.
- KREITZ, W.: Untersuchungen über die Schale verschiedener Kartoffelsorten. *Arb. Kaiserl. Biol. Anstalt f. Landw.*, 6, 1908, s. 2-27.
- LEHMANN, R.: Untersuchungen über die Anatomie der Kartoffelknolle unter besonderer Berücksichtigung des Dickenwachstums und der Zellgrösse. *Planta*, 2, 1926, s. 87-131.
- MUNZERT, M. — HUNNIUS, W.: Die Gewebefestigkeit von Kartoffelsorten als Kriterium für ihre Vollernteverträglichkeit. *Zeitschr. f. Acker- u. Pflanzenbau*, 139, 1974, s. 314-325.
- PAZOUREK, J.: Anatomical gradients of stomatal apparatus in leaves of *Hordeum distichon* L. *Adv. Frontiers of Plant Sciences*, 23, 1969, s. 9-18.
- PAZOUREK, J.: Transversale anatomische Gradienten in der Kartoffelknolle. *Biol. Plant.*, 17, 1975, č. 4, s. 263-267.
- PAZOUREK, J. — KONRÁD, J.: Příspěvek ke studiu mechanického poškození hlíz bramboru. *Rostl. Výroba*, 26 (LIII), 1980, č. 8, s. 871-885.
- REEVE, R. M.: One cell: The thin slice of profit. *Amer. Potato Journ.*, 48, 1971, č. 2, s. 47-52.

REEVE, R. M. — HAUTALA, E. — WEAVER, M. L.: Anatomy and compositional variations within potatoes. 1. Developmental histology of the tuber. Amer. Potato Journ., 46, 1969, s. 361-373.

REEVE, R. M. — HAUTALA, E. — WEAVER, M. L.: Anatomy and compositional variation within potatoes. 2. Gross compositional gradients. Amer. Potato Journ., 47, 1970, s. 148-162.

REEVE, R. M. — TIMM, H. — WEAVER, M. L.: Cell size in Russet Burbank potato tubers with various levels of nitrogen and soil moisture tensions. Amer. Potato Journ., 48, 1971, s. 450-456.

ROVENSKÁ, B.: Anatomický atlas bramboru. Praha, Academia 1977, 97 s.

SORAUER, P.: Kartoffeluntersuchungen. Neue landw. Zeitung, 20, 1871, s. 510-527.

ZADINA, J. — DOBIÁŠ, K.: Laboratorní test k zjištění odolnosti brambor proti mechanickému poškození a jeho využití ve šlechtitelství. Rostl. Výroba, 21, 1975, č. 2, s. 135-143.

Došlo dne 10. 5. 1979

ПАЗОУРЕК, Я. (Карлов Университет, Прага): Количественное изучение анатомических характеристик тканей клубня картофеля с учетом его механического повреждения. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1249-1260.

Задачей работы было получение основной информации о некоторых анатомических характеристиках клубня картофеля. Для этой цели было избрано шесть сортов. Наблюдения ограничивались на поперечном разрезе, проходящем в середине между рубчиком и верхушкой клубня. У большинства количественных характеристик пробки установлены достоверные дифференциации в рамках сортов, но лишь у двух проявилось влияние внешних условий, при которых клубни развивались в 1969—1970 гг. Качественные характеристики основной паренхимы менялись непрерывно с расстоянием от поверхности клубня. У отдельных характеристик проявлялся специфический тип градиента, причем этот тип сохранился у всех сортов. Характер градиентов использовался при изучении отношений между анатомическими характеристиками и механическим повреждением. Сравнение количества повреждений, определенных лабораторным методом, и качества некоторых анатомических характеристик клеток образцов трех сортов показало, что сорта с большой площадью, окружностью, тангенциальным и радиальным размером клеток на микроскопической картине, были больше повреждены. Проводятся дискуссии об упрощении методов для дальнейшего исследования более широкого материала, или для дальнейшего использования.

картофельный клубень; механическое повреждение; раны (ранение)

PAZOUREK, J. (Charles University, Praha): Quantitative Study of Anatomical Characteristics of Tissues in Potato Tuber with regard to its Mechanical Injury. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1249-1260.

This research was conducted to obtain basic information on some anatomical characteristics of potato tuber. For this reason six cultivars were chosen. The investigation was limited to the cross sections of tubers in the middle between the central and crown part. In the cork tissues values of most characteristics differ significantly among cultivars, but only two of them were influenced by the conditions of the two years 1969 and 1970. The values of the characteristics of the parenchyma cells vary continuously with the distance from the external surface of the tuber, showing similar characters of gradients in all cultivars but the specificity in individual characteristics. The character of gradients was used by the study of relations between the anatomical characteristics and mechanical injury. The comparison of the values of injury determined by the laboratory method and of the values of some characteristics of cells of three tuber samples showed that cultivars with large area, circumference, tangential and radial diameters of the microscopical pictures of cells were more injured. The simplifying of the method for further use is being discussed.

potato tuber; mechanical injury; wounds

PAZOUREK, J. (Karlsuniversität, Praha): Quantitatives Studium der anatomischen Charakteristiken des Gewebes der Kartoffelknollen in bezug auf deren mechanische Beschädigung. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1249-1260.

Die vorliegende Arbeit hat sich zum Ziel gestellt, Informationen über einige anatomische Charakteristiken der Kartoffelknollen zu gewinnen. Dazu wurden sechs

Kartoffelsorten gewählt. Die Untersuchungen wurden auf den Querschnitt, der im Mittel zwischen Nabel und Krone geführt wurde, beschränkt. Bei den meisten quantitativen Charakteristiken des Korks wurden signifikante Unterschiede im Rahmen der Sorten gefunden aber nur bei zwei von ihnen zeigte sich der Einfluß von äußeren Bedingungen, unter denen sich die Knollen in den Jahren 1969 und 1970 entwickelt haben. Die Werte der Charakteristiken des Reserveparenchyms änderten sich kontinual entsprechend der Entfernung von der Knollenoberfläche. Bei den einzelnen Charakteristiken zeigte sich der spezifische Typ des gegebenen Gradienten, wobei dieser Typ bei allen Sorten beibehalten wurde. Der Charakter der Gradienten wurde zum Studium der Beziehung zwischen anatomischen Charakteristiken und mechanischer Beschädigung herangezogen. Der Vergleich der anhand der Labormethode festgestellten Beschädigungswerte mit den Werten einiger anatomischer Charakteristiken der Zellen von Proben dreier Sorten zeigte, daß die Sorten mit großer Fläche, mit großem Umfang und mit einem größerem Tangential- und Radialausmaß der Zellen am mikroskopischen Bild, mehr beschädigt wurden. Besprochen wird auch die eventuale Vereinfachung der Methode zwecks weiterer Untersuchung eines umfangreicheren Materials, eventuell für die weiter Ausnutzung Kartoffelknollen; mechanische Beschädigung; Wunden (Beschädigung)

Adresa autora:

Doc. dr. Jaroslav Pazourek, CSc., Univerzita Karlova, Viničná 5, 128 44 Praha 2

LIGNIFIKÁCIA LETORASTOV *VITIS VINIFERA* (L.) NA VYSOKOM VEDENÍ V ČESKEJ VINOHRADNÍCKEJ OBLASTI

M. Damborská

DAMBORSKÁ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Lignifikácia letorastov Vitis vinifera* (L.) na vysokom vedení v českej vinohradníckej oblasti. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1261-1269.

U vybraných odrôd *Vitis vinifera* (L.) pestovaných na vysokom vedení v českej vinohradníckej oblasti bola v priebehu troch rokov sledovaná doba začiatku, rýchlosť postupu a celková úroveň lignifikácie pokožkových pletív letorastov. Rozdiely v dobe začiatku medzi jednotlivými rokmi činili 4 až 14 dní, medzi odrodami sa výraznejšie prejavili len v chladnom roku 1978, kedy činili viac ako 30 dní. Konečná úroveň lignifikácie koncom jesene bola preukazne rozdielna medzi jednotlivými rokmi a odrodami a je viac závislá od priebehu teplôt v jeseni, ako od doby začiatku lignifikácie. Najmenej lignifikované boli najkratšie letorasty.

viníč hroznorodý; vysoké vedenie; letorasty; lignifikácia; odrodové rozdiely; rozdiely podľa celkovej dĺžky letorastov

Najzreteľnejším prejavom vyzrievania letorastov viniča je ich lignifikácia. Jej začiatok, rýchlosť postupu a konečná úroveň sú závislé od mnohých endogénnych i exogénnych činiteľov (K o n d o, 1960; K r a u s, 1967; S t o e v, 1971; M o l č a n o v a, 1977). Táto závislosť sa v našich vinohradníckych oblastiach, ktoré patria medzi najsevernejšie, prejavuje oveľa výraznejšie, ako v oblastiach s teplejšou klímou. Po celom obvode býva obvykle dobre lignifikovaná len časť letorastov a prvé silnejšie mrazíky koncom jesene zelenú časť letorastov úplne zničia.

V pestovateľskej praxi sa letorasty v lete zakracujú, a pretože na konci vegetácie nie je známa ich celková dĺžka, jestvuje dosiaľ, hlavne v českej vinohradníckej oblasti, len málo presných údajov o celkovej úrovni lignifikácie v rôznych ročníkoch a ešte menej o čase jej začiatku a rýchlosti postupu u jednotlivých odrôd. Podrobnejší rozbor je dôležitý pre štúdium mrazuvzdornosti aj pre šľachtiteľskú prax.

MATERIÁL A METÓDY

Sledovanie bolo uskutočnené v rokoch 1976, 1977 a 1979 u odrôd 'Tramín červený', 'Rizling rýnsky', 'Burgundské modré švajč. selekcia', 'Müller-Thurgau' a 'Portugalské modré', pestovaných na vysokom vedení v širokom spone na kroch tvarovaných upraveným Moserovým spôsobom vo VSV Karlštejn (Lodenice). Ušľachtilé odrody boli naštopené na podpníku Kober 5 BB a vysadené v kamenitej pôde na svahu so sklonom 25 až 30°. Letorasty na kroch neboli zakracované, neprejavilo sa ani výraznejšie napadnutie chorobami. Vinohrad bol hnojený v dávkach čistých živín N₅₀P₅₀K₁₀₀. V roku 1976 bol výnos 32,6 t ha⁻¹, v roku 1977 39,8 t ha⁻¹ a v roku 1978 34,5 t ha⁻¹.

Postup lignifikácie bol meraný u každej odrody na 10 kroch, a to buď všetky výhony vyrastené z ťažňov alebo čapíkov — v prípade, že ich bolo na kre 10 alebo menej, poprípade u 10 letorastov na kre. Počínajúc druhou polovicou augusta bolo v rokoch 1976 a 1977 meranie uskutočnené päťkrát a v roku 1978 sedemkrát (termíny sú uvedené v kapitole Výsledky a diskusia). Posledné meranie bolo vždy až po opade listov.

V každom termíne bola za lignifikovanú považovaná tá časť letorastu, kde bola jeho pokožka po všetkých stranách dostatočne zhnednutá. Celková dĺžka letorastov bola meraná na začiatku októbra, keď už bol rast zastavený.

Po ukončení merania v každom termíne, u každého letorastu, kra a odrody bol vypočítaný percentuálny podiel lignifikovanej časti letorastu.

Usporiadanie pokusu pre biometrické vyhodnotenie získaných výsledkov na konci lignifikácie analýzou rozptylu je uvedené v tab. I. Každý variant zahrnuje 10 opakovaní a opakovanie predstavuje priemerná hodnota lignifikovanej časti letorastov z ich celkovej dĺžky z jedného kra.

I. Usporiadanie pokusu pre biometrickú analýzu — Arrangement of the experiment for biometrical analysis

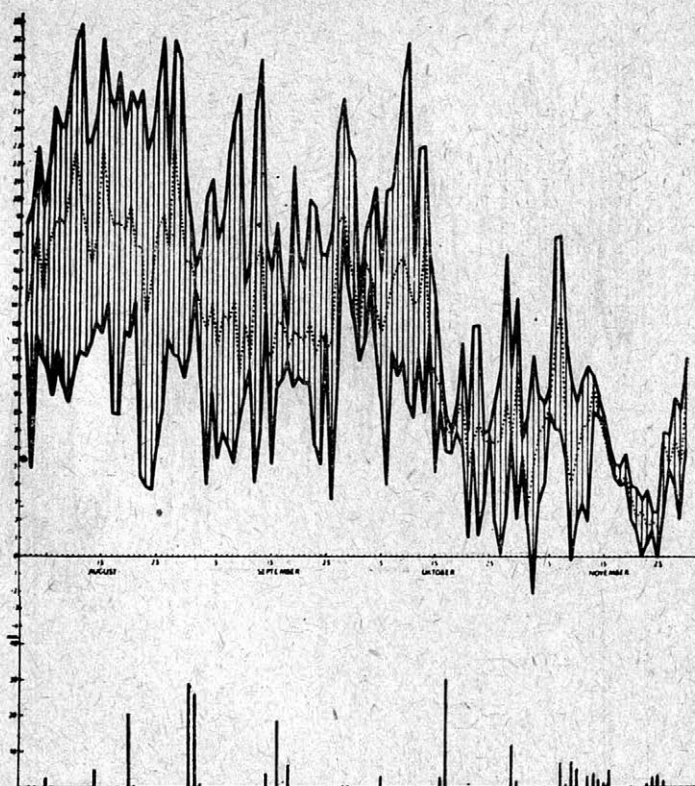
Varianta	Odroda	Rok
1	Burgundské modré š. s.	1976
2	Burgundské modré š. s.	1977
3	Burgundské modré š. s.	1978
4	Müller-Thurgau	1976
5	Müller-Thurgau	1977
6	Müller-Thurgau	1978
7	Rizling rýnsky	1976
8	Rizling rýnsky	1977
9	Rizling rýnsky	1978
10	Tramín červený	1976
11	Tramín červený	1977
12	Tramín červený	1978
13	Portugalské modré	1976
14	Portugalské modré	1977
15	Portugalské modré	1978

VÝSLEDKY A DISKUSIA

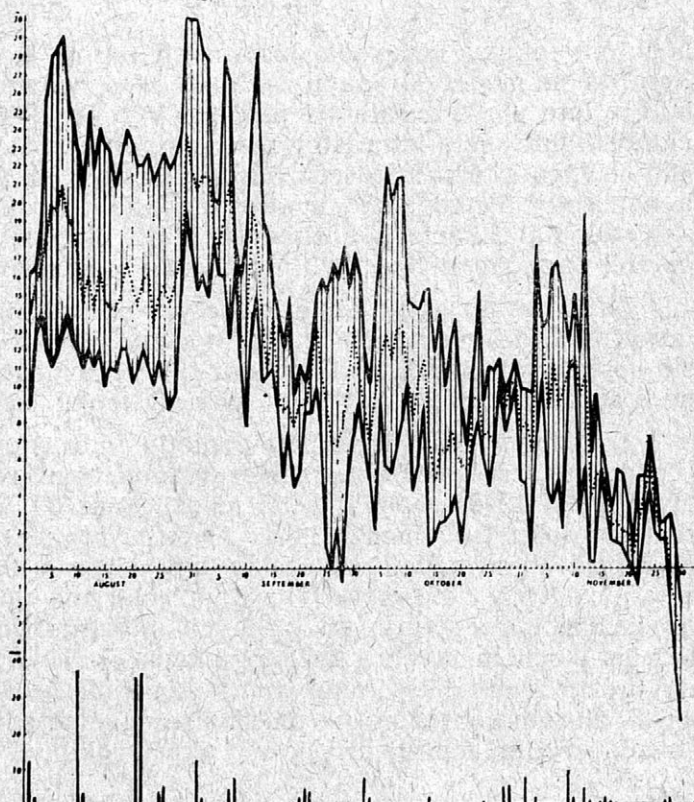
Začiatok lignifikácie pokožkových pletív letorastov i celková úroveň lignifikácie na počiatku zimy boli preukazne závislé od pestovateľských podmienok ročníka. Čím boli v lete vyššie teploty (obr. 1, 2, 3), tým lignifikácia letorastov začínala skôr a tým menšie boli rozdiely v dobe začiatku lignifikácie medzi jednotlivými odrodami.

V teplejších rokoch 1976 a 1977 rozdiel v dobe začiatku lignifikácie letorastov činil asi 4 dni a medzi rokmi 1976 a 1978 viac ako 14 dní. V prvých dvoch rokoch začínala lignifikácia najskôr u 'Rizlingu rýnskeho'

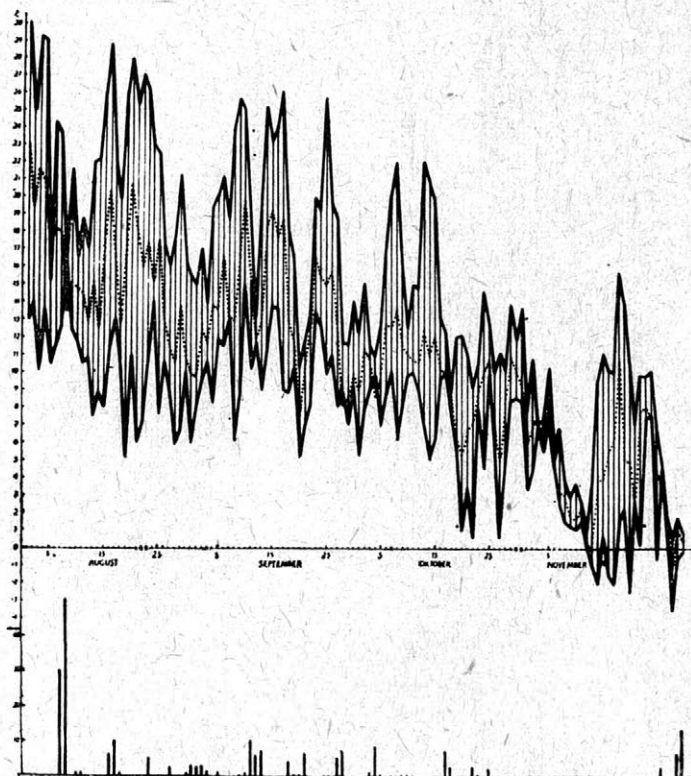
1. Priemerné denné, denné maximálne a minimálne teploty a zrážky v roku 1976 — Average, maximum and minimum daily temperatures and precipitation in 1976



2. Priemerné denné, denné maximálne a minimálne teploty a zrážky v roku 1977 — Average, maximum and minimum daily temperatures and precipitation in 1977



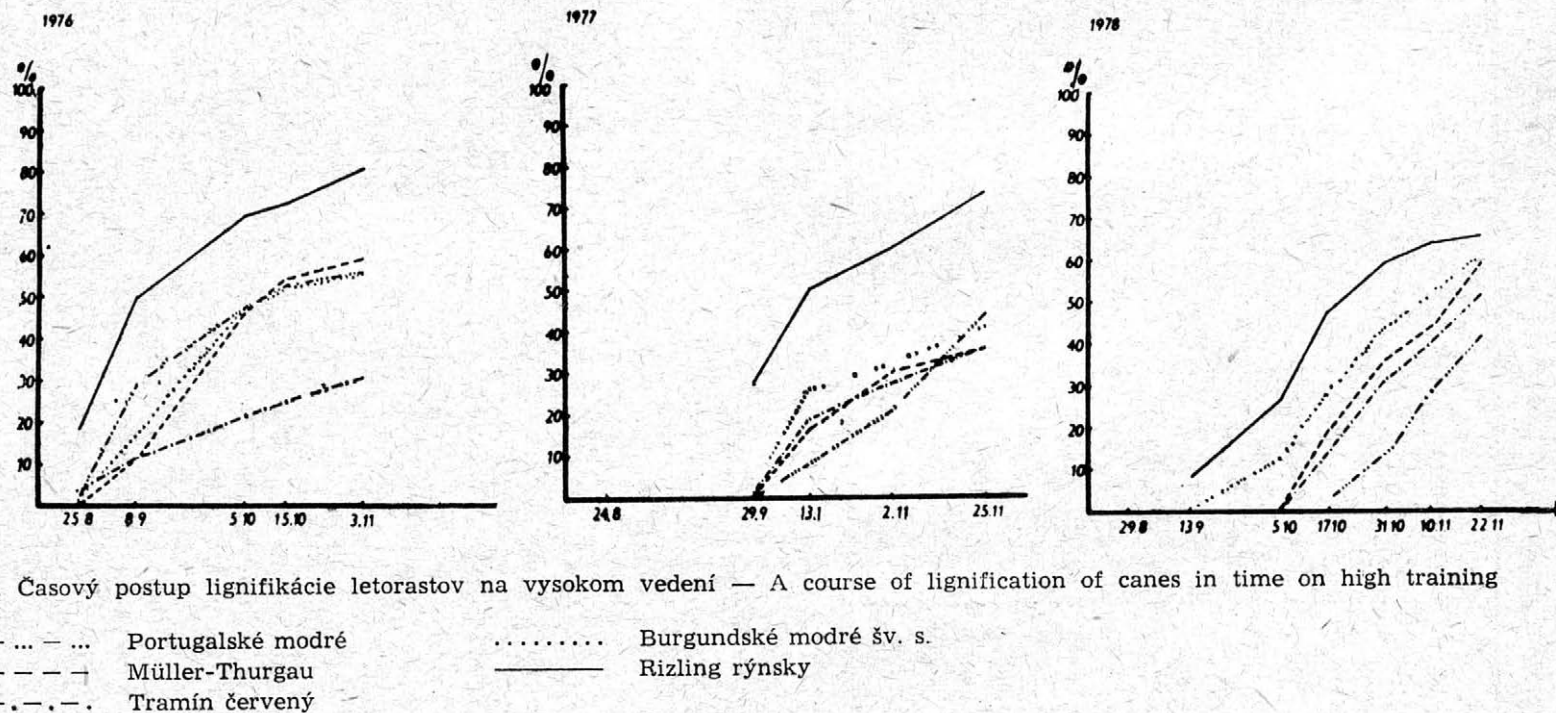
3. Priemerné denné, denné maximálne a minimálne teploty a zrážky v roku 1978 — Average, maximum and minimum daily temperatures and precipitation in 1978



a potom takmer súčasne u ostatných odrôd. Rozdiely v dobe začiatku lignifikácie medzi odrodami sa veľmi výrazne prejavili v roku 1978, kedy bolo v lete vlhké a chladné počasie. V roku 1978 bol rozdiel v dobe začiatku lignifikácie letorastov medzi prvou a poslednou odrodou viac ako 30 dní. Lignifikácia u odrody 'Rizling rýnsky' začala pred 13. septembrom a u odrody 'Portugalské modré' až pred 17. októbrom. Ak porovnáme začiatok lignifikácie pokožkových pletív letorastov odrody 'Portugalské modré' v rokoch 1976 a 1978, zistíme, že rozdiel v čase je viac ako 50 dní.

Ďalší postup lignifikácie letorastov nie je rovnako rýchly u všetkých odrôd a u väčšiny z nich je ešte v každom roku iný (obr. 4). Najpomalšie postupovala lignifikácia v roku 1977, pravdepodobne pre veľmi chladné a suché počasie v jeseni, a rýchlo v teplej jeseni 1978.

Konečná úroveň lignifikácie pletív letorastov po nástupe mrazíkov bola preukazne rozdielna medzi jednotlivými rokmi i odrodami (tab. II). V roku 1976 sa pohybovala medzi 30 až 80 % z celkovej dĺžky letorastu, v roku 1977 medzi 35 až 73 % a v roku 1978 medzi 41 až 66 %. Najlepšie lignifikované letorasty boli vždy u odrody 'Rizling rýnsky', ostatné odrody zaujímali v každom roku iné poradie. Z toho vyplýva, že každá odroda má pri rôznych klimatických podmienkach rôzny rytmus biochemických a fyziologických procesov spojených s prípravou na prezimovanie. Relatívne dobrá konečná úroveň lignifikácie v roku 1978 (ale len vzhľadom na oneskorený začiatok) je pravdepodobne spôsobená vyššími teplotami v jeseni ako v roku 1977. Je možné, že priebeh



II. Hodnoty analýzy rozptylu — Values of variance analysis

Varianty	$\bar{x}$	Odrody	$\bar{x}$	dp = 5,01	(P ≤ 0,05)	F test		
1	48,63	BM š. s.	45,98 ^{a*}			19,09062861 ⁺⁺⁺		
2	39,20	MT	45,73 ^a					
3	50,15	RR	60,49 ^b					
4	50,47	TČ	40,72 ^a					
5	36,11	PM	42,96 ^a					
6	50,62	Ročník	$\bar{x}$	dp = 4,52	(P ≤ 0,01)	6,529173455 ⁺⁺		
7	66,18							
8	60,73						1976	50,80 ^a
9	54,55						1977	42,69 ^b
10	40,66	1978	48,05 ^a					
11	36,54							
12	44,97							
13	48,07							
14	40,88	Opakovanie		dp = 8,15	(P = 0,05)		10,19127086 ⁺⁺⁺	
15	39,94							

* Diferencie medzi priemerami označenými odlišnými malými písmenami sú štatisticky významné pri $P \leq 0,01$

+ Hodnoty preukazné pri $P \leq 0,01$

BM š. s. — Burgundské modré, šv. selekcia

MT — Müller-Thurgau

RR — Rizling rýnsky

TČ — Tramín červený

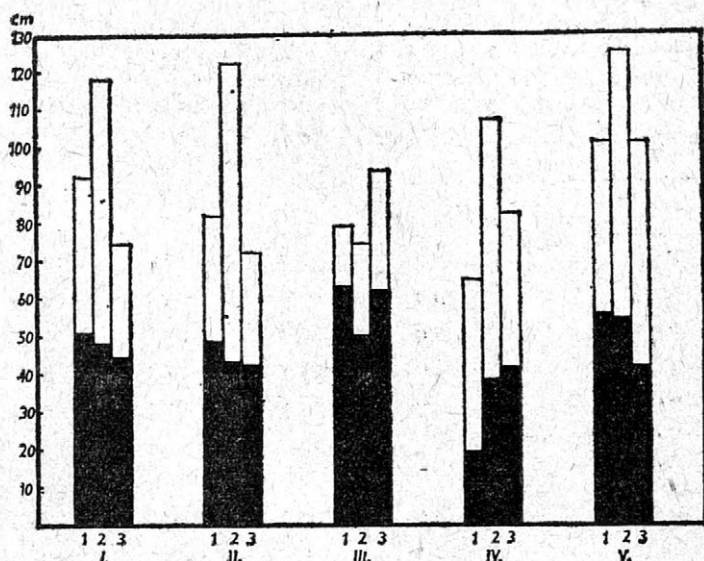
PM — Portugalské modré

lignifikácie ovplyvnilo aj (hlavne u odrody 'Tramín červený') množstvo zrážok (obr. 1, 2, 3). V prvých dvoch suchších rokoch lignifikácia letorastov začala u tejto odrody už koncom augusta a dosiahla konečnú úroveň 30 až 35 %, zatiaľ čo vo vlhkom roku 1978 začala až 5. októbra a dosiahla viac ako 50 %. Získané výsledky naznačujú, že konečná úroveň lignifikácie je viac závislá od priebehu počasia v jeseni ako od doby začiatku lignifikácie.

Zatiaľ čo v kontinentálnejšej klíme oneskorenie doby začiatku a rýchlosť postupu lignifikácie spôsobuje hlavne sucho, nedostatok svetla — husté kry, nedostatok živín a choroby (Kondo, 1960), v našich klimatických podmienkach hrá okrem týchto činiteľov veľmi významnú úlohu teplota v priebehu vegetačného obdobia. V kontinentálnej klíme, napr. Arménska, sú letorasty dobre lignifikované už v septembri (Pogoskan, 1975), zatiaľ čo u nás na konci vegetácie v novembri sú považované za dobre vyzreté tie letorasty, ktoré majú dobre lignifikované pokožkové pletivá na 2/3 z celkovej dĺžky letorastov (Kraus, 1967). V českej vinohradníckej oblasti v kamenitej pôde na vysokom vedení v rokoch 1976 až 1978 dosiahli takúto úroveň lignifikácie len letorasty odrody 'Rizling rýnsky'.

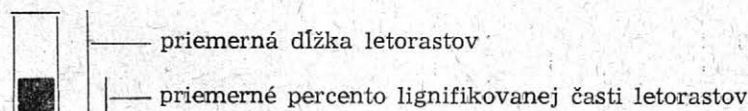
V priemere najdlhšie letorasty po skončení rastu boli u všetkých odrôd, okrem odrody 'Rizling rýnsky', v roku 1977, najkratšie v závislosti od odrody v rokoch 1976 a 1978 (obr. 5). Rozdiely v dĺžke výhonov v jednotlivých rokoch sú tak ako aj u lignifikácie spôsobené rôznymi pestovateľskými, hlavne však klimatickými podmienkami.

5. Priemerná dĺžka letorastov u odrôd a priemerné percento lignifikovanej časti letorastov z ich celkovej dĺžky po ukončení rastu — Average length of canes in the cultivars and average percentage of the lignified part of canes related to their total length after the termination of growth



1. rok 1976
2. rok 1977
3. rok 1978

- I. Burgundské modré šv. s.
- II. Müller-Thurgau
- III. Rizling rýnsky
- IV. Tramín červený
- V. Portugalské modré



Najdlhšie letorasty vo všetkých rokoch boli u odrody 'Portugalské modré', najkratšie u odrôd 'Rizling rýnsky' a 'Tramín červený'.

Pretože sme ďalším podrobnejším rozborom nezistili závislosť medzi priemernou dĺžkou letorastov odrody a priemerným podielom lignifikovanej časti letorastov na konci vegetácie, rozdelili sme letorasty podľa dĺžky po ukončení rastu do troch skupín (do 50 cm, od 51 do 120 cm a nad 120 cm) a posúdili úroveň lignifikácie vnútri týchto skupín.

Z rozboru vyplynulo, že na konci vegetačného obdobia nie sú lignifikované všetky letorasty jednej odrody približne do rovnakej úrovne. Jednoznačne u všetkých odrôd a vo všetkých rokoch sú najmenej lignifikované najkratšie letorasty, ktoré súčasne bývajú aj najslabšie (tab. III). Podiel takýchto krátkych letorastov z celkového počtu letorastov nebol však príliš vysoký ani v kamenitej pôde na strmom svahu v suchých rokoch 1976 a 1977, ani v roku 1978 (priemerne u všetkých odrôd a vo všetkých rokoch asi 10 %).

III, Priemerné percento lignifikovanej časti pokožky u letorastov s celkovou dĺžkou do 50 cm, od 50 do 120 cm a nad 120 cm — Average percentage of a lignified part of skin in canes of the total length up to 50 cm, from 50 to 120 and above 120 cm

Odroda	Letorasty dĺžky					
	do 50 cm		51 – 120 cm		nad 120 cm	
	percento z celkového počtu letorastov	priemerné percento lignif. časti z celkovej priemernej dĺžky letorastov	percento z celkového počtu letorastov	priemerné percento lignif. časti z celkovej priemernej dĺžky letorastov	percento z celkového počtu letorastov	priemerné percento lignif. časti z celkovej priemernej dĺžky letorastov
rok 1976						
BM š. s. +	17,2	26,7	59,1	40,6	24,7	64,4
MT	10,9	47,3	48,4	60,7	40,6	40,5
RR	25,0	54,4	60,1	87,0	14,0	85,6
TČ	36,9	27,2	61,5	48,7	1,5	69,9
PM	3,0	36,3	71,6	48,4	25,3	76,6
rok 1977						
BM š. s.	0,0	0,0	59,0	34,4	40,9	67,8
MT	7,5	16,7	47,1	19,4	45,3	43,9
RR	0,0	0,0	35,4	57,4	64,5	78,6
TČ	1,5	7,1	62,1	27,8	36,4	42,4
PM	0,0	0,0	50,0	34,4	50,0	48,4
rok 1978						
BM š. s.	6,2	48,7	87,5	55,8	6,2	71,1
MT	25,3	53,8	70,1	82,0	4,4	63,2
RR	6,1	33,0	71,9	61,9	21,9	74,4
TČ	5,2	38,4	85,9	51,6	8,7	51,6
PM	2,8	34,8	70,0	41,5	27,1	43,8

+ označenie odrôd ako v tab. II

Literatúra

- MOLČANOVA, Z. J.: Dynamika vyzrevania i anatomiceskaja struktura pobegov u sortov vinograda rozličnoj zimostojkosti. Vinod. i Vinogr. SSSR, 1977, č. 1, s. 27-30.
- KONDO, I. N.: Zimostojkosti vinograda v uslovijach Srednej Azii. Trudy, 1960, č. 10, VNIIViV Magarač.
- KRAUS, V.: Vinohradníctví. Biologické základy agrotechniky révy vinné. Díl I. Praha, SPN 1967.
- POGOSKAN, K. S.: Fiziologičeskije osobennosti morozoustojčivosti vinogradnogo rastenija. Jerevan, Izd. Akad. nauk Armj. SSR, 1975.
- STOEV, K. D.: Fiziologičeskije osnovy vinogradarstva. Čast I. Sofija, Izd. Bolg akad. nauk, 1971.

Došlo dňa 7. 6. 1980

ДАМБОРСКА, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Одревеснение годичных побегов *Vitis vinifera* (L.) на высокой формировке в чешской виноградарской области. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) :1261-1269.

У выбранных сортов *Vitis vinifera* (L.), выращиваемых на высокой формировке в чешской виноградарской области в течение трех лет, исследовались: начало, скорость развития и общий уровень одревеснения верхних покровных тканей годичных побегов. Различия во время начала между отдельными годами составляли 4—14 дней, между сортами существеннее проявились лишь в холодном 1978 году, когда составляли свыше 30 дней. Конечный уровень одревеснения, в конце осени был достоверно различен между отдельными годами и сортами и в большей степени зависел от осенних температур, как от начала одревеснения. Меньше всего деревенели самые короткие годичные побеги.

виноградная лоза; высокая формировка; годичные побеги; одревеснение; сортовые различия; различия в зависимости от общей длины годичных побегов

DAMBORSKÁ, M. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *Lignification of High-trained Vitis vinifera* (L.) Canes in Bohemian Vine-growing Region. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) :1261-1269.

In some high-trained *Vitis vinifera* (L.) varieties in Bohemian vine-growing region the onset, rate and overall level of lignification of epidermal tissues were observed during the period of three years. Differences in onset between individual years were 4—14 days, being more significant in varieties only during the cold year 1978 — more than 30 days. The final lignification level by the end of autumn was significantly different in individual years and varieties and is more dependent on the course of temperatures in autumn, as well as on the onset of lignification. The shortest canes were least lignified.

grapevine; high training; vine canes; lignification; varietal differences; differences according to overall cane length

DAMBORSKÁ, M. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Verholzung der Sommertriebe von Vitis vinifera* (L.) in Hochkultur im tschechischen Weinbaugebiet. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) :1261-1269.

Bei den ausgewählten in der Hochkultur angebauten Sorten *Vitis vinifera* (L.) im tschechischen Weinbaugebiet wurden drei Jahre lang der Beginn, die Entwicklungsgeschwindigkeit sowie das Gesamtniveau der Verholzung des epidermalen Gewebes der Sommertriebe untersucht. Die Unterschiede im Beginn zwischen den einzelnen Jahren betrugen bis 14 Tage, zwischen den einzelnen Sorten machten sie sich nur im kühlen Jahr 1978 bemerkbar, in dem sie mehr als 30 Tage betrugen. Das Endniveau der Verholzung im ausgehenden Herbst wies zwischen den einzelnen Jahren und Sorten signifikante Unterschiede auf und ist vom Temperaturenverlauf im Herbst sowie auch vom Beginn der Verholzung abhängig. Am wenigsten verholzt waren die kürzesten Sommertriebe.

Weinrebe; Hochkultur; Sommertriebe; Verholzung; sortenbedingte Unterschiede; Unterschiede entsprechend der Gesamtlänge der Sommertriebe

Adresa autorky:

Ing. Marta Damborská, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Upozorňujeme čtenáře, že v čísle 1/81 časopisu

ROSTLINNÁ VÝROBA

mají být uveřejněny články:

- Klesnil A.: Životní jubileum prof. ing. Václava Rybáčka, CSc.
Bureš V., Dvořák M., Černohorská J.: Distribuce vápníku v rostlinách chmele (*Humulus lupulus* L.)
Kafka K., Formánek Z., Trýzna P.: Distribuce ^{14}C v rostlinách chmele (*Humulus lupulus* L.)
Rybáček V., Hradecká D., Činglová O.: Vliv počtu zavedených rév na růstovou charakteristiku chmele (*Humulus lupulus* L.)
Kopecký J., Sachl J.: Vliv zahuštěné výsadby v řadech na úplnost porostu a výnosy chmele
Rybáček V.: Vliv řezu a zavádění u dvouletých a tříletých chmelových porostů
Ciniburk V.: Náhrada jarního řezu chmele na produkčních chmelnicích
Štranc J.: Některé mechanické a fyzikální vlastnosti chmelových půd a stanovení potřeby hloubkového kypření
Veselý F., Mařítko J.: Uplatnění frit se zinkem a bórem ve výživě chmele
Šnobl J.: Mimokořenová výživa chmele hnojivem DAM 390
Petrlik Z., Štys Z.: Vztah mezi počasím, množstvím zoosporangii peronospor chmelové v ovzduší a její škodlivostí
Fric V., Makovec K., Souhradová A., Loukota M.: Dynamika vadnutí nadzemních orgánů chmelové rostliny po sklizňové dekapitaci
Beránek F.: Výkonnost čsl. a zahraničních odrůd chmele s ohledem na vhodnost ke strojní sklizni
Rígr A.: Vliv udržovacího šlechtění na hospodářské vlastnosti chmelových odrůd

Z. Fürst, J. Damaška

FÜRST, Z. — DAMAŠKA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyň): *Matematický model časových změn půdních vlastností*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1271-1279.

Na základě 12letého sledování dekádních změn půdních vlastností v podmínkách stacionárního pokusu s rozdílnými způsoby a extrémní intenzitou hnojení byl vypracován matematický model závislosti časových změn v obsahu přístupných živin (P, K) a elektrické vodivosti půdního výluhu na změnách teploty a vlhkosti půdy. Vzhledem k dříve prokázané sezónní periodicitě sledovaných faktorů půdní úrodnosti a její dominantní závislosti na hydrotermických poměrech daného stanoviště byla konstrukce matematického modelu řešena jako soustava rovnic lineárně-aproximativního charakteru závislosti změn půdních vlastností na teplotě a vlhkosti půdy. Experimentální (zpětné) ověření platnosti navržených způsobů modelového řešení prokázalo vhodnost použití vícerozměrného lineárního modelu, u kterého relativní odchylky nepřesahují 15 % analyticky zjištěné hodnoty. Praktické možnosti uplatnění matematického modelu k prognóze časových změn půdních vlastností jsou závislé na efektivnosti dlouhodobé předpovědi počasí hydrometeorologickou službou.

matematický model; půdní vlastnosti; sezónní dynamika

V souvislosti s narůstající intenzitou hnojení průmyslovými hnojivy vyvstala naléhavá potřeba objektivního oceňování vývojových trendů jednotlivých faktorů produkční schopnosti půdy s ohledem na pozitivní, ale i možný negativní dopad nadměrného zatížení půd minerálními solemi. Stěžejní otázkou řešení této problematiky se stalo rozpracování prognostických matematických modelů ovlivnění sezónních a dlouhodobých změn půdních vlastností produkčními a ekologickými faktory. Jejich konstrukce vychází z předpokladu elementární závislosti všech látkových a energetických transformací v systému půda — rostlina na trvalém příkonu tepelné energie slunečního záření. Referenčním faktorem, který nejtěsněji souvisí jak se změnami iniciálního zdroje energie, tak i s vyvolanou dynamikou půdních vlastností, jsou meteorologické podmínky daného stanoviště. Sezónní kolísání povětrnostních ukazatelů se totiž bezprostředně odráží v změnách základních půdních vlastností, jakými jsou teplota a vlhkost půdy.

Dlouhodobým sledováním vývoje půdních vlastností v různých stanovištních podmínkách byla prokázána jejich časová periodicitu, vyjádřená zákonitým střídáním hodnot minima — maxima [Vijk a Vries, 1963], a to jak v krátkodobých sezónních cyklech [Damaška a Fürst, 1975], tak i v dlouhodobých 10 až 13letých cyklech [Pauw,

1962). Změny ostatních půdních vlastností a jejich dynamika jsou pak podmíněny periodicitou rozhodujících faktorů dynamiky půdních procesů — teplotou a vlhkostí půdy [Paa u w, 1962; Kud r n a, 1978]. Je samozřejmé, že sezónní rytmus vývoje půdních vlastností úzce souvisí i s intenzitou a sezónním charakterem zemědělského využívání a obhospodařování půd, kde zejména agrotechnická opatření a nároky plodin během vegetace významně ovlivňují celkovou dynamiku půdních procesů. Dílčí procesy této soustavy půdních režimů, propojené uvnitř (podle Kud r n y, 1978) pomocí zpětných kompenzačních a cyklických vazeb, lze popsat formou časové funkce daného komponentu, přičemž vlastní řešení matematického modelu časových změn půdních vlastností je pak závislé na použité metodě matematicko-statistického vyjádření. V předkládané práci jsou uvedeny výsledky studie o použitelnosti regresní analýzy při konstrukci modelu časových změn v obsahu přístupných živin a celkové koncentrace solí v půdním roztoku — jako základních ukazatelů vývoje půdní úrodnosti.

MATERIÁL A METODY

Výchozím materiálem pro studium časových změn půdních vlastností jsou experimentální výsledky 12letého sledování dynamiky sezónního ovlivnění půdních režimů hnojením, pěstovanou plodinou a především povětrnostními faktory na bázi modelového stacionárního pokusu VÚRV v Tupadlech. Vlastní stacionár tvoří tři samostatné pokusné parcely (à 200 m²) s odlišnými způsoby hnojení: parcela A — kontrolní (nehnojená), parcela B — minerálně hnojená (1000 kg č. ž. NPK na ha ročně) a parcela C — organicky hnojená (120 t kompostu na ha ročně). Osevní sled (od roku 1967) spočívá v dvouletém střídání obiloviny (jarní a ozimé pšenice) a okopaniny (brambory). Odběry půdních vzorků byly prováděny v dekadních intervalech během vegetačního období. Kromě agrochemických rozborů čerstvě vlhkých vzorků (pH — elektrotermicky, P — Egnér, K — Schachtschabel, E. C — elektrická vodivost půdních výluhů — Schlichting a Blume) byla prováděna denní měření teploty a vlhkosti půdy (elektrometricky), teploty vzduchu a množství srážek (D a m a š k a a F ü r s t, 1975). Pro matematicko-statistickou analýzu a následnou konstrukci modelu časových změn bylo použito experimentálních dat zpracovaných formou integrálních středních hodnot desetidenních intervalů, přičemž celkový interval sledování (duben—listopad) reprezentuje vždy 22 středních hodnot.

Výběr použitých matematicko-statistických metod analýzy výsledného souboru experimentálních dat zahrnuje následující početní operace:

- střední hodnoty byly počítány jako
$$\frac{1}{T_n - T_o} \int_0^n f dt,$$
- střední kvadratické odchylky jako rozptyly kolem regrese (S_o) z příslušných regresních funkcí (Michálek, 1975),
- průběhy časových změn byly popsány na základě harmonické analýzy pomocí Fourierova rozvoje (Ralston, 1973),
- koeficienty násobné lineární regrese (Pešek, 1974),
- indexy korelace (Michálek, 1975) — významnost byla testována pomocí testového kritéria t-testu (Michálek, 1975),
- faktorová analýza metodou rotace matic faktorů Varimax.

Prevážná většina výpočtů byla prováděna na SP MINSK 32; harmonická analýza byla prováděna na stolním počítači HP - 30.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Matematická analýza časových změn a závislostí jednotlivých komponentů půdní soustavy vychází z následujících předpokladů:

- Kvantitativní změny půdních faktorů jsou vyvolány periodickými ději, jako je např. roční cyklus změn příkonu základní energie, hromadění vody v půdním profilu na jaře a na podzim, pravidelně se opakující agrotechnické zásahy apod. Vedle těchto periodických dějů působí na půdní soustavu i děje stochastické, vyvolané okamžitými změnami vnějších podmínek. Matematická analýza se zabývá v tomto případě vyloučením náhodných jevů, popisem charakteru dějů zákonitých a zjištěním jejich významných period.
- Mezi jednotlivými komponenty půdní soustavy existují vztahy, jejichž matematické vyjádření nemusí být vždycky jednoduché. Úkolem matematické analýzy je najít co nejjednodušší aproximace k těmto obecným funkcím, které tyto vztahy popisují.

Výsledky harmonické analýzy časových změn proměnných veličin provedené metodou Fourierova rozvoje

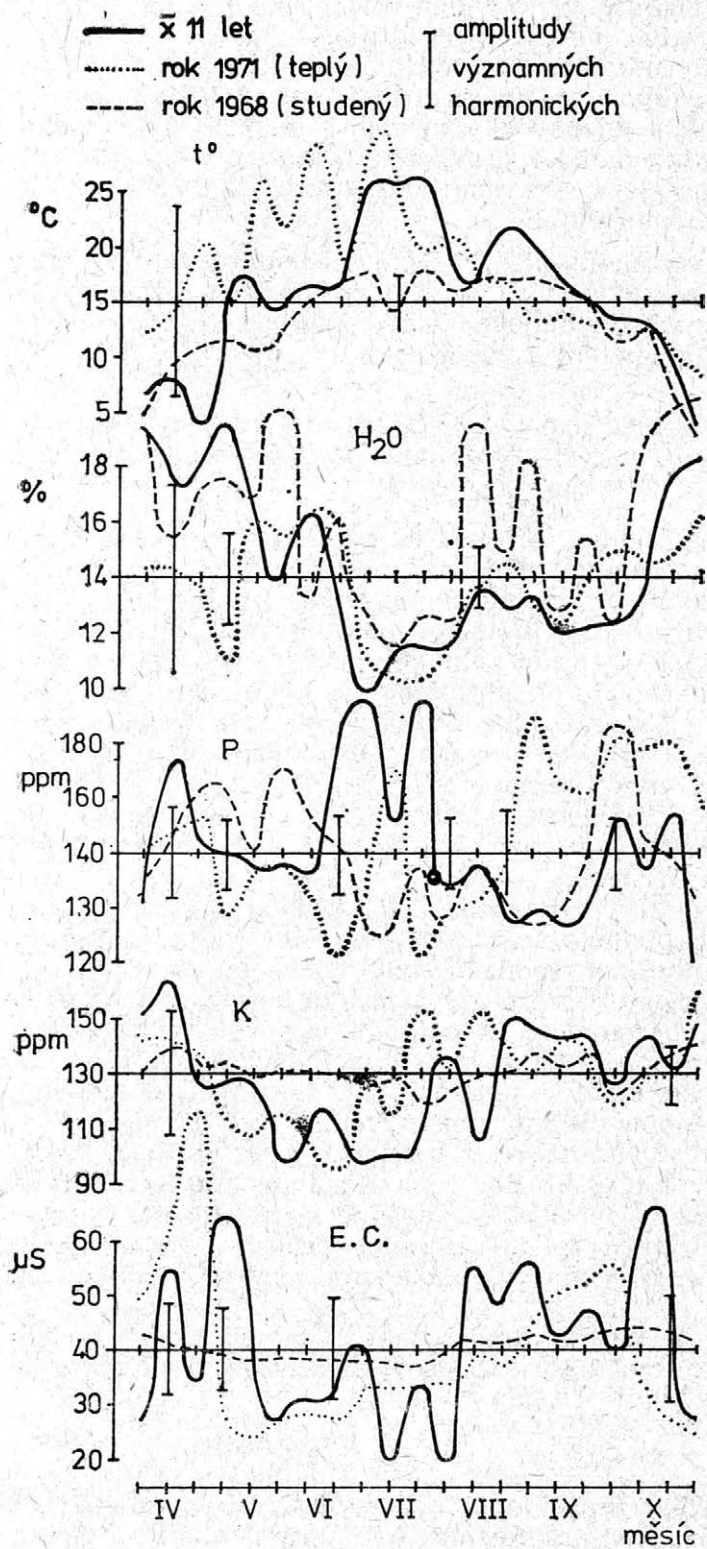
Harmonická analýza půdních procesů vychází z předpokladu jejich periodicity, vyvolané pravidelnými změnami povětrnostních činitelů, opakujícími se agrotechnickými zásahy, střídáním plodin a jejich vlivem na změny intenzity půdních procesů. Je samozřejmé, že vedle jevů, jejichž uplatnění je periodické, působí řada náhlých změn stochastického charakteru. Předpokládáme však, že při dostatečně velkém počtu opakování se tyto náhodné změny navzájem vylučují a ve víceletých středních průbězích časových změn jednotlivých proměnných se neuplatňují. Harmonická analýza obsahuje deset harmonických, zastoupených s různou amplitudou a fází. Jako dominantní harmonické byly uvažovány jen takové, jejichž amplituda dosahuje alespoň 10 % střední hodnoty ročního průběhu; ostatní byly vyloučeny.

Základní harmonická (první) souvisí s délkou intervalu pozorování. Je třeba ji volit tak, aby hodnoty sledované proměnné na počátku a na konci intervalu měly minimální rozdíl. Z těchto hledisek vyhovuje interval 220 dnů, počínající stým dnem roku. Z výsledků harmonické analýzy (obr. 1) vyplývá, že I. harmonická je základní časovou funkcí všech proměnných. Nejvýrazněji se projevuje u teploty vzduchu, teploty a vlhkosti půdy. V. harmonická, která se uplatňuje u teploty půdy a vzduchu, patrně souvisí s třítydenním cyklem změn teplot, který byl pozorován a popsán mimo jiné Kisslevou a Čudnovským (1968), Vijkem a Vriesem (1963). Srážky mají významné všechny harmonické s výjimkou V., což svědčí o jejich sezónně stochastickém charakteru. Zastoupení harmonických v sezónním průběhu obsahu živin a elektrické vodivosti ukazuje na zvýšenou míru uplatnění náhodných vlivů.

Vzhledem k tomu, že časové průběhy všech proměnných obsahují I. harmonickou, je možné počítat mezi časovými průběhy funkční závislosti.

Výsledky analýzy faktorů

Časové změny soustavy proměnných, jak plyne z tab. I, jsou závislé na změnách tří základních faktorů, jmenovitě: teploty (vzduchu a půdy),



1. Průběh časových změn
 základních půdních
 vlastností v intervalu
 vegetačního období —
 Course of time changes
 in basic soil properties
 during the growing sea-
 son interval

I. Výsledky faktorové analýzy — Results of factor analysis

Kombinace	Hloubka cm	Přínos faktoru %	
		I	II
O	5–20	46,5	37,5
	30–45	41,7	38,7
NPK	5–20	43,5	38,4
	30–45	48,1	36,0
ORG	5–20	46,2	42,3
	30–45	45,7	42,2

Složky faktorů — Factor components

Kombinace	Faktor	Hloubka cm	Nenulové testy					
			srážky	teplota vzduchu	vlhkost půdy	elektrická vodivost	teplota půdy	S ²
O	I	5–25	0,847	0,925	–0,245	–0,335	0,922	0,442
		30–45	0,607	0,947	–0,178	–0,117	0,956	0,401
	II	5–25	–0,282	0,141	0,821	–0,668	0,158	0,442
		30–45	–0,498	0,064	0,718	–0,851	0,070	0,401
NPK	I	5–25	0,803	0,928	–0,142	–0,159	0,935	0,453
		30–45	0,823	0,823	0,018	0,136	0,988	0,176
	II	5–25	0,345	0,060	0,949	0,699	0,017	0,453
		30–45	–0,143	0,274	0,930	0,727	0,304	0,176
ORG	I	5–25	0,857	0,923	0,033	0,118	0,915	0,456
		30–45	0,759	0,973	0,113	–0,162	0,963	0,413
	II	5–25	0,032	0,321	0,929	0,670	0,311	0,456
		30–45	0,175	0,024	0,901	0,663	0,009	0,413

vody (srážky a vlhkosti půdy) a koncentrace látek podléhajících změnám (vyjádřeno koncentrací půdního roztoku). Faktor teploty, který vyčerpává 45 % celkové proměnlivosti, je syčen složkami: teplota vzduchu, teplota půdy a srážky. Faktor vody a koncentrací látek, vyčerpávající 39 % celkové proměnlivosti soustavy, je syčen složkami: vlhkost

půdy a koncentrace půdního roztoku. Tyto výsledky se shodují s teoretickými předpoklady řešení soustavy produkčního potenciálu půdy, formulovanými Kudrnou (1978).

Matematická analýza časových změn půdních vlastností pomocí modelových rovnic

Obecně lze popsat model půdního procesu řadou časových funkcí ve tvaru:

$$x_1 = x_1(t); x_2 = x_2(t) \dots; x_n = x_n(t) \quad (1)$$

Zvolíme-li jednu z proměnných, označených indexy 1, 2 ... n, jako základní nezávisle proměnnou, a vyloučíme-li z rovnic (1) čas, dostaneme soustavu rovnic typu:

$$x_1 = L_{11}(x_1); x_2 = L_{21}(x_1), \dots x_n = L_{n1}(x_1) \quad (2)$$

kde $L_{11}, L_{21} \dots L_{n1}$ jsou příslušné regresní funkce proměnných $x_1, x_2 \dots x_n$. Jestliže tyto proměnné mají periodický průběh, jsou průběhy L funkcí závislé na poměrech jejich kmitočtů a vzájemném fázovém posunu a jejich konkrétní tvar je dán pohybem vrcholu časového vektoru.

Z výsledků faktorové a harmonické analýzy vyplývá, že většina časových změn jednotlivých proměnných má periodický charakter a úzce souvisí se změnami teploty a vlhkosti půdy. Na základě tohoto zjištění (Damaška a Fürst, 1975, 1976) v souhlase s dalšími autory (Kudrna, 1978) byla zvolena jako základní proměnná pro L funkce lineární kombinace teploty a vlhkosti půdy.

Z výsledků mnohonásobné regrese (tab. II) vyplývá, že funkce časových změn sledovaných proměnných mají významnou aproximaci v podobě závislosti na lineární kombinaci teploty a vlhkosti půdy ve tvaru:

$$x_i = a_{0i} + a_{1i}x_1 + a_{2i}x_2 \quad (3)$$

kde: $i = 3 \dots n$

Model potom tvoří soustava regresních rovnic:

$$\begin{aligned} x_3 &= a_{03} + a_{13}x_1 + a_{23}x_2 \\ x_i &= a_{0i} + a_{1i}x_1 + a_{2i}x_2 \\ x_n &= a_{0n} + a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 \end{aligned} \quad (4)$$

Střední hodnota závislé proměnné x_i ($i = 3 \dots n$) potom bude

$$\bar{x}_i = a_{0i} + a_{1i}\bar{x}_1 + a_{2i}\bar{x}_2 \quad (5)$$

a její rozptyl

$$\sigma_{x_i}^2 = \frac{a_{2i}^2}{a_{1i}^2} \sigma_{x_1 x_2}^2 \quad (6)$$

kde $\sigma_{x_1 x_2}^2 = ((x_1 - \bar{x}_1)^2 \cdot (x_2 - \bar{x}_2)^2)^{1/2}$

II. Koeficienty mnohonásobné lineární regrese a index korelace ($n = 22$; rovnice 5)
 — Coefficients of multi-linear regression and index of correlation ($n = 22$; equation 5)

Proměnná	Kombi- nace	Hloubka cm	a_0	a_1	a_2	lyx_2	S_0
P_2O_5	O	5–20	21,089	0,011	0,038	0,160	0,500
		30–45	– 9,859	0,883	0,961	0,676	3,083
	NPK	5–20	3,424	0,893	0,108	0,666	4,210
		30–45	– 15,570	0,959	1,267	0,670	3,853
	ORG	5–20	– 22,362	0,864	1,577	0,720	3,601
		30–45	– 14,903	0,885	1,283	0,697	3,725
K_2O	O	5–20	– 14,467	0,816	1,198	0,708	3,666
		30–45	– 22,777	0,357	2,290	0,701	3,494
	NPK	5–20	– 24,859	0,879	1,811	0,652	3,919
		30–45	6,613	– 0,077	0,651	0,883	0,461
	ORG	5–20	13,217	– 0,173	– 0,117	0,285	0,432
		30–45	21,112	0,751	– 1,239	0,895	1,582
Elektrická vodivost	O	5–20	10,541	– 0,104	0,351	0,589	1,077
		30–45	10,008	– 0,019	0,454	0,454	0,709
	NPK	5–20	– 21,633	– 0,086	3,473	0,653	4,153
		30–45	30,598	– 0,569	0,201	0,579	2,989
	ORG	5–20	8,816	– 0,226	0,608	0,840	0,872
		30–45	11,785	– 0,187	0,284	0,732	0,721

Výsledná hodnota

$$\bar{x}_t = a_{0t} + a_{1t}\bar{x}_1 + a_{2t}\bar{x}_2 + \frac{a_{2t}^2}{a_{1t}} \cdot \sigma_{x_1, x_2}^2 \quad (7)$$

Podobných modelů lze pochopitelně sestavit celou řadu, zvyšujeme-li počet nezávisle proměnných nebo stupeň závislosti; eventuálně můžeme měnit i podobu prokládaných funkcí. Můžeme například použít harmonickou regresi, či funkci s lomeným exponentem. Je velmi pravděpodobné, že mnohé z těchto regresí budou velmi dobře korespondovat se skutečným průběhem závislosti. Nejpresněji můžeme pochopitelně průběhy popsat pomocí splainových funkcí. Jedním ze základních požadavků, kladených

na tyto modely, však je možnost jednoznačné interpretace jejich výsledků. Dodržení této podmínky přestává být reálné již tehdy, použijeme-li pro vyjádření závislosti jednoduchou regresi II. stupně. Zde získáváme minimálně dva možné výsledky. Příslušnou hodnotu závisle proměnné, většinou velmi blízkou skutečné hodnotě, získáme teprve v kombinaci s průběhem počasí v daném období (FÜRST a DAMAŠKA, 1976). Vyhovět této podmínce je často velmi obtížné, protože průběh počasí v delším časovém intervalu nelze exaktně definovat konkrétními parametry. Jednoznačný výsledek poskytuje z uváděných pouze lineární aproximace, jejíž vícerozměrné vyjádření zahrnuje zároveň integrální vliv nezávisle proměnných na změny závisle proměnné. Praktická použitelnost navržených modelových rovnic časových změn půdních vlastností byla ověřena v různých klimaticko-půdních podmínkách na experimentálních datech získaných ze stacionárních pokusů Geografické sítě (FÜRST a DAMAŠKA, 1978), přičemž ve všech případech bylo dosaženo statisticky významných výsledků.

Literatura

- DAMAŠKA, J. — FÜRST, Z.: Komplexní výzkum dynamiky faktorů půdní úrodnosti v podmínkách intenzivního využívání půd. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚP VÚRV 1975.
- FÜRST, Z. — DAMAŠKA, J.: Matematické řešení vícerozměrného lineárního modelu dynamiky půdních procesů. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚP VÚRV 1978.
- FÜRST, Z. — DAMAŠKA, J.: Zjednodušený matematický model sezónní dynamiky půdních vlastností hnědozemě. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚP VÚRV 1976.
- KISSLEVA, T. L. — ČUDNOVSKIJ, A. F.: Statističeskoe issledovanie sutočnogo choda temperatury vozducha. Bjull. NTI po agronom. fizike, Gidrometeoizdat, Leningrad, 11, 1968, s. 17-38.
- KUDRNA, K.: K problému měřitelných příznaků půdní úrodnosti. Úroda, 1978, 9, s. 416-417.
- MICHÁLEK, I.: Korelační analýza. PGS, UJEP Brno, 1975.
- PAUW van der, F.: Periodical fluctuations of soil fertility and crop yield. Congr. of Soil Sci., Amsterdam - Groningen, 11, 1962, s. 151-155.
- PEŠEK, J.: Regresní analýza a prokládání křivek. PGS, UJEP Brno, 1974.
- RALSTON, A.: Základy numerické matematiky. Academia Praha, 1973.
- VIJCK van, W. R. — VRIES de, D. A.: Periodic temperature variations in a homogeneous soil. In: Physics of Plant Environment, North-Holland Publis. Comp., Amsterdam, 1963, s. 102-148.

Došlo dne 27. 6. 1980

ФЮРСТ, З. — ДАМАШКА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Математическая модель временных изменений почвенных свойств. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1271-1279.

На основе 12-летнего исследования изменений почвенных свойств, по декадам, в условиях стационарного исследования с различными способами и экстремной интенсивностью удобрения, была разработана математическая модель зависимости временных изменений в содержании доступных питательных веществ (Р, К) и у электропроводности почвенного экстракта от изменений температуры и влажности почвы. В связи с ранее доказанной сезонной периодичностью исследуемых факторов почвенной плодородности и ее доминантной зависимостью от гидротермических отношений данного места произрастания, конструкция математической модели решалась, во-первых, как система уравнений линейно-аппроксимативного характера зависимости изменений почвенных свойств от температуры, или температуры и влажности почвы, во-вторых, как система простых модельных уравнений нелинейно-аппроксимативного характера. Экспериментальное (обратное) проверка действительности предложенных способов модельного решения показало пригодность использования много-

размерной линейной модели, у которой относительные отклонения не превышают 15 % аналитически установленной величины. Практическая возможность применения математической модели для прогноза временных изменений почвенных свойств зависит от эффективности долгосрочного прогноза гидрометеорологической службы.

математическая модель; почвенные свойства; сезонная динамика

FÜRST, Z. — DAMAŠKA, J. (Research Institute of Crop Production; Praha - Ruzyně): *Mathematical Model of Time Changes in Soil Properties*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1271-1279.

On the basis of 12 years observations of decade changes in soil properties in conditions of the stationary experiment with different methods and extreme fertilization rates a mathematical model of dependences of time changes in the content of available nutrients (P, C) and electric conductivity of soil extract on changes of temperature and soil moisture was elaborated. With regard to the formerly proved seasonal periodicity of the observed soil fertility factors and its dominant dependence on hydrothermic conditions of the given location, construction of the mathematical model was solved as a system of equations of linear-approximate character of dependences of soil property changes on temperature and soil moisture, and as a system of simple model equations of nonlinear-approximate character. Experimental (reverse) check of validity of the proposed model solution methods proved the suitability of applying multi-dimensional linear model where relative deviations do not exceed 15 % of the analytically ascertained value. Practical application of the mathematical model to the prognosis of time changes in soil properties is dependent on effectiveness of long-term weather forecast by hydrometeorological service.

mathematical model; soil properties; seasonal dynamics

FÜRST, Z. — DAMAŠKA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Mathematisches Modell der zeitbedingten Bodeneigenschaftsveränderungen*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1271-1279.

Auf Grund zwölfjähriger Untersuchungen der immer nach Dekaden eintretenden Bodeneigenschaftsveränderungen unter Bedingungen eines Stationärversuches mit unterschiedlichen Methoden bei einer extremen Düngungsintensität konnte ein mathematisches Modell der Abhängigkeiten der zeitbedingten Veränderungen im Gehalt an aufnehmbaren Nährstoffen (P, K) und in der elektrischen Leitfähigkeit des Bodenextraktes von Veränderungen der Bodentemperatur und -feuchtigkeit erarbeitet werden. In bezug auf die schon früher nachgewiesene saisonbedingte Periodizität der untersuchten Faktoren der Bodenfruchtbarkeit und auf ihre dominante Abhängigkeit von hydrothermischen Verhältnissen des gegebenen Standortes wurde die Konstruktion des mathematischen Modells als ein System der Gleichungen linear-approximativen Charakters der Abhängigkeit der Bodeneigenschaftsveränderungen von der Bodentemperatur und -feuchtigkeit gelöst. Die experimentale (Rück-) Überprüfung der Gültigkeit der vorgeschlagenen Methoden zur Modelllösung bestätigte die Eignung der Anwendung eines mehrdimensionellen Linearmodells, bei dem die relativen Abweichungen 15 % des analytisch festgestellten Wertes nicht überschreiten. Die praktischen Möglichkeiten der Anwendung des erwähnten mathematischen Modells zur Erarbeitung einer Prognose der zeitbedingten Bodeneigenschaftsveränderungen hängen von der Effektivität einer langfristigen Wettervorhersage des hydrometeorologischen Dienstes ab.

mathematische Modell; Bodeneigenschaften; saisonbedingte Dynamik

Adresa autorů:

Ing. Zdeněk Fürst, CSc., ing. Jaromír Damaška, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ROSTLINNÁ VÝROBA

Časopis Rostlinná výroba uveřejňuje původní vědecké práce, stručná sdělení a přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky a současný stav v dané oblasti.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojen souhlas vedoucího pracoviště s publikací článku a prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde. U každé práce musí být uvedeno číslo a název výzkumného úkolu, z něhož práce vychází.

O uveřejnění prací rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě prací.

RUKOPISY MUSÍ VYHOVOVAT TĚMTO PODMÍNKÁM:

1. Úprava rukopisu musí odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádek, mezi řádky dvojité mezery). Texty k obrázkům jsou na zvláštním listě v češtině a angličtině; vlastní popis je český. Tabulky se čísly zvlášť římskými číslicemi a jsou též na zvláštních listech.

Původní práce nemají přesahovat (včetně tabulek a grafů) rozsah 12 strojopisných stran, stručná sdělení rozsah 4 stran.

2. Rukopis původní práce má zpravidla tyto části:

- a) **Název práce** — výstižný a stručný (nemá přesahovat 85 úhozů)
- b) **Jména autorů** se uvádějí bez titulů se zkratkou křestního jména
- c) **Úvodní stať** — krátké odůvodnění provedení práce a stav studované otázky
- d) **Materiál a metoda** — metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní; popis metody by měl umožnit, aby se podle něho mohl použít pracovní postup opakovat
- e) **Výsledky** — uvádějí se pouze skutečné nálezy a zjištění
- f) **Diskuse** — zhodnocení zjištěných výsledků se zřetelem k činitelům je ovlivňujícím
- g) **Literatura** — musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197, tj. citace seřadit abecedně podle jména prvních autorů; příjmení jména (verzálkami); zkratka křestního jména (dvojtečka); plný název práce (tečka); úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, číslo, první stránka — poslední stránka (před číslo se uvádí zkratka č. a před první stránku s.); u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu jsou uvedeny jménem autora (čárka) a rok vydání.
- h) **Souhrn** — má vystihovat jen to nové a podstatné, co práce přináší. Nemá překročit rozsah 10 řádků. Začíná jménem autora (v závorce je uvedeno pracoviště), titulem článku a kompletní citací. K rukopisu se připojí tři exempláře souhrnu navíc, a to na samostatných listech.
- i) **Klíčová slova** — připojí se po vynechání řádku pod souhrn. Klíčovým slovem rozumíme substantivum, které je nutné pro věcné zařazení předložené práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce a neměl by klesnout pod tři a převýšit dvanáct slov.
- j) **Adresa autora (autorů)** — uvádí se plné jméno, akademické, vědecké a pedagogické tituly, jakož i podrobná adresa pracoviště s PSČ.

MOŽNOSTI POUŽITÍ POMĚRU JEDNOTLIVÝCH VOLNÝCH AMINOKYSELIN V LISTECH A KOŘENECH CUKROVKY JAKO MĚRITELNÉHO PŘÍZNAKU EKOLOGICKÝCH VLIVŮ

V. Švachula, P. Vrátný

ŠVACHULA, V. — VRÁTNÝ, P. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátol): *Možnosti použití poměru jednotlivých volných aminokyselin v listech a kořenech cukrovky jako měřitelného příznaku ekologických vlivů*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1281-1290.

Metodou kolonové chromatografie byly ve fázi vrcholení růstu a na začátku zrání zjišťovány hladiny 18 volných aminokyselin a amidů v listech i kořenech cukrovky 'Dobrovická A', pěstované v roce 1977 ve čtyřech vláhových režimech (var. převlažovaná, zavlažovaná, nezavlažovaná a zasoušená). Z celkového spektra kvantitativně zjišťovaných aminokyselin vykazovaly v listech i kořenech největší obsah kyselina glutamová, glutamin, kyselina asparagová, kyselina γ -aminomáselná, serin, alanin a asparagin. Rozdíly v působení diferencovaného vláhového režimu nejvýstižněji charakterizovaly hodnoty poměrů „glutamin : kyselina glutamová“, „asparagin : kyselina asparagová“ a „kyselina γ -aminomáselná : kyselina glutamová“. Vlivem sušších podmínek variant „nezavlažované“ a „nezavlažované se zasoušením“ se v podmínkách roku 1977 zvyšovaly hodnoty poměrů „amidy : aminokyseliny“ proti variantám vlhčím. Uvedené poměry obsahu aminokyselin jsou vhodnými měřitelnými příznaky změn energetických podmínek rostlinných společenstev.

cukrová řepa; vláhové režimy; volné aminokyseliny

S rozvojem automatických analytických metod stanovení volných aminokyselin se stává přitažlivé i využití dynamiky těchto metabolitů pro charakteristiku vlivu regulačních zásahů na tvorbu jakosti polních plodin, mj. i cukrovky. Je obecně známé, že malé biogenní molekuly volných aminokyselin slouží v rostlinných pletivech jako stavební jednotky a prekurzory řady sloučenin. V rámci systému řepných rostlin jsou to látky poměrně labilní a jejich množství kolísá vlivem řady faktorů (Hampel et al., 1974; Burba, 1977). Významnou roli hrají povětrnostní vlivy. Příliš vysoké či nízké hladiny aminokyselin bývají mj. důsledkem extrémů a nepravidelností (Stehlík, 1975).

Rozšiřující se znalosti o metabolických pochodech jednotlivých aminokyselin (Mifflin, Lea, 1977) dovolují zpřesňovat poznatky o reakci řepy na energetické změny vyvolané vnějšími zásahy. Rovněž prokázaný zpětný floemový transport proteogenních aminokyselin glutaminu, kyseliny glutamové a glycinu z listů do kořenů řepy (Burba, 1977) se jeví jako vhodný měřitelný příznak. Podle Hampela et al. (1974) mají ve spektru volných aminokyselin řepných bulev největší podíl (okolo 84 %) tzv. aminokyseliny primární jako serin, glycin, alanin, kyselina glutamová a asparagová a aminokyseliny vznikající z nich jed-

noduchou transformací katalytickými enzymy jako glutamin, asparagin a kyselina γ -aminomáselná. Z primárních aminokyselin odvozené sekundární (jichž je okolo 12 %) se vyznačují komplikovanější uhlíkatou stavbou a mají podle uvedeného autora vedlejší význam. Z dostupných pramenů dále vyplývá, že poměr jednotlivých aminokyselin v bulvách cukrovky se mění během vegetace zejména v červnu až září, zatímco v září až listopadu bývá víceméně konstantní (Hampel et al., 1974; Burba, 1977).

Cílem předložené práce bylo ověřit použitelnost poměru volných aminokyselin v listech a kořenech cukrové řepy jako měřitelného příznaku vlivu diferencovaných vláhových režimů na proces utváření jakosti uvedené modelové plodiny. Získané výsledky jsou dílčím příspěvkem řešení státního výzkumného úkolu VI-4-1/5 a byly zpracovány na katedře zemědělských soustav VŠZ v Praze.

MATERIÁL A METODY

Rostlinný materiál k analýzám obsahu volných aminokyselin byl získán v roce 1977 z pokusného porostu cukrovky 'Dobrovická A', pěstovaného na experimentální závlahové základně katedry zemědělských soustav VŠZ v Praze na území velkoplošné závlahové soustavy Vltava-V v Brožánkách u Mělníka. Pokusný pozemek se nachází na humózní, sorpčně nasycené, hlinité hnědozemní půdě, v teplém a suchém klimatickém pásmu. Cukrovka je zde zařazována v pětihoňné rotaci (vojtěška, vojtěška, pšenice ozimá, cukrovka a ječmen jarní s podsevem), přičemž polovina všech honů je od roku 1968 zavlažována postřikem podle grafickoanalytické metody (Kudrna, 1968). V rámci základních variant, zavlažované a nezavlažované, byly založeny subvarianty s diferencovaným vláhovým režimem. Výživa porostů a ostatní základní péstitelské zásahy byly na úrovni okolních závodů a v rámci všech honů a založených variant a subvariant byly jednotné.

Zkoumané varianty a jejich vláhové podmínky:

- subvarianta převlažovaná (11) — kromě celkových 572,1 mm přirozených srážek a doplňkových závlah bylo prováděno pentádní převlažování 50mm dávkami na 80 až 100 % PVK. Celkové množství vody 833,1 mm (počet pokusných opakování 2),
- varianta zavlažovaná (13) — kromě 483,1 mm přirozených atmosférických srážek byly ve druhé polovině vegetace aplikovány tři závlahové dávky v celkovém množství 89 mm (počet pokusných opakování 6),
- subvarianta zasoušená (22) — v měsících červenec až září bylo pomocí speciálních rozevíracích clon zabráněno na části plochy varianty nezavlažované (23) dopadu srážek (pokud nepršelo, byly clony rozevřeny), takže za vegetační období spadlo na tuto část porostu 235,6 mm vody (počet pokusných opakování 2),
- varianta nezavlažovaná (23) — měla přirozený (neovlivňovaný) průběh srážek a teplot. Vegetační období roku 1977 se vyznačovalo mimořádně vlhkým červnem a srpnem a studeným dubnem, červencem a zářím (počet pokusných opakování 6).

Přehled o celovegetačních hodnotách hydrotermického koeficientu podle Seljaninova a o dosažené jakosti bulev a výnosech chrástu a bulev na pokusných variantách uvádí tab. I.

Rostlinný materiál byl vzorkován 29. 8. a 3. 10. 1977 vždy ze souboru náhodně vybraných pěti rostlin ze všech hodnocených variant, subvariant a opakování. Z čepelí bez řápků a z kořenové části bulev byly pořízeny alkoholové extrakty.

Obsah volných aminokyselin byl stanoven dvoukolonovou metodou automatizované ionexové chromatografie podle Vrátného a Ouhrabkové (1978). Bazické aminokyseliny byly spolu s kyselinou γ -aminomáselnou děleny na silně kyselém

I. Celovegetační hodnoty hydrotermického koeficientu podle Seljaninova, dosažené jakosti bulev, výnosy chrástu a bulev na pokusných variantách — Total vegetation values of hydrothermic coefficient according to Seljaninov, reached quality of roots, yields of leaves and roots in experimental variants

Varianty a subvarianty	H_K	Charakteristika	Digesce %	$\alpha\text{-NH}_2\text{-N}$ mg 100 ⁻¹ g	Výnosy	
					chrástu t ha ⁻¹	bulev t ha ⁻¹
11	3,21	katastrofální nadbytek vláhy	16,4	30	63,55	70,22
13	2,20	nadbytek vláhy	15,8	20	74,00	79,92
22	0,91	srážky = výpar	14,6	35	39,76	27,85
23	1,86	dostatek vláhy	15,5	15	70,48	57,84

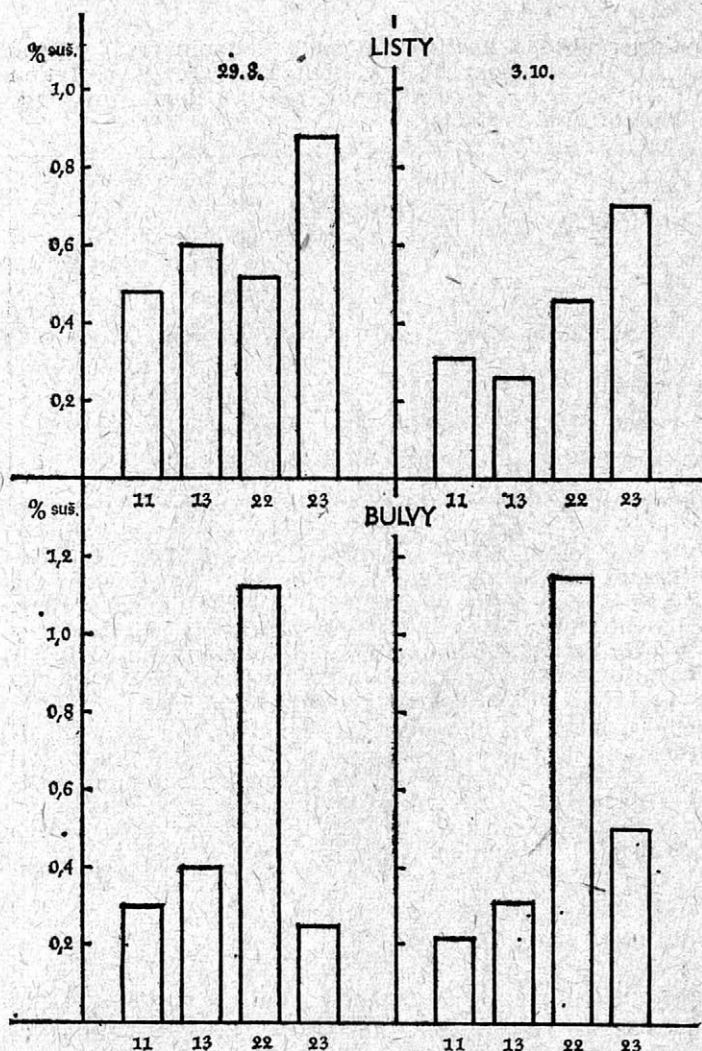
katexu Ostion LG KS 0803 v sodné formě. Eluce byla prováděna při 37 °C 0,6N sod-nocitrátovým pufrům o pH 4,34. Kyselé a neutrální aminokyseliny byly děleny na stejném typu katexu v lithné formě při stejné teplotě jako bazické aminokyseliny. K chromatografii kyselých a neutrálních látek byly však použity tři lithné pufrы o pH 2,82, 3,03 a 4,50. Analýzy byly prováděny na analyzátoru aminokyselin AAA-881 (Mikrotechna Praha), vybaveném automatickým dávkovačem vzorků T 890. Výsledky byly vyhodnocovány integrátorem System AA (Spectra Physics, USA).

Výběr dvojic aminokyselin, u nichž byl zkoumán vzájemný vztah a poměr hodnot, byl uskutečněn s ohledem na známé a publikované metabolické souvislosti (Mifflin, Lea, 1977; Burba, 1977) a s ohledem na poznatky o aminokyselinovém spektru cukrové řepy (Hampel et al., 1974). Při výpočtu byly dosazovány do zlomkového čitatele hodnoty té aminokyseliny, která při metabolických pochodech vzniká z aminokyseliny primární, jež byla uvedena ve jmenovateli.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při použití výše uvedené analytické metody bylo identifikováno v listech a kořenech cukrovky za popsáných podmínek roku 1977 celkem 18 volných aminokyselin a amidů. Z obr. 1 a tab. II vyplývá, že při srp-novém vzorkování byl v průměru čtyř variant obsah aminokyselin vyšší s převahou obsahu těchto látek v listech. Na začátku října byl průměrný obsah všech variant nižší s celkově menšími rozdíly mezi rostlinnými orgány.

V listech byl pozorován v obou odběrech nejvyšší obsah u varianty nezavlažované (23) a v kořenech u subvarianty zasoušené (22). Našimi výsledky tak byla potvrzena charakteristika Stehlíková (1975), že obsah aminokyselin v cukrovce vzrůstá zejména v extrémních a nepravdělných povětrnostních podmínkách. V souhlase s Hampel et al. (1974) byly v listech i kořenech nejvíce zastoupeny kyselina glutamová, glutamin, kyselina asparagová, kyselina γ -aminomáselná, serin, alanin a asparagin. Oproti zjištění uvedených autorů bylo rozdílné zastoupení glutaminu v bulvách, který v rakouských podmínkách let 1972 až 1973 u odrůdy 'Maribo-Extra-Poly' činil okolo 53 % všech volných aminokyselin, kdežto v našich pokusech jen 16 %, při výrazné převaze kyseliny glutamové. Uvedená difference je vysvětlitelná mj. rozdílností povětrnostních podmínek (rok 1977 byl ve střední Evropě celkově vlhčí).



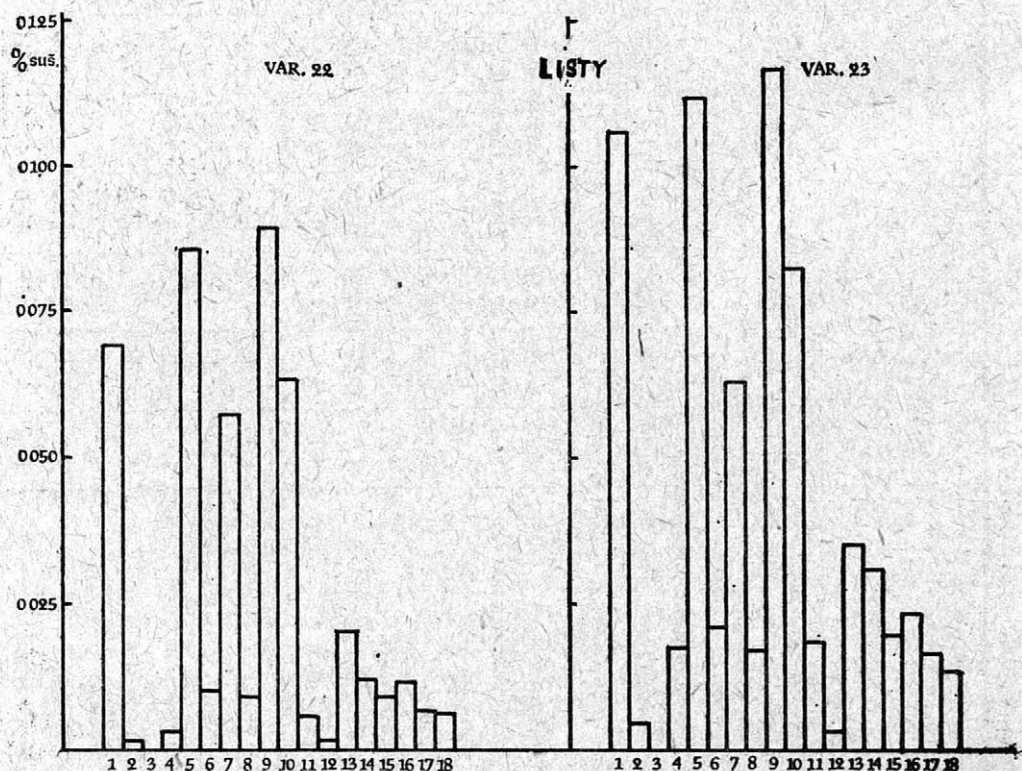
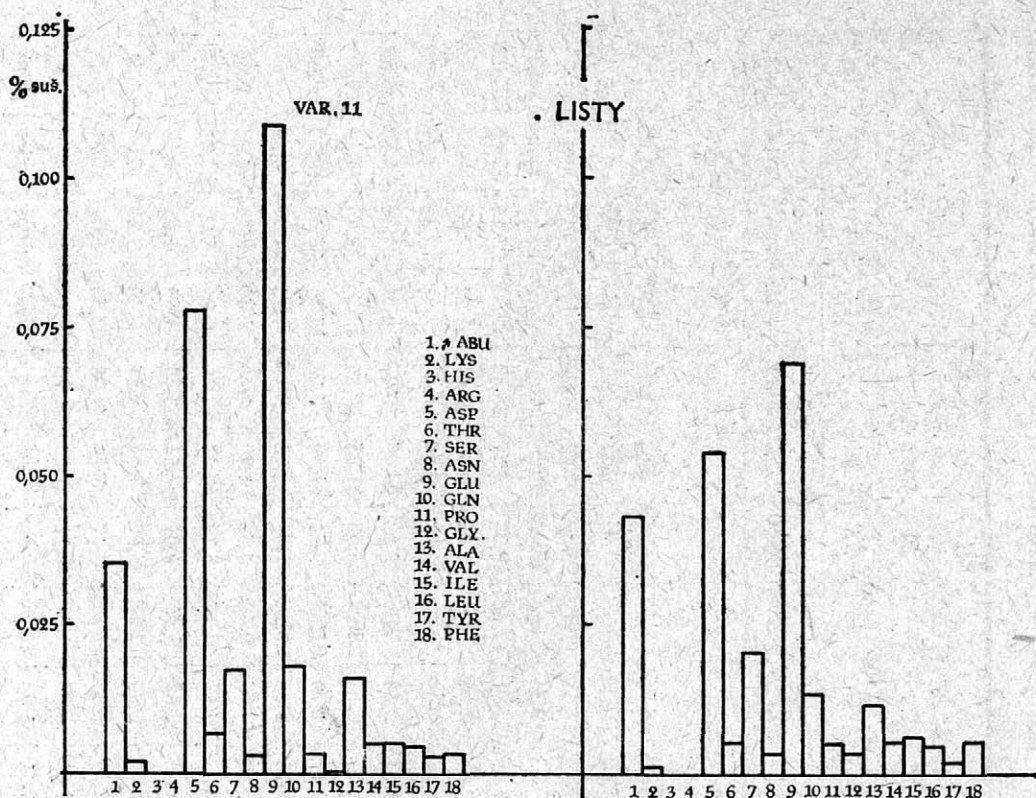
1. Součet obsahů volných aminokyselin (% sušiny) v listech (horní sloupce) a bulvách (dolní sloupce) variant 11 — převalžované, 13 — zavlažované, 22 — zasoušené a 23 — nezavlažované — Sum of free amino acid contents (% of dry matter) in the leaves (upper columns) and roots (lower columns) of variants 11 — excessively irrigated, 13 — irrigated, 22 — dried and 23 — nonirrigated

Na obr. 2 a 3 jsou znázorněny absolutní hodnoty obsahu zjišťovaných volných aminokyselin v listech i kořenech před sklizní (3. 10. 1977). Kvantitativní rozdíly v obsahu aminokyselin jsou patrné mezi variantami i rostlinnými orgány. U listů je proti kořenům vždy zřetelně vyšší obsah kyseliny γ -aminomáselné a většinou i alaninu. U kořenů, zvl. v sušším prostředí variant 22 a 23, je mj. zřetelně vyšší absolutní obsah izoleucinu, leucinu a tyrosinu.

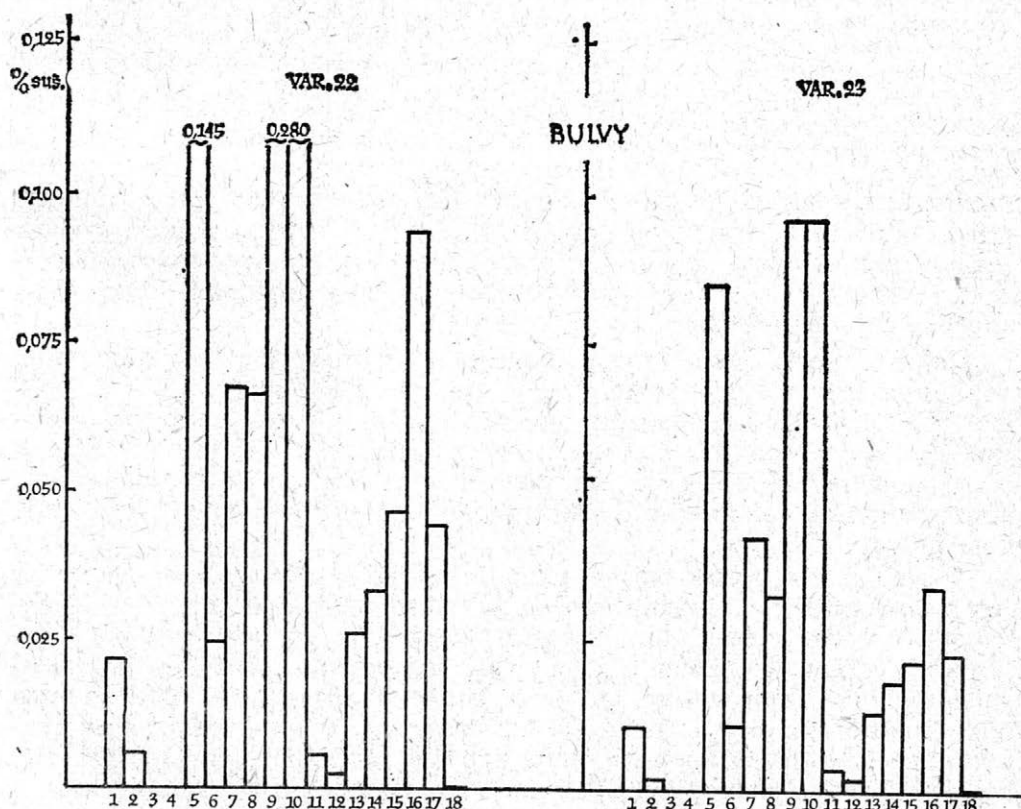
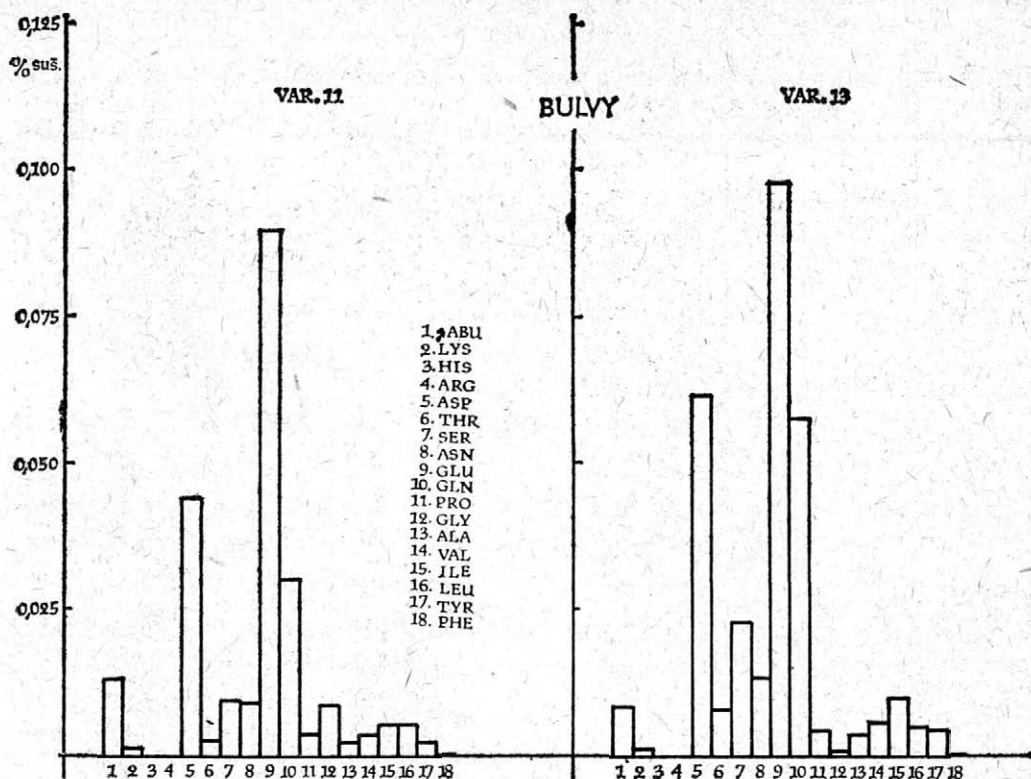
Z 18 vytypovaných poměrů mezi aminokyselinami je v tab. III uvedeno devět nejvýznamnějších. Mezi nimi pak obzvlášť výrazné průměrné rozdíly jsou patrné mezi orgány v poměrech „asn : asp“, kdy lze zaznamenat vyšší obsah asparaginu v kořenech než v listech a „ γ -abu : glu“ a „ γ -abu : asp“, kdy mají listy, jak bylo již konstatováno, vyšší hladinu volné kyseliny γ -aminomáselné. Rozdíly mezi variantami a tím i ve vlivu diferencovaného vláhového režimu nejvýstižněji zachycují poměry „gln : glu“, „asn : asp“ a „ γ -abu : glu“. Z tab. III dále vyplývá, že poměr glutaminu, případně asparaginu k jejich aminokyselinám vlivem sušších

II. Identifikace volných aminokyselin v listech a bulvách cukrovky (rok 1977) — Identification of free amino acids in leaves and roots of sugar beet (1977)

Aminokyseliny	Listy								Kořeny							
	29. 8. 1977				3. 10. 1977				29. 8. 1977				3. 10. 1977			
	11	13	22	23	11	13	22	23	11	13	22	23	11	13	22	23
Absolutní procento sušiny Σ AMK:	0,479	0,598	0,523	0,879	0,313	0,257	0,464	0,704	0,296	0,400	1,122	0,251	0,221	0,306	1,147	0,497
Relativní procento:																
1. kyselina γ -amino-máselná	20,44	15,75	12,87	17,87	11,38	17,77	14,90	15,06	2,50	2,35	2,62	3,73	4,50	2,83	1,96	2,17
2. lyzin	0,52	0,51	0,47	0,71	0,70	0,47	0,42	0,69	0,96	0,94	0,17	1,92	0,74	0,46	0,55	0,42
3. histidin	stopy	0,37	0,43	0,19	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy
4. arginin	stopy	stopy	2,60	2,44	stopy	stopy	0,72	2,54	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy
5. kyselina asparagová	19,92	20,40	13,77	11,61	24,86	21,08	18,45	15,91	17,48	19,37	9,57	24,74	19,94	20,16	12,65	17,20
6. threonin	1,84	2,16	2,05	2,86	2,15	2,03	2,37	2,98	1,84	5,02	3,24	2,61	1,21	2,56	2,16	2,23
7. serin	4,55	4,31	3,98	7,09	5,59	7,99	12,36	8,95	3,29	8,75	10,45	5,95	4,30	7,42	5,91	8,59
8. asparagin	1,04	1,81	1,76	3,18	1,02	1,31	1,83	2,44	3,96	9,62	10,45	0,94	4,12	4,44	5,79	6,58
9. kyselina glutamová	31,07	30,95	23,33	21,84	34,85	26,95	19,25	16,62	28,68	22,53	11,25	30,56	40,55	31,93	24,42	19,40
10. glutamin	3,73	5,92	23,33	10,24	5,91	5,26	13,65	11,76	21,54	9,32	11,90	5,51	13,61	18,86	24,42	19,40
11. prolin	1,04	1,18	1,12	1,14	1,19	2,00	1,23	2,68	stopy	1,99	0,72	5,19	1,78	1,45	0,52	0,91
12. glycin	0,31	0,40	0,36	0,68	0,20	1,42	0,39	0,47	0,32	0,52	0,79	1,69	0,40	0,33	0,22	0,46
13. alanin	7,09	6,27	5,51	7,70	5,11	4,48	4,39	5,04	12,17	6,37	8,77	2,89	1,09	1,23	2,28	2,74
14. valin	1,85	2,26	2,05	3,38	1,61	2,10	2,65	4,42	1,57	4,02	7,01	3,73	1,66	1,95	2,93	3,78
15. isoleucin	1,49	1,87	1,49	2,71	1,67	2,40	1,94	2,80	2,26	3,87	7,04	4,87	2,48	3,21	4,08	4,51
16. leucin	1,70	2,36	1,50	2,96	1,50	1,91	2,54	3,34	1,87	4,17	8,77	3,92	2,50	1,69	8,21	6,96
17. tyrosin	2,06	2,04	2,26	1,80	1,00	0,80	1,50	2,33	1,59	1,16	7,25	1,75	1,14	1,50	3,86	4,67
18. phenylalanin	1,35	1,44	1,15	1,60	1,26	2,03	1,41	1,96	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy



2. Spektrum volných aminokyselin (% sušiny) v listech cukrovky variant 11 — převlažované, 13 — zavlažované, 22 — zasoušené a 23 — nezavlažované — Spectrum of free amino acids (% of dry matter) in the leaves of sugar beet of variants 11 — excessively irrigated, 13 — irrigated, 22 — dried and 23 — nonirrigated



3. Spektrum volných aminokyselin (% sušiny) v bulvách cukrovky variant 11 — převlažované, 13 — zavlažované, 22 — zasoušené a 23 — nezavlažované — Spectrum of free amino acids (% of dry matter) in sugar beet roots of variants 11 — excessively irrigated, 13 — irrigated, 22 — dried and 23 — nonirrigated

III. Poměry volných aminokyselin v cukrovce — Proportions of the content of free amino acids in sugar beet

Datum	Rostlinný orgán	Varianta číslo	Poměry obsahu volných aminokyselin v cukrovce								
			$\frac{\text{glu}}{\text{asp}}$	$\frac{\text{asn}}{\text{asp}}$	$\frac{\text{ala}}{\text{asp}}$	$\frac{\text{gln}}{\text{glu}}$	$\frac{\text{pro}}{\text{glu}}$	$\frac{\gamma\text{abu}}{\text{glu}}$	$\frac{\gamma\text{abu}}{\text{asp}}$	$\frac{\text{thr}}{\text{ser}}$	$\frac{\text{ser}}{\text{gly}}$
29. 8.	L	11	1,56	0,05	0,36	0,12	0,03	0,66	1,03	0,40	14,83
		13	1,52	0,09	0,31	0,19	0,04	0,51	0,77	0,50	10,71
		22	1,69	0,13	0,40	1,00	0,05	0,55	0,93	0,51	11,18
		23	1,88	0,27	0,66	0,47	0,05	0,82	1,54	0,40	10,44
3. 10.	L	11	1,40	0,04	0,21	0,17	0,03	0,33	0,46	0,39	28,04
		13	1,28	0,06	0,21	0,20	0,07	0,66	0,84	0,25	5,62
		22	1,04	0,10	0,24	0,71	0,06	0,77	0,81	0,19	31,54
		23	1,04	0,15	0,32	0,71	0,16	0,91	0,95	0,33	18,98
29. 8.	K	11	1,64	0,23	0,70	0,75	0,00	0,09	0,14	0,55	10,27
		13	1,16	0,50	0,33	0,41	0,09	0,10	0,12	0,57	16,75
		22	1,18	1,09	0,92	1,06	0,06	0,23	0,27	0,31	13,24
		23	1,24	0,04	0,12	0,18	0,17	0,12	0,15	0,44	3,52
3. 10.	K	11	2,03	0,21	0,05	0,34	0,04	1,11	0,23	0,28	10,76
		13	1,58	0,22	0,06	0,59	0,05	0,09	0,14	0,35	22,48
		22	1,93	0,46	0,18	1,00	0,02	0,08	0,16	0,37	26,80
		23	1,13	0,38	0,16	1,00	0,05	0,11	0,13	0,26	18,81

podmínek, respektive až za nedostatku vláhy, se zvyšuje (což znamená vzrůst amidů; při obráceném poměru, tj. „aminokyselina : amid“ vychází opačná relace). Toto zjištění je konformní s poznatky jiných autorů, např. Stehlíka (1975), že v sušších letech a obdobích klesá v kořenech podíl aminokyselin ve prospěch amidů.

Ukázalo se, že poměr mezi jednotlivými vybranými volnými aminokyselinami je citlivým měřitelným příznakem ekologických vlivů a zvl. ukazatelem působení diferencovaných vláhových režimů. Objevení glutamát syntázy ve vyšších rostlinách (Miflin a Lea, 1977) změnilo názor na asimilaci dusíku v aminokyselinách a podtrhlo obzvláštní význam glutaminu jako donoru aminoskupin a jako centrální sloučeniny ve formování bílkovin.

Z hlediska procesů tvorby jakosti je třeba připomenout poznatky Burbovy (1977) a dalších autorů, že cukrová řepa patří mezi rostliny, u nichž rezervy volných aminokyselin a organických necukrů jsou v recíprokém vztahu k rozpustným cukrům. V této souvislosti se jeví jako vysoce účelné zaměřovat se při sériových analýzách jen na část spektra volných aminokyselin, zvláště na tu, kde jsou v elučním procesu zachycovány kyselina glutamová, asparagová a oba jejich amidy. Výsledky předložené práce zdůvodňují oprávněnost a využitelnost zkrácených analytických postupů (Vrátný, 1978).

Literatura

- BURBA, M.: Der Stickstoff als qualitätsbestimmender Faktor im Stoffwechsel der Zuckerrübe. Zucker, 30, 1977, č. 4-5, s. 173-186.
- HAMPEL, W. — RÖHR, M. — LINTNER, K. — KUBADINOW, N.: Über den Gehalt an Aminosäuren in Zuckerrüben II. Zucker, 27, 1974, s. 477-483.
- KUDRNA, K.: Graphisch-analytische Methode zur Festlegung und Steuerung einer differenzierten Berechnung bei Grossflächenberechnungssystemen. Z. Landeskultur, 9, 1968, č. 3, s. 187-200.
- MIFLIN, B. J. — LEA, P. J.: Amino Acid Metabolism. Ann. Rev. Plant Physiol., 1977, 28, s. 299-329.
- STEHLÍK, V.: Genetické a ekologické vlivy na obsah dusíku v řepě, I. Tvorba a obsah dusíkatých látek v řepě, II. Škodlivý amidický dusík během vývoje řepy. Listy cukrovarnické, 91, 1975, č. 1-5, s. 25-31.
- VRÁTNÝ, P.: Vývoj automatického stanovení některých volných aminokyselin v rostlinných materiálech. In: Sborník VŠZ v Praze, fakulta agronomická, ř. A, díl 2, 1978, s. 153-169.
- VRÁTNÝ, P. — OUHRABKOVÁ, J.: Optimized method for the automated analysis of ninhydrin-positive substances in plant extracts. Journal of Chromatography, 152, 1978, s. 214-219.

Došlo dne 9. 7. 1979.

ШВАХУЛА, В. — ВРАТНЫ, П. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Возможности использования отношения отдельных свободных аминокислот в листьях и корнях сахарной свеклы как измеримого признака экологических влияний. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12): 1281-1290.

Методом колонной хроматографии в фазе завершения роста и в начале стадии поспевания определяли уровни 18 свободных аминокислот и амидов в листьях и корнях сахарной свеклы Добровицка А, возделывавшейся в 1977 году при 4 режимах влажности (варианты: переувлажненный, орошаемый, неорошаемый, подсушенный). Из общего спектра количественно устанавливавшихся аминокислот наибольшее содержание в листьях и корнях было глутаминовой кислоты, глутамина, аспарагиновой кислоты, гамма-аминомасляной кислоты, серина, аланина и аспарагина. Различия в действии дифференцированного режима влажности наиболее метко характеризовали значения отношений: «глутамин: глутаминовая кислота», «аспарагин: аспарагиновая кислота» и «гамма-аминомасляная кислота: глутаминовая кислота». Вследствие более засушливых условий у вариантов «неорошаемого» и «неорошаемого с подсушкой» в условиях 1977 года возросли значения отношения «амиды: аминокислоты» по сравнению с более влажными вариантами. Приведенные отношения содержания аминокислот являются хорошими измеримыми признаками изменений энергетических условий растительных сообществ.

сахарная свекла; режимы влажности; свободные аминокислоты

SVACHULA, V. — VRÁTNÝ, P. (University of Agriculture, Praha - Suchdol): Possibilities of Using the Proportions of Free Amino Acids in the Leaves and Roots of Sugar Beet as Measurable Symptoms of Ecological Conditions. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12): 1281-1290.

The levels of 18 free amino acids and amides in the leaves and roots of sugar beet, 'Dobrovická A' cultivar, grown in 1977 with four different water regimes (excessively irrigated, irrigated, nonirrigated and dried) were determined by the method of column chromatography in the final phase of growth and at the beginning of ripening. Out of the whole spectrum of quantitatively determined amino acids the greatest content in the leaves and roots was recorded in glutamic acid, glutamine, aspartic acid, gamma-aminobutyric acid, serine, alanine and asparagine. Differences in the effect of differentiated water regimes were characterized best by the ratios glutamine: glutamic acid, asparagine: aspartic acid, gamma-aminobutyric acid: glutamic acid. Due to the dry conditions in the variants nonirrigated and nonirrigated with drying under the conditions of the year 1977 the values of the ratio amides: amino acids increased compared with wet variants. The given proportions of amino acid content are suitable measurable symptoms of changes in the energy conditions in plant communities.

sugar beet; water regimes; free amino acids

ŠVACHULA, V. — VRÁTNÝ, P. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha - Suchdol): *Möglichkeiten zur Anwendung des Verhältnisses einiger freier Aminosäuren in den Blättern und Wurzeln der Zuckerrübe als meßbares Merkmal der ökologischen Einflüsse*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1281-1290.

Anhand der Methode der Kolonnenchromatographie wurden in der Phase des höchsten Wachstums und zu Beginn des Reifens die Niveaus von 18 freien Aminosäuren und Amidin in den Blättern und Wurzeln der Zuckerrübe Dobrovická A, die im Jahre 1977 in vier Bewässerungsregimen (überbewässert, bewässert, unbewässert und getrocknet) angebaut worden war festgestellt. Vom ganzen Spektrum der quantitativ untersuchten und festgestellten Aminosäuren wiesen in den Blättern und Wurzeln den höchsten Gehalt die Glutaminsäure, das Glutamin, die Asparagin-, Gamma-Aminobuttersäure, das Serin, das Alanin sowie das Asparagin auf. Die Unterschiede in der Wirkung des differenzierten Bewässerungsregimes wurden am besten durch folgende Verhältnisse: „Glutamin : Glutaminsäure“, „Asparagin : Asparaginsäure“ und „Gamma-Aminobuttersäure : Glutaminsäure“ charakterisiert. Durch Einfluß trockener Bedingungen der Varianten „unbewässert“ und „unbewässert mit Eintrocknung“ wurden unter den Bedingungen des Jahres 1977 die Verhältnisswerte „Amiden : Aminosäuren“ im Vergleich zu den feuchteren Varianten höher. Die angegebenen Verhältnisse des Gehaltes an Aminosäuren stellen geeignete meßbare Merkmale der Veränderungen der energetischen Bedingungen einzelner Pflanzengemeinschaften dar.

Zuckerrübe; Bewässerungsregime; freie Aminosäuren

Adresa autorů:

Doc. ing. Vladimír Švachula, CSc., ing. Petr Vrátný, CSc., Vysoká škola zemědělská, 160 21 Praha 6 - Suchdol

REAKCE GENOTYPŮ JARNÍHO JEČMENE NA ROZDÍLNÉ ZÁSOBENÍ VODOU

M. Zemánek

ZEMÁNEK, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Reakce genotypů jarního ječmene na rozdílné zásobení vodou*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1291-1305.

Soubor 25 genotypů byl pěstován v nádobových pokusech se třemi modelovými režimy zásobení vodou: modelově optimální v průběhu celé vegetace, sucho v průběhu celé vegetace a modelově optimální do fáze metání a sucho v období metání až zrání. Z 11 sledovaných znaků (hmotnost sušiny biomasy v plné zralosti, hmotnost sušiny nadzemní části, hmotnost sušiny kořenů, výnos zrna, počet zrn v klase, počet zrn v nádobě, počet klasů v nádobě, hmotnost 1000 obilek, produktivnost klasu, spotřeba vody za vegetaci na evapotranspiraci a evapotranspirační koeficient) v obou režimech nedostatečného zásobení rostlin vodou v porovnání s podmínkami modelově optimálními byl relativně nejvíce snížen výnos zrna a spotřeba vody na evapotranspiraci za vegetaci. Relativně nejméně se snížila hodnota evapotranspiračního koeficientu. Nejvýkonnějšími genotypy v trvale suchých podmínkách byly 'ST-6984/72', 'KM-947', 'KM-1162/72' a 'KM-1050/68'. Výše výnosu zrna v těchto podmínkách u jednotlivých genotypů dosáhla 32,3 až 53,4 % výnosové úrovně modelově optimálního zásobení vodou. Mezi výnosově nejstabilnější genotypy v příznivých i nepříznivých podmínkách zásobení vodou je možné zařadit 'KM-1162/72' a 'KM-1050/68'. Největší rozdíly mezi genotypy ve spotřebě vody na evapotranspiraci za vegetaci byly 8,12 %, 5,68 % a 10,50 % průměrné spotřeby vody souboru sledovaných genotypů v jednotlivých variantách zásobení vodou.

genotypy; jarní ječmen; výnos zrna; spotřeba vody; suchovzdornost

Využívání faktorů, které umožňují systematické zvyšování výroby obilnin, jako jsou vysoce produktivní genotypy, odrůdová technologie pěstování včetně minerální výživy a závlahy v jednotlivých oblastech a ročnících, předpokládá znalost reakce genotypů na podmínky vnějšího prostředí. Vývoj poznání se na tomto úseku podstatně prohlubuje a urychluje, což se projevuje v soustavně rozpracovávané teorii tvorby výnosu zrna jako teoretického základu tvorby vysoce výkonných genotypů i odrůdové technologie pěstování (Damisch a Werner, 1977; Slayter, 1969; Petr, 1971, 1975; Evans, 1974; Gusev, 1974; Hsiao a Acevedo, 1974; Kousalová a Příkryl, 1974; Nátr, 1975).

Reakce genotypů na rozdílné, hlavně stresové, faktory vnějšího prostředí se projevuje ve změně úrovně celé řady znaků včetně komplexního znaku jako je výnos zrna, ale i v různém stupni redukce jednotlivých výnosových prvků (Petr, 1975; Levitt, 1972).

Jedním z faktorů, které v jednotlivých ročnících výrazně ovlivňují stabilitu výnosu zrna, je množství rostlinám dostupné vody a její rozdělení v čase (Kudrna, 1973; Špáňík, 1973).

Dosahování vysokých a stabilních výnosů zrna v jednotlivých ročnících je spojeno s pěstováním genotypů, které se vyznačují vysokou potenciální výkonností, která není podstatně snižována zejména dočasně zhoršenými podmínkami v zásobení vodou.

K poznání reakce nových genotypů na podmínky vnějšího prostředí byly experimentálně řešeny zejména tyto problémy:

- vliv vody, ročníků a genotypů a jejich interakcí na některé kvantitativní znaky,
- vliv půdního sucha na redukci jednotlivých znaků,
- ovlivnění výnosu zrna genotypů modelově rozdílným zásobením vodou,
- ovlivnění spotřeby vody na evapotranspiraci za vegetaci u genotypů pěstovaných při modelově rozdílném zásobení vodou.

MATERIÁL A METODY

Soubor genotypů jarního ječmene 'Diamant', 'Dvoran', 'Ametyst', 'Trumpf', 'Topas', 'Rapid', 'Spartan' (HE-607), 'Safir' (HE-721), 'Primus' (HE-748), 'KM-1162/72', 'KM-1192', 'KM-1956/71', 'KM-932/69', 'KM-1050/68', 'KM-947', 'KM-1955/71', 'KM-1402/74', 'KM-989/72', 'MNC-292', 'Mutant Diamantu', 'BR-1060', 'BR-1139', 'Q-448', 'ST-6984/72' a 'DB-15/69' byl pěstován v Mitscherlichových nádobách v roce 1976 a 1977 ve třech modelově rozdílných režimech zásobení vodou:

- modelově optimální v průběhu celého vegetačního období (70 % maximální kapilární kapacity, označeno 70-70);

I. Variance sledovaných znaků — Variances of the studied characteristics

Zdroj proměnlivosti	N	Variance				
		hmotnost sušiny biomasy g nád ⁻¹	hmotnost sušiny nadzemní části g nád ⁻¹	hmotnost sušiny kořenů g nád ⁻¹	výnos zrna g nád ⁻¹	počet zrn v klase ks
Genotypy (A)	24	164,75**	158,85**	19,93**	100,95**	49,20**
Roky (B)	1	14 466,79**	2 800,51**	4387,47**	587,64**	623,10**
Voda (C)	2	94 354,14**	71 488,58**	1625,67**	16 379,59**	874,28**
Interakce AB	24	36,69	38,65**	11,97	18,63	14,86**
Interakce AC	48	29,35	23,85*	15,87*	15,13	7,03
Interakce BC	2	3 336,56**	2 809,42**	72,83**	2 882,44**	149,25**
Interakce ABC	48	38,52	15,42	11,21	10,25	5,61
Opakování	2	155,48**	103,57**	5,32	27,77	41,37**
Chyba	298	29,38	17,05	10,07	12,21	6,73
Celkem	449					

- b) sucho v průběhu celého vegetačního období (30 % maximální kapilární kapacity, označeno 30-30);
 c) modelově optimální do fáze metání a sucho od metání do plné zralosti (označeno 70-30).

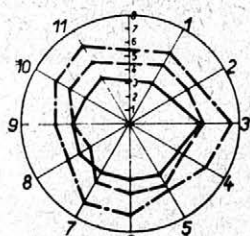
Modelový stav zásobení rostlin vodou byl udržován vážením v intervalu jednoho až dvou dnů a průběžným doplňováním spotřebované vody. Spotřeba vody byla zaznamenávána. Před deštěm a na noc byly nádoby převezeny do zastřešeného prostoru.

Do jedné nádoby bylo odváženo 4,20 kg ornice a 2 kg písku. Při přípravě směsi ornice a písku bylo do nádoby dodáno 0,7 g N (ve formě síranu amonného), 0,436 g P (1 g P_2O_5) a 1,162 g K (1,400 g K_2O). Ve fázi F 2 (podle Feeke) byly rostliny přihnojeny 0,3 g N ve formě dusičnanu amonného. V nádobě bylo pěstováno 20 rostlin. Pokus byl veden ve třech opakováních.

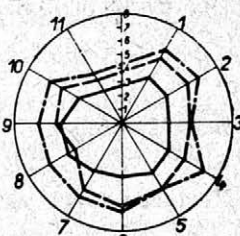
Byly sledovány následující znaky:

1. hmotnost sušiny biomasy ve fázi plné zralosti ($g\ n\acute{a}d^{-1}$);
2. hmotnost sušiny nadzemní části ve fázi plné zralosti ($g\ n\acute{a}d^{-1}$);
3. hmotnost sušiny kořenů ve fázi plné zralosti ($g\ n\acute{a}d^{-1}$);
4. výnos zrna z nádoby ($g\ n\acute{a}d^{-1}$);
5. počet zrn ($ks\ klas^{-1}$);
6. počet zrn ($ks\ n\acute{a}d^{-1}$);
7. počet klasů ($ks\ n\acute{a}d^{-1}$);
8. hmotnost 1000 obilíků (g);
9. produktivnost klasu ($g\ zrna\ klas^{-1}$);
10. spotřeba vody za vegetaci na evapotranspiraci ($g\ n\acute{a}d^{-1}$);
11. evapotranspirační koeficient (spotřeba vody na jednotku produkce sušiny nadzemní části ve fázi plné zralosti). Suchovzdornost je hodnocena koeficientem suchovzdornosti podle Chino (1960). Výsledky pokusů jsou statisticky hodnoceny analýzou variance a pomocí probitů (Weber, 1957).

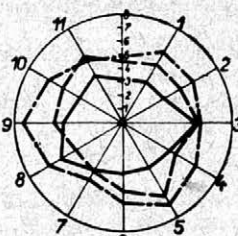
Variance					
počet zrn v nádobě $ks\ n\acute{a}d^{-1}$	počet klasů $ks\ n\acute{a}d^{-1}$	hmotnost 1000 obilíků g	produktivita klasu g	spotřeba vody za vegetaci $g\ n\acute{a}d^{-1}$	evapotrans- pirační koeficient
55 762,95**	484,63**	0,1160**	0,1320**	1,0120**	2,7780**
918 889,00**	336,27**	0,3000**	0,4800**	47,0200**	8,4430**
7 821 289,00**	12 431,96**	5,8000**	3,0900**	5,631,87**	49,1870**
22 129,62**	62,57	0,0290**	0,0180**	0,6070**	0,4640
13 244,89	48,30	0,0100	0,0090	0,3730**	0,3380
335 222,00**	1 005,50**	3,2500**	1,8950**	66,5400**	5,1910**
7 664,37	61,40	0,0140	0,0100	0,2370	0,2030
57 589,00**	79,58	0,1000**	0,0300*	2,0700**	4,1660**
10 351,75	50,83	0,0080	0,0095	0,1810	0,4410



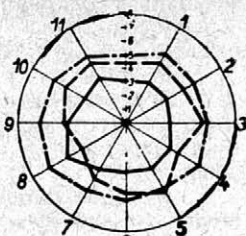
DIAMANT



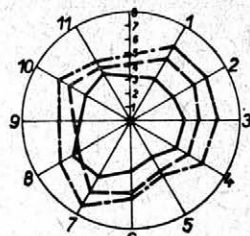
DVORAN



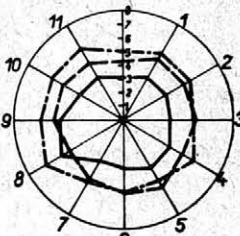
AMETYST



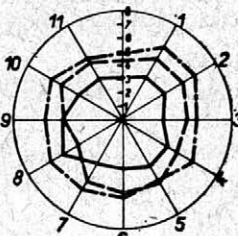
TRUMPF



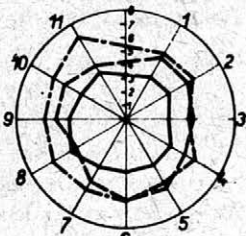
TOPAS



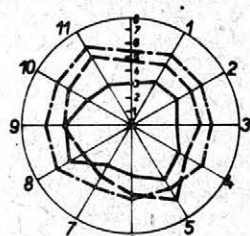
RAPID



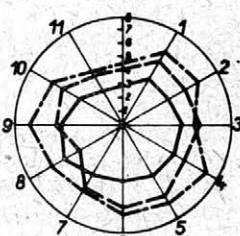
HE-607



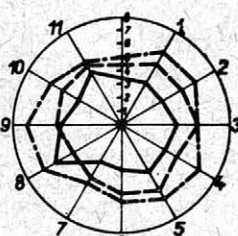
HE-721



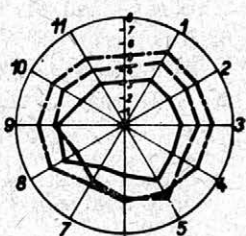
HE-748



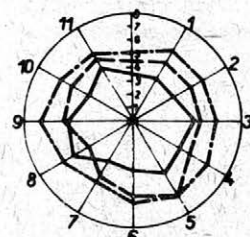
KM-1162/72



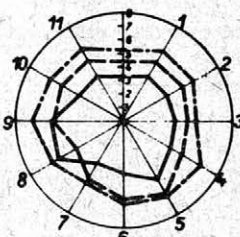
KM-1182



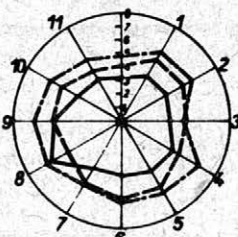
KM-1858/71



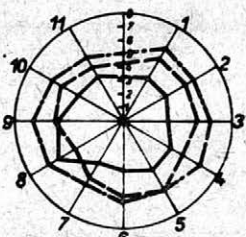
KM-932/69



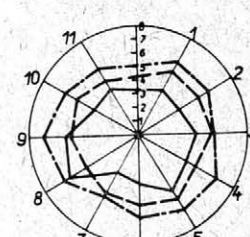
KM-1050/68



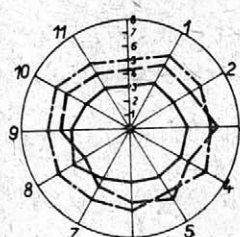
KM-947



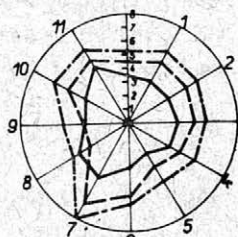
KM-1855/71



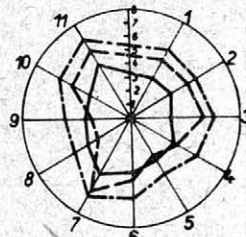
KM-1402/74



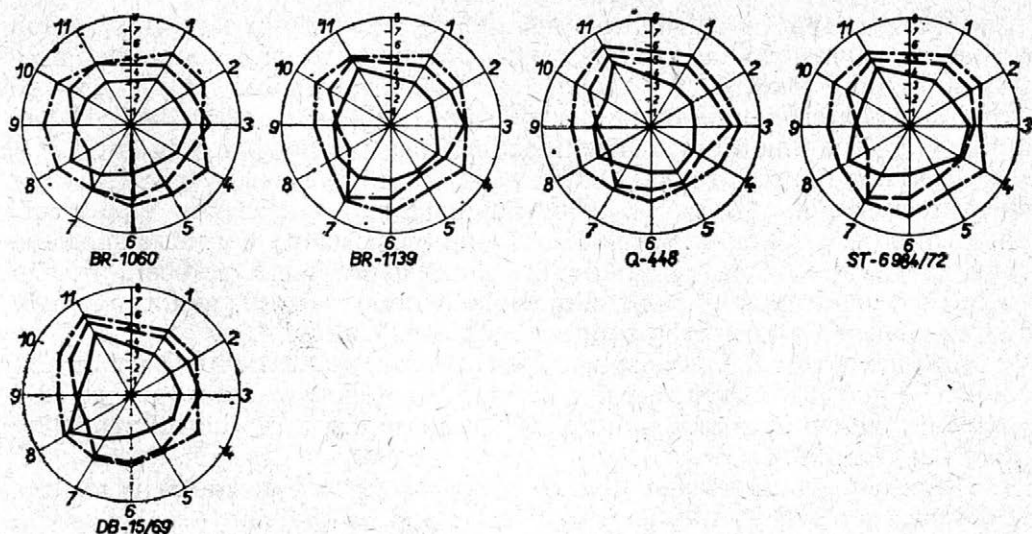
KM-989/72



MNC-292



MUTANT DIAMANTU



1. Probity sledovaných znaků u jednotlivých genotypů jarního ječmene. Průměr roku 1966 a 1967 — The obtained values of the studied characteristics of spring barley genotypes. Average for 1966 and 1967

1. Hmotnost sušiny biomasy — Biomass dry weight (g pot⁻¹)
2. Hmotnost sušiny nadzemní části — Above-ground part dry weight (g pot⁻¹)
3. Hmotnost sušiny kořenů — Root dry weight (g pot⁻¹)
4. Výnos zrna z nádoby — Grain yield per pot (g pot⁻¹)
5. Počet zrn v klase — Number of grains per pot
6. Počet zrn z nádoby — Number of grains per pot
7. Počet klasů v nádobě — Number of ears per pot
8. Hmotnost 1000 obilíků — 1000-kernel weight (g)
9. Produktivnost klasu — Ear productivity (g)
10. Spotřeba vody za vegetaci — Water consumption per growing season (g per pot)
11. Evapotranspirační koeficient — Evapotranspiration coefficient

- — — — — zásobení vodou na 70 % maximální kapilární kapacity v průběhu celé vegetace — water supply to 70 % of maximum capillary capacity throughout the growing season
- zásobení vodou na 30 % maximální kapilární kapacity v průběhu celé vegetace — water supply to 30 % of maximum capillary capacity throughout the growing season
- — — — — zásobení vodou na 70 % maximální kapilární kapacity do fáze metání a na 30 % od fáze metání do plné zralosti — water supply to 70 % of maximum capillary capacity to the earing stage and to 30 % from earing to full ripeness

VÝSLEDKY

a) Vliv vody, ročníků a genotypů na sledované znaky

Zásobení rostlin vodou, ročníky i genotypy ovlivňovaly všechny sledované znaky, tj. hmotnost sušiny biomasy ve fázi plné zralosti, hmotnost sušiny nadzemní části ve fázi plné zralosti, hmotnost sušiny kořenů ve fázi plné zralosti, výnos zrna z nádoby, počet zrn v klase, počet zrn v nádobě, počet klasů v nádobě, hmotnost jedné obilky, produktivnost klasu, spotřebu vody za vegetaci na evapotranspiraci i velikost evapotranspiračního koeficientu (tab. I).

Vliv genotypů je podstatně menší než vliv zásobení rostlin vodou a ročníků. Výnosová úroveň genotypů pěstovaných při modelově navoženém režimu zásobení vodou je i v nádobových pokusech v daných experimentálních podmínkách závislá na průběhu povětrnostních podmínek ročníků. Hmotnost sušiny nadzemní části, počet zrn v klase, počet zrn v nádobě, hmotnost 1000 obilí, produktivnost klasu a spotřeba vody na evapotranspiraci za vegetaci byly ovlivněny interakcí genotypů s ročníky. Hmotnost sušiny nadzemní části, hmotnost sušiny kořenů a spotřeba vody za vegetaci byly ovlivněny interakcí genotypů a zásobení rostlin vodou. Výsledky ukazují, že spolupůsobení obou faktorů, genotypů a vody, lze snadněji zjistit ve vegetativní než reprodukční fázi.

Interakce ročníků a zásobení vodou byla průkazná u všech sledovaných znaků. To znovu dokazuje, že i v nádobových pokusech se vliv vody na sledované znaky uplatňoval ve spolupůsobení faktorů vnějšího prostředí ročníků.

Probitová transformace hodnot všech sledovaných znaků umožňuje vzájemné porovnání stupně jejich ovlivnění u jednotlivých genotypů pěstovaných při různých podmínkách zásobení vodou (obr. 1).

b) Vliv původního sucha na redukci sledovaných znaků

V obou režimech nedostatečného zásobení rostlin vodou, tj. sucha v průběhu celého vegetačního období i sucha jen v období od metání do plné zralosti, došlo ze všech sledovaných znaků k výraznému snížení zejména výnosu zrna a spotřeby vody na evapotranspiraci zjištěnou za celé vegetační období (tab. II). V trvale suchých podmínkách, při porov-

II. Redukce sledovaných znaků v suchých podmínkách v porovnání s modelově optimálními — The reduction of the studied characteristics under arid conditions, as compared with the optimum water-supply pattern

Sledovaná charakteristika	Zásobení vodou			
	30—30		70—30	
	snížení o %	pořadí	snížení o %	pořadí
Hmotnost sušiny biomasy	52,8	5	18,6	6
Hmotnost sušiny nadzemní části	54,9	3	20,7	5
Hmotnost sušiny kořenů	37,5	6	7,1	9
Výnos zrna z nádoby	58,9	2	40,0	1
Počet zrn v klase	27,0	9	5,4	11
Počet zrn v nádobě	54,0	4	13,9	7
Počet klasů v nádobě	36,3	7	10,4	8
Hmotnost 1000 obilí	13,5	10—11	29,3	3
Produktivita klasu	35,8	8	33,1	2
Spotřeba vody za vegetaci	61,4	1	24,9	4
Evapotranspirační koeficient	13,5	10—11	5,7	10

nání s modelově optimálními podmínkami zásobení vodou, došlo u souboru genotypů ke snížení výnosu zrna o 58,9 % a působilo-li sucho jen v období metání až zrání, došlo ke snížení výnosu zrna o 40,0 %. To ukazuje na reálně možné kolísání výnosové úrovně téhož souboru genotypů vyvolané jen půdním suchem působícím v průběhu celého vegetačního období nebo jen v období od metání do plné zralosti. Spotřeba vody za vegetační období v trvale suchých podmínkách poklesla o 61,4 % a působilo-li sucho jen v období od metání do zrání, spotřeba vody poklesla o 24,9 % při porovnání s modelově optimálními podmínkami zásobení vodou. Výsledky potvrzují, že v závislosti na vývojové fázi, ve které sucho působí, a na délce jeho působení dochází k různě velké redukci jednotlivých výnosových prvků. Hodnotíme-li genotypy v jejich reakci na rozdílné podmínky zásobení vodou, mění se v závislosti na kvalitě působení sucha i význam sledování jednotlivých znaků, zejména hospodářské stránky suchovzdornosti v kritických obdobích. Působilo-li sucho po celé vegetační období, došlo ke snížení výnosu zrna hlavně v důsledku ovlivnění počtu zrn v nádobě o 54,0 %, snížil se počet klasů v nádobě o 36,3 % a počet zrn v klase o 27,0 %, ale došlo k relativně malé redukci hmotnosti 1000 obilek o 13,5 %. Působilo-li sucho na vývin a redukci výnosových prvků jen v období metání až zrání, počet zrn v nádobě se snížil o 13,9 %, zatímco hmotnost 1000 obilek se snížila o 29,3 %. Znamená to, že u rostlin k suchu neotužených, pěstovaných za optimálních podmínek zásobení vodou náhle vystavených působení půdního sucha v období metání až zrání se snižuje výrazněji hmotnost obilek, než v podmínkách trvale působícího sucha. Ze sledovaných znaků se při modelově rozdílném zásobení rostlin vodou relativně nejméně mění velikost evapotranspiračního koeficientu, i když se také snižuje, v trvale suchých podmínkách se snížil v průměru o 13,5 % a v podmínkách sucha působícího od metání do plné zralosti o 5,7 %.

c) Ovlivnění výnosu zrna genotypů modelově rozdílným zásobením vodou

Výnos zrna byl ovlivněn genotypy, ročníky a zásobením vodou a interakcí ročníky a zásobení vodou. Interakce genotypy a ročníky a genotypy a zásobení vodou průkazně nebyly (tab. I). V modelově optimálních podmínkách zásobení vodou bylo v průměru u sledovaného souboru genotypů dosaženo 34,20 g nád⁻¹ a výnosové rozpětí mezi genotypy činilo 28,35 g nád⁻¹ ('Mutant Diamantu') až 40,99 g nád⁻¹ ('KM-1162/72') (tab. III). Výnosový rozdíl mezi nejvýkonnějším a nejméně výkonným genotypem byl 12,64 g nád⁻¹, což představuje 30,8 % výnosové úrovně nejvýkonnějšího genotypu. Mezi nejvýkonnější genotypy v podmínkách optimálního zásobení vodou se zařadily: 'KM-1162/72', 'Dvoran', 'KM-947', 'KM-1050/68' a 'KM-1955/71'. V trvale suchých podmínkách došlo k podstatnému snížení výnosu zrna, průměr sledovaného souboru genotypů byl jen 14,06 g nád⁻¹ a výnosové rozpětí mezi genotypy bylo 9,55 g nád⁻¹ ('MNC-292') až 18,89 g nád⁻¹ ('ST-6984/72'). Výnosový rozdíl mezi nejvýkonnějším a nejméně výkonným genotypem v trvale suchých podmínkách dosáhl 9,34 g nád⁻¹, což představuje 49,4 % výnosové úrovně v těchto podmínkách nejvýkonnějšího genotypu. Mezi nejvýkonnější genotypy v trvale suchých podmínkách se zařadily: 'ST-

III. Výnos zrna (g nád.⁻¹) a koeficienty suchovzdornosti (QD) u genotypů jarního ječmene pěstovaných v rozdílných podmínkách zásobení vodou. Průměry ročníků 1976 a 1977 — Grain yields (g per pot) and drought resistance coefficients (QD) in the spring barley genotypes grown under different water-supply conditions. Average values for 1976 and 1977

Genotyp	Zásobení vodou													
	70—70		70—30				30—30				Průměr			
	g	pořadí	g	pořadí	QD	pořadí	g	pořadí	QD	pořadí	g	pořadí	QD	pořadí
1. Diamant	35,42	9	18,25	21	0,515	24	14,50	12	0,409	13	22,72	14	0,462	22
2. Dvoran	39,55	2	25,42	1	0,643	6	14,56	11	0,368	22	26,50	2	0,506	12
3. Ametyst	34,69	13	18,43	20	0,531	23	13,85	13	0,399	15	22,32	17	0,465	20—21
4. Trumpf	33,86	15	18,08	22	0,534	22	13,37	17	0,395	16	21,77	20	0,465	20—21
5. Topas	32,44	18	21,30	12	0,657	4—5	12,74	19	0,393	17	22,16	18	0,525	8
6. Rapid	32,04	19—20	22,94	5	0,716	2	13,54	16	0,423	9	22,83	13	0,570	2
7. Spartan	33,15	16	19,37	16	0,584	16	12,70	20	0,383	19	21,74	21	0,484	17
8. Safír	31,15	22	24,37	3	0,782	1	13,81	14	0,443	6	24,78	6	0,613	1
9. Koral	32,04	19—20	19,34	17	0,604	12	14,59	10	0,455	5	21,98	19	0,530	7
10. KM — 1162/72	40,99	1	24,51	2	0,598	13	16,90	3	0,412	11—12	27,46	1	0,505	13—14
11. KM — 1192	36,48	6	19,87	14	0,545	20	11,80	22	0,323	25	22,71	15	0,434	25
12. KM — 1956/71	33,00	17	21,68	10	0,657	4—5	15,29	6	0,463	4	23,32	10	0,560	3
13. KM — 932/69	35,41	10	22,03	8	0,622	9	13,75	15	0,388	18	23,73	9	0,505	13—14
14. KM — 1050/68	37,00	4	23,42	4	0,633	7	15,32	5	0,414	10	25,24	4	0,524	9
15. KM — 947	37,21	3	22,08	7	0,593	15	17,69	2	0,475	2	25,54	3	0,534	6
16. KM — 1955/71	36,67	5	22,61	6	0,617	10	15,12	7	0,412	11—12	24,80	5	0,515	11
17. KM — 1402/74	36,01	7	21,39	11	0,594	14	14,65	9	0,407	14	24,02	8	0,501	15
18. KM — 989/72	34,56	14	21,74	9	0,629	8	16,18	4	0,468	3	24,16	7	0,549	4
19. M-N-C 292/HR	28,38	24	17,28	23	0,609	11	9,55	25	0,337	24	18,40	24	0,473	18
20. Mutant Diamantu	28,35	25	13,60	25	0,480	25	12,20	21	0,430	7	18,04	25	0,455	24
21. BR — 1060	35,99	8	20,18	13	0,561	17	13,30	18	0,370	21	22,91	12	0,466	19
22. BR — 1139	35,19	12	19,56	15	0,556	18	14,95	8	0,425	8	23,31	11	0,491	16
23. Q — 448	31,42	21	17,21	24	0,548	19	11,54	23	0,367	23	20,06	22	0,458	23
24. ST — 6984/72	35,40	11	19,26	18	0,544	21	18,89	1	0,534	1	22,60	16	0,539	5
25. DB — 15/69	28,65	23	18,87	19	0,659	3	10,71	24	0,374	20	19,18	23	0,517	10
Průměr genotypů	34,20		20,52		0,600		14,06		0,411		22,93		0,506	

md pro genotypy při $P_{0,01} = 3,00$

$P_{0,05} = 2,28$

$P_{0,10} = 1,91$

$P_{0,20} = 1,49$

IV. Spotřeba vody na evapotranspiraci za vegetaci (g nád.⁻¹) u genotypů jarního ječmene pěstovaných v rozdílných podmínkách zásobení vodou. Průměr ročníků 1976 a 1977 — Water consumption for evapotranspiration during the growing season (g per pot) in the spring barley genotypes grown under different water-supply conditions. Average for 1976 and 1977

Genotyp	Zásobení vodou							
	70—70		70—30		30—30		průměr	
	g	pořadí	g	pořadí	g	pořadí	g	pořadí
1. Diamant	19,947	10	14,733	19	7,583	17	14,087	15
2. Dvoran	19,783	16	15,183	5	7,772	7	14,246	8
3. Ametyst	19,783	17	14,951	9	7,480	21	14,071	17
4. Trumpf	19,273	24	14,478	25	7,245	25	13,665	24
5. Topas	19,997	7	15,362	2	7,680	12	14,346	4
6. Rapid	19,396	23	14,885	14	7,287	24	13,856	23
7. Spartan	19,785	15	14,942	12	7,360	22	14,029	19
8. Safir	19,963	8	14,775	17	7,581	18	14,106	13
9. Koral	20,472	2	15,424	1	7,832	4	14,546	2
10. KM — 1162/72	18,982	25	14,515	23	7,490	20	13,662	25
11. KM — 1192	20,056	5	14,490	24	7,292	23	13,946	21
12. KM — 1956/71	19,819	12	14,952	10	7,807	5	14,192	9
13. KM — 932/69	19,719	18	14,952	11	7,780	6	14,150	10
14. KM — 1050/68	19,793	13	14,979	8	7,989	2	14,253	7
15. KM — 947	19,468	21	14,749	18	8,048	1	14,088	14
16. KM — 1955/71	19,960	9	15,059	7	7,928	3	14,315	5
17. KM — 1402/74	19,828	11	14,518	22	7,756	8	14,034	18
18. KM — 989/72	19,702	19	14,652	20	7,671	13	14,008	20
19. M-N-C- 292/HR	20,237	3	14,903	13	7,623	15	14,254	6
20. Mutant Diamantu	19,453	22	14,578	21	7,665	14	13,898	22
21. BR — 1060	20,022	6	14,800	16	7,597	16	14,139	11
22. BR — 1139	19,790	14	14,840	15	7,714	10	14,114	12
23. Q — 448	20,592	1	15,349	3	7,700	11	14,547	1
24. ST — 6984/72	20,185	4	15,265	4	7,736	9	14,395	3
25. DB — 15/69	19,663	20	15,079	6	7,509	19	14,083	16
Průměr genotypů	19,827		14,897		7,645		14,121	

md pro genotypy při $P_{0.01} = 363$

$P_{0.05} = 276$

$P_{0.10} = 210$

$P_{0.20} = 179$

-6984/72', 'KM-947', 'KM-1162/72', 'KM-989/72', 'KM-1050/68'. Působilo-li sucho jen v období metání až zrání, došlo rovněž ke snížení výnosu zrna v porovnání s modelově optimálními podmínkami zásobení vodou a průměrný výnos zrna souboru genotypů dosáhl 20,52 g nád⁻¹. Rozpětí ve výnosu zrna mezi genotypy bylo 13,60 g nád⁻¹ ('Mutant Diamantu') až 25,42 g nád⁻¹ ('Dvoran'). Výnosový rozdíl mezi nejvýkonnějším a nejméně výkonným genotypem v podmínkách působícího sucha od metání do plné zralosti dosáhl 11,82 g nád⁻¹, což je 46,4 % výnosové úrovně v těchto podmínkách nejvýkonnějšího genotypu. Mezi genotypy s nejvyšším výnosem zrna, působilo-li sucho v období metání až zrání, se zařadily: 'Dvoran', 'KM-1162/72', 'Safir', 'KM-1050/68' a 'Rapid'. Výkonné a výnosově stabilní genotypy by se měly vyznačovat schopností dosahovat relativně vysokého výnosu zrna, umísťovat se na předních místech v pořadí souboru genotypů pěstovaných jak v modelově optimálních podmínkách zásobení vodou, tak i v suchých podmínkách. Z tab. III vyplývá, že i když v suchých podmínkách byl dosažen podstatně nižší výnos zrna než v podmínkách s modelově optimálním zásobením vodou, řadily se některé genotypy svou výkonností jak v příznivých, tak i nepříznivých podmínkách na přední místo sledovaného souboru. Zejména to byl 'KM-1162/72' a 'KM-1050/68', ale také další genotypy jako 'KM-947', 'KM-1955/71', 'KM-1402/74' a 'BR-1139' se svou výkonností řadily mezi výnosově relativně stabilní genotypy. Koeficienty suchovzdornosti (QD), což jsou poměry hodnot znaků v suchých podmínkách k jejich hodnotám v podmínkách modelově optimálního zásobení vodou, se u varianty, kdy sucho působilo v období od metání do zrání, pohybovaly od 0,480 ('Mutant Diamantu') do 0,782 ('Safir'), s průměrem souboru genotypů 0,600. To znamená, že v souboru sledovaných genotypů bylo dosaženo 48,0 až 78,2 % výnosové úrovně dosahované u genotypů v modelově optimálních podmínkách zásobení vodou. V trvale suchých podmínkách se koeficienty suchovzdornosti pohybovaly v rozmezí 0,323 ('KM-1192') až 0,534 ('ST-6984/72') s průměrem sledovaného souboru 0,411.

d) Ovlivnění spotřeby vody na evapotranspiraci za vegetaci u genotypů pěstovaných při modelově rozdílném zásobení vodou

Spotřeba vody na evapotranspiraci za vegetaci byla ovlivněna ročníky, zásobením vodou, genotypy a interakcemi genotypy a ročníky, genotypy a zásobení vodou a ročníky a zásobení vodou (tab. I).

V modelově optimálních podmínkách zásobení vodou rozpětí ve spotřebě vody na evapotranspiraci za vegetaci u sledovaného souboru genotypů dosáhlo 18 982 g nád⁻¹ ('KM-1162/72') až 20 592 g nád⁻¹ ('Q-448'). Průměrná spotřeba vody u sledovaného souboru genotypů byla 19 827 g nád⁻¹ (tab. IV).

Působilo-li sucho v období metání až zrání, rozpětí ve spotřebě vody mezi genotypy dosáhlo 14 478 g nád⁻¹ ('Trumpf') až 15 424 g nád⁻¹ ('Koral'), při průměrné spotřebě vody sledovaného souboru genotypů 14 897 g nád⁻¹. Spotřeba vody v závislosti na genotypech dosáhla 72,2 až 76,8 % hodnoty modelově optimálního zásobení vodou těchto genotypů.

V trvale suchých podmínkách rozpětí ve spotřebě vody mezi genotypy dosáhlo 7245 g nád⁻¹ ('Trumpf') až 8048 g nád⁻¹ ('KM-946') při

průměrné spotřebě vody sledovaného souboru genotypů 7645 g nád⁻¹. Spotřeba vody v závislosti na genotypech dosáhla 36,0 % až 31,3 % objemu spotřeby vody genotypů pěstovaných v modelově optimálních podmínkách zásobení vodou.

Největší rozdíly ve spotřebě vody na evapotranspiraci za vegetaci mezi genotypy u jednotlivých variant zásobení vodou dosáhly 1610 g nád⁻¹, 846 g nád⁻¹ a 803 g nád⁻¹, což představuje 8,12 %, 5,68 % a 10,50 % průměrné spotřeby vody za vegetaci souboru sledovaných genotypů.

Relativně největší spotřeba vody na evapotranspiraci za vegetaci v trvale suchých podmínkách byla zjištěna u 'Trumpf', 'Rapid', 'KM-1192', 'Spartan' a 'Ametyst'. Relativně největší spotřeba vody v trvale suchých podmínkách byla zjištěna u 'KM-947', 'KM-1050/68', 'KM-1955/71', 'Koral' a 'KM-1956/71'. Rozdíl mezi průměrnou spotřebou vody souboru genotypů pěstovaných v modelově optimálních podmínkách zásobení vodou a v trvale suchých podmínkách dosáhl 12 182 g nád⁻¹, což je 1,5× větší množství vody než je spotřeba vody téhož souboru genotypů pěstovaných v trvale suchých podmínkách. Z toho vyplývá, že stupeň zásobení rostlin vodou má na spotřebu vody na evapotranspiraci za vegetaci daleko větší vliv než samotné genotypy.

I přesto, že existují poměrně malé rozdíly ve spotřebě vody na evapotranspiraci mezi jednotlivými genotypy, je vhodné hodnotit genotypy z hlediska skutečné spotřeby vody, z hlediska nároků na vodu v různých podmínkách pěstování, neboť získané poznatky jsou předpokladem k jejich využití ve šlechtění, při vytváření ideotypů i při mikrorajonizaci odrůd.

DISKUSE

Voda, jako růstový faktor, je stále středem pozornosti značného počtu pracovníků různých vědních disciplín. Bylo již mnohokrát prokázáno, že působí-li na proces tvorby výnosu zrna půdní sucho doprovázené zpravidla vysokými teplotami, je brzděn proces kumulace organické hmoty, nerealizuje se výnosový potenciál genotypů a dosahuje se nižších výnosů zrna (Penka, 1963; Levitt, 1972; Kudrna, 1973; Evans, 1974; Boyer a McPherson, 1975; Slavík, 1975; Boyer, 1976). Stupeň zásobení vodou i u jarního ječmene ve spolupůsobení s dalšími faktory vnějšího prostředí podstatně ovlivňuje dosahovanou výnosovou úroveň (Kirby, 1968; Wells a Dubetz, 1970; Rackham, 1972; Špánik, 1973; Gallacher et al., 1975; Watson et al., 1976; Jones a Kirby, 1977). To potvrzují i výsledky našich nádobových pokusů.

Jedním z významných a nedořešených problémů zůstává studium vlivu různě intenzivního půdního a atmosférického sucha a délky jejich působení v interakci s teplotou v jednotlivých vývojových fázích na kumulaci organické hmoty u genotypů a na tvorbu výnosu zrna. Vedle různé citlivosti metabolických procesů v jednotlivých vývojových fázích na vodní deficit ovlivňují stresové podmínky vytváření a redukci jednotlivých výnosových prvků i výnos zrna jakožto komplexní znak

(Cetl, 1975; Jensen, 1968; Špánik, 1973; Hurd, 1976; Nairizi a Rydzewski, 1977; Petr, 1975).

Reakce genotypů na podmínky prostředí se projevuje řadou přízřivých reakcí, změnou rychlosti jednotlivých metabolických procesů a je ovlivňována jak biologická, tak i hospodářská stránka suchovzdornosti (Iljin, 1957; Kaufman, 1972; Hsiao, 1973; Evans, 1974; Sullivan a Eastin, 1974; Boyer a McPherson, 1975; Boyer, 1976).

Při hodnocení výkonnosti genotypů v suchých podmínkách je biologická stránka odolnosti k suchu podřízena hospodářské stránce suchovzdornosti, neboť má-li být genotyp anebo jedinec výkonnější ve stresových podmínkách, musí mít schopnost nejen tyto podmínky přežít, ale i poskytnout relativně vysoký výnos zrna požadované kvality, na čemž je založeno sledování výkonnosti genotypů (Ashton, 1948; Aufhammer et al., 1959; Hurd, 1976).

Dosažené výsledky potvrzují, že mezi sledovanými genotypy jarního ječmene existují rozdíly ve výkonnosti v suchých podmínkách a dále, že výnos zrna, jakožto komplexní znak, se ve stresových podmínkách v porovnání s dalšími sledovanými znaky snižuje relativně nejvíce. To svědčí ve prospěch dalšího zdokonalování přímých testů výkonnosti v navozených podmínkách stresového prostředí vedle vypracování rychlých nepřímých metod stanovení suchovzdornosti (Udovenko, 1976).

Neméně závažným zjištěním je, že v souboru sledovaných genotypů jsou rozdíly i v celkové spotřebě vody na evapotranspiraci za vegetaci a že v navozených podmínkách půdního sucha se spotřeba vody snižuje obdobně jako výnos zrna. Tyto vztahy již analyzovala řada pracovníků různými metodickými postupy (Witt de, 1958; Jensen, 1968; Hobbs a Krogman, 1974; Nairizi a Rydzewski, 1977) a lze předpokládat, že získaných poznatků bude možno využít i při vypracování metod prognózy výnosové úrovně.

Literatura

- ASHTON, T.: Techniques of breeding for drought resistance in crops. Tech. Com. No. 14, Com. Bur. Plant Breed. genet. 1948.
- AUFHAMMER, G. — FISCHBECK, G. — GREBNER, H.: Testing drought resistance in spring cereals. Z. Acker- u. Pfl. Bau, 110, 1959, s. 117-134.
- BOYER, J. S.: Water deficits photosynthesis. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.): Water deficit and plant growth. IV. 1976, s. 153-190.
- BOYER, J. S. — MCPHERSON, H. G.: Physiology of water deficits in cereal crops. Advances in Agronomy, 27, 1975, s. 1-23.
- CETL, I.: Odolnost polních plodin vůči suchu a možnosti jejího zvýšení. Rozpravy ČSAV, 67, 1957, č. 8, 107 s.
- DAMISCH, W. — WERNER, A.: Ergebnisse über den Einfluß der Temperatur auf Stoffzuwachs und Ertragsbildung bei Sommergerste. Arch. f. Acker-u. Pfl. Bau u. Bodenkde, 21, 1977, č. 6, s. 485-494.
- EVANS, L. T.: The physiological basis of crop yield. In: EVANS, L. T. (ed.): Crop physiology some case histories. Cambridge University Press, 1974, s. 327-355.
- GUSEV, N. A.: Sostojanije vody v rasteniji. Izd. Moskva, Nauka. 1974, 132 s.
- GALLACHER, J. N. — BISCOE, P. V. — SCOTT, R. K.: Barley and its environment V. Stability of grain weight. J. Appl. Ecol., 12, 1975, s. 319-336.
- HSIAO, T. C.: Plant responses to water stress. Ann. review of plant physiology, 24, 1973, s. 519-570.
- HSIAO, T. G. — ACEVEDO, E.: Plant responses to water deficits, water-use efficiency, and drought resistance. Agricultural Meteorology, 14, 1974, s. 59-84.

- HOBBS, E. H. — KROGMAN, K. K.: Evapotranspiration of wheat, oats and barley. *Can. J. Plant Sci.*, 54, 1974, s. 23-27.
- HURD, E. A.: Need for physiology in breeding for drought resistance. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.): *Water Deficit and Plant Growth*. 4, 1976, s. 1-31.
- CHINOY, J. J.: Physiology of drought resistance in wheat. I. Effect of wilting at different stages of growth on survival values of eight varieties of wheat belonging to seven species. *Fyton*, 14, 1960, s. 147-157.
- ILJIN, W. C.: Drought resistance in plants and physiological processes. *Ann. Rev. Pl. Physiol.*, 8, 1957, s. 257-274.
- JENSEN, M. E.: Water consumption by agricultural plants. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.): *Water deficit and plant growth*. II, 1968, s. 1-22.
- JONES, H. G. — KIRBY, E. J. M.: Effects of manipulation on number of tillers and water supply on grain yield in barley. *J. agric. Sci. Camb.*, 88, 1977, s. 391-397.
- KAUFMANN, W.: Water deficits and reproductive growth. In: KOZLOWSKI, T. T. (ed.): *Water Deficit and Plant Growth*. Acad. Press, New York, 3, 1972, s. 91-124.
- KIRBY, E. J. M.: The response of some barley varieties to irrigation and nitrogen fertilizer. *J. agric. Sci. Camb.*, 71, 1968, s. 47-52.
- KOUSALOVÁ, I. — PŘIKRYL, K.: Zjistit biologické a hospodářské zvláštnosti perspektivních odrůd (nšl.) obilnin schopných v maximální míře využívat vysokých dávek průmyslových hnojiv, zvláště N ve prospěch výnosu a kvality zrna. [Závěrečná zpráva podetapy P 11-329-047-02-02/1.] Kroměříž, VÚOb 1974.
- KUDRNA, K.: Úvodní referát. In: Sborník, „Problematika závlah obilnin“. Kutná Hora 1973, s. 1-5.
- LEVITT, J.: Responses of plant to environmental stresses. *Physiological ecology a series of monographs. Texts and treatises*. KOZLOWSKI, T. T. (ed.), Academic Press, New York, San Francisco, London, 1972, 697 s.
- NÁTR, L.: Tvorba a distribuce asimilátů do zrna u intenzivních typů obilovin v závislosti na minerální výživě. [Závěrečná zpráva podetapy P 11-329-047-02-04/1.] Kroměříž, VÚOb 1975.
- NAIRIZI, S. — RYDZEWSKI, J. R.: Effect of dated soil moisture stress on crop yields. *Expl. Agric.*, 13, 1977, s. 51-59.
- PENKA, M.: Kvantita a kvalita sklizně zavlažovaných rostlin. *Folia, Přírodovědecká fakulta Univ. J. E. Purkyně, Brno*. IV, 1963, č. 7, Biol. 184 s.
- PETR, J.: Některá hlediska tvorby výnosu obilnin. Příloha sborníku. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., XLIV, 1971, č. 7, s. 1-12.
- PETR, J.: Vztah vývoje k formování výnosových prvků u obilnin. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 4, s. 429-441.
- RACKHAM, O.: Responses of the barley crop to soil water stress. In: REES, A. R. — COCKSHULL, K. E. — HAND, D. W. — HURD, R. G. (ed.): *Crop Processes in Controlled Environments*. London, Academic Press 1972, s. 127-138.
- SLAVÍK, B.: Water Stress: Photosynthesis and the Use of Photosynthates. In: COOPER, J. P. (ed.): *Photosynthesis and Productivity in Different Environments*. Cambridge Univ. Press, Cambridge-London-New York-Melbourne, 1975, s. 511-536.
- SLAYTER, R. O.: Physiological significance of internal water relations in crop yield. In: EASTIN, J. D. — HAKINS, F. A. — SULLIVAN, G. Y. — VAN BAVEL, C. H. M. (eds.): *Physiological Aspects of Crop Yield*. Am. Soc. Agron. and Crop Sci. Soc. Am. Madison, Wisc., 1969, s. 51-83.
- SULLIVAN, CH. I. — EASTIN, J. D.: Plant physiological responses to water stress. *Agricultural Meteorology*, 14, 1974, s. 114-127.
- SPÁNIK, F.: Vliv zářků na úrodu jarného jačmeňa. In: Sborník „Problematika závlah obilnin“. Kutná Hora 1973, s. 299-304.
- UDOVENKO, G. V.: Metody ocenky ustojčivosti rasteniv k neblago priyatnym uslovijam sredy. Leningrad, KOLOS 1976, 318 s.
- WATSON, E. R. — LAPINS, P. — BARRON, R. J. W.: Effect of waterlogging on the growth, grain and straw yield of wheat, barley and oats. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, 16, 1976, s. 114-122.
- WEBER, E.: *Grundriss der biologischen statistik für naturwissenschaftler, Landwirte und Mediziner*. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1957, 466 s.
- WELLS, S. A. — DUBETZ, S.: Reaction of two barley cultivars to a period of soil water stress during heading. *Can. J. Plant Sci.*, 50, 1970, s. 701-704.
- WIT, C. T. de: Transpiration and crop yields. *Versl. Landbouwk. Onderz.*, 64, 1958, č. 6, 88 s.

Došlo dne 24. 5. 1978

ЗЕМАНЕК, М. (Научно-исследовательский и селекционный институт зерновых культур, Кромержиж): Реакция генотипов ярового ячменя на разный водозапас. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1291-1305.

25 генотипов выращивали в сосудах с 3 модельными режимами водозапаса: оптимальным в течение всей вегетации, засушливым в течение всей вегетации и оптимальным до фазы выколашивания, но засушливым в период выколашивания — созревания. Из 11 определяемых признаков (масса сухого вещ. биомассы в полной спелости, масса сух. вещ. наземных частей, масса сух. вещ. корней, урожай зерна, число зерен в колосе, число зерен в сосуде, число колосов в сосуде, масса 1000 зерновок, продуктивность колоса, водорасход за вегетацию на эвапотранспирацию и коэффициент эвапотранспирации) в рамках 2 режимов недостаточного снабжения растений водой относительно больше всего был сокращен урожай зерна и водорасход на эвапотранспирацию по сравнению с оптимальным режимом. Относительно меньше всего было понижено значение коэффициента эвапотранспирации. Самые продуктивные генотипы в засушливых условиях СТ — 6984/72, КМ — 947, КМ — 1162/72, КМ — 1050/68. Размер урожая зерна в этих условиях достиг у отдельных генотипов 32,3—53,4% уровня при оптимальном водоснабжении. К самым устойчивым по урожаю генотипам и в благоприятных, и в неблагоприятных условиях относятся КМ — 1162/72 и КМ — 1050/68. Наибольшие различия в водопотреблении на эвапотранспирацию за вегетацию составили 8,12%, 5,68% и 10,50% среднего водорасхода в отдельных вариантах запаса водой.

генотипы; яровой ячмень; урожай зерна; водопотребление; сухостойкость

ZEMÁNEK, M. (Cereal Research and Breeding Institute, Kroměříž): *The Response of Spring Barley Genotypes to Different Water Supply*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1291-1305.

A set of 25 genotypes was grown in pots in an experiment with three model water-supply patterns: optimum supply throughout the growing season, drought throughout the growing season, optimum supply to the earing stage, and drought in the period from earing to ripening. The eleven characteristics under study included biomass dry weight at full ripeness, dry weight of the above-ground plant parts, root dry weight, grain yield, number of grains per ear, number of grains per pot, number of ears per pot, 1000-kernel weight, ear productivity, water consumption for evapotranspiration during the growing season, and evapotranspiration coefficient. In both deficient water-supply patterns, compared with the optimum water supply, the relatively highest decrease was recorded in grain yield and in water consumption for evapotranspiration for the growing season. The relatively lowest decrease was ascertained in the value of the evapotranspiration coefficient. The ST-6984/72, KM-947, KM-1162/72, and KM-1050/68 genotypes showed the highest performance under the permanently arid conditions. The yields of grain obtained in different genotypes under these conditions reached 32.3 to 53.4% of the yields obtained in the optimum water-supply pattern. The genotypes with the highest yield stability under favourable and unfavourable water-supply conditions include KM-1162/72 and KM-1050/68. The highest differences between genotypes as to water consumption for evapotranspiration during the growing season were 8.12%, 5.68%, and 10.50% of the average water consumption in the set of the genotypes studied in different variants of water supply.

genotypes; spring barley; grain yield; water consumption; drought resistance

ZEMÁNEK, M. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Reaktion der Sommergerstengenotypen auf unterschiedliche Wasserversorgung*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1291-1305.

Ein Komplex von 25 Genotypen baute man in den Gefäßversuchen mit drei Modellenregims der Wasserversorgung an: optimales Modell während der gesamten Vegetationsperiode, Dürre im Verlaufe der gesamten Vegetation und optimales Modell bis zur Phase des Ährenschiebens, und Dürre in der Phase des Ährenschiebens bis zur Reife. Von 11 untersuchten Merkmalen (Trockenmassegehalt der Biomasse in der Vollreife, Trockenmasse der oberirdischen Pflanzenorgane, Trockenmasse der Wurzeln, Kornertrag, Anzahl der Körner je Ähre, Anzahl der Körner je Gefäß, Anzahl der Ähren je Gefäß, Tausendkornmasse, Produktivität der Ähre, Wasser-

verbrauch während der Vegetationsperiode für die Evapotranspiration und Evapotranspirationskoeffizient) in beiden Regims der unzureichenden Wasserversorgung der Pflanzen im Vergleich zu den Bedingungen optimalen Modells wurde relativ der Kornertrag und der Wasserverbrauch für Evapotranspiration während der Vegetationsperiode am meisten herabgesetzt. Am wenigsten wurde der Wert des Evapotranspirationskoeffizienten relativ herabgesetzt. Als die leistungsfähigsten Genotypen unter anhaltend trockenen Bedingungen erwiesen sich: ST-6.984/72, KM-947, KM-1162/72 und KM-1050/68. Die Kornertragshöhe erreichte unter diesen Bedingungen bei den einzelnen Genotypen 32,3 bis 53,4 % des Ertragsniveaus der mustermäßig optimalen Wasserversorgung. Zu den ertragsmäßig stabilsten Genotypen unter günstigen und auch ungünstigen Bedingungen der Wasserversorgung kann man KM-1162/72 und KM-1050/68 eingliedern. Die größten Differenzen zwischen den Genotypen hinsichtlich des Wasserverbrauches für die Evapotranspiration während der Vegetationsperiode betrugen 8,12 %, 5,68 % und 10,50 % des durchschnittlichen Wasserverbrauches des Komplexes von untersuchten Genotypen in den einzelnen Varianten der Wasserversorgung.

Genotyp; Sommergerste; Kornertrag; Wasserverbrauch; Trockenresistenz

Adresa autora:

Ing. Miroslav Zemánek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, 767 41 Kroměříž

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

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

Pedologie

D 28.577/197

The basic problems of soil environment.

Warszawa, PWN 1977. 354 s., obr., tab. Zesz. problem. postępów nauk rol. 197. (Pedologické konference — Polsko — Lublin — 1976 — sborník)

D 67.664

Problemy Sibirského počvovení.

Novosibirsk, Nauka 1977. 255 s., obr., tab. (Pedologický výzkum — SSSR — Sibiř — sborník)

PESTRJAKOV, B. K.

D 67.657

Okultivování půdy severozápadu.

Leningrad, Kolos 1977. 340 s., tab. (Pedologie — SSSR — severozápad — příručka / Půda — zkulturnění — SSSR — severozápad — příručka)

D 34.933/64

Zeszyty naukowe. 64. Rolnictwo 16. Seria przyrodnicza.

Szczecin, Akad. rolnicza 1977. 196 s., obr., tab. (Pedologie — sborník — Polsko / Pěstování hospodářských rostlin / Výživa rostlin — sborník — Polsko)

D 70.459

Isotopes and radiation in research on soil-plant relationships.

Vienna, IAEA 1979. 660 s., obr., tab. (Colombo — mezinárodní konference o užití izotopů a záření ve výzkumu vztahu půda a rostlina — 1978 — sborník / Půda — rostliny — vztahy — výzkum — radioaktivní izotopy — použití — sborník mezinárodní)

APOSTOLAKIS, C.

D 70.432/69

Isotopes in soil, fertilizer and plant nutrition research in Greece.

Sofia, Soils and plant nutrition depart. 1976. 11 s. (Půdy — Řecko — výzkum — radioaktivní izotopy — použití — výzkum / Hnojení — radioaktivní izotopy — použití — výzkum — Řecko)

PRODUKČNÍ SCHOPNOST VYBRANÝCH ODRŮD TRAV V JEDNODUCHÝCH SMĚSÍCH S JETELEM PLAZIVÝM

A. Fryček, I. Rais, J. Královec

FRYČEK, A. — RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Československá akademie zemědělská, Praha; Lukařskopastvinářská stanice VÚM Závišín, Mariánské Lázně): *Produkční schopnost vybraných odrůd trav v jednoduchých směsích s jetelem plazivým*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1307-1315.

Na rozsáhlý pokus se zjišťováním produkčních schopností jetelotravních porostů, složených z domácích a zahraničních odrůd, který probíhal v letech 1969 až 1972 v Závišíně, navázalo v letech 1973 až 1975 sledování vybraných směsí ve Velharticích. Přes odlišnost pokusných let byla reakce na dodaný dusík na obou stanovištích v podstatě shodná. Výnosy ve Velharticích, s nižší nadmořskou výškou, delší vegetační dobou a příznivější půdní reakcí, byly proti Závišínu o 20 % vyšší. Ani zde však nebyly zjištěny mezi směsmi s různými odrůdami téhož druhu průkazné rozdíly ve výnosech či rozdělení sklizně. Nejvyšší výkonnost vykázaly shodně na obou stanovištích porosty se srhou říznačkou. Porosty s jíllem vytrvalým byly v drsných podmínkách Závišína výrazně poškozovány přezimováním. Rozdílné stanovištní podmínky se vůbec neprojevily na průměrných výnosech směsi kostřavy luční odrůdy 'Levočská' s jetelem plazivým odrůdou 'Pastevec'.

jetelotravní směsi; odrůdové směsi; hnojení dusíkem; nadmořská výška

Vzrůstající nároky na množství kvalitní objemné píce lze krýt i dočasnými travními a jetelotravními porosty, jež jsou založeny na výkonných druzích volně trsnatých trav. Ve specializovaných provozech lukařskopastevních hospodářství se však (zejména při první sklizni) vytvářejí pracovní špičky; ty se obtížně zvládají, ale podle literárních údajů (Nágl, 1968; Krčmář, 1972) je možné je do jisté míry otupit zařazením vhodných komponentů raného či pozdního charakteru do vysévané směsi.

O účelnosti použití šlechtěných odrůd ve smíšených porostech však nelze jednoznačně rozhodnout na základě dostupných výsledků odrůdových zkušeb, protože se u nás (a většinou i v zahraničí) nové odrůdy testují v monokulturách, i když je známo, že chování odrůd při čistých výsevech se velmi často liší od jejich chování ve smíšených porostech.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu uvedeného problému sloužil v letech 1969 až 1972 rozsáhlý pokus na Lukařskopastvinářské stanici v Závišíně (Rais, Královec, 1973, 1974, 1975a, 1975b, 1976a, 1976b), na nějž navázalo v letech 1973 až 1975 sledování vybraných směsí ve Velharticích. Obě pokusná stanoviště srovnává tab. I.

I. Charakteristika pokusných stanovišť — Characteristics of the test sites

	Závišín	Velhartice		
Nadmořská výška (m)	750	620		
Půdní druh	hnědá půda kyselá	hnědozem		
Půdní reakce pH/KCl	4,2	5,0		
Průběh teplot a srážek v pokusných letech				
	za rok	za vegetaci	za rok	za vegetaci
Průměrné teploty °C				
I.	4,7	10,8	5,7	12,4
II.	4,6	10,0	7,4	12,5
III.	5,2	11,6	7,2	12,9
IV.	3,4	8,1	—	—
Úhrn srážek mm				
I.	586	344	518	324
II.	916	428	704	474
III.	569	361	699	451
IV.	537	437	—	—
I. — IV. užitková léta				

III. Účinnost dusíkatého hnojení u hodnocených směsí (průměr 10 směsí v pokusných letech) — The efficacy of nitrogenous fertilization in the studied mixtures (average for 10 mixtures in the test years)

Hnojení N kg ha ⁻¹	100	200	300	0,05	D _{mtn}	0,01
výnos sušiny t ha ⁻¹						
Závišín	6,94	7,71	8,62	0,07		0,10
Velhartice	8,15	9,58	10,03	0,24		0,31
výnos sušiny — relativně výnos při 100 kg N ha ⁻¹ = 100 %						
Závišín	100	111	124	1		2
Velhartice	100	117	123	3		4
rozdíl ve výnosech mezi stanovišti (Závišín = 100)						
Závišín	100	100	100	×		×
Velhartice	117	124	116	×		×

Z původních 62 směsí bylo pro velhartický pokus vybráno deset, k nimž byla navíc přiřazena směs domácí srhy říznačky odrůdy 'Rožnovská' s britským jetelem plazivým 'S 100'. Složení směsí a výsevky uvádí tab. II. Při stanovení výsevků se přihlíželo k užitné hodnotě osiva.

Oba pokusy byly sledovány podle téže metodiky, tj. při stupňovaném hnojení dusíkem (100, 200 a 300 kg ha⁻¹) a konstantní hladině fosforu (44 kg ha⁻¹) a draslíku (83 kg ha⁻¹). Fosforem a draslíkem se hnojilo jednorázově zjara, dusík byl rozdělen na jarní dávku a přihnojení po první a druhé sklizni (100 = 50, 50, 0; 200 = 100, 50, 50; 300 = 100, 100, 100 kg N na ha). Porosty se sklízely najednou v pastevní až senosečné zralosti při výšce porostu 25 až 35 cm, ranost byla posuzována podle podílu první sklizně na celkovém výnosu.

V užitkových letech se zjišťovala fotosyntetická produkce porostů, vyjádřená výnosem sušiny, botanické složení ve váhových procentech trav, jetelovin a ostatních bylin a jakost píce, posuzovaná anorganickými rozborů rostlin. Obsah živin byl stanoven v laboratorích ÚKZÚZ Plzeň. Do této práce nebyl zahrnut, protože ve výsledcích byla sledována pouze závislost na dusíkatém hnojení bez vztahu ke sledovaným odrůdám.

Výnosy byly vyhodnoceny analýzou rozptylu při čtyřnásobném třídění pro každé stanoviště zvlášť. Zjištěné hodnoty minimálních průkazných diferencí pro 5% ($D_{min0,05}$) a 1% ($D_{min0,01}$) hladinu významnosti jsou uvedeny u příslušných tabulek.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Účinnost dusíkatého hnojení lze nejlépe posoudit podle výnosů, jichž se dosáhlo za pokusná léta v průměru deseti směsí, vysetých v Závišíně i ve Velharticích. Směs č. 11 (srha říznáčka 'Rožnovská' s jetelem plazivým 'S 100'), sledovaná jen ve Velharticích, nebyla do údajů tab. III a IV pojata. Přestože pokusy neprobíhaly současně, byla reakce porostů na dodaný dusík na obou stanovištích v podstatě shodná; výnosy sušiny však byly ve Velharticích vyšší, a to zhruba o 20 % (tab. III). Lze to vysvětlit lepšími podmínkami druhého stanoviště, zejména delší vegetační dobou a příznivější půdní reakcí. Ze zjištěného rozdílu je zřejmé, že určení výškového gradientu (Caputa, 1966; Habovštiak, 1976) je značně obtížné a jeho hodnoty v různých geografických oblastech se výrazně odlišují. Navíc se v našem srovnání neprojevil vliv stanovištních podmínek shodně u všech sledovaných porostů.

Směs kostřavy luční odrůda 'Levočská' s jetelem plazivým odrůda 'Pastevec', u níž byla v pokusných letech úroveň výnosů i účinnost dusíkatého hnojení určena přirozeně především výší a rozdělením srážek, poskytla v průměru těchto let na obou stanovištích téměř shodné výnosy a také reakce na dodaný dusík byla táž. To potvrzuje, že kostřava luční je skutečně univerzálním, plastickým druhem; jeho nevýhodou však je poměrně nízká vytrvalost, která se projevila jednak klesajícími výnosy v průběhu pokusných let, jednak rostoucím zaplevelením (podíl ostatních bylin tvořil ve třetí seči třetího užitkového roku 37 až 47 % váhových), a to zejména při intenzivní výživě. Souvisí to zřejmě se strukturální neschopností kostřavy luční reagovat na vysoké dávky dusíku (Harkess et al., 1974). Vzhledem k tomu by pravděpodobně bylo vhodnější ke kostřavě luční přiřadit výkonnější odrůdu jetele plazivého než je domácí odrůda 'Pastevec', který se v porostu příliš neuplatnil.

Při obecně malých rozdílech mezi odrůdami kostřavy luční je odrůda 'Levočská' charakterizována jako odrůda přechodného semenářskopastevního typu s pozdějším jarním vývojem (Janásek, 1967). Ve směsi s jetelem plazivým odrůdou 'Pastevec' se v závišínském pokusu zcela vyrovnala srovnávaným porostům se zahraničními odrůdami a proti odrůdě 'Rožnovská' poskytla vyrovnanější výnosy (Rais, Královec, 1976b). Vzhledem ke shodným výnosům na obou stanovištích byla tato směs vzata za základ dalšího hodnocení.

II. Složení a výsevky hodnocených směsí — Composition and sowing rates of the studied mixtures

Číslo směsi	Zastoupené odrůdy	Výsevek kg ha ⁻¹
1	jílek vytrvalý S 23 jetel plazivý S 100	23 3
2	jílek vytrvalý Bača jetel plazivý Pastervec	23 3
3	jílek vytrvalý S 101 jetel plazivý S 100	23 3
4	srha říznačka S 37 jetel plazivý S 100	18 3
5	srha říznačka S 26 jetel plazivý S 100	18 3
6	srha říznačka S 143 jetel plazivý S 100	18 3
7	srha říznačka Rožnovská jetel plazivý Pastervec	18 3
8	kostrava luční Levočská jetel plazivý Pastervec	25 3
9	bojínek luční Větrovský jetel plazivý Pastervec	15 3
10	bojínek luční Levočský jetel plazivý Pastervec	15 3
11*)	srha říznačka Rožnovská jetel plazivý S 100	18 3

*) směs 11 byla vyseta pouze ve Velharticích

Výnosy sušiny jsou v tab. IV rozděleny podle travní složky sledovaných porostů. Z pozorování účinnosti dusíkatého hnojení je zřejmé, že v Závišíně vykázaly nejnižší reaktivitu na dodaný dusík bojínkové porosty, kdežto ve Velharticích směsi s jíllem vytrvalým, u nichž bylo hnojení efektivní pouze do 200 kg dusíku na hektar. Tyto relativní údaje jsou však značně zkresleny rozdílnými výnosy při základním hnojení (100 kg ha⁻¹ N). Z tohoto důvodu jsou v poslední části tab. IV průměrné výnosy sušiny vztaheny jednotně ke směsi kostravy luční s jetelem plazivým při hnojení 100 kg ha⁻¹ N (= 100 %), což umožňuje dojít k závěru, že na obou pokusných místech byly nejproduktivnější srhové porosty, a že vliv stanoviště byl nejvýraznější u směsí s jíllem vytrvalým.

Jílek vytrvalý tvořil travní složku ve třech směsích. Vedle domácí odrůdy 'Bača' (pícninářskopastevní typ s pozdějším jarním vývojem — Janásek, 1967), byly sledovány britské odrůdy 'S 23' a 'S 101'. Jílek 'S 23' je označován jako pozdní, jílek 'S 101' jako středně pozdní, pro-

IV. Výnosy sušiny při členění sledovaných porostů podle travní složky — Dry matter yields in stands evaluated according to their grass component

Hnojení N kg ha ⁻¹	100	200	300	100	200	300
Porosty s převahou	Závišín (1969 – 1972)			Velhartice (1973 – 1975)		
sušina — t ha ⁻¹						
Kostřavy luční	6,48	7,79	8,36	6,61	7,85	8,44
Jílku vytrvalého	6,42	7,10	8,15	7,93	9,66	9,55
Srhy říznačky	7,34	8,19	9,34	8,86	10,34	10,89
Bojínku lučního	7,16	7,61	8,01	7,84	8,93	9,64
relativně k výnosu při hnojení 100 kg ha ⁻¹ N (= 100)						
Kostřavy luční	100	120	129	100	119	128
Jílku vytrvalého	100	110	127	100	122	120
Srhy říznačky	100	112	127	100	117	123
Bojínku lučního	100	106	112	100	114	123
relativně ke kostřavě luční při 100 kg ha ⁻¹ N (= 100)						
Kostřavy luční	100	120	129	100	119	128
Jílku vytrvalého	99	110	126	120	146	144
Srhy říznačky	113	126	144	134	156	165
Bojínku lučního	110	117	124	119	135	146

V. Průměrné výnosy srhových porostů (t ha⁻¹ sušiny) — Average cocksfoot yields (t per ha dry matter)

Hnojení N kg ha ⁻¹			100	200	300
Použitá odrůda		Stanoviště	Výnos sušiny t ha ⁻¹		
srhy	jetele				
S 37	S 100	Závišín Velhartice	8,31 9,02	8,68 9,59	9,45 10,22
S 26	S 100	Závišín Velhartice	7,28 8,85	8,42 11,03	9,32 11,34
S 143	S 100	Závišín Velhartice	6,70 8,39	7,34 9,97	9,21 10,35
Rožnovská	Pastevec	Závišín Velhartice	7,10 9,19	8,32 10,76	9,37 11,63
Rožnovská	S 100	Velhartice	8,58	10,71	11,38
Pro výsledky ze Závišína platí $D_{\min} 0,05 = 0,80 \text{ t ha}^{-1}$ $D_{\min} 0,01 = 0,91 \text{ t ha}^{-1}$ z Velhartic $D_{\min} 0,05 = 1,22 \text{ t ha}^{-1}$ $D_{\min} 0,01 = 1,40 \text{ t ha}^{-1}$					

duktivnější odrůda s nižší zimovzdorností. V Závišíně vykazaly jejich smíšené porosty s jetelem plazivým nižší výnosy než směs s kostřavou luční, kdežto ve Velharticích o 20 % vyšší. Příčinu je nutno hledat ve větší citlivosti na přezimování, která se projevuje každoročně poškozením jílek ve vyšších polohách, zpožděním jarního růstu a vzhledem ke kratší vegetační době i nižším výnosem. K výraznému poškození jílkových porostů plísňí sněžnou a jejich částečnému vyhynutí (zejména u zahraničních odrůd) došlo však v zimě 1973/1974 i ve Velharticích, takže vykázaná účinnost dusíkatého hnojení byla především důsledkem velmi dobré reakce na dodaný dusík v prvním užitkovém roce. Poškozený jílek byl částečně nahrazován jetelem plazivým, a to poněkud více odrůdou 'S 100' než odrůdou 'Pastevec'. V Závišíně bylo rozšiřování odrůdy 'S 100' intenzivnější než ve Velharticích.

Při odpovídajících úrovních dusíkatého hnojení nebyly mezi směsmi s převahou jílku vytrvalého shledány ani na jednom stanovišti průkazné rozdíly ve výnosech, a proto nejsou dále rozváděny. Pozornost si však zasluhuje rozdělení produkce v průběhu vegetace, ačkoliv je známo, že do značné míry závisí na termínu první sklizně, tedy na hledisku velmi subjektivním. Na rozdíl od Závišina, kde bylo rozdělení produkce u jílkových porostů v podstatě shodné (Raš, Královce, 1974), projevil se ve Velharticích porost s jíllem vytrvalým 'S 23' v průměru pokusných let jako nejpozdnější. Podíl první sklizně byl téměř o 10 % nižší než u porostu s jíllem odrůdou 'Bača'.

Nejvíce byly v pokusu zastoupeny směsi se srhou říznačkou. Domácí srha 'Rožnovská', raná a výnosná odrůda semenářského typu (Janásek, 1967), byla vyseta jednak ve směsi s jetelem plazivým odrůdou 'Pastevec' (směs 7), jednak ve směsi s jetelem 'S 100' (směs 11). V dalších směsích byly použity britské odrůdy srhy: polopozdní 'S 37' s dobrým obrůstáním (Mrkvica, 1969), pozdní 'S 26' (pástevní odrůda, vyžadující dostatek srážek — Mrkvica, 1969) a konečně 'S 143', pozdnější a výnosná i na půdách s nižší úrodností.

Z tab. V, která uvádí průměrné výnosy srhových porostů za pokusná léta, je zřejmé, že výnosy stoupaly s dávkou dusíku u všech sledovaných směsí. Vzhledem k většímu rozptýlu hodnot však byl růst výnosů ve Velharticích průkazný vesměs jen mezi hnojením 100 a 300 kg ha⁻¹ N, kdežto v Závišíně bylo zvyšování výnosů, s výjimkou směsi se srhou 'S 37', průkazné mezi všemi hladinami dusíkaté výživy. Stanovištní podmínky se projeví i ve výkonnosti během pokusných let. Zatímco v Závišíně si srhové porosty zachovaly plnou výkonnost po celou dobu sledování (s maximem ve čtvrtém užitkovém roce), byl ve Velharticích zaznamenán nejvyšší výnos ve druhém užitkovém roce a výrazný pokles ve třetím užitkovém roce. Tyto výkyvy, jimiž byly ve Velharticích poznamenány všechny srhové porosty, lze vysvětlit průběhem povětrnosti, zejména nerovnoměrného rozdělení srážek. Pokles produkce u srhových porostů lze očekávat za normálních okolností nejdříve po pátém roce, kdy její vitalita i produkční schopnost začíná klesat (Klesnil et al., 1973).

Z porovnání výnosů srhových porostů s výnosy směsi s kostřavou luční je zřejmé, že srha byla na obou stanovištích nejvýnosnější ze sledovaných trav. Mezi srhovými směsmi byly ve výnosech rozdíly při srovnatelném hnojení na každém z obou stanovišť vesměs neprůkazné. Tyto

výsledky potvrzují, že srha 'Rožnovská' se výkonností plně vyrovná zahraničním odrůdám, a to i při intenzivní výživě (Krčmář, 1970). Z provozního hlediska je však nutné brát v úvahu její rychlé stárnutí.

Jetelová složka se v srhových porostech příliš neuplatnila, což bylo důsledkem silné agresivity travního komponentu. Srha ve smíšených porostech velmi rychle převládla, poněkud více byl jetel zastoupen v Závišíně, ale prakticky pouze při hnojení 100 kg dusíku na hektar, kdy jeho podíl činil v průměru 14 až 25 % váhových. Z tohoto důvodu se od sebe nelišily ani obě směsi s odrůdou srhy 'Rožnovská' ve Velharticích, a to ani pokud jde o výnos (tab. V), ani pokud jde o rozdělení produkce v průběhu vegetace. Pro ověření vhodnosti použití zahraniční odrůdy jetele plazivého, která je bezesporu výkonnější, k domácí odrůdě trávy tedy nebyla zvolena nejvhodnější kombinace: srha říznačka je příliš agresivní, zvláště při intenzivním hnojení.

Pokud jde o bojínek luční, byly ve Velharticích sledovány dvě směsi tohoto typu, obě s domácími odrůdami, setými spolu s jetelem plazivým odrůdou 'Pastevec'. Bojínek luční 'Větrovský' a bojínek luční 'Levočský' se od sebe svými hospodářskými vlastnostmi příliš neodlišují. Janásek (1967) však hodnotí lépe odrůdu 'Levočský', který je odolný vůči zimě, dobře obrůstá a je vhodný i do vyšších poloh. Tuto charakteristiku potvrzují i naše výsledky: směs s bojínkem odrůda 'Levočský' byla v Závišíně poněkud lepší než porost s bojínkem odrůdou 'Větrovský', kdežto ve Velharticích tomu bylo naopak. Rozdíly zjištěné ve výnosech však byly malé a ve všech případech neprůkazné.

Poděkování

Autoři děkují pracovníkům oddělení výživy rostlin VÚRV v Praze - Ruzyni za zajištění pokusu a zároveň děkují ing. M. Findejsové ze Šlechtitelské stanice Velhartice za jeho vedení.

Literatura

- CAPUTA, J.: Forage production in relation to altitude. In: Proceedings of Xth International Grassland Congress, Helsinki 1966, s. 846-851.
- FRYČEK, A. — RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Progresivní odrůdové hnojení trav a jetelovin ve směsích. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1976.
- HABOVŠTIK, J.: Vplyv nadmorskej výšky na produkciu trávnych porastov na sev. Slovensku. Poľnohospodárstvo, 22, 1976, č. 7, s. 599-605.
- HARKESS, R. D. — HUNT, I. V. — FRAME, J.: The present day role of meadow fescue (*Festuca pratensis* Huds.). In: XIIIth International Grassland Congress, Moskva 1974.
- JANÁSEK, J.: Semenářské a pícninářské využití travních druhů. Studijní informace — ÚVTI, zvl. ř., č. 4, 1967.
- KLESNÍL, A. — REGAL, V. — PRAJZLER, J.: Pícninářství. Praha, SPN 1973.
- KRČMÁŘ, B.: Studium variability vybraných odrůd srhy říznačky v pastevních porostech. [Závěrečná zpráva.] Rožnov pod Radhoštěm, Výzkumná stanice travinářská 1970.
- MRKVICA, M.: Pastevní odrůdy trav — nové možnosti v pícninářství. Úroda, 17, 1969, č. 2, s. 69-71.
- NAGL, F.: Vhodnější druhová a odrůdová skladba trav a jetelovin. Zemědělec, XVII, 1968, č. 43.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Zhodnocení domácích a zahraničních odrůd srhy říznačky v jednoduchých směsích s jetelem plazivým, I. Výnosy píce a rozdělení produkce ve veget. období. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 12, s. 1287-1295.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd jílku vytrvalého v jednoduchých směsích s jetelem plazivým, I. Výnosy píce a rozdělení produkce ve vegetačním období. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 4, s. 419-428.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd srhy říznačky v jednoduchých směsích s jetelem plazivým, II. Botanické složení porostu a obsah živin v píci. Rostl. Výroba, 21, 1975a, č. 3, s. 317-324.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd jílku vytrvalého v jednoduchých směsích s jetelem plazivým, II. Botanické složení porostu a obsah živin v píci. Rostl. Výroba, 21, 1975b, č. 3, s. 309-316.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd bojínku lučního (*Phleum pratense* L.) v jednoduchých směsích s jetelem plazivým. Rostl. Výroba, 22, 1976a, č. 4, s. 417-430.

RAIS, I. — KRÁLOVEC, J.: Vyhodnocení domácích a zahraničních odrůd kostravy luční (*Festuca pratensis* Huds.) v jednoduchých směsích s jetelem plazivým. Rostl. Výroba, 22, 1976b, č. 11, s. 1205-1210.

Došlo dne 27. 10. 1978

ФРИЧЕК, А. — РАЙС, И. — КРАЛОВЕЦ, Й. (Чехословацкая сельскохозяйственная академия, Прага, Лугопастбищная станция НИИМ, Завишин, Марианске Лазне): Продуктивность избранных сортов злаков в простых травосмесях с клевером ползучим. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1307-1315.

После обширного опыта по определению продуктивной способности бобово-злаковых посевов, состоящих из отечественных и зарубежных сортов, в 1969—72 гг. в Завишине, было начато изучение некоторых травосмесей в 1973—75 гг. в Велгартцах. Вопреки разным условиям опытных лет, реакция на внесенный азот была по существу одинакова на обоих участках. В Велгартцах — где высота над ур. м. ниже, вегетационный период дольше, pH лучше — урожаи были на 20 % больше, чем в Завишине. Здесь тоже не был установлен больших различий между травосмесями разных сортов одинакового вида в урожаях или распределении уборки. На обоих участках наиболее продуктивными оказались посевы с ежой сборной. Посевы с райграсом многолетним в суровых условиях Завишина были заметно повреждены зимними морозами. Разные условия произрастания вовсе не отразились на средних урожаях овсяницы луговой 'Левочска' с ползучим клевером сорта 'Пастевец'.

бобово-злаковые травосмеси; сортовые смеси; азотное удобрение; высота над уровнем моря

FRYČEK, A. — RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Czechoslovak Academy of Agriculture, Praha; Grassland Station of the Research Institute for Land Reclamation and Improvement, Závěšín, Mariánské Lázně): The Yielding Performance of Selected Grass Cultivars in Simple Mixtures with Dutch Clover. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1307-1315.

An extensive experiment for determining the yielding performance of clover-grass mixtures of domestic and imported cultivars was carried out in 1969 to 1978 at Závěšín. In 1973 to 1975 a similar experiment was conducted at Velhartice. Despite the difference in the time in which the two experiments were carried out, the response to supplied nitrogen was about the same at both sites. At Velhartice, characterized by a lower altitude, longer growing season, and better soil pH value, the yields were higher by 20 % than at Závěšín. However, even these better conditions did not give rise to significant differences between mixtures with different cultivars of the same species, as to yields or crop distribution. Stands with cocksfoot showed the best performance at both sites. Under the harsh conditions of the Závěšín locality, the stands with perennial ryegrass were severely damaged during the winter season. The different site conditions had no influence upon the yields of the 'Levočská' cultivar of meadow fescue in mixture with the 'Pastevec' cultivar of Dutch clover.

clover-grass mixture; cultivar mixtures; nitrogen fertilization; above sea level

FRYČEK, A. — RAIS, I. — KRÁLOVEC, J. (Tschechoslowakische Akademie der Landwirtschaftswissenschaften, Praha; Forschungsinstitut für Meliorationen — Station für Grünland Závěšín, Mariánské Lázně): *Produktionsfähigkeit ausgewählter Gräserarten in einfachen Gemischen mit dem Weißklee*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (12) : 1307-1315.

An einen umfangreichen Versuch mit der Feststellung der Produktionsfähigkeiten der aus inländischen und ausländischen Sorten zusammengesetzten Klee-Gras-Bestände, der in den Jahren 1969 bis 1972 in Závěšín verlief, knüpfte in den Jahren 1973 bis 1975 die Untersuchung ausgewählter Gemische in Velhartice an. Trotz der Unterschiedlichkeit der Versuchsjahre war die Reaktion auf zugeführten Stickstoff auf beiden Standorten im wesentlichen gleich. Die Erträge lagen in Velhartice (niedrigere Seehöhe, längere Vegetationsperiode und günstigere Bodenreaktion) um 20 % höher als in Závěšín. Auch hier stellte man jedoch keine Unterschiede zwischen den Gemischen mit verschiedenen Sorten derselben Gattung hinsichtlich der Erträge oder der Ernte Verteilung. Die höchste Leistungsfähigkeit wiesen auf beiden Standorten die Bestände mit dem Knaulgras auf. Die Bestände mit ausdauerndem Weidelgras wurden unter rauen Bedingungen in Závěšín deutlich durch das Überwintern beschädigt. Unterschiedliche Standortbedingungen spiegelten sich gar nicht in den Durchschnittserträgen des Gemisches Wiesenschwingel 'Levočská' X Weißklee Sorten 'Pastevec' wider.

Klee-Grasgemische; Sortengemische; Stickstoffdüngung; Seehöhe

Adresy autorů:

Ing. Alfréd Fryček, CSc., Československá akademie zemědělská, Těšnov 65, 110 06 Praha 1

Doc. ing. Ivan Rais, CSc., ing. Josef Královec, CSc., Lukařskopastvinářská stanice VÚM, Závěšín, 353 21 Mariánské Lázně

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

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

Pedologie

D 70.223

Evento científico — tecnico. Isla de la juventud 14—16 Junio de 1979.

La Habana (Cuba), Inst. de investigaciones 1979. 66 s. (Půdy — Kuba — výzkum — sborník / Hnojení — Kuba — výzkum / Citrus — Kuba — pěstování — výzkum — sborník)

LEÃO, A. C. — FILHO, R. C.

E 34.989/68

Solos de la planicie aluvial do rio Jacu, es.

Itabuna (Bahía), Brasília, CEPEC-CEPLAC 1979. 24 s., tab. Boletim técnico 68. (Půdy — Brazílie — oblast řeky Juco — výzkum)

HUGHES, A. D.

D 69.889/2082

Sampling of soils, soils growing media, crop plants and miscellaneous substrates for chemical analysis.

Pinner, Min. of agric., fisheries and food 1979. 44 s. Booklet 2082. (Půda — vzorky — odebrání / Půda — rozborů chemické — vzorky — odebrání / Vzorky rostlin — odebrání — rozborů chemické)

BRACEWELL, J. M. — ROBERTSON, G. W.

D 67.287

A pyrolysis-gas chromatography method for discrimination of soil humus types.

Oxford, Univ. press 1976. S. 196-205. Repr. from the Journal of soil sci. 27. (Humus — typy — půda — stanovení — chromatografie plynová — použití — výzkum — Anglie)

C 18.779/27

Markförkärkning. SFM årsmöte och höstkongress Stockholm och Södertälje 1978 1101-02.

Stockholm, SFM 1979. 76 s., obr., tab. SFM meddelande 27. (Půda — zpevnění — konference — Švédsko — Stockholm — 1978 — sborník)

LAFFAN, M. D.

D 54.883/878

Slope stability in the Charleston-Punakaiki region, South Island, New Zealand.

Nelson, Depart. of sci. and industrial res. 1979. S. 183-192., mp. Rep. from N. Z. J. of science 22. (Půdy svahové — stabilita — Nový Zéland — South Island — výzkum)

KOUWENHOVEN, J. K.

D 28.142/79/7

Herschikking van stortgoederen door tanden van grondbewerkingswerktuigen.

Wageningen, Landbouwhogeschool 1979. 15 s., 6 obr. Mededelingen 79/7. (Půda — utužení — obdělávání — obnova — vztahy — výzkum — Holandsko)

Rasocha V., Hausvater E.: Účinnost granulovaných insekticidů proti mšicím na bramborách	1233
Míča B.: Faktory ovlivňující texturu vařených hlíz bramborů	1241
Pazourek J.: Kvantitativní studium anatomických charakteristik pletiv hlízy bramboru s ohledem na její mechanické poškození	1249
Damborská M.: Lignifikácia letorastov <i>Vitis Vinifera</i> (L.) na vysokom vedení v českej vinohradníckej oblasti	1261
Fürst Z., Damaška J.: Matematický model časových změn půdních vlastností	1271
Švachula V., Vrátný P.: Možnosti použití poměru jednotlivých volných aminokyselin v listech a kořenech cukrovky jako měřitelného příznaku ekologických vlivů	1281
Zemánek M.: Reakce genotypů jarního ječmene na rozdílné zásobení vodou	1291
Fryček A., Rais I., Královec J.: Produkční schopnost vybraných odrůd trav v jednoduchých směsích s jetelem plazivým	1307

СОДЕРЖАНИЕ

Расхода В., Гаусбатер Е.: Эффективность гранулированных инсектицидов от тлей на картофеле	1239
Мича Б.: Факторы, обуславливающие текстуру варенных клубней картофеля	1247
Пазоурек Я.: Количественное изучение анатомических характеристик тканей клубня картофеля с учетом его механического повреждения	1259
Дамборска М.: Одревеснение годичных побегов <i>Vitis vinifera</i> (L.) на высокой формировке в чешской виноградарской области	1269
Фюрст З., Дамашка Я.: Математическая модель временных изменений почвенных свойств	1278
Швахула В., Вратны П.: Возможности использования отношения отдельных свободных аминокислот в листьях и корнях сахарной свеклы как измеримого признака экологических влияний	1289
Земанек М.: Реакция генотипов ярового ячменя на разный водозапас	1304
Фричек А., Райс И., Краловец Й.: Продуктивность избранных сортов злаков в простых травосмесях с клевером ползучим	1314

CONTENTS

Rasocha V., Hausvater E.: The Efficacy of Granular Insecticides in the Control of Aphids on Potatoes	1239
Míča B.: Factors Influencing the Texture of Boiled Potato Tubers	1247
Pazourek J.: Quantitative Study of Anatomical Characteristics of Tissues in Potato Tuber with regard to its Mechanical Injury	1259
Damborská M.: Lignification of High-trained <i>Vitis vinifera</i> (L.) Canes in Bohemian Vine-growing Region	1269
Fürst Z., Damaška J.: Mathematical Model of Time Changes in Soil Properties	1279
Švachula V., Vrátný P.: Possibilities of Using the Proportions of Free Amino Acids in the Leaves and Roots of Sugar Beet as Measurable Symptoms of Ecological Conditions	1289
Zemánek M.: The Response of Spring Barley Genotypes to Different Water Supply	1304
Fryček A., Rais I., Královec J.: The Yielding Performance of Selected Grass Cultivars in Simple Mixtures with Dutch Clover	1314

INHALT

Rasocha V., Hausvater E.: Wirksamkeit granulierter Insektizide gegen die Blattlaus an Kartoffeln	1240
Míča B.: Die die Textur gekochter Kartoffelknollen beeinflussenden Faktoren	1248
Pazourek J.: Quantitatives Studium der anatomischen Charakteristiken des Gewebes der Kartoffelknollen in bezug auf deren mechanische Beschädigung	1259
Damborská M.: Verholzung der Sommertriebe von <i>Vitis vinifera</i> (L.) in Hochkultur im tschechischen Weinbaugebiet	1269
Fürst Z., Damaška J.: Mathematisches Modell der zeitbedingten Bodeneigenschaftsveränderungen	1279
Švachula V., Vrátný P.: Möglichkeiten zur Anwendung des Verhältnisses einiger freier Aminosäuren in den Blättern und Wurzeln der Zuckerrübe als meßbares Merkmal der ökologischen Einflüsse	1290
Zemánek M.: Reaktion der Sommergerstengenotypen auf unterschiedliche Wasserversorgung	1304
Fryček A., Rais I., Královec J.: Produktionsfähigkeit ausgewählter Gräserarten in einfachen Gemischen mit dem Weißklee	1315

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