

NK



356508

1459/80

ROSTLINNÁ VÝROBA

1

ROČNÍK 25 (LII)

PRAHA

LEDEN 1979

CENA 18 Kčs

ROVYAM 25 (I)

I-108

CS ISSN 0035-8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

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

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

Redaktorka RNDr. Eva Stříbrná

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1979

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

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

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research 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.

VLIV EXTRÉMNÍCH VLÁHOVÝCH PODMÍNEK NA ZMĚNY OBSAHU CHLOROFYLŮ V LISTECH CUKROVKY

V. Švachula, J. Švachulová

ŠVACHULA, V. — ŠVACHULOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol; Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha - Dejvice): *Vliv extrémních vláhových podmínek na změny obsahu chlorofylů v listech cukrovky*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 1-8.

V listových čepelích cukrovky — odrůda 'Dobrovická A', pěstované v zavlažovaném a nezavlažovaném osevním postupu, byl ve druhé polovině vegetací 1976 a 1977 kolorimetricky stanovován obsah chlorofylů $a + b$. Závlaha byla řízena graficko-analytickou metodou, přičemž v rámci základních pokusných variant zavlažované a nezavlažované byly založeny a sledovány subvarianty převlažovaná, zavlažovaná se sycením ornice kyslíkem a nezavlažovaná zasoušená v červenci až září. V suchém vegetačním období 1976 byly pigmenty zjišťovány pouze v základních variantách, a to čtyřikrát, od fáze tuberizace do začátku zrání. Obsah chlorofylů v listech zavlažované cukrovky, vztažený na plochu čepelí, byl průkazně nižší (ve fázi tuberizace neprůkazně), ale v přepočtu na sušinu ve všech termínech vzorkování průkazně vyšší. Poměr chlorofylů $a : b$ nebyl závlahami výrazněji ovlivněn. Ve vlhkém vegetačním období 1977 při měření na začátku zrání nebyl zjištěn vlivem závlah průkazný rozdíl v obsahu chlorofylů ani na listovou plochu, ani v přepočtu na sušinu, avšak tendence vlivu závlah jeví opačný charakter oproti předchozímu roku. Nejvýraznější pokles obsahu chlorofylů a nejvyšší hodnotu poměrů chlorofylů $a : b$ vyvolalo převlažování a závlaha s experimentálním okysličováním ornice. Nejvyšší produkce cukru v bulvách zkoumaného souboru byla zjištěna při celkovém obsahu chlorofylů středních listů v rozmezí 9,7 až 11,3 mg na g sušiny.

cukrovka; chlorofyl; cukr; závlaha

Ze všech hlavních rostlinných orgánů jsou listy nejproměnlivější a nejcitlivější na vnější vlivy, neboť jsou vystaveny neustále se měnícímu vnějšímu prostředí. Změnám podléhají i chlorofyly, které jsou již dlouho známy jako primární fotoreceptory fotosyntézy.

V dřívějších našich pracích byl použit obsah chlorofylů jako kritérium vlivu vnějších podmínek na metabolické procesy rostlin (Š v a c h u l a a K o h o u t, 1977). Např. plevelný rostlinný druh merlík bílý, rostoucí v porostech cukrovky v diferencovaných vláhových podmínkách, reagoval na sušší režim vyšším obsahem chlorofylů $a + b$ (na jednotku listové plochy) při snížené produkci hmoty.

Cílem předložené práce bylo zjistit, do jaké míry také cukrovka reaguje na změnu vnějších podmínek změnou obsahu chlorofylů v listech a zda tato změna má nějakou souvislost s výnosem a jakostí bulev. Kromě experimentálně navozené diferenciací vláhových podmínek byly s výhodou využity mimořádné povětrnostní podmínky vegetací 1976 a 1977.

Rostlinný materiál k analýzám byl získán v letech 1976 a 1977 z porostů cukrovky 'Dobrovické A', pěstované na experimentální závlahové základně katedry zemědělských soustav VŠZ v Praze na území velkoplošné závlahové soustavy Vltava-V v Brozánkách u Mělníka. Pokusné pozemky se nacházejí na humózních, sorpčně nasycených, hlinitých hnědozemních půdách, v teplém a suchém klimatickém pásmu. Cukrovka je zde zařazena v pětihoňné rotaci (vojtěška, vojtěška, ozimá pšenice, cukrovka, jarní ječmen s podsevem), přičemž polovina všech honů je od roku 1968 zavlažována podle graficko-analytické metody (Kudrna, 1968). V rámci základních variant byly založeny subvarianty s diferencovaným vláhovým režimem. Výživa a základní péstitelské zásahy byly v rámci všech honů jednotné.

ZKOUMANÉ POKUSNÉ VARIANTY A SUBVARIANTY (označení a charakteristika)

Varianta zavlažovaná (13) — kromě 187,6 mm přirozených atmosférických srážek v roce 1976 a 483,1 mm v roce 1977 bylo ve druhé polovině vegetace aplikováno postřikem v roce 1976 sedm závlahových dávek v celkovém množství 295 mm a v roce 1977 tři dávky v celkovém množství 89 mm (počet pokusných opakování šest).

Varianta nezavlažovaná (23) — měla přirozený (neovlivňovaný) průběh srážek a teplot. Vegetační období roku 1976 bylo jako celek suché s velmi suchým dubnem a s velmi suchým a teplým červnem a červencem. Vegetační období 1977 se vyznačovalo mimořádně vlhkým červnem a srpnem a studeným dubnem, červencem a zářím (počet pokusných opakování šest).

Subvarianta tři měsíce převlažovaná (11) — kromě 482,6 mm přirozených srážek a závlah v roce 1976 a 572,1 mm v roce 1977 bylo prováděno pětádně převlažování speciálním postřikovacím rámem 50 mm dávkami zhruba na

OSEVNÍ POSTUP	VARIANTA		1976 SUCHÁ VEGETACE			1977 VHLKÁ VEGETACE		
	OZNAC	CHARAKTERIST	t ha ⁻¹	ΔU	H_k	t ha ⁻¹	ΔU	H_k
SE ZÁVLAHOU	11	PŘEVLAŽ.	34,9		2,97 NADBYT. VLÁHY	70,2		3,21 KAT.NAD. VLÁHY
	13	ZAVLAŽ.	60,4		1,72 DOSTAT. VLÁHY	79,9		2,20 NADBYT. VLÁHY
	33	ZAVLAŽ.+O ₂	68,6		1,72 DOSTAT. VLÁHY	50,5		2,20 NADBYT. VLÁHY
BEZ ZÁVLAHY	23	NEZAVLAŽ.	16,9		0,67 SUCHO	57,8		1,86 DOSTAT. VLÁHY
	22	ZASOUŠ.	9,7		0,32 KATAST. SUCHO	27,9		0,91 SRÁŽKY -VÝPAR

1. Výnosy bulev, křivky parametru Δu a hodnoty hydrotermického koeficientu H_k pro varianty a subvarianty cukrové řepy suché vegetace 1976 a vlhké 1977 (11 — převlažováno, 13 — zavlažováno, 33 — zavlažováno + O₂, 23 — nezavlažováno, 22 — zasoušeno) — Yields of roots, curves of Δu parameter and values of the hydrothermic coefficient H_k for variants and subvariants of sugar beet in the dry vegetation period of 1976 and humid vegetation period of 1977 (11 — excessive irrigation, 13 — irrigation, 33 — irrigation + O₂, 23 — unirrigated, 22 — dried)

80 až 100 % plné vodní kapacity. Celkem dostal porost v roce 1976 832,6 mm vody a v roce 1977 833,1 mm (počet pokusných opakování dvě).

Subvarianta zasoušená (22) — v měsících červenec až září bylo pomocí speciálních rozevíracích clon zabráněno na části varianty nezavlažované (23) dopadu srážek (pokud nepršelo byly clony rozevřeny), takže za vegetační období spadlo na tuto část porostu v roce 1976 pouze 89,3 mm a v roce 1977 235,6 mm (počet pokusných opakování dvě).

Subvarianta zavlažovaná s ornici sycenou kyslíkem (33) — kromě závlah shodných s variantou zavlažovanou (13) bylo prováděno sycení ornice kyslíkem tak, že z tlakové láhve byl vždy po provedení závlahy napouštěn plyn do uzavřeného okruhu flexibilního průlinčitého potrubí, stabilně zabudovaného před setím do hloubky 0,5 m. Dávkování bylo uskutečňováno 20 min pod tlakem 0,03 až 0,05 MPa (počet pokusných opakování dvě).

Kritérium pro posouzení vlivu diferencovaných ekologických podmínek na utváření výnosů a jakosti cukrovky byl termodynamický parametr Δu , tj. změna vnitřní energie tzv. bioenergetické soustavy formulované Kudrnou (1967). Křivky Δu pro všechny zkoumané varianty v letech 1976–1977 jsou uvedeny na obr. 1. Kladné údaje ($\Delta u > 0$) znamenají převahu vlivu teplot a záporné ($\Delta u < 0$) převahu vlivu srážek, vždy v určitém časovém intervalu. Na témže obrázku jsou dále uvedeny hodnoty a charakteristiky hydrotermického koeficientu podle Seljaninova za vegetační období a výnosy bulev (sklizeň byla uskutečněna v první dekáde října).

Ve druhé polovině vegetace byly z jednotlivých opakování variant a subvariant (v rozsahu uvedeném v následující kapitole) odebrány z deseti náhodně vybraných rostlin čepele středních listů a z nich po převezení do laboratoře oddělena mezofylová políčka bez větších nervů ke stanovení obsahu chlorofylů. Analýzy byly provedeny spektrofotometricky v acetonových extraktech a výpočtem podle empirických Mackinneyových rovnic (Šesták a Ullmann, 1964). Z oddělených částí listů každé řepy bylo razidlem o průměru 15 mm vyseknuto šest až sedm terčíků pro stanovení obsahu pigmentů a stejné množství pro stanovení sušiny. Terčíky byly po odvážení rozetřeny s pískem a 80% acetonem s 0,01 M $MgCl_2$, extrakt zfiltrován přes skleněnou fritu S 1, doplněn acetonem na 40 až 50 ml a měřen při vlnových délkách 645 a 663 nm na spektrofotometru Optica Milano. Byl stanoven obsah chlorofylů a a b , jejich poměr a celkové množství na dm^2 listové plochy a na g sušiny.

Statistické výpočty byly provedeny konvenčními metodami na počítači Hewlett — Packard 9820 A.

VÝSLEDKY

Vliv experimentálně diferencovaného vláhového režimu i relativně extrémních povětrnostních podmínek vegetací 1976 a 1977 se projevil na obsahu chlorofylů v listech cukrové řepy velmi zřetelně.

V suchém období 1976 byl zjišťován obsah pigmentů během ontogeneze čtyřikrát. V tab. I je uveden přehled výsledků včetně analýzy variance z celého souboru získaných hodnot. Vliv faktoru závlah se projevil snížením obsahu obou chlorofylů v přepočtu na listovou plochu (průkazným ve všech fázích kromě tuberizace), ale naopak zvýšením při přepočtu na sušinu (průkazným ve všech zjišťovaných růstových fázích). Vliv faktoru doby odběru vzorků byl v souboru údajů z obou variant průkazný jen při přepočtu na sušinu a významnější se projevil teprve v interakci se závlahou. Poměr chlorofylů $a : b$ nebyl závlahami výrazněji ovlivněn.

V relativně vlhkém vegetačním období 1977 bylo měření obsahu chlorofylů provedeno z technických důvodů pouze v jednom termínu, zato však u pěti variant a subvariant s diferencovanými ekologickými podmínkami (tab. II). Vlivem závlah nebyly zjištěny průkazné rozdíly v obsahu chlorofylů $a + b$ ani při přepočtu na listovou plochu (nepatrné zvýšení), ani v přepočtu na sušinu (zřetelné snížení, avšak opačný charakter působení závlah než v roce 1976). Nejvýraznější pokles obsahu

I. Obsah chlorofylů v mezofylové části čepele středních listů cukrové řepy pěstované v relativně suchém vegetačním roce 1976 v zavlažovaném (13) a nezavlažovaném (23) osevním postupu (dílejší údaje jsou průměry z 10 rostlin, analýza rozptylu je provedena metodou dvojnásobného třídění) — Chlorophyll content in the mesophyll part of middle leaf blades of sugar beet grown in the relatively dry period of vegetation, 1976, under irrigation (13) and without irrigation (23) (partial data are averages from 10 plants, dispersion analysis is performed by the method of two-way classification)

Odběr vzorků (faktor A)			Poměr chlorofylů $a : b$		Obsah chlorofylů $a + b$ (faktor B)			
Pořadí	datum odběru	růstová fáze	var. zavlažovaná (13)	var. nezavlažovaná (23)	mg dm ⁻² varianty		mg na g ⁻¹ sušiny varianty	
					zavlaž. (13)	nezavlaž. (23)	zavlaž. (13)	nezavlaž. (23)
1	23. 6.	tuberizace	2,96	3,37	4,51	4,28	11,86	9,20
2	26. 7.	začátek vrcholení růstu	2,64	2,83	4,05	4,40	14,34	7,01
3	23. 8.	vrcholení růstu	3,40	2,75	3,37	5,22	9,20	7,09
4	27. 9.	začátek zrání	2,88	3,18	4,07	4,69	11,27	7,74
Průměry			2,97	3,03	4,00	4,65	11,67	7,76
Vliv závlah			-0,06		-0,65		+3,91	

Analýza rozptylu

Druh hodnocení Faktor	Testovací kritérium (F)	Průkaznost (%)	Minimální rozdíly při pravděpodobnosti	
			99,9%	95,0%
Obsah chlorofylů na listovou plochu				
A — odběr vzorků (1—4)	0,29	neprůk.	0,54	0,41
B — varianty zavlaž. (14), nezavlaž. (23)	19,96	~100	0,38	0,29
AB — interakce	9,07	~100	0,77	0,58
Obsah chlorofylů v sušině				
A — odběr vzorků (1—4)	3,57	95	2,32	1,76
B — varianty zavlaž. (13), nezavlaž. (23)	40,05	~100	1,64	1,25
AB — interakce	3,63	95	3,28	2,49

chlorofylů a nejvyšší hodnotu poměru chlorofylů $a : b$ vyvolalo převlažování (označ. 11) a závlaha se sycením ornice kyslíkem (označ. 33).

Při porovnání hmotnosti cukru v průměrném kořenu v závislosti na obsahu chlorofylů v rámci číselného souboru obou ročníků (obr. 2) vyplynulo (po proložení kót polynomem 2. stupně), že největší produkce cukru byla dosažena u varianty zavlažované (13) graficko-analytickou

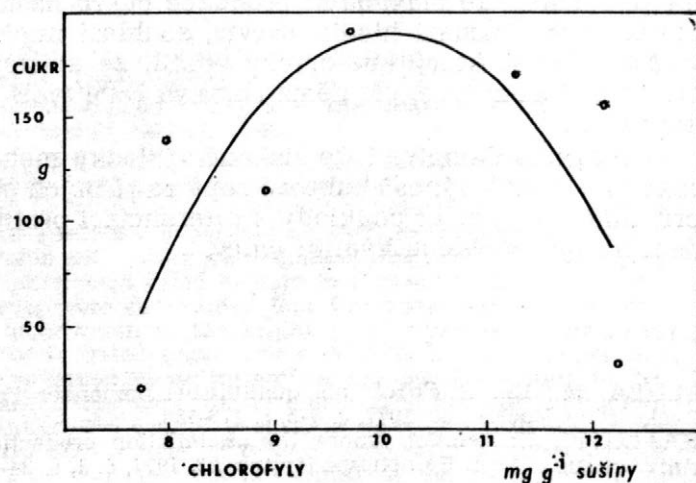
II. Obsah chlorofylů v mezofylové části čepele středních listů cukrové řepy dne 14. 9. 1977, po mimořádně vlhkém červnu a srpnu (díleč údaje jsou průměry z deseti rostlin, analýza rozptylu je provedena metodou jednoduchého třídění; 11 – převlažováno, 13 – zavlažováno, 33 – zavlažováno + O₂, 23 – nezavlažováno, 22 – po 3 měsíce zasoušeno) – Chlorophyll content in the mesophyll part of middle leaf blades of sugar beet determined on September 14th, 1977, after an exceptionally wet June and August (partial data are averages from 10 plants, dispersion analysis is performed by the method of simple classification; 11 – excessive irrigation, 13 – irrigation, 33 – irrigation + O₂, 23 – no irrigation, 22 – three-month drying)

Oscovní postup	Varianta		Chlorofyly mg dm ⁻²				Chlorofyly mg na g ⁻¹ sušiny			
	označení	charakteristika	a	b	a/b	a + b	a	b	a/b	a + b
Zavlažovaný	11	převlažování na 100 % PVK	2,62	0,61	4,30	3,23	6,44	1,53	4,21	7,97
	13	zavlažování GA metodou	3,58	0,98	3,65	4,56	7,60	2,10	3,62	9,70
	33	zavlažování GAM + O ₂	2,86	0,70	4,07	3,56	7,13	1,77	4,02	8,90
Nezavlažovaný	23	nezavlažováno přirozený režim	3,42	1,05	3,23	4,47	9,24	2,85	3,24	12,09
	22	nezavlažováno zasoušeno VII-IX	3,38	0,98	3,43	4,36	9,45	2,77	3,41	12,22

Analýza rozptylu

Chlorofyly a + b	Testovací kritérium (F)	Průkaznost celého souboru (%)	Minimální rozdíly mezi variantami při pravděpodobnosti	
			99%	95%
mg dm ⁻²	2,81	95	1,37	1,02
mg na g sušiny	4,67	99	3,36	2,51

2. Závislost hmotnosti cukru v průměrném kořenu cukrovky na obsahu chlorofylů a + b mg na g sušiny (stav ze druhé poloviny září 1976 a 1977, tj. ve fázi konce vrcholení růstu – Dependence of the weight of sugar in an average root of beet on the content of chlorophylls a + b – mg per g of dry matter (data from the latter half of September 1976 and 1977, i. e. in the phase of growth termination))



metodou při obsahu chlorofylů 9,7 až 11,3 mg na g sušiny. Vyšší nebo nižší hladiny rostlinných barviv v listech než v uvedeném rozmezí měly za následek relativně nižší hodnotu produkce cukru v bulvách.

DISKUSE

Zjištěné rozdíly v obsahu chlorofylů, vyvolané odlišnými vláhovými podmínkami pokusných let a vláhovými rozdíly variant a subvariant, možno vysvětlit mj. jako projev adaptace rostliny na změny působení vody proti příkonu tepla. Zatímco obsah chlorofylů $a + b$ v listech cukrové řepy, jakož i jejich poměr, odpovídaly zhruba výsledkům Burbo-
vým (1977), nebylo zcela potvrzeno zjištění téhož autora z roku 1973, že obsah chlorofylů $a + b$ mezi začátkem července a koncem října zůstává téměř neměnný ($10,83 \pm 0,26$ mg na g sušiny.). Námi zjištěná dynamika těchto pigmentů od fáze tuberizace do začátku zrání vykazovala u varianty v zavlažovaném osevním postupu (var. 13) průkazné kolísání v rozmezí 9,20 až 14,34 mg na g sušiny a u nezavlažované rotace (var. 23) 7,01 až 9,20 mg na g sušiny (rovněž průkazné).

Protichůdné relace v obsahu chlorofylů $a + b$ v sušině listů mezi porovnávanými variantami ročníků 1976 a 1977 lze přičíst zřejmě na vrub ročníkově opačným diferencím v sušině. Zatímco v suchém vegetačním období 1976 byla u nezavlažované řepy průměrná sušina terčků z listů 17,8 % a u zavlažovaných rostlin 16,7 %, ve vlhké vegetaci 1977 měla varianta zavlažovaná 14,9 % a nezavlažovaná 14,3 %. Další argumenty pro toto tvrzení lze vyčíst z obr. 1, kde je patrné, že křivky Δu a hodnoty hydrotermického koeficientu H_k nezavlažované varianty 1977 ($H_k = 1,86$) se příliš nelišily od zavlažované varianty 1976 ($H_k = 1,72$). Tomu odpovídaly i malé rozdíly v obsahu chlorofylů ve srovnávaném období vegetace (varianta zavlažovaná 1976 — 11,27 mg na g sušiny a varianta nezavlažovaná 1977 — 12,09 mg na g sušiny).

Vzhledem k tomu, že ontogenetické změny obsahu chlorofylů mají obecně podobný charakter jako intenzita fotosyntézy, i když závislost není většinou lineární (Šesták a Čatský, 1966), je oprávněné i zkoumání vztahu mezi obsahem pigmentů a produkcí cukru. Námi zjištěná skutečnost, že maximální produkce cukru nastala při určitém, zřejmě optimálním, rozmezí hladin barviv, souhlasí např. s poznatky Králo-
viče (1977), který analogicky zjistil, že existuje jisté optimum fotosyntetické asimilace, při němž cukrová řepa tvoří maximální úrodu a cukernatost.

Autoři se domnívají, že získané výsledky mohou přispět k vysvětlení rozdílů v tvorbě výnosů cukrové řepy za různých ekologických podmínek, případně poskytnout podklady k diferenciaci pěstitelských zásahů s ohledem na požadovanou kvalitu bulev.

Literatura

- BURBA, M.: Der Stickstoff als qualitätsbestimmender Faktor im Stoffwechsel der Zuckerrübe. Zucker, 30, 1977, č. 4-5, s. 173-186.
KRÁLOVÍČ, J.: Relation among the assimilation production, leaf cover and saccharinity of sugar beet. Poľnohospodárstvo, 23, 1977, č. 1, s. 34-41.

KUDRNA, K.: Termodynamický charakter vlivu klimatických faktorů na utváření výnosů polních plodin. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 6, s. 637-656.

KUDRNA, K.: Graphisch-analytische Methode zur Festlegung und Steuerung einer differenzierten Beregnung bei Großflächenberegnungssystemen. Z. Landeskultur, 9, 1968, č. 3, s. 187-200.

ŠESTÁK, Z. — ULLMANN, J.: Srovnání metod stanovení chlorofylů. I. Spektrofotometrické a kolorimetrické metody. Rostl. Výroba, 10, 1964, č. 11, s. 1197-1206.

ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Fotosyntetická heterogenita rostliny. [Studijní zpráva.] Stud. informace ÚVTI - MZLVH - Základní a pom. vědy v zem., 1966, č. 4-5.

ŠVACHULA, V. — KOHOUT, V.: Porovnání metabolismu cukrové řepy a merlíku bílého v diferencovaných vláhových podmínkách. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 1, s. 77-88.

Došlo dne 1. 3. 1978

ШВАХУЛА, В. — ШВАХУЛОВА, Й. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол, Институт экспериментальной ботаники ЧСАН, Прага - Дейвице): Влияние предельных условий орошения на изменения содержания хлорофилла в листьях сахарной свеклы. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 1-8:

В листовых пластинках сахарной свеклы сорта 'Добровицка А', выращиваемой в орошаемых и неорошаемых севооборотах, во второй половине вегетации 1976—1977 гг. колориметрическим путем определялось содержание хлорофилла $a + b$. Орошение управлялось графическо-аналитическим методом, причем в рамках основных испытательных вариантов орошаемых и неорошаемых были поставлены и изучаемы подварианты переувлажнения с насыщением пахотного слоя кислородом и неорошаемых высушенных в июле—сентябре. В сухой вегетационный период 1976 пигменты определялись лишь в основных вариантах, а именно четыре раза, от начала образования корня до начала созревания. Содержание хлорофилла в листьях орошаемой сахарной свеклы, в пересчете на площадь листовой пластинки, было достоверно более низкое (в фазе начала образования корня недостаточно), но в пересчете на сухое вещество во все сроки взятия пробы достоверно выше. На соотношение хлорофилла $a : b$ орошение не оказывало существенного влияния. Во влажный вегетационный период 1977 г. при измерении, в начале созревания, под влиянием орошения не было установлено достоверное различие в содержании хлорофилла на листовой площади, также в пересчете на сухое вещество, однако тенденция влияния орошения была противоположного характера по сравнению с предыдущим годом. Отчетливое уменьшение содержания хлорофилла и наивысшее соотношение хлорофилла $a : b$ вызвало преувлажнение и орошение с экспериментальным окислением пахотного слоя. Наивысшая продукция сахара в корнях исследуемой совокупности была определена при общем содержании хлорофилла средних листьев в диапазоне 9,7—11,3 мг на г сухого вещества.

сахарная свекла; хлорофилл; сахар; орошение

ŠVACHULA, V. — ŠVACHULOVÁ, J. (University of Agriculture, Praha - Suchdol, Institute of Experimental Botany, Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): The Effect of Extreme Moisture Conditions on Changes in the Content of Chlorophylls in Sugar Beet Leaves. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 1-8.

The content of chlorophylls $a + b$ was colorimetrically determined in the leaf blades of sugar beet, 'Dobrovická A' variety, grown in an irrigated and unirrigated crop rotation, in the latter half of 1976 and 1977 vegetations. Irrigation was regulated by graphico-analytical method. The basic experimental variants with irrigation and no irrigation included subvariants with excessive irrigation, irrigation with supplying oxygen into the top-soil and unirrigated dried in July to September. In the dry vegetation period of 1976 pigments were determined four times and only in the basic variants, from the phase of tuberization to the beginning of ripening. The content of chlorophylls in the leaves of irrigated sugar beet related to leaf blade area was significantly lower (in the tuberization phase insignificantly) but in relation to dry matter at all terms of sampling it was significantly higher. The ratio of chlorophyll $a : b$ was not affected by irrigation. No significant differences in the content of chlorophylls in relation to leaf area nor in relation to dry matter which would be due to irrigation were determined in investigations performed at the beginning of ri-

pening in the humid vegetation period of 1977, however, the effect of irrigation tended to have the opposite character compared with the previous year. Most marked chlorophyll content decrease and the highest $a:b$ chlorophyll ratio were caused by excessive irrigation and irrigation with experimental topsoil oxidation. The highest production of sugar in the beets of the tested set was determined with a total content of chlorophylls in the middle leaves within the range of 9.7 to 11.3 mg per g of dry matter.

sugar beet; chlorophyll; sugar; irrigation

ŠVACHULA, V. — ŠVACHULOVÁ, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Praha - Suchdol, Institut für Experimentalbotanik der Tschechosl. Akademie der Wissenschaften, Praha - Dejvice): *Einfluß extremer Feuchtigkeitsbedingungen auf Veränderungen des Chlorophyllgehaltes in Zuckerrübenblättern*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 1-8.

In Blattspreiten der in beregneten und nicht beregneten Fruchtfolge angebauten Zuckerrübe der Sorte 'Dobrovická A' wurde in der zweiten Hälfte der Vegetationen von 1976 und 1977 kolorimetrisch der Gehalt an Chlorophyllen $a + b$ bestimmt. Beregnung wurde mit der graphisch-analytischen Methode gesteuert, wobei im Rahmen der beregneten und nicht beregneten Grundversuchsvarianten die Subvarianten übermäßig beregnet, beregnet mit Ackerkrummesättigung mit Sauerstoff, und nicht beregnet, im Juli bis September getrocknet angelegt und verfolgt wurden. In der trockenen Vegetationsperiode 1976 wurden Pigmente nur in den Grundvarianten bestimmt, und zwar viermal, von der Phase der Tuberisation bis zum Anfang des Reifens. Der Chlorophyllgehalt in Blättern der beregneten Zuckerrübe, bezogen auf die Blattspreitenfläche, war signifikant niedriger (in der Phase der Tuberisation unsignifikant), jedoch in Umrechnung auf Trockensubstanz zu allen Probenentnahmezeitpunkten signifikant höher. Das Chlorophyllverhältnis $a:b$ wurde durch Beregnungen nicht merkbar beeinflusst. In der feuchten Vegetationsperiode 1977 bei Messung am Anfang des Reifens konnte infolge Beregnungen ein signifikanter Unterschied im Chlorophyllgehalt weder je Blattfläche, noch in Umrechnung auf Trockensubstanz festgestellt werden, jedoch die Tendenzen des Beregnungseinflusses wiesen einen umgekehrten Charakter gegenüber dem Vorjahr auf. Der deutlichste Rückgang des Chlorophyllgehalts und der höchste Wert des Chlorophyllverhältnisses $a:b$ wurde durch übermäßige Beregnung und Beregnung mit Ackerkrummeoxydation verursacht. Die höchste Zuckerproduktion in Rüben des untersuchten Komplexes wurde bei einem Gesamtchlorophyllgehalt der mittleren Blätter im Bereich von 9,7 bis 11,3 mg je 1 g Trockensubstanz festgestellt.

Zuckerrübe; Chlorophyll; Zucker; Beregnung

Adresy autorů:

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

RNDr. Jiřina Švachulová, Ústav experimentální botaniky ČSAV, Flemingovo nám. 2, 160 00 Praha 6 - Dejvice

PRÍSPĚVEK K POZNÁNÍ ENERGETICKÉ BILANCE KOMPLETNÍ MIKROBIOCENÓZY METODOU INTERPRETACE I. VĚTY TERMODYNAMIKY

P. Hons

HONS, P. (Vodní zdroje, n. p., Praha - Smíchov): *Príspevek k poznání energetické bilance kompletní mikrobiocenózy metodou interpretace I. věty termodynamiky*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 9–14.

Kompletní mikrobiocenóza půdy je otevřený energetický systém integrovaný s prostředím výměnou hmoty a energie. Přitom vykonává mikrobiocenóza práci proti odporu prostředí. Úhrnou práci mikrobiálního systému je možné vyjádřit součtem jednotlivých složek — objemová práce + práce vynaložená na příjem živin + práce vynaložená na vypuzení zplodin + práce vynaložená na využití vnitřní energie přijatých živin + práce vynaložená mikrobiálním systémem v souvislosti s tím, že vypuzované metabolity mají ještě zbytkovou vnitřní energii. Navržený postup umožňuje současně vyjádřit energetickou stránku činnosti kompletní mikrobiocenózy s pozorovanými identitami — abundance mikroorganismů; enzymatická aktivita; aktivní povrchy mikrobiálních buněk.

kompletní mikrobiocenóza; energie; práce; systém; metabolit

Aplikace poznatků termodynamiky na rozbor vlastností živých systémů má již poměrně dlouhou tradici. V dřívější době (začátek 20. stol.) však zůstávaly úvahy na značně obecné úrovni. Teprve v současné době, díky rozpracování teorie Prigogina, je možno přistoupit k zevrubnému studiu termodynamických vlastností živých systémů. Důvody vedoucí k užití termodynamiky jsou jak rázu teoretického, tak i rázu praktického. Při známé složitosti biologických systémů a integritě s prostředím má možnost interpretace experimentálních výsledků z globálního hlediska zásadní význam. Předkládaná práce si klade za cíl podat možný popis energetických dějů spjatých s činností mikrobiocenózy. Kompletní mikrobiální populace, jak ji nalézáme v půdě a v ostatních prostředích, se chová jako otevřený energetický systém integrovaný s prostředím výměnou hmoty a energie.

VLASTNÍ PRÁCE

Mějme hmotnou soustavu, jejíž stav se mění. To znamená, že se mění především pozorovatelné veličiny — teplota, tlak, chemické složení, elektrické náboje aj. Hmotná soustava (zde autochtonní mikrobiocenóza) je ve styku s okolím, a to tak, že mu jednak odevzdává mechanickou práci a jiné účinky jí ekvivalentní (teplo, elektromagnetickou energii), nebo z okolí práci a ekvivalentní účinky přijímá. Zapsáno matematicky:

$$dU = dQ - dW, \quad (1)$$

kde: dU — diferenciál vnitřní energie systému,

dQ — elementární teplo přijaté systémem; jde-li skutečně o teplo přijaté systémem, je $dQ > 0$,
pro teplo vydané systémem je $dQ < 0$,

dW — elementární práce vykonaná systémem proti odporu prostředí.

Platnost rovnice (1) zůstává zachována a její použití se neomezuje jen na systémy neživé přírody, kde byla odvozena, ale platí i v živých soustavách. Nutnou a postačující podmínkou její aplikace na živé soustavy je konvergence veličiny dU k nulovým hodnotám, tj. je nutno uvažovat malé změny, zejména když dochází k sukcesnímu přerozdělení v autochtonní mikrobiocenóze a při rušivých vnějších vlivech (tepelný kolaps aj.), kdy valná část vegetativních mikrobiálních buněk exituje nebo přechází do klidového stadia (spóry, bacilární formy).

Situace u živých soustav je odlišná i v tom, že u nich nedochází k tak výrazným změnám teploty jako u mnohých neživých systémů (např. tepelné stroje) a současně přitom zpravidla jde o teploty méně vzdálené od absolutní nuly.

Pokud jde o aproximaci veličiny dQ , bude nutno přistoupit k jejímu experimentálnímu určení, neboť ji nelze z postulátů termodynamiky dostatečně přesně vyjádřit.

K vyjádření úhrnu práce dW vykonané systémem lze přistoupit na základě poznatku o interakci systému s prostředím. Ukazuje se výhodným popsat veličinu dW jako adici následujících položek (prací) vykonaných mikrobiocenózou proti odporu prostředí:

A) Objemová práce spjatá s činností mikrobiocenózy:

$$dW_{obj.} = p_v \cdot dV, \quad (2)$$

kde: $dW_{obj.}$ — elementární objemová práce konaná mikrobiocenózou,
 dV — diferenciál (přírůstek) objemu systému,
 p_v — vnější tlak působící na systém.

Vzhledem k detailním podmínkám, ve kterých dochází k projevu objemových změn, lze členy z rovnice (2) s výhodou substituovat. Tak pro dV zřejmě platí:

$$dV = v \cdot dN, \quad (3)$$

kde: v — průměrný objem jednotlivé mikrobiální buňky,
 dN — diferenciální přírůstek počtu mikroorganismů v čase.

Hodnota vnějšího tlaku, staticky působícího na systém, resp. jednotlivé mikrobiální buňky, je veličinou aditivní, bez větší chyby popsatelnou:

$$p_v \doteq \text{barometrický tlak} + \text{hodnota osmotického tlaku}.$$

Při znalosti průměrné velikosti vnitřního tlaku p (tlak uvnitř mikrobiální buňky — tónus cytoplazmy) a za použití teorie povrchového napětí (napětí blány buněčné) je přijatelné místo formulace uvedené v rovnici (2) užít alternativní spůsob ve tvaru:

$$dW_{obj.} = p \cdot dV - \sigma \cdot dS, \quad (4)$$

kde: σ — povrchové napětí (tónus) buněčné blány v jednotkách N m^{-1} ,
 dS — diferenciál (přírůstek) povrchu mikrobiálního systému v m^2 ,
 $p; dV$ — viz vysvětlení dříve.

K vyjádření hodnoty veličiny dS je vhodné použít diferenciální tvar zápisu:

$$dS = s \cdot dN, \quad (5)$$

kde: s — průměrný povrch mikrobiální buňky — jedince.

Pro reálný případ, kdy je z valné části mikrobiocenóza tvořena bakteriemi, je možné pro kokovité bakteriální buňky o poloměru „ r “ použít formulace:

$$p = p_v + \frac{2\sigma}{r}. \quad (6)$$

B) Element práce vynaložený mikrobiálním společenstvem na aktivní příjem živin:

$$dW_{př.} = \sum_{i=1}^N F_i \cdot dN_i = F_1 \cdot dN_1 + F_2 \cdot dN_2 + \dots, \quad (7)$$

kde: $dW_{př.}$ — element práce vynaložený systémem na příjem živin — molekul a iontů anorganických živin,

F_i — vstupní práce resp. energie, kterou musí mikrobiální buňka vynaložit na příjem jedné částice (molekuly, iontu) „i-té“ živiny.

Pro mikrobiální systém sestávající z „N“ mikrobiálních jedinců je možné přibližně ($dN dt^{-1}$) je funkcí úživnosti prostředí; dt = diferenciál času) psát pro každé „i“:

$$dN_i = N \cdot dn_i, \quad (7.1)$$

kde: dn_i — je celkový počet částic i-té živiny přijatých (pohlčených) jednou mikrobiální buňkou.

C) Práce vynaložená systémem na aktivní vypuzování metabolických zplodin:

$$dW_{vjd.} = \sum_{j=1}^M G_j \cdot dM_j, \quad (8)$$

Celkový počet částic „j-té“ zplodiny můžeme opět rozvést (viz 7.1):

kde: G_j — výstupní práce resp. energie, kterou musí mikrobiální systém (jednotlivá mikrobiální buňka) vynaložit na vypuzení jedné částice „j-té“ metabolické zplodiny,

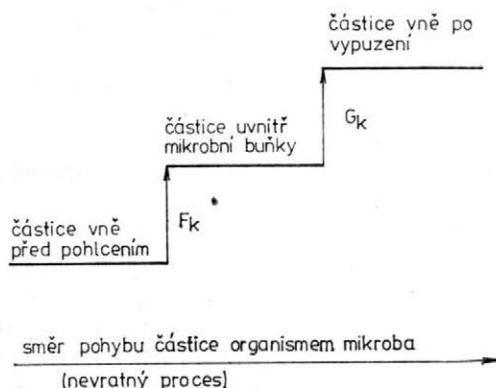
dM_j — počet vypuzených částic j-té zplodiny.

$$dM_j = N \cdot dm_j, \quad (8.1)$$

přičemž dm_j bude v rovnici (8.1) značit počet částic „j-té“ zplodiny vypuzených jednou mikrobiální buňkou (hyfou mikromycety, aktinomycety) do prostředí.

Smysl právě uvedených zápisů (7) a (8) lze vyjádřit graficky (obr. 1). Uvažujeme-li např. jednu částici „k-té“ látky, která figuruje jak na vstupu (viz vztah 7. a 7.1), tak na výstupu (viz vztah 8. a 8.1.), představuje součet ($F_k + G_k$) v grafickém vyjádření vektor rovnající se sumě energie, kterou musí mikrobiální buňka vynaložit na příjem a vyloučení iontu nebo molekuly živiny (látky).

1. Znázornění pohybu částice (živina, iont, molekula) mikrobiální buňkou — zobrazení pro „k-tou“ látku — Representation of the movement of a particle (nutrient, ion, molecule) with a microbial cell — generalization for the “k-th” substance



Dosud jsme neuvažovali energetické jevy spojené s retencí a metamorfózou přijatých živin (molekul, iontů). Jejich dynamickou stránku opět s výhodou popíšeme diferenciálním tvarem (viz zápis 9).

D) Práce vynaložená mikrobiálním systémem na využití vnitřní energie pohlcených částic živiny, tj. záporně vzatá energie, kterou systém v důsledku pohlcení částic získal:

$$-dU^{(1)} = - \sum_{i=1}^N u_i^{(1)} \cdot dN_i, \quad (9)$$

kde: $u_i^{(1)}$ — je využitelná energie (využitelná mikrobiální buňkou z celkové sumy energie nesené přijatou částicí) jedné pohlcené částice (iontu, molekuly) „ i -té“ látky.

E) Práce vynaložená systémem v souvislosti s tím, že vypuzované zplodiny metabolismu mají ještě určitou zbytkovou vnitřní energii:

$$dU^{(2)} = \sum_{j=1}^M u_j^{(2)} \cdot dM_j, \quad (10)$$

kde: $u_j^{(2)}$ — je zbytková vnitřní energie jedné vypuzené částice „ j -té“ látky.

Sumárně je tedy možné vyjádřit elementární práci mikrobiální populace (dW) na daném stanovišti, charakterizovaném eutrofickými poměry, strukturou a abundancí jednotlivých fyziologických skupin mikroorganismů takto (symbolika je uvedena v dřívějším textu):

$$dW = p_v \cdot dV + \sum_{i=1}^N (F_i - u_i^{(1)}) \cdot dN_i + \sum_{j=1}^M (G_j + u_j^{(2)}) \cdot dM_j \quad (11)$$

a globální změnu vnitřní energie mikrobiálního systému — viz rovnici (1) — ve tvaru:

$$dU = dQ - p_v \cdot dV + \sum_{i=1}^N (u_i^{(1)} - F_i) \cdot dN_i - \sum_{j=1}^M (u_j^{(2)} + G_j) \cdot dM_j. \quad (12)$$

Pro praktické užití právě uvedené rovnice při ekologických šetřeních mikrobiocenózy by se dalo uvažovat o experimentálním určení 3. a 4. členu v rovnici (12), či spíše o stanovení jejich součtu (rozdílu). Při dalších úvahách kolem výsledné rovnice (12) by byla též v této souvislosti výhodná aproximace ve tvaru:

$$dU = u \cdot dN, \quad (13)$$

kde u značí průměrnou vnitřní energii jedné mikrobiální buňky.

ZÁVĚR PRÁCE A BIOLOGICKÁ POUŽITELNOST NAVRŽENÝCH TRANSFORMACÍ

V předložené studii řešíme činnost kompletní autochtonní mikrobiocenózy z hlediska energetické bilance formou aplikace I. hlavní věty termodynamiky. Práci, kterou vykonává mikrobiocenóza vůči odporu prostředí, je možno vyjádřit změnami energetických interakcí s prostředím. Použití energetického simulování umožňuje studovat fyzikální základy biologických systémů a souvislosti mezi biologickými projevy živých organismů (abundance, druhová struktura, enzymatická aktivita) a fyzikální realizací těchto projevů. Rozložení „úhrnné práce“ mikrobiálního systému na jednotlivé energetické složky pomáhá při studiu ekologie mikrobů ve formulování vztahů mezi pozorovatelnými veličinami (abundance — dN ; povrch systému — dS ; tónus buněčné blány — σ ;

enzymatická aktivita, tj. zhruba $\sum_{i=1}^N (F_i - u_i^{(1)}) \cdot dN_i + \sum_{j=1}^M (G_j + u_j^{(2)}) \cdot dM_j$; a energetickými procesy spjatými s činností mikrobiocenózy. Tato interpretace je zároveň výhodná pro svoji validitu při zpracovávání matematických modelů, které dosud vycházejí z veličiny abundance nalézáných mikrobiálních buněk a nepřihlíží k energetické stránce procesů. Jestliže tvrdíme, že výnos zemědělské plodiny je zároveň důsledkem „práce“ kompletní mikrobiocenózy, máme především na mysli stanovení její relativní velikosti a vazeb na energetické procesy makroprocesů (sluneční dotace půdního prostředí; evapotranspirace aj.). Lze si např. představit, že zevrubná znalost energetické stránky práce mikroorganismů by byla využita k její maximalizaci ve směru výnosu zemědělské plodiny.

Velmi zajímavé je aplikování termodynamiky na procesy ontogeneze a fylogeneze mikrobů. Představa ontogenetického vývoje mikrobiální buňky (doba života se pohybuje řádově v desítkách minut; silný odpor prostředí — antibiotická bariéra jiných druhů mikrobů; kolísání zevních vlivů aj.) z termodynamického hlediska vychází z definice stacionárního stavu. Podle zmíněné teorie živé systémy přecházejí neustále ze stacionárních stavů (ontogenetický děj s minimálními energetickými změnami) do stavů s nižší organizovaností (čili se snižuje schopnost energetické a hmotové interakce s prostředím). Konečným stavem s nulovou hodnotou dU je pak exitus nebo přechod do klidového stadia (bacilární nebo cystární forma). Z právě řečeného vyplývá poznatek diskursního, přetržitého energetického výdeje a projevů kompletní mikrobiální populace. Zpětně je též tímto verifikováno použití diferenciálního počtu, kterým je možno tyto dynamické změny vyjádřit. Termodynamickou představu fylogenetického vývoje je možné pro podmínky života mikrobů vymezit tvrzením, že hnacím elementem posouvajícím systém k stále složitějším formám organizace jsou fluktuace (náhodné odchylky od deterministických hodnot termodynamických veličin). Fluktuace představují náhodnou (stochastickou) složku procesu (patří sem v obecné rovině všechny vnější vlivy s mutačními účinky) fylogeneze. Námi provedená analýza energetické bilance kompletní mikrobiocenózy není schopna modelovat procesy ontogeneze ani fylogeneze. Těžiště je v podchycení energetických změn za krátké údobí, a to v rovině mikrobiálního společenstva, a tedy nikoliv ontogeneze mikrobiální buňky. Biologický systém je systémem termodynamickým a úkolem mikrobiologie v dalším období bude přejít z platformy studia počtu mikrobů, druhů, enzymatické prezence ke studiu fyzikálních projevů těchto identit. Z tohoto hlediska naše práce může sloužit i jako podnět pro další experimentální činnost.

Došlo dne 17. 1. 1973

ГОНС, П. (Водные источники нац. предпр., Прага - Смихов): Статья об ознакомлении с энергетическим балансом комплексного микробиоценоза методом интерпретации I теоремы термодинамики. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 9-14.

Комплексный микробиоценоз почвы является открытой энергетической системой, находящейся в интеграции со средой обмена веществ и энергии. Причем микробиоценоз выполняет работу против сопротивления среды. Подытоженную работу микробиальной системы можно выразить суммой отдельных составных — объемная работа + работа затраченная за принятие питательных веществ + работа затраченная за вытеснение выбросов + работа затраченная за использование внутренней энергии принятых питательных веществ + работа затраченная микробной системой в соответствии с тем, что вытесненные метаболиты обладают еще остаточной внутренней энергией. Предложенный метод позволяет одновременно выразить энергетическую сторону деятельности комплексного микробиоценоза с наблюдаемыми тождественностями — численностью микроорганизмов; азиматическая активность; активная поверхность микробных клеток.

комплексный микробиоценоз; энергия; работа; система; метаболит

HONS, P. (Water Resources Management, Praha-Smíchov): *Study of the Energy Balance of Complete Microbiocenosis by Interpreting the 1st Theorem of Thermodynamics*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 9-14.

Complete microbiocenosis of soil is an open energy system which is integrated with environment by exchange of matters and energy. At the same time microbiocenosis acts against the resistance of the environment. The total volume of work of the microbial system may be expressed as a sum of the different components — volume work + work spent on the intake of nutrients + work spent on eliminating waste products + work spent on the utilization of internal energy of the in-taken nutrients + work spent in the microbial system in connection with the fact that the eliminated products of metabolism contain residual internal energy. The proposed procedure at the same time allows to express the energetic aspect of activity of complete microbiocenosis with observed identities — a population density of microorganisms; enzymatic activity; active surfaces of microbe cells.

complete microbiocenosis; energy; work; system; product of metabolism

HONS, P. (Vodní zdroje, Nationalunternehmen, Praha-Smíchov): *Beitrag zur Erkenntnis der Wasserbilanz der kompletten Mikrobiozönose mit der Methode der Interpretation des I. Satzes der Thermodynamik*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 9-14.

Die komplette Mikrobiozönose des Bodens ist ein offenes, durch den Substanzenaustausch und die Energie mit der Umwelt integriertes energetisches System. Dabei leistet die Mikrobiozönose Arbeit gegen den Widerstand der Umwelt. Die Gesamtarbeit des mikrobiellen Systems kann mit der Summe der einzelnen Komponenten — Volumenarbeit + die für die Nährstoffaufnahme aufgewendete Arbeit + für das Ausscheiden der Abprodukte aufgewendete Arbeit + die durch das Mikrobensystem aufgewendete Arbeit im Zusammenhang damit, daß die ausgeschiedenen Metaboliten noch über restliche innere Energie verfügen — zum Ausdruck gebracht werden. Durch das vorgeschlagene Verfahren wird gleichzeitig ermöglicht, die energetische Hinsicht der Tätigkeit der kompletten Mikrobiozönose mit den beobachteten Identitäten — Mikroorganismenabundanz; enzymatische Aktivität; aktive Oberflächen der Mikrobenzellen — zum Ausdruck zu bringen.

Komplette Mikrobiozönose; Energie; Arbeit; System; Metabolit

Adresa autora:

Ing. Pavel Hons, Vodní zdroje, n. p. Kirovova 24, 150 00 Praha 5 - Smíchov

F. Špánik, Š. Očkay, M. Šípošová

ŠPÁNIK, F. — OČKAY, Š. — ŠÍPOŠOVÁ, M. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Využívanie slnečného žiarenia porastom jarného jačmeňa*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 15-22.

Využívanie fotosynteticky aktívnej radiácie (FAR) porastom jarného jačmeňa je závislé od interakcie genotypu k podmienkam prostredia, k obhospodarovaniu a od geometrických, morfológických a absorpčných vlastností porastu. Zo šiestich skúmaných odrôd mali najvyššie priemerné koeficienty využívania FAR (ϵ) za vegetačné obdobie 'Elgína' ($\epsilon = 4,01\%$) a 'Diamant' ($\epsilon = 3,21\%$), najnižšie 'Favorit' ($\epsilon = 2,54\%$) a HE-497 ($\epsilon = 2,60\%$). Odrody 'Ametyst' a 'Rapid' majú v procese fotosyntézy priemerné schopnosti konverzie FAR na chemickú energiu pri tvorbe úrod. Koeficient využívania FAR značne ovplyvňuje vegetačná doba a výživa rastlín.

jarný jačmeň; slnečné žiarenie; fotosynteticky aktívna radiácia; odrody; výživa

Autotrofné rastliny potrebujú k svojmu životu a k tvorbe organickej hmoty primeraný príkon radiačnej energie. Pre poľné ekosystémy je prirodzeným zdrojom žiarivej energie Slnko. Fyziologický účinok slnečného žiarenia má povahu jednak fotochemickú, čiže vyvoláva syntetické, alebo iné biochemické reakcie v rastlinných orgánoch spojené s rastom a vývojom rastlín, jednak fyzikálnu, pri ktorej žiarenie vyvoláva spravidla iba zahriatie rastliny, ktoré môže urýchliť, alebo spomaliť určité fyziologické funkcie. Najväčší fyziologický účinok na autotrofné rastliny má žiarenie s vlnovou dĺžkou 380 až 760 nm označované ako fytyosynteticky účinné žiarenie (FAR). Toto je priamym zdrojom energie nevyhnutnej k fotosyntetickej asimilácii. Príkon radiačnej energie do biologickej sústavy a účinnosť jej využitia rastlinami môže byť preto jedným zo základných ukazovateľov prostredia, ale aj biologických schopností rastlinného druhu pre možnosť tvorby úrod v konkrétnych agroklimatických podmienkach.

V príspevku predkladáme rozbor využívania fotosynteticky účinného slnečného žiarenia porastom jarného jačmeňa pri tvorbe úrod v agroklimatických podmienkach Nitry.

MATERIÁL A METÓDY

Využívanie fotosynteticky účinného žiarenia porastom jarného jačmeňa sme skúmali v presných poľných polyfaktoriálnych pokusoch založených v roku 1973 až 1975 na experimentálnej báze Agronomickej fakulty VŠP v Nitre na pozemkoch

GR — Agrokomplex v Nitre. Predplodinou bola kukurica na siláž hnojená priemernými hnojivami.

Z biologického materiálu sme študovali odrody 'Favorit', 'Ametyst', 'Diamant', 'Elgína', 'Rapid' a novošlachtenec HĚ-497; pri každej odrode sme vyhodnotili tri varianty hnojenia pri základnej dávke N — 0—50—100 kg ha⁻¹ v pomere N : P : K = 1 : 0,67 : 2,07. Fosforečné hnojivá vo forme superfosfátu a draselné vo forme 40% draselnej soli sme aplikovali pri jesennej príprave pôdy a dusíkaté pri predsejbovej príprave pôdy na jar. Výsevok sme stanovili na 4,5 mil. klíčivých zŕn na ha.

Vzorky nadzemnej organickej hmoty sme odoberali pri nástupe fenofáz (50% rastlín): fáza 2. listu (18.—30. 3.), odnožovanie (5.—28.4.), steblovanie (12.—20. 5.), klasenie (26. 5.—6. 6.) a plná zrelosť (9.—17. 7.) a prepočítali na plochu 1 m². K sušine nadzemnej organickej hmoty sme pripočítali 30%, čím sme sa priblížili k celkovej biomase (nadzemnej i podzemnej).

Sumu globálneho žiarenia za fenofázové intervaly tvorby biomasy sme počítali z oblačnosti podľa Berljanovej rovnice (Benetin et al., 1977). Fotosynteticky účinné žiarenie (FAR) tvorí 47% globálneho žiarenia.

Koeficient využívania FAR (ε) sme vypočítali podľa vzorca:

$$\varepsilon = \frac{Q \cdot U_j}{Q_j} \cdot 100\%$$

kde Q — ekvivalent potrebnej energie na 1 g biomasy pre jarný jačmeň (4,8846 Wh)

U_j — prírastok biomasy v g m⁻² v j-tom intervale

Q_j — suma FAR (Wh) v j-tom intervale

Využívanie FAR vo vzťahu k hospodárskym úrodám sme posúdili korelačnou analýzou podľa programu lineárnej regresie. Pri stupni voľnosti $N = n - 2 = 52$ a $p = 0,1$ je hranica preukaznosti pri $r = 0,2266$. Výpočty urobil Ústav výpočtovej techniky VŠP v Nitre.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Účinok konverzie radiačnej energie na energiu chemickú pri tvorbe biomasy v procese fotosyntetickej asimilácie počas vegetácie je daný genetickou dispozíciou príslušného rastlinného druhu či odrody, ale tiež agroklimatickými, agrochemickými či agrotechnickými podmienkami prostredia pestovanej plodiny. Závisí tiež od geometrických, morfolotických a celkových absorbných vlastností porastu. Dyk y j o v á (1976) uvádza, že fotosyntetická výkonnosť závisí od interakcie genotypu k podmienkam prostredia a k obhospodarovaniu. Pre optimalizované poľnohospodárske plodiny v dobe najaktívnejšej vegetácie udáva autorka koeficient využívania FAR (ε) v rozsahu 3 až 4% a za teoretickú možnú hranicu udáva $\varepsilon = 9\%$.

Využívanie FAR uvedenými odrodami jarného jačmeňa v metodike uvedených fenofázových intervaloch a v celom vegetačnom období rokov 1973 — 1975 (priemer) je na obr. 1 až 6 a v tab. I a II.

Korelačná analýza ukázala, že medzi koeficientom využívania FAR (v sledovaných fenofázových intervaloch a v celom vegetačnom období) a hospodárskymi úrodami je kladný a prevažne preukazný (podčiarknutý) vzťah:

Fenof. int.: S — V, V — O, O — St St — Kl

r 0,5135 0,4011 0,0638 0,2716

pokračovanie

Kl — Zp

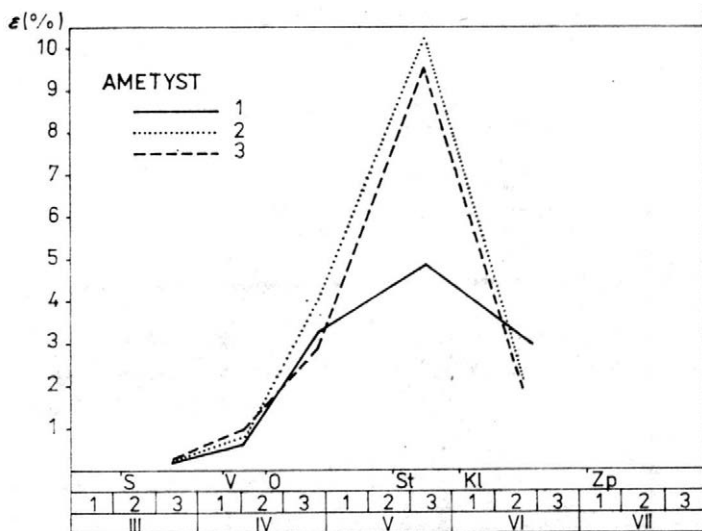
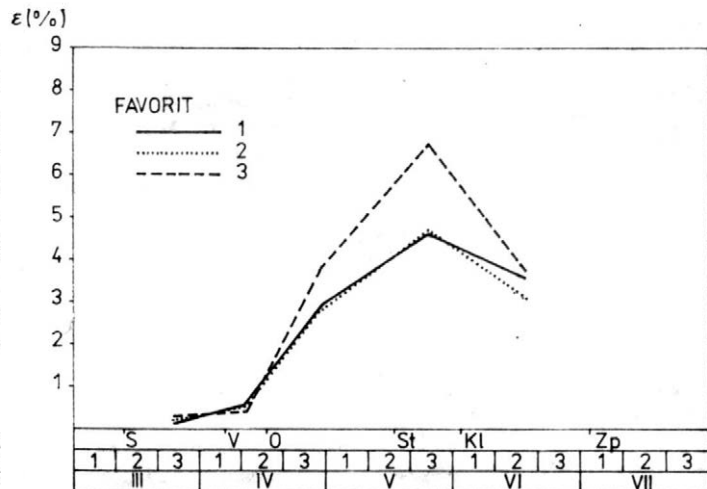
0,0946

VO

0,2333

1. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'Favorit' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre – Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'Favorit' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra

1. prídávka N 0 kg ha⁻¹
2. prídávka N 50 kg ha⁻¹
3. prídávka N 100 kg ha⁻¹

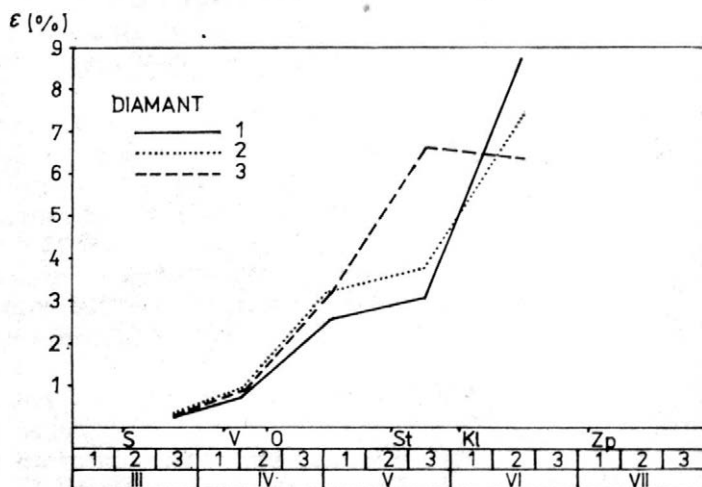


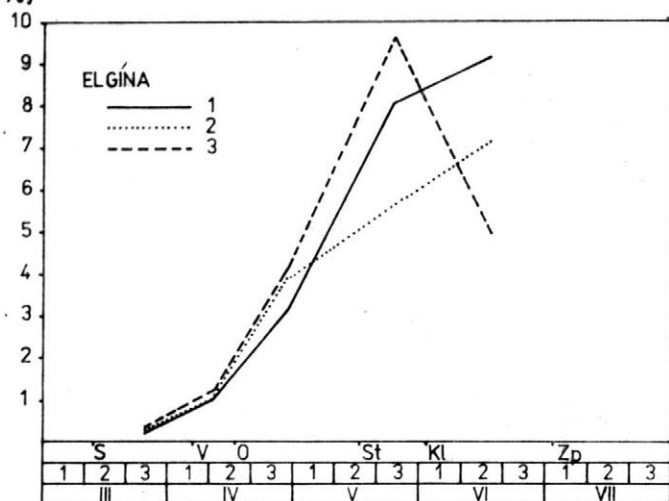
2. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'Amethyst' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre – Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'Amethyst' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra

1. prídávka N 0 kg ha⁻¹
2. prídávka N 50 kg ha⁻¹
3. prídávka N 100 kg ha⁻¹

3. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'Diamant' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre – Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'Diamant' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra

1. prídávka N 0 kg ha⁻¹
2. prídávka N 50 kg ha⁻¹
3. prídávka N 100 kg ha⁻¹

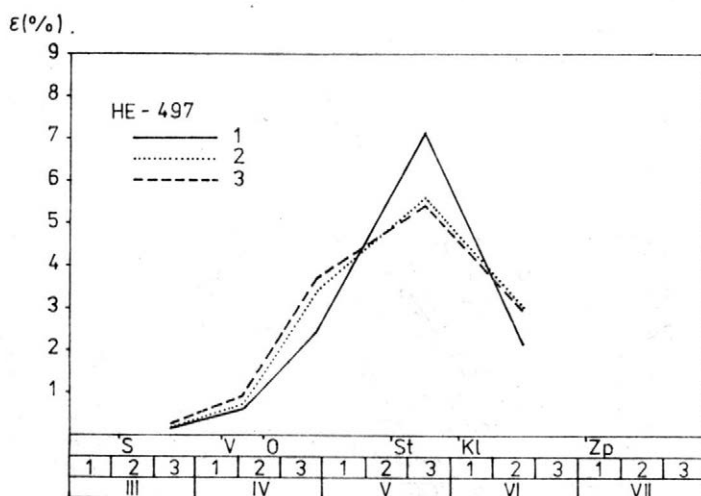


$\varepsilon(\%)$ 

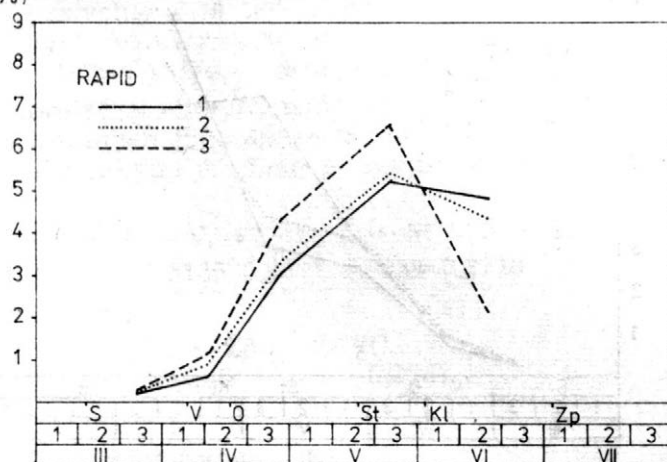
4. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'Elgína' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre — Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'Elgína' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra

1. pridávka 0 kg ha⁻¹
2. pridávka 50 kg ha⁻¹
3. pridávka 100 kg ha⁻¹

5. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'HE-497' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre — Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'HE-497' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra



1. pridávka 0 kg ha⁻¹
2. pridávka 50 kg ha⁻¹
3. pridávka 100 kg ha⁻¹

 $\varepsilon(\%)$ 

6. Chod koeficientov využívania FAR porastom jarného jačmeňa odrody 'Rapid' vo vegetačnom období rokov 1973–1975 (priemer za tri roky) v Nitre — Pattern of FAR utilization coefficients by stands of spring barley of the 'Rapid' variety in vegetation periods of 1973–1975 (three-year average), Nitra

1. pridávka 0 kg ha⁻¹
2. pridávka 50 kg ha⁻¹
3. pridávka 100 kg ha⁻¹

I. Priemerné využívanie FAR (ϵ v %) vo vegetačnej dobe jednotlivými odrodami jarného jačmeňa (priemer z rokov 1973–1975, Nitra) — Average FAR utilization (ϵ in %) during the vegetation period by the different varieties of spring barley (average of years 1973–1975, Nitra)

Odroda	Favorit	Ametyst	Diamant	Elgína	HE-497	Rapid
Variant						
1	2,39	2,46	3,07	4,33	2,52	2,81
2	2,25	3,48	2,91	3,63	2,61	2,86
3	2,99	3,05	3,65	4,06	2,66	2,92
Priemer	2,54	3,00	3,21	4,01	2,60	2,86

II. Hospodárska úroda zrna jarného jačmeňa podľa odrôd a variantov hnojenia (priemer z rokov 1973–1975, Nitra) — Spring barley grain yield according to varieties and variants of fertilization (average of the years 1972–1975, Nitra)

Varianty	Úroda v t ha ⁻¹ podľa odrôd					
	Favorit	Ametyst	Diamant	Elgína	HE-497	Rapid
1	5,68	5,57	5,03	5,62	5,46	5,60
2	6,17	6,19	5,73	5,76	6,20	6,55
3	6,56	6,26	5,97	6,03	6,46	6,91

Z prehľadu vyplýva, že ϵ je k hospodárskej úrode v najužšom vzťahu v počiatočných fázach vegetácie, keď je ešte celková intenzita žiarenia nízka a v intervale St — Kl.

CHOD KOEFICIENTU VYUŽÍVANIA FAR VO VEGETAČNOM OBDOBÍ

Koeficient využívania FAR sa vo vegetačnom období značne mení.

V intervale sejba — vzchádzanie je využívanie FAR nepatrné. Klíčiace a vzchádzajúce rastliny majú iba nepatrnú listovú plochu schopnú asimilačných procesov a absorpcie žiarenia. Medzi odrodami a variantmi hnojenia sú vo veľkosti ϵ bezvýznamné rozdiely. FAR sa využíva v rozsahu $\epsilon = 0,10$ až $0,35$ %.

V intervale vzchádzanie — odnožovanie sa po zosilnení mladých rastlín a zväčšení listovej pokryvnosti absorpčná schopnosť porastu na jednotke plochy zvyšuje, a tým sa zvyšuje aj ϵ . Meziodrodové rozdiely a rozdiely medzi variantmi sú ešte stále nevýrazné. FAR sa využíva v rozsahu $\epsilon = 0,50$ až $1,25$ %.

Interval odnožovanie — steblovanie sa vyznačuje intenzívnym zväčšovaním listovej plochy hlavne prírastkom odnoží. Využívanie FAR sa začína diferencovať podľa odrôd i podľa variantov hnojenia; ϵ sa pohybuje od $2,40$ do $4,30$ %.

Interval steblovanie — klasenie je intervalom najintenzívnejšieho využívania radiačnej energie. Odnožené rastliny v období steblovania až klasenia pri vysokej listovej pokryvnosti majú veľmi priaznivé morfolo-

gické i fyziologické predpoklady pre využívanie radiačnej energie k tvorbe organickej hmoty hlavne na rast vegetatívnych orgánov. Tu sa najvýraznejšie prejavuje odrodová diferenciácia v schopnosti využívania FAR a je tiež značne ovplyvňovaná živinným režimom. Porast jačmeňa je v tomto období schopný využívať FAR v rozsahu $\varepsilon = 3,10$ až $10,20 \%$. Priemerne najnižší ε v tomto intervale mala odroda 'Diamant' ($4,50 \%$), najvyšší ε odroda 'Ametyst' ($8,20 \%$).

V intervale klasenie — plná zrelosť porast využíva FAR na tvorbu generatívnych orgánov. Tu sa podstatnou mierou rozhoduje o tvorbe zrna, teda o hospodárskej úrode. Preto fyzický stav rastlín, ich architektúra a schopnosť využívať radiačnú energiu v procese fyto-syntézy v tomto intervale patria k významným odrodovým vlastnostiam. V období tvorby zrna a jeho dozrievania je amplitúda koeficientov využívania FAR pomerne široká a pohybuje sa od $\varepsilon = 2 \%$ ('Ametyst') do $\varepsilon = 9,20 \%$ ('Elgína'). Vplyvom stárnutia rastlín sa ε v porovnaní s predchádzajúcim intervalom u väčšiny odrôd znižoval, výnimku tvoria iba odrody 'Diamant' a 'Elgína', ktoré využívali radiačnú energiu najmä v poslednom intervale.

ODRODOVÉ ROZDIELY VYUŽÍVANIA FAR

Využívanie žiarenia porastom v priebehu vegetácie pri tvorbe organickej hmoty a úrod je u jednotlivých odrôd rozdielne, pretože nie všetky odrody sú schopné rovnako sa prispôbiť konkrétnym agroklimatickým podmienkam, konkrétnemu vlhkovému, teplotnému a živinnému režimu a každá z odrôd môže mať odlišné morfológické vlastnosti a absorpčné schopnosti.

Zo sledovaných odrôd (priemerne za vegetačnú dobu) najlepšie využívali FAR 'Elgína' ($\varepsilon = 4,01 \%$) a 'Diamant' ($\varepsilon = 3,21 \%$), najmenej 'Favorit' ($\varepsilon = 2,54 \%$) a HE-497 ($\varepsilon = 2,60 \%$). Odrody 'Ametyst' a 'Rapid' majú v rámci uvedených odrôd priemerné schopnosti konverzie FAR (v procese fotosyntézy) na energiu chemickú pri tvorbe úrody.

VPLYV VÝŽIVY NA KOEFICIENT VYUŽÍVANIA FAR

Využívanie FAR porastom značne ovplyvňuje výživa rastlín. U sledovaných odrôd s výnimkou odrody 'Diamant' FAR najviac využívali porasty v tretích variantoch ($N - 100 \text{ kg ha}^{-1}$) najmenej v prvých variantoch (kontrola $N - 0 \text{ kg}$). Odlišnosti vo využívaní žiarenia vplyvom rozdielnej výživy sa najvýraznejšie prejavili v intervale steblovanie — klasenie, v ktorom boli zistené rozdiely medzi variantmi vo výške $\varepsilon = 5,5 \%$ (u odrody 'Ametyst'). U odrody 'Diamant' je významné tiež to, že v intervale steblovanie — klasenie využíva vo variantoch 1 a 2 FAR menej ($\varepsilon = 3,00 - 3,80 \%$) ako v poslednom intervale, teda v dobe zrenia ($\varepsilon = 6,40 - 8,70 \%$).

ZÁVER

Využívanie fotosyntetickej aktívnej radiácie (FAR) porastom jarného jačmeňa je závislé od interakcie genotypu k podmienkam prostredia, k obhospodarovaniu a od geometrických, morfológických a absorpčných vlastností porastu.

Korelačnou analýzou podľa programu lineárnej regresie boli medzi koeficientmi využívania FAR (ϵ) v jednotlivých fenofázových intervaloch i vegetačnom období a hospodárskymi úrodami zistené kladné a väčšinou preukazné vzťahy. Najvyššie korelačné koeficienty r boli vo fenofázových intervaloch S — V ($r = 0,5135$) V — O ($r = 0,4011$) a St — Kl ($r = 0,2716$).

Zo skúmaných odrôd mali najvyššie priemerné koeficienty využívania FAR (ϵ) za vegetačné obdobie 'Elgína' ($\epsilon = 4,01\%$) a 'Diamant' ($\epsilon = 3,21\%$), najnižšie 'Favorit' ($\epsilon = 2,54\%$) a HE-497 ($\epsilon = 2,60\%$). Odrody 'Amethyst' a 'Rapid' majú priemerné schopnosti konverzie FAR v procese fotosyntetickej asimilácie na energiu chemickú pri tvorbe úrod.

Koeficient využívania FAR sa v priebehu vegetácie značne mení; ϵ od sejby postupne narastá a maximum dosahuje v intervale steblovanie — klasenie ($\epsilon = 3,10 - 10,20\%$). V dobe dozrievania sa ϵ znižuje v priemere na $4,40\%$.

Využívanie FAR je tiež značne ovplyvňované výživou. Žiarenie najviac využívali porasty tretích variantov (N — 100 kg ha^{-1}). Táto hladina je však z hľadiska tvorby hospodárskej úrody zrna neefektívna.

Literatúra

- BENETIN, J. — ŠPÁNIK, F. — TRENČIANSKY, J.: Problematika závlah víceletých pícnin a drnového fondu na orné pôde. In: Sb. ref. z vědecké konf. ČVTS, Mělník 1977.
- DYKYJOVÁ, D.: Slnčná energia a jej využitie. Syllaby zo seminára, Kraj. hvezdáreň, Hlohovec, 1976.
- ŠESTÁK, Z. — ČATSKÝ, J.: Metody studia fotosyntetické produkce rostlin. Praha, 1966.
- ŠPÁNIK, F. — REPA, Š.: Využívanie slnečného žiarenia ozimnou pšenicou pri tvorbe úrody, Medzinárodná obilnárská konf. Nitra, 1977.

Došlo dňa 6. 3. 1978

ШПАНИК, Ф. — ОЧКАЙ, Ш. — ШИПОШОВА, М. (Кафедра сельскохозяйственной мелиорации и Кафедра растениеводства агрономического факультета Сельскохозяйственного института в Нитре): Использование солнечной радиации посевом ярового ячменя. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 15-22.

Использование фотосинтетически активной радиации (ФАР) посевом ярового ячменя зависит от интеракции генотипов к условиям среды, от обработки и от геометрических, морфологических и абсорбирующих свойств посева. Из шести исследуемых сортов наиболее высокий средний коэффициент использования ФАР (ϵ), за период вегетации, был у 'Элгина' ($\epsilon = 4,01\%$) и 'Диама́нт' ($\epsilon = 3,21\%$), самый низкий был у 'Фаворит' ($\epsilon = 2,54\%$) и HE-497 ($\epsilon = 2,60\%$). Сорта 'Аметист' и 'Рапид', в процессе фотосинтеза, обладают средними свойствами преобразования ФАР в химическую энергию при создании урожая. Коэффициент использования ФАР находится под значительным влиянием вегетационного периода и питания растений.

яровой ячмень; солнечная радиация; сорта; питание

ŠPÁNIK, F. — OČKAY, Š. — ŠIPOŠOVÁ, M. (University of Agriculture, Nitra): Utilization of Solar Radiation by Spring Barley Stands. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 15-22.

The utilization of photosynthetically active radiation (FAR) by stands of spring barley depends on the interaction of the genotype and environmental conditions, management and geometrical, morphological and absorption properties of the stands.

In six investigated varieties the highest average coefficients of *FAR* utilization (ϵ) during the period of vegetation were determined in 'Elgina' ($\epsilon = 4.01\%$) and 'Diamant' ($\epsilon = 3.21\%$), the lowest in 'Favorit' ($\epsilon = 2.54\%$) and HE-497 ($\epsilon = 2.60\%$). Varieties 'Ametyst' and 'Rapid' have in the process of photosynthesis average capabilities of *FAR* conversion into chemical energy in the course of yield formation. The coefficient of *FAR* utilization is considerably influenced by the period of vegetation and plant nutrition.

spring barley; solar radiation; photosynthetically active radiation; varieties; nutrition

SPÁNIK, F. — OČKAY, Š. — ŠÍPOŠOVÁ, M. (Lehrstuhl für landwirtschaftliche Meliorationen und Lehrstuhl für Pflanzenproduktion der Hochschule für Landwirtschaft in Nitra): *Ausnutzung der Sonnenstrahlung durch den Sommergerstenbestand*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 15-22.

Die Ausnutzung der photosynthetisch aktiven Radiation (*PAR*) durch den Sommergerstenbestand ist von der Interaktion des Genotyps zu den Umweltbedingungen, zur Bewirtschaftung und von den geometrischen, morphologischen und Absorptionseigenschaften des Bestandes abhängig. Von den sechs untersuchten Sorten lagen die durchschnittlichen Koeffizienten der *PAR* (ϵ)-Ausnutzung während der Vegetationsperiode am höchsten bei 'Elgina' ($\epsilon = 4.01\%$) und 'Diamant' ($\epsilon = 3.21\%$) am niedrigsten bei 'Favorit' ($\epsilon = 2.54\%$) und HE-497 ($\epsilon = 2.60\%$). Die Sorten 'Ametyst' und 'Rapid' verfügen im Prozeß der Photosynthese über durchschnittliche Fähigkeiten zur *PAR*-Konversion in chemische Energie während Ertragsbildung. Der Koeffizient der *PAR*-Ausnutzung wird durch die Vegetationszeit und Pflanzenernährung wesentlich beeinflusst.

Sommergerste; Sonnenstrahlung; photosynthetisch aktive Radiation; Sorten; Ernährung

Adresa autorov:

Ing. František Špánik, CSc., ing. Štefan Očkay, CSc., ing. Mária Šípošová, Vysoká škola poľnohospodárska, 949 01 Nitra

ZHODNOCENÍ STANOVIŠTNÍCH FAKTORŮ V PRODUKČNÍ OBLASTI SEVEROVÝCHODNÍ ČÁSTI OKRESU KOLÍN

V. Zuska

ZUSKA, V. (Ústav půdoznalecký — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Zhodnocení stanovištních faktorů v produkční oblasti severovýchodní části okresu Kolín*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 23-30.

V předkládaném příspěvku podáváme komplexní charakteristiku stanoviště zemědělských plodin, pěstovaných v jedné z významných produkčních oblastí kolínského okresu — v jeho severovýchodní části. Jde o území, ležící na východ od toku Labe a vyznačuje se specifickými půdními poměry, na jejichž vytváření se podílejí materiály labských teras a křídových slínů. V práci uvádíme hodnocení klimatu, reliéfu a půdních podmínek podle výsledků Komplexního průzkumu půd, doplněných a zpřesněných o poznatky, získané v průběhu bonitačního průzkumu. Hodnocení je doplněno údaji o zastoupení půdních druhů a půdních typů v zájmovém území.

stanovištní faktory; půdoznalecký průzkum; bonitace půdního fondu

Severovýchodní část okresu Kolín představuje významnou obilnářsko-řepářskou produkční oblast s intenzivně rozvinutým pěstováním zeleniny. Na jihu a západě je omezena tokem Labe, na severu a východě tokem Cidliny a hranicí se sousedními okresy. Obhospodařování půdního fondu ve výměře ca 10 000 ha je rozděleno do čtyřech sloučených zemědělských družstev, a sice JZD Ovčáry, JZD Radovesnice, JZD Krakovany a JZD Končice. Hospodaření těchto zemědělských podniků a jejich ekonomické výsledky jsou značnou měrou ovlivněny utvářením přírodních podmínek — klimatických, reliéfových a půdních — které jsou současně pro pěstované plodiny významnými stanovištními faktory.

V předkládané stati podáváme stručné zhodnocení stanovištních faktorů, jak se nám jeví ve světle poznatků a zkušeností, získaných při Komplexním průzkumu půd a doplněných a ověřených výsledky bonitačního průzkumu uvedených zemědělských závodů.

MATERIÁL A METODY

Označování půdních druhů a půdních typů bylo provedeno podle principů, uvedených v metodické příručce Průzkum zemědělských půd ČSSR 1. díl (1967). Při vypracování agronomické charakteristiky jsme použili údaje, získané při konzultacích se zemědělskými odborníky-praktiky na družstvech jakož i údaje z metodiky KPP 2. díl (1967). Charakteristika klimatických oblastí převzata z Atlasu podnebí ČSR (1958), označení geomorfologických celků uvádíme podle Demka et al. (1970) a Stejskala (1958). Výměry jednotlivých půdních druhů a půdních typů jsme převzali z materiálů bonitačního průzkumu Vlach, Zuska (1977).

Klimatické poměry je obecně možné charakterizovat jako příznivé. Zájmové území patří z převážné části do klimatické oblasti teplé a mírně suché. Podle dlouhodobých průměrů činí roční úhrn srážek zhruba 600 mm a průměrná roční teplota vzduchu 8,5 °C. Hlavní vegetační období s průměrnou denní teplotou > 10 °C začíná mezi 21. až 26. dubnem a končí 6. října a trvá tedy 160 až 170 dnů. V této části roku spadne průměrně 380 mm srážek, teplota vystoupí na 14,7 °C a suma teplot dosáhne 2500 až 2800 °C. Směrem do severovýchodní části zájmového území se podnebí stává relativně drsnější. Zasahuje sem mírně teplá a mírně vlhká klimatická oblast se srážkovým průměrem až 650 mm (ve vegetačním období 400 mm) a s poněkud nižšími teplotami (8,2 °C za rok a 13,9 °C za vegetační období).

Geomorfologicky je zmíněná severovýchodní část kolínského okresu součástí České křídové tabule a zaujímá území Terežínsko-kolínského úvalu a Nymburské a Chlumecké plošiny. Vyznačuje se jednotvárným, málo zvlněným povrchem. Nejníže položeným je široké údolí Labe, které představuje rozsáhlé rovinaté území o nadm. výšce zhruba 200 m s vlastní labskou nivou, lemovanou systémem mírně vyvýšených terasových stupňů. Velmi charakteristickou pro utváření terénu je slínová pahorkatina s měkkými formami reliéfu, tvořená terénními vlnami s mírně zaoblenými hřbety, přecházejícími do mělkých sníženin. Svažitost zde nepřesahuje 7°. Relativně členitějším rázem se vyznačuje pouze východní část zájmového území (K. Ú. Týnec n. L.), kam zasahují výběžky Železných hor.

Studovaná oblast je budována horninami křídového útvaru především slíny. Uplatňují se při genezi půd nejen jako důležitý půdotvorný substrát, ale i jako významná podložní hornina. Jejich zvětraliny tvoří zrnitostně těžký materiál bohatý na CaCO_3 , v typickém případě homogenní. V zrnitostní skladbě převažují jílnaté částice, tedy frakce < 0,01 mm (80 — 85 %), z čehož na fyzikální jíl (frakce < 0,001 mm) připadá zhruba polovina.

Velmi častým jevem v oblasti přechodu terasových stupňů do slínové pahorkatiny je příměs cizího materiálu v povrchových vrstvách slínových zvětralin, ať již jde o křemenný štěrk nebo hrubý až jemný písek. K utváření svérázných půdních vlastností vede tzv. vrstevnatost substrátu, kdy zvětralin slínu je překryta vrstvou písku nebo štěrkopísku různé mocnosti.

Daleko menšího rozšíření než slíny dosahují opuky. Ráz zvětralin těchto zpevnělých křídových sedimentů je v zájmovém území dán jejich hlubším odvápněním a vyšším zastoupením jílnatých částic v zrnitostní skladbě.

Polabí je typickou oblastí čtvrtohorních pokryvných útvarů. Významným půdotvorným substrátem jsou zde štěrkopískové říční nánosy, které v rozsáhlých plochách lemují údolí Labe. Materiál těchto nižších teras je většinou jen slabě zvětralý, a tedy i málo zahliněný. Podílí se na tvorbě agronomicky málo vhodných lehkých půd.

Nivní uložení, které vyplňují široká říční údolí (Labe, Cidlina) mají ráz hlín. Jsou to známé „labské červenky“ s nízkým obsahem humu-

su a bez CaCO_3 nebo těžší, slabě vápnité a více humózní hlíny v nivě Cidlíny.

Půdní poměry zájmového území mají v souladu s povahou půdotvorných substrátů zcela specifický a pro půdní pokryv kolínského okresu netypický ráz. Převažují lehké půdy, vytvořené na štěrkopískách teras, event. na vátych pískách na straně jedné a těžké půdy, vzniklé na slínech na straně druhé. Jejich obvody jsou spojené řadou přechodů, které jsou geneticky spjaté se smíšeným nebo vrstevnatým substrátem v kombinaci písek-slín. Specifikum půdních vlastností je dáno zrnitostí skladbou půdní hmoty. V ní jsou rozhodující měrou zastoupené písčité a jílnaté částice, které se kombinují v různém poměru, a to jak na ploše, tak i ve vertikálním členění profilů. Frakce hrubého prachu je obsažena minimálně a nemůže tedy významněji ovlivnit utváření fyzikálních vlastností půd. Po stránce typologické převažují v půdním pokryvu hnědé půdy, slinovatky typu černozemí a rendzin, lužní a nivní půdy.

Hnědé půdy se vyskytují v severovýchodní části okresu Kolín v několika půdně litologických variantách. Pro hospodaření výše uvedených zemědělských závodů jsou významné hnědé půdy na štěrkopískách teras, event. vátych pískách. Vyznačují se extrémně lehkým nebo lehkým zrnitostním složením, ať již jsou klasifikovány jako hlinitopísčité nebo písčité. V profilech je vždy přítomen štěrk v podobě různě velké příměsi křemenných valounů nebo zrn. Humusové horizonty (totožné s ornicemi) jsou středně hluboké a jen slabě humózní (1–2% humusu). Půdní reakce je slabě kyselá nebo neutrální, sorpční komplex slabě nasycený až nasycený. Naprostý nedostatek jemného podílu a převaha písčitých frakcí způsobuje zprostředkovaně přes nízkou sorpční kapacitu slabé poutání živin a extrému fyzikálních vlastností. Jde o málo vododržné silně, propustné a vysušné půdy se silným sklonem k větrné erozi. Jejich zpracovatelnost nečiní žádných obtíží, avšak výše výnosů je závislá na rozložení srážek během vegetace a na možnosti závlah.

Druhá velká skupina hnědých půd se vytvořila na písčitých překryvech slínů. Vrstevnatost výchozího materiálu, daná kombinací substrátů naprosto odlišných znaků, odráží se velmi svérázným způsobem při utváření agronomických vlastností příslušných půd. V podstatě jde o hluboké, slabě nebo středně šterkovité profily s lehkou svrchní částí a těžkou spodinou. Orniční vrstvy jsou většinou středně hluboké a jen slabě humózní, lokálně však mohou mít i černozemní ráz a v tom případě jsou mocnější a více humózní. Utváření vláhových poměrů je závislé na hloubce uložení vododržné a slabě propustné slínové zvětraliny. Ta je značně měnlivá, kolísá v rozmezí 0,5 až 1,0 m, lokálně zasahuje i blíže k povrchu. V optimálních případech je vodní režim půd příznivý s možností plynulého zásobování kořenové zóny vodou. Je nutné však předpokládat i eventualitu vzniku sezónního převlhčení, a to především ve vlhčích obdobích a v těch místech, kde mocnost překryvné písčité vrstvy je malá. Při volbě způsobu využití těchto půd je třeba počítat s jejich náchylností k větrné erozi.

Hnědé půdy na zvětralinách opuk patří v zájmovém území k málo rozšířené variantě hnědých půd, a tedy jen s lokálním významem. Reprezentují středně těžké, hluboké a slabě skeletovité půdy se středně mocnými a jen slabě humózními humusovými horizonty. Povrchové vrstvy jsou odvápněné, přesto však je půdní reakce neutrální. Odvápnění se

projevuje v menším stupni nasycení sorpčního komplexu. Náchylnost ke smyvu se projevuje již i na méně svažitých pozemcích.

Černozemě tvoří velmi významnou součást půdního pokryvu zájmového území. Jejich využití a výsledky na nich dosažené výrazně ovlivňují ekonomiku výše uvedených zemědělských závodů. Vyskytují se ve dvou hlavních půdně litologických variantách: na substrátech smíšených z písku a slínu a na slínech.

Předem je třeba říci, že agronomická hodnota černozemí na slínu i jejich vhodnost jako stanoviště zemědělských plodin, je ve srovnání s typickými černozeměmi na spraši nižší. Jejich obhospodařování a zejména zpracování činí v praxi mnoho potíží, přesto že se jedná o hluboké, bezšterkovité nebo jen slabě šterkovité půdy. Zrnitostní složení je v případě nevýrazného vylehčení humusových horizontů těžké, bez tohoto vylehčení extrémně těžké. Prohumóznění profilů zasahuje do značné hloubky, mocnost humusových horizontů vždy přesahuje hloubku orničních vrstev. Chemické vlastnosti stejně jako kvalita humusových látek jsou při vysokém obsahu CaCO_3 příznivé, stejně tak i stav sorpčního komplexu, který je příznivě ovlivněn vysokým zastoupením minerálních i organických koloidů. Jde o půdy s dobrou sorpční schopností, která zajišťuje vysoké poutání živin i vody. Faktorem, který snižuje jinak dobrou úrodnost těchto půd, jsou nepříznivé fyzikální a technologické vlastnosti. Profily vykazují slitý stav a zhutnění půdní hmoty, za vlhka jsou vazké a silně kohezni. Jsou silně vododržné, slabě propustné a provzdušněné. Vláhové poměry se rychle mění, periodické převlhčování a přesychání zkracuje interval optimální vlhkosti. Vnitřní pohyby půdy, způsobené objemovými změnami při bobtnání a smršťování půdní hmoty, zvyšují nebezpečí porušování kořenového systému rostlin.

Varianta černozemí na smíšeném substrátu v kombinaci písek-slín je co do plošného zastoupení méně významná. Zrnitost je střední, nikoliv však hlinitá, nýbrž písčito-jílovitá.

Ogledené půdy mají v půdním pokryvu zájmové oblasti jen lokální význam. Profily jsou tvořené těžkou zvětralou slínou, v povrchových vrstvách vylehčené příměsí písčitého materiálu. Vlivem snížené přirozené vnitřní drenáže vykazují sezónní, avšak dlouhodobé zamokření.

Rendziny vystupují v zájmovém území obvykle uprostřed areálů černozemních půd v silněji exponovaném reliéfu, na terénních hřbetech a jejich svazích. Často se jako rendziny posuzují erozní formy černozemí. Humusové horizonty jsou (na rozdíl od nich) kratší, středně hluboké a v místech smyvu i mělké. Také obsahem humusu jsou chudší než černozemě. Vápno se nachází v celé mocnosti profilů, a proto je půdní reakce spíše slabě alkalická než neutrální. Sorpční kapacita je v důsledku menšího množství organické hmoty jen střední. Jako u všech těžkých půd tak i zde zjišťujeme nepříznivý strukturní i konzistenční stav, malou provzdušnost a propustnost pro vodu. Při menším relativním ovlhčení ve svažitých polohách není možnost sezónního převlhčení tak aktuální, ohroženost vodní erozí naopak vysoce aktuální.

Z půdně litologických variant lužních půd největší pozornost zasluhují lužní půdy, vytvořené na šterkopískách teras Labe a jeho přítoků. Reprezentují lehké, silně humózní půdy značné agronomické hodnoty. Jsou situovány do mělkých, rovinatých terénních depresí, do poloh ovlivněných výše položenou hladinou podzemní vody. Hluboké

a prakticky bezšterkovité profily se vyznačují mocnými (40 — 60 cm) humusovými horizonty se slabým až středním obsahem humusových látek dobré kvality, slabou vápnitostí, neutrální reakcí, vysokou nasyceností sorpčního komplexu, avšak nízkou sorpční kapacitou. Dobrá propustnost pro vodu a možnost dosycování kořenové zóny vláhou, vzlínající z hladiny podzemní vody, činí jejich vláhový režim příznivější než u lehkých hnědých půd. Půdy se nacházejí v dobrém kulturním stavu a jsou využívány jako stanoviště pro pěstování zeleniny.

Lužní půdy na zahliněných šterkopískách teras vykazují ve srovnání s předchozími větší jílovitou příměs v povrchových vrstvách. Jsou písčitohlinité nebo hlinité, v podstatě však jde o různě intenzívně zajištěné písky (20 až 45 % částic hrubého jílu). Toto vyšší zajištění sahá do hloubky 50 až 60 cm, níže ve spodinách jsou již čisté písky. Chemické vlastnosti jsou stejně příznivé jako u předchozích lužních půd, sorpční kapacita je v důsledku většího obsahu minerálních koloidů vyšší. Fyzikální i technologické vlastnosti jsou vhodné, vláhové poměry se utvářejí při dobré přirozené vnitřní drenáži, dostatku vody ve spodní části půdně horninné vrstvy a možnosti regulace výšky hladiny podzemní vody též příznivě.

I. Zastoupení půd — Representation of soils

Půdní druhy	ha	%
Lehké půdy	3386	33,5
Lehké půdy s těžkou spodinou	1557	15,5
Středně těžké půdy	2242	21,6
Těžké půdy	2975	29,4
Půdní typy		
Černozem na smíšeném substrátu	633	6,2
Černozem na slínu	2044	20,2
Rendzina — slinovatka	761	7,5
Hnědá půda na šterkopísku	2019	19,9
Hnědá půda na šterkopísku se slínem v podložní vrstvě	1176	11,7
Hnědá půda na opuce	198	1,9
Oglejená půda na smíšeném substrátu	427	4,2
Lužní půda na šterkopísku	1164	11,5
Lužní půda na zahliněném šterkopísku	298	2,9
Nivní půda na nivní uložení	1422	14,0

Komplikovanost půdních poměrů v říčních nivách je všeobecně známá. Platí to v plné míře i pro část labské nivy, spadající do zájmového území. Aluviální nánosy, tvořící půdotvorný substrát nívním půdám, mají různou mocnost a spočívají na bazálních šterkopískách. To je první závažná skutečnost, výrazně ovlivňují vlastnosti půd. Značně měnlivá

je i druhová skladba půdního pokryvu. Střídají se zde okrsky lehkých, středně těžkých i těžkých půd. Různá zrnitost spolu s režimem podzemních vod se významně uplatňují při změnách vláhových poměrů a dokreslují heterogenitu půdního pokryvu v nivě. Typické „labské červenky“ jsou hlinité, chemicky i sorpčně příznivé, dobře propustné a provzdušené s hlouběji zaklesnutou hladinou podzemní vody. Okrsky nivních půd glejových leží v níže položených částech nivy a jejich vodní režim je trvale ovlivněn výše položenou hladinou a kapilárně vztlínající vodou. Některé úseky nivy jsou silně zamokřené a bez možnosti efektivního zemědělského využití. Výsledky shrnuje tab. I.

DISKUSE

Skutečnosti, uvedené v předchozí kapitole o půdních poměrech i všechny novější půdní mapy, zobrazující půdní pokryv zájmového území (K a l e n d a, et al., 1963; Z u s k a, 1971; V l a c h, Z u s k a, 1977) dokumentují značnou složitost půdních poměrů. Pestrost půdního pokryvu může se zdát při povrchním poznání přírodních činitelů překvapující a nelogická. Jde přece o oblast s ne příliš komplikovanými klimatickými a terénními podmínkami.

Půdotvorným substrátem, který se velmi významně uplatňuje při vytváření mozaikovitosti půd je křídový slín v kombinaci se štěrkopískovými pokryvnými útvary. Změny zrnitostního složení půd, a tím i jejich důležitých agronomických vlastností na malých vzdálenostech se projevují nejen plošně, ale i ve vertikálním členění profilů. Při podrobnějším půdoznaleckém průzkumu zjišťujeme, že velká část okrsků vymezených na půdních mapách, a to i detailních, nejsou „čisté“, nýbrž mají spíše charakter pedoasociací, event. pedokomplexů.

Se specifickým charakterem půdního pokryvu jsou spojeny i potíže s klasifikací jeho zrnitostního složení. Oficiálně používaná klasifikace půdních druhů podle Nováka nevystihuje v tomto případě skutečný stav věci. Např. zeminy, obsahující ve skladbě půdní hmoty 30 až 45 % částic hrubého jílu ($< 0,01$ mm), se podle metodiky označují jako hlinité, přestože jde o různě intenzívně zajištěné písky. Frakce hrubého prachu ($0,01$ až $0,05$ mm), jejíž vysoký obsah je příznačný pro typické hlíny, je v půdách zájmového území zastoupena minimálně. Tato okolnost má značný agronomicko-praktický dopad. Jako vhodnější se zde jeví klasifikace zrnitosti podle trojúhelníkového diagramu.

Poznatky, získané při Komplexním půdoznaleckém průzkumu, doplněné a zpřesněné výsledky bonitačního průzkumu, je možné aplikovat při zhodnocení jednotlivých stanovištních faktorů (podnebí, reliéf, půda) a v souhrnu i stanoviště zemědělských plodin jako celku.

Z agronomického hlediska se jeví podnebí jako dostatečně teplé, s příznivou teplotou ve vegetačním období, s mírnými zimami, mírně humidní s nebezpečím výskytu suchých let za 4 až 7 (a více) roků. Srážková zabezpečenost je dobrá, pouze v jarních měsících se může projevit nedostatečné zásobení rostlin zimní vláhou. Množství spadlých srážek je nutné posuzovat diferencovaně ve vztahu k zrnitostnímu složení půd. Stejně ovlhčení se projevuje jinak na písčitých půdách a jinak na jílovitých půdách a může znamenat sezónní nedostatek, avšak i přebytek

vláhy. Ekologicky významným faktorem se za těchto podmínek stává rozložení srážek během vegetačního období.

Reliéf terénu je jen mírně členitý, pozemky jsou většinou rovinaté nebo jen mírně svažité, možnosti nasazení mechanizačních prostředků jsou prakticky neomezené. Zhoršená mechanizační přístupnost v některých úsecích zájmového území je způsobena sníženou dostupností některých honů. V daleko větší míře než utváření terénu omezuje zpracování některých půd jejich okamžitý vlhkostní stav.

Půdy na křídových slínech vykazují obvykle různě intenzivní znaky procesu oglejení, které se vytvořily jako důsledek specifiky jejich vodního a vzdušného režimu, s uplatněním vlhké a suché fáze. Část těchto znaků může být reliktní, neboť většina těžkých půd je odvodněna trubkovou drenáží. Příčiny přetrvávajícího sezónního zamokření je nutné hledat v nevhodně provedeném způsobu meliorace.

Odlišný charakter vnitřní drenáže mají lehké hnědé půdy teras a vá-
tých písků. Jejich snadno propustné profily dovedou sice srážkovou vodu rychle jímat, nemají však schopnost ji zadržovat v dosahu kořání rostlin. Proto je tedy aplikace závlah významným intenzifikačním opatřením. Vlastnosti těchto půd příznivě ovlivňuje výskyt slínové zvětraliny ve spodině.

Příznivé chemické i fyzikální vlastnosti, jakož i dobrá zpracovatelnost, řadí většinu nivních půd mezi nejceňnější v zájmovém území. Jsou to kvalitní řepařské i obilnářské půdy intenzivně využívané. Plochy trvalých travních porostů se omezují na zamokřené části nivy, na méně přístupné pozemky nebo ochranná vodohospodářská pásma. K těmto omezením výrobního procesu přistupují ještě důsledky těžby štěrkopísků, stavebních prací spojených se splavněním Labe, výstavby rekreačních zařízení a občasných záplav. Malý úsek nivy Cidlíny, spadající do zájmového území, nemá již tak příznivý stav vodního režimu. Výrazněji se zde uplatňující vliv kolísání hladiny podzemní vody vylučuje využívání příslušných půd pro pěstování polních plodin.

Literatura

- DAMAŠKA, J. et al.: Průzkum zemědělských půd, souborná metodika 2. díl, Praha, MZVŽ 1967.
- DEMEK, J. et al.: Fyzicko-geografická rajonizace. [Závěrečná zpráva úkolu A III-0-1/1 ČSAV.] Brno, Geografický ústav 1970.
- KALENDA, M. et al.: Průvodní zpráva k půdní mapě okresu Kolín. Expediční skupina pro průzkum půd, Praha - Suchdol 1963.
- NĚMEČEK, J. et al.: Průzkum zemědělských půd ČSSR, souborná metodika 1. díl, Praha, MZVŽ 1967.
- VLACH, J. — ZUSKA, V.: Zpráva k vymezení a mapování bonitovaných půdně ekologických jednotek v okrese Kolín. [Průvodní zpráva úkolu Bonitace půdního fondu ČSR.] Praha - Ruzyně, Ústav půdoznalecký - VÚRV 1977.
- ZUSKA, V.: Mapa pedoasociací České křídové tabule. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, Ústav půdoznalecký - VÚRV 1971.
- Atlas podnebí ČSR. Praha, ÚSGAK 1958.

Došlo dne 23. 3. 1978

ЗУСКА, В. (Институт почвоведения — Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Оценка факторов мест произрастания в продуктивной области северо-восточной части района Колин. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 23-30.

Представленная статья посвящена комплексной характеристике места произрастания сельскохозяйственных культур, выращиваемых в одной из наиболее известных продуктивных областей коллинского района — в его северо-восточной части. Речь идет о территории, находящейся на восток от тока Лабе и отличающейся специфическими почвенными отношениями, в создании которой большую роль играют материалы лабских террас и меловые мергеля. В работе отмечена оценка климата, рельефа и почвенные условия согласно результатам Комплексного исследования почв, дополненным и уточненным данным, полученным в период бонитировочного исследования. Оценка дополнена данными о почвенных видах и почвенных типах на данной территории.

факторы мест произрастания; почвоведческое исследование; бонитировка почвенного фонда

ZUSKA, V. (Institute of Soil Science — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Evaluation of Site Factors in the Production Region of the North-Eastern Part of the Kolín District*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 23-30.

In the submitted paper we present complex characteristics of the site of agricultural crops grown in one of the important production regions of the Kolín district — in its north-eastern part. The territory is located east of the river Elbe where the specific soil conditions are typical since they are formed by material from the Elbe terraces and chalk marl. In the paper we evaluate the climate, relief and soil conditions according to the results of the Complex Soil Investigation supplemented and made more accurate by findings obtained in the course of determining the locality quality. The evaluation was supplemented with data on the representation of kinds and types of soil in the given territory.

site factors; pedological investigation; rating of the land fund

ZUSKA, V. (Institut für Bodenkunde — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Bewertung der Standortsfaktoren im Produktionsgebiet nordöstlichen Teils des Kreises Kolín*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 23-30.

Der vorliegende Beitrag bietet eine komplexe Charakteristik der in einem der wichtigen Produktionsgebiete des Kreises Kolín — in seinem nordöstlichen Teil — angebauten landwirtschaftlichen Nutzpflanzen. Es handelt sich um ein östlich von dem Fluß der Elbe liegendes Gebiet mit spezifischen Bodenverhältnissen, an deren Gestaltung Materialien der Elbeterassen und Kreidemergel beteiligt sind. Die Verfassung enthält eine Bewertung des Klimas, des Reliefs und der Bodenbedingungen nach den Ergebnissen der komplexen Bodenuntersuchung, die mit den während der Bonitationsuntersuchung gewonnenen Erkenntnissen ergänzt und präzisiert wurden. Die Bewertung ist mit Angaben über Vertretung der Bodenarten und Bodentypen in dem Interessengebiet ergänzt.

Standortsfaktoren; bodenkundliche Untersuchung; Bodenfondsbonitation

Adresa autora:

Ing. Václav Z u s k a, CSc., Ústav půdoznalecký — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

J. Polák

POLÁK, J. (Ústav ochrany rostlin — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *K diagnóze viru žloutenky řepy aglutinačním testem*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 31-38.

V práci je popsána metodika senzibilizace antisér proti viru žloutenky řepy — beet yellows virus (BYV) latexovou suspenzí pro RF-test ČSSR výroby a metodika sérologických zkoušek řepy senzibilizovaným antisérem. Pro senzibilizaci doporučujeme z praktických důvodů používat lyofilizovaná antiséra. Antisérum určené k senzibilizaci by mělo mít titer alespoň 1 : 512. Jako nejvhodnější homogenizační pufr k přípravě antigenu je 0,02 M citrát-fosfátový pufr pH 6,0, použitý v poměru 5 ml na 1 g listového pletiva. Získaný antigen po odstředění 20 minut při 8700 g zředíme před zkouškou 1 : 4 fyziologickým roztokem. Prokázali jsme, že kapkový test latexové aglutinace BYV je značně citlivější než precipitační kapkový test a citlivější než biologický test na indikátorové rostlině *Chenopodium quinoa*. Senzibilizovaná antiséra proti BYV vydrží skladování při 4 °C 16 týdnů, ne však 34 týdnů.

senzibilizace antisér; latexová suspenze; sérologické zkoušky; lyofilizovaná antiséra; titer; homogenizační pufr; antigen

V posledních letech se v sérologii rostlinných virů stále více začíná uplatňovat senzibilizace antisér latexem. Metodu vypracoval Bercks (1967) a nazval ji latexový test. Specifický gama-globulin antiséra je senzibilizován latexovými částicemi tak, že při spojení antigen — antisérum dochází k vysoce citlivé aglutinační reakci. Test je až stokrát citlivější než precipitační kapková metoda nebo test chloroplastové aglutinace (např. Krylov a Gnutova, 1974). Citlivostí se vyrovná biologickému testu na indikátorových rostlinách (např. Schade a Schimanski, 1974), a proto nachází stále větší praktické uplatnění. K diagnóze viru žloutenky řepy — beet yellows virus (BYV) použil latexový test poprvé Fuchs (1976). Nejvhodnější podmínky pro latexovou aglutinaci BYV studovali Fuchs et al. (1977). V našich pokusech jsme vycházeli z výsledků těchto prací. Snažili jsme se o další metodické zlepšení diagnózy viru žloutenky řepy kapkovým latexovým aglutinačním testem s ohledem na praktické využití.

MATERIÁL A METODY

K senzibilizaci latexem jsme používali antiséra proti viru žloutenky řepy připravená naší metodou (Polák, 1974). Pracovali jsme s antiséry lyofilizovanými, která jsme nejprve rozpustili v destilované vodě do původního objemu před lyofilizací.

Frakcionace a senzibilizace antisér

Antiséra jsme frakcionovali a senzibilizovali tak, jak je zkráceně uvedeno v práci Fuchse et al. (1977). Postup frakcionace antiséra vychází přitom z práce Wettera et al. (1962) a senzibilizace z práce Schadeové (1971). K senzibilizaci jsme použili základní latexovou suspenzi pro RF-test československé výroby. Proto jsme zkoušeli některé modifikace při senzibilizaci antisér. Senzibilizovaná antiséra proti BYV jsme uchovávali v ledničce při 4°C. Prověřovali jsme rovněž stabilitu a kvalitu senzibilizovaných antisér při různé délce doby uskladnění.

Antigeny

Pracovali jsme s listy rostlin cukrové řepy infikovaných virem žloutenky řepy a s listy zdravých rostlin ve stejném rozsahu. Zkoušeli jsme rostliny s vysokým i nízkým titrem BYV. Jako antigen jsme používali krátce odstředěné homogenáty z listů v různých pufrech. Sledovali jsme vliv pH pufru použitého při homogenizaci na intenzitu aglutinace. Hledali jsme i nejvhodnější ředění antigenu pro optimální aglutinaci.

Vlastní test a hodnocení výsledků

Zkoušené antigeny jsme nakapávali na podložní sklíčka s jamkami a černým pozadím. Po smíchání s kapkou senzibilizovaného antiséra jsme inkubovali reakce třepáním na třepačce při 130 kmitech za minutu. Výsledky jsme hodnotili po dvaceti minutách jednoduchou vizuální bonitací. V případě negativní reakce, značené znaménkem minus, zůstává kapka po třepání beze změny nebo s mírným mléčným zákalem uprostřed. Při pozitivní reakci dochází k bílému vyvločkování aglutinátu, což jsme značili znaménky plus.

Zkouška optimální metodiky testu

Vypracovanou metodiku jsme vyzkoušeli na větším počtu rostlin řepy cukrové a latexový aglutinační test porovnali s mikroprecipitačním kapkovým testem na podložních sklíčkách (Jermoljev, 1958) a biologickým testem – mechanickou inokulací šťávy zkoušených vzorků na indikátorovou rostlinu *Chenopodium quinoa* Willd. (Polák, 1971).

Zkoušené mladé rostliny řepy cukrové odrůd 'Dobrovická A' a 'Maris Vanguard' byly ve stadiu prvního páru pravých listů mechanicky inokulovány BYV. Za tři měsíce, v době sérologických zkoušek byly infikované rostliny již bez symptomů onemocnění nebo s velmi slabými příznaky žloutenky. Dobu zkoušky jsme tak volili záměrně, abychom lépe prověřili citlivost testu. Příznaky žloutenky na rostlinách jsme nejprve vyhodnotili vizuálně, (tab. I). K latexovému aglutinačnímu testu jsme použili senzibilizované antisérum DS 449 ve zředění 1 : 4000 a k mikroprecipitačnímu kapkovému testu nesenzibilizované antisérum DS 449 ve zředění 1 : 20, pro kontrolu normálního sérum 1 : 2. Antigeny jsme připravili stejně jako pro kapkový latexový aglutinační test. Listy dekapitovaných rostlin *C. quinoa* jsme inokulovali neodstředěnou šťávou s homogenizačním pufrem jako pro sérologické testy. Šťávou vzorků

I. Porovnání citlivosti latexového aglutinačního testu na přítomnost viru žloutenky řepy s dalšími diagnostickými metodami – Comparison of the sensitivity of the latex agglutination test for the presence of the beet yellows virus with other diagnostic methods

Odrůda cukrovky	Dobrovická A (v %)			Maris Vanguard (v %)		
Vyhodnocení testu	+	±	–	+	±	–
Příznaky BYV	70,2	0	29,8	68,8	0	31,2
Latexová aglutinace	72,3	10,7	17,0	75,0	6,3	18,7
Kapková precipitace	42,6	0	57,4	62,5	0	37,5
Biologický test	59,6	2,1	38,3	62,5	18,75	18,75

jsme inokulovali vždy šest listů každé rostliny. Lokální léze BYV jsme na *C. quinoa* zjišťovali za tři a pět týdnů po inokulaci. Při zjištění alespoň jedné zřetelné lokální léze na rostlině jsme hodnotili biologický test jako pozitivní.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Pro senzibilizaci antisér se plně osvědčilo použití lyofilizovaných antisér. Pro kvalitní průběh reakce není podmínkou použití čerstvých antisér, což je výhodou pro praktickou diagnózu BYV a standardizaci antisér. Při senzibilizaci záleží hlavně na titru antiséra. Antiséra s nízkým titrem nelze úspěšně senzibilizovat. Přesto se nám podařilo senzibilizovat antisérum proti BYV, jehož titr byl 1 : 512 a lyofilizace provedena v lednu 1970. Naproti tomu jiné antisérum s titrem 1 : 128, lyofilizované v červenci roku 1976 se nepodařilo senzibilizovat. Nejlepší výsledky jsme dosáhli u antiséra 1 : 8192, lyofilizovaného roku 1974. Z výsledků je zřejmé, že několikaleté skladování antiséra v lyofilizovaném stavu nemá vliv na jeho kvalitu pro senzibilizaci latexem.

SENZIBILIZACE ANTISÉR PROTI BYV

V testech jsme zkoušeli vliv teploty při odstřeďování a vliv třepání na kvalitu senzibilizace. Ředěná antiséra jsme odstřeďovali při 4 °C a při 20 °C. Resuspendovaná senzibilizovaná antiséra jsme po každém odstředění nechali 30 minut stát a jen občas zamíchali nebo jsme jen třepali 30 minut při 100 kmitech za minutu. Tyto modifikace postupu jsme mezi sebou kombinovali. Při zkouškách modifikovaně senzibilizovaných antisér nebyly mezi jednotlivými kombinacemi zřetelné rozdíly v intenzitě aglutinace BYV. Kapky se šťávou ze zdravých rostlin byly nejčirší po odstřeďování při teplotě 4 °C a při stání antiséra po každém odstředění. Na základě dřívějších pokusů (Fuchs et al., (1977) i našich zkoušek je nejvhodnější následující postup při senzibilizaci antisér proti BYV:

Latexovou suspenzi pro RF-test zředíme fyziologickým roztokem v poměru 1 : 15. Jeden díl frakcionovaného antiséra podle Fuchs et al. (1977), zředěného do hodnoty titru, smícháme s jedním dílem zředěné latexové suspenze a necháme stát 30 minut při teplotě 20 °C. za občasného promíchání. Pak suspenzi odstředíme 30 minut při 5000 g. Sediment rozpustíme v 0,5 M Tris-HCl o pH 7,2 s přísadou 2 % jednoprocenního roztoku polyvinylpyrrolidonu do původního objemu. Suspenzi necháme stát při 20 °C 30 minut za občasného promíchání. Odstředíme 30 minut při 5000 g. Sediment rozpustíme v 0,05 M Tris-HCl s polyvinylpyrrolidonem do původního objemu a necháme stát 30 minut za občasného promíchání. Odstředíme 30 minut při 5000 g. Sediment rozpustíme v 0,05 M Tris-HCl o pH 7,0, s přísadou 0,01 % azidu sodného, v jedné čtvrtině původního objemu. Získáme tak senzibilizované antisérum.

VLIV PUFRU A ŘEDĚNÍ ANTIGENU NA INTENZITU AGLUTINACE

Hledali jsme optimální složení a množství pufru použitého k homogenizaci listů řepy cukrové infikované BYV. K homogenizaci jednoho gramu listů jsme použili následující roztoky a množství:

Roztok A: 3 ml 0,007 M fosfátového pufru (Sörensen) + 0,01 M veronal sodný + 0,007 M EDTA + 0,01 M cysteinhydrochlorid, pH 7,5.

Roztok B: 5 ml 0,02 M citrát fosfátový pufr pH 6,9.

Roztok C: 3 ml destilované vody.

Výsledné průměry zkoušek jsou uvedeny v tab. II. Při zkouškách zdravých rostlin nedošlo v žádném případě k aglutinaci, získané výsledky jsou specifické. Z tab. II je zřejmé, že složení pufru má vliv na intenzitu aglutinace. Fosfátový pufr s veronalem je méně vhodný, projevily se přednosti citrát-fosfátového pufru. Aglutinace byla nejsilnější při ředění antigenu 1 : 4 a 1 : 8. Také výsledky s destilovanou vodou jsou pozitivní. Dále jsme zkoušeli vliv pH použitého pufru na intenzitu latexové aglutinace. Použili jsme 0,02 M citrát-fosfátový pufr o pH 5,2; 6,0; 6,9 a 0,007 M fosfátový pufr + 0,01 M veronal sodný + 0,007 M EDTA + 0,01 M cysteinhydrochlorid, o pH 5,1; 6,0; 7,5. Fosfátový pufr s veronalem o pH 7,5 byl bez přísady cysteinhydrochloridu. Připravené antigeny jsme dále ředili fyziologickým roztokem 1 : 4. Největší intenzita aglutinace byla při použití 0,02 M citrát-fosfátového pufru o pH 6,0. Nízké pH použitého pufru nevyhovovalo, neboť se pohybuje již v oblasti izoelektrického bodu BYV. (Polák, 1971). Při vysokém pH pufru špatně sedimentovaly chloroplastové zbytky během odstřeďování, šťáva zůstávala zelená. To mělo nepříznivý vliv na aglutinaci.

II. Vliv pufru a ředění antigenu na latexovou aglutinaci BYV — The effect of buffer and antigen dilution on the latex agglutination of BYV

Ředění antigenu BYV		neřed.	1 : 2	1 : 4	1 : 8	1 : 16	1 : 32
pufr	antisérum						
A	DS 447 1 : 1000	±	±	+	+	+	+
	DS 449 1 : 4000	±	±	+	+	+	+
B	DS 447 1 : 1000	±	±	+	+	+	+
	DS 449 1 : 4000	++	++	++	++	++	+
C	DS 449 1 : 4000	+	+	++	+	++	++

V dalších pokusech (tab. III) jsme použili citrát-fosfátový pufr o pH 6,0 a zkoušeli antigeny neředěné, ředěné 1 : 4 a 1 : 16. Zkoušeli jsme rostliny řepy se silnými příznaky žloutenky a s velmi slabými příznaky nebo bez příznaků. V tab. III uvádíme vyhodnocení frekvence intenzity aglutinace a kontrolní výsledky precipitace a biologického testu. K optimální aglutinaci dochází v případě nízkého obsahu viru při malých zředěních antigenu (1 : 1, 1 : 4), zatímco v případě vyššího obsahu viru (silné příznaky) při větším zředění antigenu (1 : 4, 1 : 16). Optimální zředění antigenu pro test je 1 : 4. Při použití homogenátů z listů zdravých rostlin nedošlo ani v jednom případě k aglutinaci.

III. Vliv ředění antigenu na intenzitu latexové aglutinace — The effect of antigen dilution on the intensity of latex agglutination

Symptomy BYV		Silné	Slabé, nebo bez příznaků			
test	ředění antigenu	intenzita aglutinace				
		++	+	±	—	
Latexová aglutinace	1 : 1	±	10*	50	20	20
	1 : 4	++	50	20	10	20
	1 : 16	++	10	10	30	50
Kapková precip.	1 : 1	+	0	70	0	30
C. quinoa	1 : 1	+	0	60	0	40

* — frekvence v %

METODIKA SÉROLOGICKÝCH ZKOUŠEK ŘEPA SENZIBILIZOVANÝM ANTISÉREM BYV

Na základě provedených pokusů a již dříve známých výsledků jsme stanovili metodický postup sérologických zkoušek řepy senzibilizovaným antisérem na přítomnost viru žloutenky řepy.

Jeden gram listového pletiva řepy cukrové (z okrajového listu) vymačkáme buď na lisu fy Pollähne (NSR), nebo jiným způsobem s pěti mililitry 0,02 M citrát-fosfátového pufru pH 6,0. Homogenát vymačkáme přes sílonové pletivo a odstředíme 20 minut při 8700 g na chlazené odstředivce (4 °C). Supernatant zředíme 1 : 4 fyziologickým roztokem nebo týmž puforem a jednu kapku nakápneme do jamky podložního sklíčka s černým pozadím. Přidáme kapku senzibilizovaného antiséra, promícháme skleněnou tyčinkou a třepeme 20 minut při 130 kmitech za minutu. Poté výsledek hodnotíme vizuálně. Sérologická reakce se projeví bílým vyvločkováním. V případě negativního výsledku zůstane kapka beze změny nebo s mírným mléčným zákalem uprostřed.

Vypracovanou metodiku jsme ověřili na větším počtu rostlin řepy odrůdy 'Dobrovická A' a 'Maris Vanguard'. Výsledky jsou souhrnně uvedeny v tab. I. Z dosažených výsledků je zřejmá přednost kapkového testu latexové aglutinace, který je citlivější než biologický test na *C. quinoa*. Celkem jsme příznaky žloutenky zjistili na 70,0 % rostlin řepy. Latexovým testem jsme BYV prokázali v 73,0 % rostlin řepy a u dalších 9,5 % byl výsledek nejistý. Biologickým testem jsme virus prokázali v 60,3 % rostlin a u dalších 6,3 % rostlin byl výsledek neprůkazný. Precipitačním kapkovým testem jsme virus prokázali jen ve 47,6 % rostlin, přičemž 7,9 % reakcí bylo nespécifických. Precipitační reakce byly přitom většinou slabé. Je zřejmé, že precipitační kapkový test je méně citlivý v případech, kdy zkoušíme rostliny s nízkým obsahem viru a rostliny pěstované ve skleníku. Vysokou specifitu latexového testu dokazuje to, že ze 17,5 % rostlin, které jsme identifikovali jako zdravé, protože byly bez viditelných příznaků a nereagovaly v biologickém testu na *C. quinoa*,

jen jedna reagovala v latexovém testu pozitivně a jedna nejistě. Naproti tomu 15,9 % rostlin, na kterých jsme našli slabé příznaky BYV, reagovalo v latexovém testu pozitivně a v biologickém testu negativně. V latexovém i biologickém testu reagovalo pozitivně 11,1 % rostlin, které byly bez příznaků žloutenky. Pouze jedna rostlina s příznaky žloutenky a pozitivním biologickým testem na *C. quinoa* nereagovala v latexovém testu. Latexový test v kombinaci s hodnocením příznaků žloutenky proto doporučujeme pro objektivní diagnózu BYV na řepě cukrové.

TRVANLIVOST SENZIBILIZOVANÝCH ANTISÉR

Zkoušeli jsme trvanlivost senzibilizovaných antisér uchovávaných při teplotě 4 °C. Zjistili jsme, že kvalita senzibilizovaného antiséra je ještě po 16 týdnech dobrá. Výsledky jsou uvedeny v tab. IV. Senzibilizovaná antiséra zůstávají během skladování specifická.

IV. Zkouška trvanlivosti senzibilizovaných antisér proti BYV — Tests of the persistence of sensitized antiserums against BYV

Doba uskladnění DS 449 1 : 4000	Intenzita aglutinace
7 týdnů	++
8 týdnů	++
13 týdnů	++
14 týdnů	+
16 týdnů	+
34 týdnů	—

Literatura

- BERCKS, R.: Methodische Untersuchungen über den serologischen Nachweis pflanzenpathogener Viren mit Bentonit-Flockungstest, dem Latex-Test und dem Bariumsulfat-Test. *Phytopath. Z.*, 58, 1967, s. 1-17.
- FUCHS, E.: Der Nachweis des Nekrotischen Rübenvergilbungs-Virus (NRVV) mit dem Latextest. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz*, 12, 1976, s. 273-274.
- FUCHS, E. — GRÜNTZIG, M. — POLÁK, J.: Untersuchungen zum Nachweis des Nekrotischen Rübenvergilbungs-Virus (NRVV) mit dem Latextest. In: *Sborník referátů Mezinárodní konference o ochraně cukrovky*, 9.-12. 11. 1976, VÚŘ Semčice, 1977, s. 221-231.
- JERMOLJEV, E.: Nový způsob přípravy antisér proti bramborovému viru X a proti viru žloutenky řepy cukrové. *Sérologická mikrometoda stanovení rostlinných virů*. *Rostl. Výroba*, 4, 1958, s. 1127-1130.
- KRYLOV, A. V. — GNUTOVA, R. V.: On the possibility of using passive agglutination and complement fixation methods for potato X, F, and Y virus diagnosis. *Phytopath. Z.*, 79, 1974, s. 203-216.
- POLÁK, J.: Physical properties and serological relationships of beet yellows virus strains. *Phytopath. Z.*, 72, 1971, s. 235-244.
- POLÁK, J.: Využití dlouhodobé imunizace králíků virem žloutenky řepy. *Sborník ÚVTI - Ochr. Rostl.*, 10, 1974, s. 193-196.
- SCHADE, C.: Der Nachweis des Virus der Nekrotischen und der Chlorotischen Ringfleckkrankheit in Kirschen mit dem Latextest als Schnellmethode. *Arch. Pflanzenschutz*, 7, 1971, s. 207-216.

SCHADE, C. — SCHIMANSKI, H. H.: Vergleichende Untersuchungen zum Nachweis von Kirschenringflecken-Viren in Süskirschen und Vogelkirschen mit drei verschiedenen Testverfahren. Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz, Berlin, 10, 1974, s. 163-173.

WETTER, C. — QUANTZ, L. — BRANDES, J.: Vergleichende Untersuchungen über die Rotkleeadermosaik-Virus und das Erbsenstrichel-Virus. Phytopath. Z., 44, 1962, s. 151-169.

Došlo dne 10. 10. 1977

ПОЛАК, Я. (Институт защиты растений — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): О диагностике вируса желтухи свеклы с помощью агглютинационного латекса теста. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 31-38.

В работе описана методика сенсибилизации антисывороток против вируса желтухи свеклы (BYV) с помощью латексовой суспензии для RF-теста чсл. производства и методика серологических испытаний свеклы с помощью сенсибилизированной антисыворотки. Для сенсибилизации рекомендуем из практических соображений пользоваться лиофилизированной антисывороткой, которая должна иметь титр не меньше чем 1:512. Оптимальным гомогенизационным буфером для приготовления антигена представляется 0,02 М цитрат-фосфатный буфер pH 6,0, примененный в отношении 5 мл г⁻¹ листовой ткани. После центрифугирования в течение 20 мин. при 8700 г антиген разбавляют до испытания 1:4 физиологическим раствором. Мы доказали, что капельный тест латексовой агглютинации BYV гораздо чувствительнее, чем преципитатный капельный и чем биотест на растении-индикаторе *Chenopodium quinoa*. Сенсибилизированные антисыворотки BYV выдерживают хранение при 4 °C 16 недель, но не и 34 недель.

сенсибилизация антисывороток; латексовая суспензия; серологические испытания; лиофилизированные антисыворотки; титр; гомогенизационный буфер; антиген

POLÁK, J. (Institute of Plant Protection — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Diagnosis of the Beet Yellows Virus by the Agglutination Latex Test*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 31-38.

The author describes the method of sensitization of antisera against the beet yellows virus (BYV) with the Czechoslovak-produced latex suspension for the RF-test, and the method of serological tests of beet with sensitized antiserum. It is recommended for practical reasons to use lyophilized antisera for sensitization. The antiserum to be used for sensitization should have a titre of at least 1:512. The best homogenizing buffer for the preparation of the antigen is 0.02 M citrate-phosphate buffer with pH 6.0, used in the ratio of 5 ml per 1 g of leaf tissue. After 20 minutes' centrifugation at 8700 g for 20 minutes, the antigen should be diluted with physiological solution at a 1:4 ratio prior to testing. It was proved that the droplet test of the latex agglutination of BYV was much more sensitive than the precipitin droplet test, and more sensitive than the biological test on the indicator plant *Chenopodium quinoa*. The sensitized antisera against BYV endure storage at 4 °C for 16 weeks, but not 34 weeks.

sensitized antisera; latex suspension; serological tests; lyophilized antisera; titre; homogenization buffer; antigen

POLÁK, J. (Institut für Pflanzenschutz — Forschungsinstitute für pflanzliche Produktion, Praha - Ruzyně): *Diagnose des Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe durch den Agglutinationslatextest*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 31-38.

In der Arbeit wird die Methodik der Sensibilisierung von Antiseren gegen das Virus der Vergilbungskrankheit der Rübe — beet yellows virus (BYV) durch die Latexsuspension für den RF-Test der ČSSR-Produktion und die Methodik der serologischen Prüfungen der Rübe durch das Sensibilisierungsserum beschrieben. Für die Sensibilisierung empfehlen wir aus praktischen Gründen die Lyophilisationsantiseren zu benutzen. Das Antiserum, das zur Sensibilisierung bestimmt ist, sollte einen Titer wenigstens 1 : 512 haben. Als der geeignetste Homogenisierungspuffer erwies sich zur Vorbereitung von Antigen 0,02 M Zitrat-Phosphatpuffer mit dem

pH-Wert 6,0, der im Verhältnis 5 ml je 1 g Blattgewebe benutzt wurde. Das gewonnene Antigen verdünnen wir nach der Separation (20 Minuten bei 8700 g) vor der Prüfung 1:4 durch eine physiologische Lösung. Es wurde nachgewiesen, daß der Tropfentest der Latexagglutination BYV beträchtlich empfindlicher ist als der Präzipitintropfentest und empfindlicher als der biologische Test bei der Indikatorpflanze *Chenopodium quinoa*. Die Sensibilisierungsantiseren gegen BYV halten bei der Lagerung bei 4 °C 16 Wochen, in keinem Fall aber 34 Wochen aus.

Sensibilisierung von Antiseren; Latexsuspension; serologische Prüfungen; Lyophilisationsantiseren; Titer; Homogenisierungspuffer; Antigen

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Polák, CSc., Ústav ochrany rostlin – Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

M. Škorpík, V. Šíp

ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V. (Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Příspěvek k regulaci hustoty porostu u jarní pšenice*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 39-44.

Sledování výnosu i jeho složek, listové plochy a čisté produkce zrna (výnos zrna na plochu listů — NPR) v různých sponech, místech a rocích pěstování umožnilo vydělit prostředí s intenzivním a extenzivním charakterem tvorby výnosu a rozdílnými požadavky na hustotu rostlin. Vysoká hustota rostlin (600 rostlin na m²) v intenzivním typu prostředí souvisela s možností lépe využít prostor, při úsporné tvorbě listové plochy a vysokém NPR. Při extenzivní tvorbě výnosu se ukázal výhodnější řidší spon (200 až 400 rostlin na m²), skýtající prostor pro využití příznivých podmínek prostředí v jistém směru. Nepřítomnost interakcí s prostředím, nezávislost na hustotě rostlin a vyhraněnost reakce odrůdy u NPR poukazují na možnost využití tohoto indexu jako kritéria produktivnosti.

hustota rostlin; tvorba výnosů; jarní pšenice

Jednou z možností dalšího zvyšování výroby obilovin je nepochybně optimalizace výsevu, při výhodném rozmístění rostlin v určité pěstitelské oblasti. Nevhodným výsevem mohou vznikat dvojí ztráty, a to jak na osivu, tak posléze na výnosech zrna. Z propočtů získaných na základě vlastních pokusů činila rezerva zvýšení výnosu pramenících z respektování požadavků odrůdy a místa pěstování na přiměřenou hustotu rostlin 0,6 až 0,8 t zrna z hektaru, což celostátně a jen u jarní pšenice představuje 50 až 70 tisíc tun zrna navíc.

O historii a současnosti výsevu a sponu u obilovin podal nejnovější informaci Foltýn (1977). V předložené práci, vycházející z výsledků získaných ve 24 typech prostředí, je na základě vybraných charakteristik posuzován vliv místa a požadavek odrůdy na zahuštění porostu.

MATERIÁL A METODY

Do pokusné série bylo vybráno deset odrůd jarní pšenice, představujících rozdílné morfogenetické typy — 'N 67', 'N 69', 'Siete Cerros', 'Super X', 'Mexipak 68', 'Solo', 'Zlatka', 'Sirius', 'Janus', 'Forlani'. Materiál byl vyséván do čtyř přesných sponů (6 × 16,7 cm, 3 × 16,7 cm, 3 × 8,3 cm, 3 × 5,5 cm; tj. 100, 200, 400 a 600 rostlin na m²), na třech pokusných místech, ve dvou letech 1973, 1974) a ve čtyřech opakováních. Úroveň minerální výživy byla vysoká ve všech typech prostředí.

Základní údaje o pokusných místech:

Hrušovany u Brna — kukuřičný výrobní typ, půdy černozemní, nadmořská výška 221 m, průměrná roční teplota 8,8 °C, průměrné srážky 536 mm.

Praha - Ruzyně — řepařský výrobní typ, půdy hlinito-jílovité, nadmořská výška 350 m, průměrná roční teplota 7,8 °C, srážky 503,1 mm.

Klatovy — bramborářský výrobní typ, půdy hlinito-písčité, nadmořská výška 430 m, průměrná roční teplota 7,5 °C, srážky 596 mm.

Předplodinou pokusů byla vojtěška, v pokusném místě Klatovy jetel luční.

Sledování 14 výnosových charakteristik v různých typech prostředí umožnilo porovnat genotypovou a fenotypovou diferenciaci a vybrat optimální prostředí pro šlechtění jarní pšenice (Pešek, Škorpík, 1978). Na základě výsledků regresních analýz byly charakterizovány odrůdy jarní pšenice z hlediska nároků na prostředí a vymezeny vlastnosti, směřující ke stabilizaci výnosů zrna (Škorpík, Šíp, 1977).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V předložené studii je hlavní pozornost soustředěna na tři významné ukazatele: výnos zrna, plocha dvou horních listů, výnos zrna na plochu listů — NPR (Foltýn, Škorpík, 1976). Tab. I analýz rozptylu ukazuje některé výjimečné vlastnosti indexu NPR, které však bude třeba dále ověřovat. Oproti výnosu a listové ploše nebyly u NPR statisticky prokázány rozdíly mezi jednotlivými spony ani interakce jakéhokoliv typu. Při významnosti rozdílů mezi odrůdami to ukazuje na vyhraněnost reakce odrůdy a možnost relace v kterémkoliv typu prostředí. Mezi průměrnými výnosy odrůd a odpovídajícími hodnotami NPR byl zjištěn těsný pozitivní korelační vztah ($r = 0,903^+$). Uvedené vlastnosti nasvědčují možnosti využít NPR jako vhodného kritéria produktivnosti ve šlechtění.

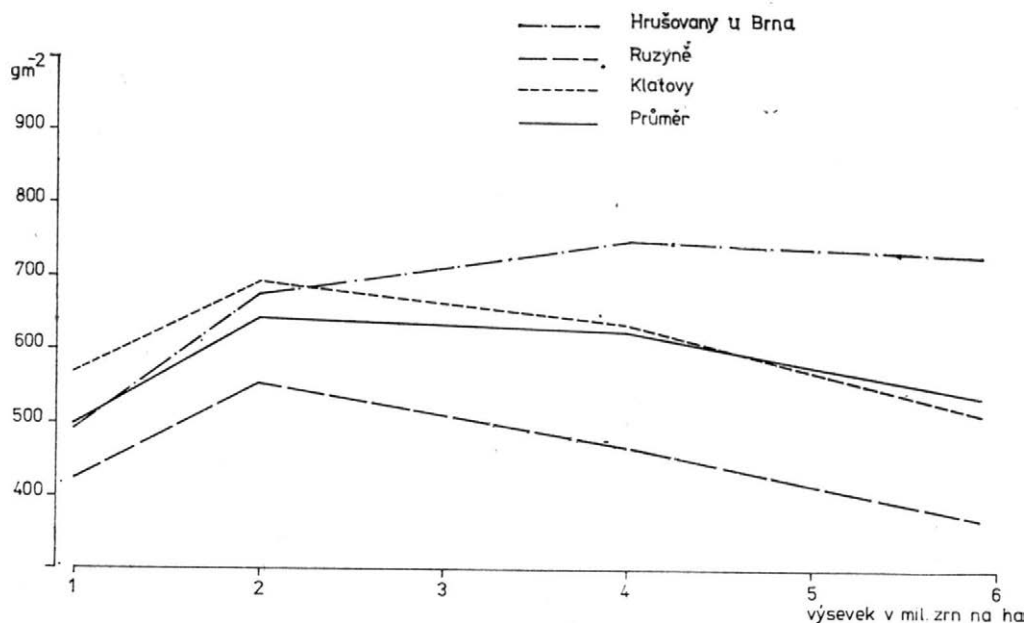
I. Výsledky analýz rozptylu (průměrné čtverce) — Results of dispersion analyses (mean squares)

Zdroj proměnlivosti	Hmotnost semene rostliny (g)	Plocha dvou horních listů rostliny (cm ²)	NPR (mg cm ⁻¹)
Odrůdy	11,281 ⁺⁺	2 542,54 ⁺⁺	551,157 ⁺⁺
Místa, roky	34,484 ⁺⁺	264 527,20 ⁺⁺	4532,871 ⁺⁺
Spony	982,325 ⁺⁺	951 055,66 ⁺⁺	55,959 ⁻
Interakce			
odrůdy × místa	1,215 ⁺⁺	1 337,35 ⁺	35,012 ⁻
odrůdy × spony	1,583 ⁺⁺	731,44 ⁻	5,547 ⁻
místa × spony	6,257 ⁺⁺	31 479,48 ⁺⁺	47,299 ⁻
odrůdy × místa × spony	0,540	836,32	33,531

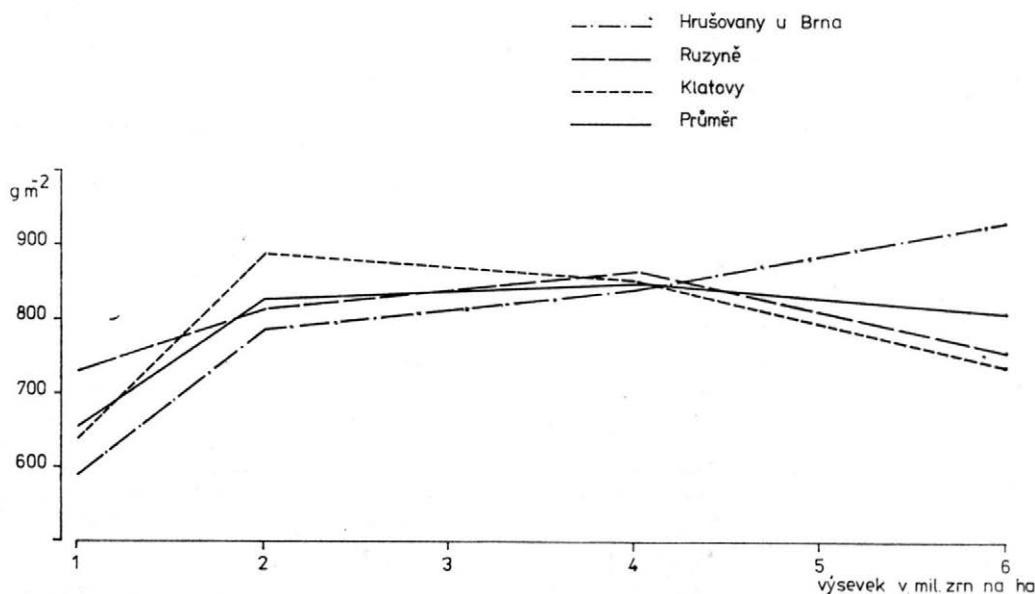
- $P > 0,05$ + $P < 0,05$ ++ $P < 0,01$

Porovnání výsledků získaných při různé hustotě rostlin ukazuje, že možnost regulace výsevu obilovin při pěstování na vysoké úrovni výživy a agrotechniky vychází především z poznání charakteru odrůdy a oblasti pěstování.

Vysoká náročnost na průměrnou hustotu rostlin byla zjištěna u odrůd s extrémními stupni odnožování ('N 69', 'Solo' — vyšší, 'Forlani' — nízký). Porovnáme-li obr. 1 a 2, zjistíme vysoké rozdíly ve výnosech u odrůdy



1. Výnos zrna odrůdy 'Solo' v různých sponech a místech pěstování — Grain yield of the 'Solo' variety in various spacings and sites



2. Výnos zrna odrůdy 'Siete Cerros' v různých sponech a místech pěstování — Grain yield of the 'Siete Cerros' variety in various spacings and sites

'Solo' a naproti tomu větší schopnost stabilizace výnosů u středně odnoživé odrůdy 'Siete Cerros'. Stupeň odnožování jako odrůdový znak představuje určující, resp. vymezující složku v procesu tvorby výnosu a extrémy v něm nutně snižují potencialitu ve výnosu zrna z rostliny. Tento závěr vyplývá z negativy korelace prokázané v jistém sponu a místě

pěstování mezi počtem klasů a počtem i hmotností zrn na klas (Fonseca, Patterson, 1968; Škorpík, 1973; Nass, 1973; Škorpík, Šíp, 1977). Nepochybně se také extrémně v odnožování hůře uvádí v soulad s charakterem oblasti pěstování a možnostmi další kompenzace v průběhu vegetace. Odrůdy typu 'N 69', 'Solo' i 'Forlani' kladly vysoké, specifické nároky na organizaci porostu, a to jak v jistém pokusném místě, tak v jistém roce pěstování.

Veliké rozdíly v charakteru tvorby výnosu a nárocích na organizaci porostu se ukázaly mezi třemi pokusnými místy, které zastupovaly tři hlavní zemědělské výrobní typy ČSSR. Základním kritériem pro volbu vhodného sponu je zde nepochybně výnos zrna dosažený při různé hustotě rostlin, poučné je však také sledování velikosti listové plochy (LAI) s ohledem na její využití (NPR), jak uvádí tab. II. Zvláště nápadné jsou rozdíly ve velikosti vytvořené listové plochy, jakož i v jejím využití mezi jednotlivými místy pěstování. V místě Hrušovany byl vyšší výnos ve všech sponech dosažen oproti Ruzyni méně než poloviční plochou listů. V Ruzyni bylo v obou rocích zaznamenáno extrémní odnožování, a to jak produktivní, tak především neproduktivní. Odrůdy, s výjimkou 'Siete Cerros', nedokázaly omezovat tvorbu neproduktivních odnoží, a tak v nejhustším sponu (600 rostlin na m^2) byl v tomto místě pěstování dokonce zjištěn nižší počet klasů na m^2 než v předchozím řidším sponu. Vysoký stupeň výnosu byl dosažen jen v případech, pokud na 1,5 až 3 odnože produktivní připadala jedna neproduktivní odnož.

II. Výnos zrna, listová plocha a NPR v různých sponech a místech pěstování (průměry deseti odrůd) — Grain yield, leaf area and NPR in various spacings and sites (mean values of ten varieties)

Pokusné místo		Rostlin na 1 m^2				Průměry
		100	200	400	600	
Hrušovany	1	554	727,4	841,2	875,5	749,5
	2	1,07	1,42	1,68	1,7	1,47
	3	49,23	49,29	48,85	50,6	49,49
Ruzyně	1	553,2	684,9	675	554,2	616,8
	2	2,63	3,71	3,86	3,11	3,33
	3	20,41	18,43	17,09	16,97	18,22
Klatovy	1	599,2	784,3	706,2	613,1	675,7
	2	1,68	2,18	2,29	2,11	2,06
	3	32,44	35,89	30,87	27,5	31,67
Průměry	1	568,8	732,2	740,8	681	680,7
	2	1,8	2,44	2,61	2,3	2,29
	3	34,02	34,23	32,27	31,69	33,13

1. Výnos zrna ($g\ m^{-2}$)

2. Plocha dvou horních listů ($m^2\ m^{-2}$)

3. Výnos zrna na listovou plochu — NPR ($mg\ cm^{-2}$)

Orámované jsou výhodné hustoty rostlin

V tab. II jsou vyznačeny optimální hustoty rostlin pro jednotlivá místa. Z naměřených údajů vyplývá rozdíl v charakteru tvorby výnosu v místě Hrušovany na jedné straně a v místech Ruzyně a Klatovy na straně druhé.

Velká hustota rostlin přichází v úvahu pouze v místech s nižším odnožováním rostlin a menší listovou plochou, při vysokém využití listové plochy, tedy v prostředí intenzivního charakteru (Hrušovany). Vysoké výnosy v hustých sponech souvisejí zřejmě s možností lépe využít prostor za příznivějších podmínek, při úsporné tvorbě listové plochy. Je však nutné podotknout, že hustota 600 rostlin na m^2 odpovídala sponu $3 \times 5,5$ cm, se kterým v praxi současná mechanizace zatím nepočítá. Setí do širokých řádků vede nutně při tomto výsevu k nadměrnému přehutnění rostlin v řádku a neodpovídá tedy ideálním prostorovým poměrům docíleným při ručním výsevu.

Při extenzivnější tvorbě výnosu (Ruzyně, Klatovy) je naopak výhodné poskytnout rostlinám dostatečný prostor k využití příznivosti místa pro tvorbu některých složek výnosu, vytvořením bohatého kořenového systému a rozvinutí listové plochy s odpovídajícím využitím. Při různých hustotách rostlin byl prokázán významně pozitivní korelační vztah mezi počtem klasů na rostlinu a počtem zrn na klas ($r = 0,53^+$). Jak uvádí Muravjev (1973), rostliny s větším prostorem pak vytvářejí větší počet odnoží i větší hmotnost zrn na klas.

Předpokládá-li se zařazení vysoce produktivních odrůd jarní pšenice, se střední odnoživostí, dobrou stabilizační schopností a odolných proti nepříznivým činitelům, pak organizace porostu při vysoké úrovni výživy a agrotechniky vychází především z poznání charakteru oblasti pěstování, vymezeného na základě dlouholetého sledování. V podmínkách jistého roku lze tvorbu některých výnosových prvků podpořit přihnojením v dané etapě organogeneze.

Literatura

- FOLTÝN, J.: Praxe a teorie výsevu obilovin. Studijní informace. Praha, ÚVTIZ 1977.
- FOLTÝN, J. — ŠKORPÍK, M.: Čistá produkce zrna (NPR) jako kritérium pro šlechtění obilovin. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 3, s. 171-176.
- FONSECA, S. — PATTERSON, F. L.: Yield component heritabilities and interrelationships in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci., 8, 1968, s. 614-617.
- MURAVJEV, S. A.: Stebleotbor v zlakovom fitocenose. Zinatne, Rīga, 1973.
- NASS, H. G.: Determination of characters for yield selection in spring wheat. Can. J. Pl. Sci., 53, 1973, s. 755-762.
- PEŠEK, J. — ŠKORPÍK, M.: Optimální prostředí pro šlechtění jarní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 15, 1979, č. 1, s. 000-000.
- ŠKORPÍK, M.: Vliv sponu rostlin na korelace morfologických znaků jarní pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 9, 1973, č. 2, s. 113-119.
- ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V.: Analýza interakce genotypu s prostředím a stabilizace výnosu jarní pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1977.

Došlo dne 15. 3. 1978

ШКОРПИК, М. — ШИП, В. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Ружыне): Статья о регулировании густоты посева у яровой пшеницы. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 39-44.

Исследование урожая и его составных частей, площади листьев и чистой продукции зерна

(урожай зерна на площадь листьев — *NPR*) на разных площадях питания, местах и в разные годы выращивания, помогло отметить среды с интенсивным и экстенсивным характером образования урожая с различными требованиями к густоте растений. Большая густота растений (600 растений на m^2) в интенсивном типе среды соответствовала с возможностью лучшего использования площади, при экономичном образовании площади листа и высоким *NPR*. При экстенсивном образовании урожая, более пригодной оказалась более редкая схема посадки (200—400 растений на m^2), предоставляющая площадь для использования благоприятных условий среды в данном направлении. Отсутствие взаимодействия со средой, независимость от густоты растений и отчетливость реакции сорта у *NPR* показывает, что существует возможность использования этого индекса в качестве критерия продуктивности.

густота растений; образование урожая; яровая пшеница

ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V. (Institute of Genetics and Plant Breeding — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Contribution to the Regulation of Plant Density in Spring Wheat*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 39-44.

By following the yield and its components, leaf area and net production rate (grain yield per leaf area — *NPR*) in various spacings, sites and years of growing it was possible to determine locations with an extensive and intensive character of yield formation and different requirements regarding the density of plants. High plant density (600 plants per m^2) in an intensive type of location was connected with the possibility to utilize the area better with economical leaf formation and high *NPR*. With extensive yield formation lower plant density (200 to 400 plants per m^2) was found to be more expedient because it allowed for better utilization of the positive factors of the environmental conditions oriented in a certain way. The absence of interactions with the environment, independence in relation to plant density and marked variety reaction as to *NPR*, point to the possibility to employ this index as a criterion of productivity.

plant density; yield formation; spring wheat

ŠKORPÍK, M. — ŠÍP, V. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Beitrag zur Regulierung der Bestandesdichte bei Sommerweizen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 39-44.

Das Verfolgen des Ertrags und seiner Komponenten, der Blattfläche und des Rein-kornnertrags (Kornenertrag je Blattfläche — *NPR*) in unterschiedlichen Nährflächen, Stellen und Anbaujahren ermöglichte eine Absonderung der Umwelt mit intensivem und extensivem Charakter der Ertragsbildung mit unterschiedlichen Ansprüchen auf Pflanzendichte. Hohe Pflanzendichte (600 Pflanzen je $1 m^2$) im intensiven Typ der Umwelt stand im Zusammenhang mit der Möglichkeit einer besseren Ausnutzung des Raumes bei sparsamer Bildung der Blattfläche und einem hohen *NPR*. Bei extensiver Ertragsbildung erschien eine breitere Nährfläche (200 bis 400 Pflanzen je m^2) zweckmäßiger, die Raum für Nutzung der günstigen Umweltbedingungen in gewisser Richtung bot. Die Abwesenheit der Interaktionen mit der Umwelt, die Unabhängigkeit von der Pflanzendichte und die Ausprägtheit der Bodenreaktion bei *NPR* bringen die Möglichkeit zum Vorschein, diesen Index als Produktivitätskriterium zu nutzen.

Pflanzendichte; Ertragsbildung; Sommerweizen

Adresa autorů:

Miroslav Škorpík, ing. Václav Šíp, CSC., Ústav genetiky a šlechtění — Výzkumné ústavy rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

HOSPODÁŘSKÉ ZNAKY U ODRŮD SVĚTOVÉ KOLEKCE OZIMÉ PŠENICE

M. Vlach, Z. Kryštof

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav obilnářský, Kroměříž): *Hospodářské znaky u odrůd světové kolekce ozimé pšenice*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 45-49.

U 351 nejnovějších odrůd a linií kolekce ozimé pšenice byly v letech 1974—1977 hodnoceny nejdůležitější hospodářské znaky. Potvrdilo se, že u nových intenzivnějších krátkostébelných odrůd byl podstatně zvýšen počet zrn klasu a jejich hmotnost. Tab. I uvádí hodnoty sledovaných znaků celé kolekce s odrůdou 'Mironovská' (kontrola), tab. II uvádí nejlepší odrůdy s maximálním počtem kladných znaků, vhodné ke šlechtitelskému využití.

ozimá pšenice; odrůdy; linie; hospodářské znaky

Při šlechtění intenzivních krátkostébelných odrůd pšenice je důležitý výběr rodičovských odrůd. Kříženci výkonných rodičů s maximálním počtem dalších kladných hospodářských znaků dávají relativně vysoký podíl žádaných výběrů.

Předložená práce hodnotí kolekci odrůd ozimé pšenice ve VŠÚO Kroměříž z let 1974 — 1977 a navazuje na výsledky Bareše a Vlacha (1976) a Vlacha, Bareše (1978).

MATERIÁL A METODY

Odrůdy světového sortimentu ozimé pšenice byly vysévány v letech 1974—1977 secím strojem Seedmatic 6 v šesti řádcích, vzdálenost řádků 12,5 cm, výsev 2,5 mil. klíč. zrn na ha. Během vegetace byla prováděna fenologická pozorování a hodnocení odrůd podle Klasifikátoru pšenice (Bareš et al., 1969). Sklizeň odrůd pro mechanické rozborů a vyhodnocení byla provedena ze středu parcely z plochy 0,25 m² a výnosové výsledky přepočteny na 1 m². Z nejdůležitějších hospodářských znaků byly sledovány: délka rostlin, počet klasů z 1 m², výnos zrna z 1 m², hmotnost zrna klasu, hmotnost 1000 zrn, počet zrn klasu, délka vegetační doby a jakost zrna (bonitační číslo dle Prugara et al., 1959). Kontrolní odrůdou byla odrůda 'Mironovská'.

VÝSLEDKY

V letech 1974 — 1977 bylo zhodnoceno 351 nejnovějších odrůd a linií ozimé pšenice. Dosažené výsledky potvrdily zvyšující se trend pro rané, krátkostébelné a nepoléhavé odrůdy. Z celkového počtu hodnocených odrůd ve srovnání s kontrolní odrůdou 'Mironovskou' bylo 54,4 % odrůd

ranějších, 92,0 % kratších ve stéble, ale jen 14,1 % výnosnějších. Zvýšení produktivity klasu je možno dosáhnout zvýšenou hmotností zrna nebo počtem zrn, přičemž větší rezervy jsou ve zvýšení počtu zrn. Novější odrůdy převyšují výrazně v počtu zrn odrůdu 'Mironovská' v 65,2 %. Vyšší hmotnost 1000 zrn mělo však jen 3,4 % odrůd a hmotnost 1000 zrn nad 50 g 14,2 % odrůd. Celková produktivnost klasu (hmotnost zrna) byla vyšší u 33,3 % odrůd. Krátkostébelné odrůdy málo odnožovaly a při řídkém setí vytvořily nižší počet klasů na jednotce plochy. U těchto odrůd nižší výnos zrna z jednotky plochy nebyly schopny vykompenzovat často ani zvýšenou hmotností 1000 zrn. Výjimkou v tomto směru byly rané krátkostébelné bulharské odrůdy. Povzuje se, že krátkostébelné odrůdy k zajištění vysokých výnosů vyžadují vyšší normu výsevu. Po stránce jakosti zrna — hodnocení bonitačním číslem dle Prugara et al. (1959) — předčilo odrůdu 'Mironovská' jen 21 % odrůd (tab. I).

I. Počet odrůd s lepšími hospodářskými znaky než kontrolní odrůda 'Mironovská' — Number of varieties with better economic traits than the control variety 'Mironovská'

Znak	Počet hodnocených odrůd	Hodnota znaku ke K	Počet lepších odrůd	%
Délka vegetační doby	351	ranější	191	54,4
Délka stébla	351	kratší	323	92,0
		do 100 cm	266	75,5
Výnos zrna	320	vyšší výnos z 1 m ²	45	14,1
Hmotnost 1000 zrn	351	vyšší	12	3,4
		vyšší nad 50 g	50	14,2
Počet klasů	320	vyšší z 1 m ²	95	29,7
Hmotnost zrna klasu	351	vyšší	110	31,3
Počet zrn klasu	351	vyšší	229	65,2
Jakost zrna (Bonitační číslo)	351	vyšší	74	21,1

V tab. II jsou uvedeny nejlepší odrůdy a linie, které vykazovaly nejvíce kladných znaků, výnosem zrna překonaly kontrolní odrůdu 'Mironovská' a jsou nejvhodnější k realizaci šlechtitelských cílů.

Vysoký výnos, dosažený vyšším nebo stejným počtem klasů na 1 m² při vyšší produktivitě klasu, tvořenou především vysokým počtem zrn na klas, měly odrůdy: 'Aida', '200-843', 'K 58-Md/N × Bza³ VI-64-2-2-6B-1t-2t', 'Merkur', 'VT 159', 'VT 1309', 'BU-10', 'AUK', 'Hadm 21687/69' 'Uranus', 'C1077/67', 'Naděžnaja 45', 'Clement' a 'Ducat'.

Převážně jen vysokým počtem klasů na 1 m² tvořily vyšší výnos zrna odrůdy: '13/376', 'Yamhill', 'Fr × Y — KT — SIB', 'Carsten 102 × Mex. × Mex. × 19209', '642 Carst. 102 × Mex. × Mex.', 'Perseus', 'UH 1072', 'NR 29/74', 'NR 21/74', 'Kormoran', 'S 153/71'.

Při nižším počtu klasů (nižší odnoživosti), ale vysoké produktivitě klasu dávaly vysoký výnos odrůdy: '780-1', '780-3', '780-6', '780-7', '780-16',

II. Nejlepší odrůdy a linie ozimé pšenice v letech 1974–1977 ve VŠÚO Kroměříž —
Best varieties and lines of winter wheat in 1974–1977 at the Research and Breeding
Institute for cereals, Kroměříž

Roky hodn.	Odrůda	Stát	Délka rost- liny	Počet klasů z 1 m ²	Hmotnost			Počet zrn kladu	Délka vege- tační doby	Jakost zrna B. č.
					zrna z 1 m ²	zrna kladu	1000 zrn			
1974 – 1976	A 2002/70	Polsko	94	490	924	1,88	45,8	41,1	291	22
	Hadmersleb. 21687/69	NSR	101	544	779	1,43	39,4	36,3	288	18
	Topfit	NSR	94	490	728	1,48	44,2	33,4	292	35
	Uranus	NSR	89	520	720	1,38	36,9	37,4	288	34
	Mizija	BLR	96	498	709	1,42	46,3	30,6	286	32
	13/376	BLR	64	660	706	1,06	43,9	24,1	285	43
	7980/70	Polsko	107	454	699	1,53	45,8	33,4	291	43
	8013/70	Polsko	107	418	691	1,65	45,3	36,4	290	32
	C 919/69	Polsko	87	440	681	1,54	43,2	35,8	287	23
	Benhur	USA	95	476	680	1,42	42,3	33,7	281	28,5
	C 954/69	Polsko	86	454	677	1,49	44,3	33,6	286	23
	Yamhill	USA	93	552	675	1,22	40,3	30,2	289	25
	M 65-1	Polsko	100	430	674	1,56	42,8	36,4	290	24
	Mironovská	SSSR	115	502	673	1,34	52,1	25,7	287	44
	Ludogorka	BLR	89	494	734	1,48	43,4	34,1	287	51
1975 – 1976	K58-Md/N × Bza ³	USA	119	405	710	1,75	47,5	36,9	288	29,5
	VI-64-2-2-6B-1t-2t	USA	56	864	686	0,79	39,3	20,2	279	58
	Fr × Y-KT-SIB	Polsko	116	416	674	1,62	37,6	43,0	294	34
	C 1077/67									
	Carst. 102 × Mex. × Mex. × × 19209	NSR	110	623	662	1,06	41,6	25,5	294	36
	S 153/71	Polsko	95	428	624	1,45	50,4	28,7	290	36
	Naděžnája 45	SSSR	94	412	620	1,46	47,3	30,9	287	52
	Tam Wheat 101	USA	76	648	616	0,95	47,5	20,0	282	58
	642 Carst. 102 × Mex. × Mex.	NSR	128	440	608	1,38	43,0	32,1	294	35
	Vuka	NSR	101	376	584	1,55	43,0	36,1	294	38
1975 – 1977	Zagadka	SSSR	95	387	578	1,49	47,8	31,2	287	52
	Mironovská	SSSR	108	403	583	1,44	50,1	28,8	292	47
	Clement	Holandsko	111	428	877	2,04	49,4	41,4	297	39
	Merkur	NSR	103	395	716	1,81	46,1	39,3	299	38
	Maris Envoy	Anglie	98	385	711	1,92	48,2	39,9	300	25
	Ducat	Francie	88	409	703	1,71	49,0	35,0	296	33
	Perseus	NSR	98	434	692	1,59	45,6	34,9	298	49
	VT 159	Francie	92	394	655	1,66	46,4	35,8	297	24
	VT 1309	Francie	90	389	655	1,68	47,7	35,2	297	44,5
	Kormoran	NSR	96	418	652	1,55	4,82	34,8	298	50
1976 – 1977	Mironovská	SSSR	125	399	651	1,63	53,8	30,3	296	58
	BU-10	ČSSR	93	484	880	1,81	44,3	40,0	300	48
	Aida	Belgie	104	424	864	2,03	43,9	46,2	295	18
	780-1	BLR	77	412	808	1,96	53,1	36,9	289	30
	760-6	BLR	69	344	808	2,34	60,0	39,1	289	34
	UH-1072	ČSSR	80	560	784	1,40	40,7	34,0	298	45
	AUK	USA	117	458	778	1,69	46,7	36,1	298	56,5
	780-3	BLR	65	371	747	2,01	52,9	37,9	290	39,0
	200-843	BLR	78	428	746	1,74	50,0	34,8	295	37
	NR 29/74	Rakousko	75	500	728	1,45	44,0	32,9	294	58
	Kragujevačka 56	Jugoslávie	75	376	726	1,93	53,3	36,2	297	59
	780-16	BLR	73	360	724	2,01	53,4	37,6	290	35
	Nevio	Itálie	81	376	720	1,91	41,6	46,0	294	32
	780-7	BLR	70	296	720	2,43	61,1	39,8	290	29
	NR 21/74	Rakousko	89	456	714	1,56	49,8	31,3	296	57
	Mironovská	SSSR	118	428	710	1,65	53,4	31,0	297	50

'Kragujevačka 56', 'Nevio', 'Maris Envoy', 'Vuka', 'Ludogorka', 'M65-1', 'C954/69', 'Benhur', 'C919/69', '8013/70', '7980/70', 'Mizia', 'Topfit', 'A 2002/70'. Z toho polozakrslé bulharské linie '780' se vyznačují jak vysokou hmotností zrna, tak i vysokým počtem zrn v klasu.

Vysoký výnos dosažený vysokou odnoživostí při nízkém počtu zrn v klasu dávaly polozakrslé odrůdy: '13/376', 'Fr X Y-KT-SIB', 'Tam Wheat 101'.

Pozdnější, s delší vegetační dobou o čtyři až pět dní než odrůda 'Mironovská', vyznačovaly se odrůdy: 'Maris Envoy', 'A 2002/70', '7980/70', 'Topfit'. Nejranější linie byla 'Fr X Y-KT-SIB' o 13 dní, bulharské linie '780' o sedm až osm dní a 'Benhur' o šest dní.

Vyšší jakost zrna oproti odrůdě 'Mironovská' měly odrůdy: 'Ludogorka', 'Fr X Y-KT-SIB', 'Tam Wheat 101', 'Naděžnaja 45', 'NR 21/74', 'NR 29/74', 'AUK', 'Kragujevačka 56'.

Literatura

BAREŠ, I. et al.: Klasifikátor rodu *Triticum*. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚGŠ-VÚRV, Kroměříž, VÚO 1969.

BAREŠ, I. — VLACH, M.: Hospodářské vlastnosti zahraničních odrůd ozimé pšenice [*Triticum aestivum* (L. f. *Hiemalis*)] z Dánska, NDR, NSR, PLR, Rakouska a Švédska v podmínkách ČSSR. Rostl. Výroba, 22, 1974, č. 9, s. 999-1006.

PRUGAR, J. et al.: Hodnocení technologické jakosti pšenice. Rostl. Výroba, 5, 1959, č. 8, s. 1137-1144.

VLACH, M. — BAREŠ, I.: Genetické zdroje — kolekce ozimé pšenice. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, ÚGŠ-VÚRV, Kroměříž, VŠÚO 1977.

VLACH, M. — BAREŠ, I.: Hospodářské vlastnosti zahraničních odrůd ozimé pšenice [*Triticum aestivum* (L. f. *Hiemalis*)] z Bulharska, Jugoslávie, Maďarska a SSSR v podmínkách ČSSR. Rostl. Výroba, 24, 1978, č. 5, s. 493-500.

Došlo dne 21. 3. 1978

VLACH, M. — КРИШТОФ, З. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства и селекции, Кромержиз): Хозяйственные признаки у сортов мировой коллекции озимой пшеницы. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 45-49.

У 351 новейшего сорта и линии коллекции озимой пшеницы в 1974—1977 гг. проводилась оценка важнейших хозяйственных признаков. Подтвердилось, что у новых наиболее интенсивных короткостебельных сортов существенно повысилось число зерен и их вес. В табл. I приведены исследуемые признаки всей коллекции со сортом 'Мироновская' (контроль), в табл. II приведены наилучшие сорта с максимальным числом положительных признаков, пригодных для использования в селекции.

озимая пшеница; сорта; линии; хозяйственные признаки

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Research and Breeding Institute for Cereals, Kroměříž): *Economic Traits of the World Assortment of Winter Wheat*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 45-49.

The most important economic traits were evaluated in 351 latest varieties and lines of the assortment of winter wheat in the years 1974—1977. The number of grains per ear and their weight were proved to be much higher in the new more intensive short-stemmed varieties. Table I gives the values of the followed traits of the whole collection with 'Mironovská' variety as control; Table II presents the best varieties with the maximum number of positive traits suitable for plant breeding purposes.

winter wheat; varieties; lines; economic traits

VLACH, M. — KRYŠTOF, Z. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž): *Wirtschaftsmerkmale bei Sorten der Winterweizenweltkollektion*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 45-49.

Bei 351 neuesten Sorten und Linien der Winterweizenkollektion wurden im Zeitraum 1974–1977 die wichtigsten Wirtschaftsmerkmale bewertet. Es konnte bestätigt werden, daß bei den neuen intensiveren kurzhalbmigen Sorten die Kornanzahl der Ähre und deren Masse wesentlich angehoben wurden. In Tab. I werden die Werte der untersuchten Merkmale bei der ganzen Kollektion mit der Sorte 'Mironowskaja' (Kontrolle), in Tab. II die besten Sorten mit maximaler Anzahl positiver Merkmale, die für züchterische Nutzung geeignet sind, angeführt.

Winterweizen; Sorten; Linien; Wirtschaftsmerkmale

Adresa autorů:

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

Vážení čtenáři!

Upozorňujeme Vás, že Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství vydává v letech 1978 a 1979 ve Studijních informacích v řadě Základní vědy v zemědělství souborné práce, které se svým obsahem zabývají problematikou související s rostlinnou výrobou.

Číslo/ ročník	Autor	Název práce	Cena Kčs
1/78	N á t r o v á, Z. — S m o č e k, J.:	Produktivita klasu obilovin	17,—
2/78	N á t r, L.:	Programování modelování a prognózy výnosů obilovin (biologické aspekty)	20,—
3/78	V e l i c h o v s k ý, V.:	Vazbové skupiny u ječmene	20,—
1/79	P r o c h á z k a, S.:	Translokace asimilátů v rostlinách	17,—
2/79	S e h n a l o v á, J.:	Taxonomie druhů <i>Triticum durum</i> a <i>T. turgidum</i> L.	14,—
3/79	T r o n í č k o v á, E.:	Genetika a šlechtění odrůd pro novou technologie v zahradnictví	17,—
4/79	K u č e r a, J.:	Polyploidie	20,—

Objednávky jednotlivých prací i celé řady vyřizuje Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, odbyt a propagace, Slezská 7, 120 56 Praha 2

ADAPTABILITA NOVÝCH ODRÔD OZIMNEJ PŠENICE NA AGROTECHNICKÉ OPATRENIA

E. Špaldon, J. Húska, M. Andraščík, F. Adamovský

ŠPALDON, E. — HÚSKA, J. — ANDRAŠČÍK, M. — ADAMOVSÝ, F. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Adaptabilita nových odrôd ozimnej pšenice na agrotechnické opatrenie*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 51-60.

Od roku 1971 sme skúšali v polyfaktoriálnych pokusoch v kukuričnom výrobnom type vplyv rôznej agrotechniky na úrodu zrna ozimnej pšenice. Výsledky ukázali, že odroda 'Jubilejná' je vysoko adaptabilná. Poskytla vysoké úrody (nad 6,0 t ha⁻¹) aj v mimoriadne nepriaznivých pestovateľských ročníkoch. Z ostatných odrôd sme dosiahli vysoké úrody pri odrode 'Solaris' (9,46 t ha⁻¹) v pestovateľskom ročníku 1976/77 pri 4 mil. klíčivých zrn na hektár a hnojení 150 kg N. Potvrdili sa odrodové rozdiely vo vzťahu k norme výsevu, k hnojeniu a ku klimatickým podmienkam. Posúdením samostatných odrôd z hľadiska priemerných úrod (všetky varianty hnojenia a výsevy v pokusoch v najúrodnejšom ročníku 1976/77) sme dosiahli toto poradie odrôd: 'Solaris' 8,36 t ha⁻¹, 'Novosadská raná 2' 7,99 t ha⁻¹, 'Sáva' 7,97 t ha⁻¹, 'Martonvásári 4' 7,77 t ha⁻¹, 'Drina' 7,49 t ha⁻¹, n. šl. UH-1072 7,48 t ha⁻¹, n. šl. BU-10 6,83 t ha⁻¹, 'Mironovská zlepšená' 6,63 t ha⁻¹, 'Jubilejná' 6,49 t ha⁻¹ a 'Iljičovka' 6,20 t ha⁻¹. V predchádzajúcom ročníku 1975/76 len tri odrody poskytli priemerné úrody nad 6 t ha⁻¹: n. šl. UH-1072 6,37 t ha⁻¹, 'Jubilejná' 6,10 t ha⁻¹ a 'Sáva' 6,02 t ha⁻¹. V pokusoch sa pokračuje.

polyfaktoriálne pokusy; agrotechnika; ozimná pšenica; úrody

Sebestačnosť vo výrobe obilnín a jej postupná stabilita je spoločná úloha pre výskumné, riadiace i výrobné podniky. Vyplýva zo záverov XV. zjazdu KSČ.

Hlavný cieľ, ktorý sledujeme vo výskumoch na Katedre rastlinnej výroby Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre je dosahovanie vysokých a stálych úrod zrna ozimnej pšenice (Špaldon et al., 1967, 1971, 1975).

V komplexe agrotechniky má mimoriadny význam biologický materiál — odroda. Autori Špaldon a Derco (1960) uzatvorili výskumnú prácu konštatovaním, že štúdium odrodovej agrotechniky sa stane nevyhnutnosťou pre naše podmienky. Hlavička (1967) vychádzajúc z výsledkov ÚKSÚP, považuje odrodu 'Mironovská' za dominantnú pre Slovensko. Súčasne považuje správny výber odrôd za jeden z popredných činiteľov umožňujúci neustále zvyšovanie hektárových úrod.

Rýchla obmena odrodovej skladby je jedným z charakteristických znakov pšeničných programov súčasného obilninárstva. Napríklad v podmienkach SSR v roku 1973 mala odroda 'Mironovská' zastúpenie v ose-

nej ploche 50,9% a v roku 1977 38,1%. Odroda 'Jubilejná' v roku 1973 16,6%, v roku 1977 20,0%. V poslednom období dochádza k značnému rozšíreniu pestovania juhoslovanských odrôd (v roku 1977 — 23,4 %), ako i nových domácich odrôd ('Solaris' a 'Slávia').

Okrem odrodovej skladby významné miesto v komplexe agrotechniky zaujíma hnojenie a výsevky. Ich vedeckým rozpracovaním na naše podmienky sa zaoberajú práce Neubergera (1966), Petra et al. (1977), Foltýna (1977) a ďalších. V príspevku chceme poukázať na adaptabilitu nových odrôd a ich reaktivnosť na zmeny agrotechniky v podmienkach kukuričného výrobného typu. Pre významné postavenie sovietskej odrody 'Jubilejná' v našom sortimente (Andraščík, 1970) uvádzame stručné výsledky z jej pestovania aj z predchádzajúceho výskumného obdobia I. (Húsk a, 1974). V súčasnom výskumnom období II tvorí štandard pre posúdenie nových odrôd.

MATERIÁL A METÓDY

PESTOVATELSKÉ ROČNÍKY 1971/72 AŽ 1973/74 (predchádzajúci výskum)

- A. Odroda: 'Jubilejná' ('Mironovskaja jubilejnaja 50-ZSSR' v ČSSR povolená v roku 1971.)
- B. Varianty hnojenia:
 - a) nehnojené;
 - b) 45 kg N na ha — delene aplikovaný na 5X;
 - c) 45 kg N na ha — jednorázove pri sejbe;
 - d) 45 kg N na ha — 1/3 pri sejbe, 2/3 medzi II. až III. etapou organogenézy; v zime
 - e) 90 kg N na ha — delene na 5X;
 - f) 90 kg N na ha — pri sejbe;
 - g) 90 kg N na ha — v zime;
 - h) 135 kg N na ha — delene na 5X;
 - i) 135 kg N na ha — pri sejbe;
 - j) 135 kg N na ha — v zime;
- C. Termíny sejby:
 - I. po 20. septembri;
 - II. o 14 dní neskôršie;
- D. Normy výsevu:
 - 4 mil. klíč. zrn na ha;
 - 6 mil. klíč. zrn na ha;

Predplodina hrach na zrno; počet opakovaní 5.

PESTOVATELSKÉ ROČNÍKY 1974/75 AŽ 1976/77 (súčasný výskum)

- A. Odrody: 'Solaris' (ČSSR), 'Jubilejná' (ZSSR), 'Iljičovka' (ZSSR v ČSSR povolená v roku 1975), UH-1072 (novosťachtenie v ŠS Uhřetice — ČSSR), BU-10 (novosťachtenie z HŠS Bučany ČSSR), 'Mironovská zlepšená' (ZSSR 'Mironovskaja 308', ulučšenaja), 'Poleskaja-70' (ZSSR), 'Sáva' (Juhoslávia, v ČSSR povolená pre dovoz v prípade potreby v roku 1976), 'Drina' (Juhoslávia), 'Novosadská raná 2' (Juhoslávia), 'Martonvásári 2' (MLR), 'Martonvásári 4' (MLR).
- B. Varianty hnojenia:
 - a) nehnojené;
 - b) 50 kg N na ha;
 - c) 100 kg N na ha;
 - d) 150 kg N na ha;

- C. Termín sejby po 20. septembri;
 D. Normy výsevu:
 4 mil. klíč. zrn na ha (5 mil. v roku 1974/75)
 6 mil. klíč. zrn na ha (7 mil. v roku 1974/75)

Predplodina kukurica na siláž; počet opakovaní 5.
 V obidvoch výskumných obdobiach sme polovicu P a polovicu K aplikovali pred orbou a polovicu PK pred sejbou. Pomer N : P : K = 1 : 0,4 : 0,8 pri všetkých variantoch hnojenia.

PÔDNE A KLIMATICKÉ PODMIENKY POKUSNÉHO MIESTA

Pokusy boli založené na pozemkoch Agrokomplexu v Nitre. Základné údaje charakterizujúce agroekologické podmienky sú v stručnosti tieto: výrobný typ kukuričný; pôdny druh fľovito-hľinitá zemina; pôdny typ hnedozem; nadmorská výška 138 m; ročný priemer zrážok 595 mm (50-ročný priemer); počas vegetácie 333 mm; priemerná ročná teplota +9 °C; počas vegetácie +15 °C. Agrochemická charakteristika: pH podľa ročníkov sa pohybovala od 6,7 do 7,2; obsah humusu v % od 1,8 do 3,0; zásoba fosforu (P) malá až stredná a zásoba drasla (K) malá až dobrá.

Počas výskumného obdobia 1971–1977 bol priebeh počasia rôzny (tab. I). Vyskytli sa aj extrémny, ku ktorým dochádza raz za 30 i viac rokov. Ročník 1971/72 bol mimoriadne vlhký najmä v čase dozrievania zrna. Mimoriadne priaznivé podmienky boli v pestovateľskom ročníku 1973/74 počas celej vegetácie, ale najmä pri tvorbe zrna a jeho dozrievaní. Ročník 1974/75 bol extrémne nepriaznivý pre oziminy. V jeseni 1974 neboli podmienky pre kvalitnú seibu v dôsledku dlhotrvajúcich dažďov a v jarnom období 1975 pre mimoriadne sucho a vysoké teploty. V dôsledku toho sa výrazne zredukovali úrodotvorné prvky. Aj jarné obdobie v rokoch 1976 a 1977 sa vyznačovalo suchom a vyššími priemernými teplotami, ktoré boli hlboko pod 30-ročným priemerom.

I. Priemerné teploty a úhrn zrážok v mieste pokusu – Average temperatures and precipitation totals at the experimental site

Me- siace	Roky													
	1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977	
	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C	mm	°C
I.	18,3	-2,1	45,8	-1,3	46,9	-0,8	32,8	1,0	18,0	2,3	49,7	-0,1	55,6	-0,5
II.	7,0	2,0	9,2	3,6	23,0	2,0	29,4	5,0	1,6	0,7	5,3	0,2	73,8	3,2
III.	24,7	2,7	13,4	7,3	6,5	6,0	3,5	8,8	29,8	7,1	8,4	2,1	52,0	8,4
IV.	29,8	11,1	102,7	10,7	67,1	9,0	35,1	10,6	23,3	9,7	28,9	11,8	40,8	9,1
V.	80,0	17,0	149,2	14,4	5,9	16,0	61,5	13,7	41,0	17,0	25,7	15,0	33,4	15,4
VI.	59,8	16,8	64,5	19,1	96,5	18,3	43,4	16,5	94,5	17,6	21,9	19,0	14,3	19,3
VII.	48,0	20,5	147,4	20,7	40,9	19,9	26,7	19,0	47,6	20,7	43,6	21,4	50,1	19,6
VIII.	47,8	21,4	116,6	18,1	36,5	20,9	89,6	21,7	56,3	20,1	62,8	17,9	—	—
IX.	38,4	14,0	35,6	13,0	82,8	16,6	38,5	15,6	29,5	18,3	79,3	14,4	—	—
X.	1,4	9,5	13,7	8,4	19,9	9,0	128,2	6,8	62,3	9,6	66,4	11,2	—	—
XI.	35,3	4,4	33,1	4,7	42,1	2,6	37,2	5,2	29,8	3,1	63,0	6,3	—	—
XII.	12,3	3,0	7,8	1,0	27,2	-0,4	72,5	2,7	32,3	1,0	75,8	0,2	—	—

VÝSLEDKY

Trojročné výskumné obdobie v pestovateľských ročníkoch 1971/72, 1972/73 a 1973/74 jednoznačne ukázalo, že odroda 'Jubilejná' bola vysoko úrodná. V tomto príspevku uverejňujeme len základné informácie o priemerných úrodách zrna tejto odrody (tab. II). Z výsledkov vyplýva, že poskytla vyššie úrody pri I. termíne sejby (t. j. po 20. septembri), než v II. termíne, t. j. v októbri.

II. Priemerné úrody zrna odrody 'Jubilejná' v pestovateľských ročníkoch 1971/72, 1972/73 a 1973/74 v t ha⁻¹ — Average grain yields of 'Jubilejná' variety in the crop years 1971/72, 1972/73 and 1973/74 in t per ha

Variant hnojenia	I. termín sejby		II. termín sejby		Ø
	4 mil.	6 mil.	4 mil.	6 mil.	
a	6,98	6,39	6,91	5,97	6,56
b	6,78	6,59	7,02	6,97	6,84
c	7,00	6,75	7,23	6,56	6,88
d	6,92	6,85	6,96	6,76	6,87
e	7,38	6,91	7,19	6,42	6,97
f	7,12	6,58	7,04	6,90	6,91
g	7,29	6,97	7,16	6,45	6,96
h	6,93	7,07	7,02	6,87	6,97
i	7,14	6,86	7,04	6,20	6,81
j	7,08	6,75	6,83	6,71	6,84

Vyššie priemerné úrody boli pri výsevu 4 mil. klíčivých zŕn na hektár než pri 6 mil. Veľmi vyrovnané úrody sú pri variantoch hnojenia a takmer všetky tvoria jednu výnosovú skupinu od 6,81 do 6,97 t ha⁻¹, pričom len na kontrolnom variante a je úroda výrazne nižšia (6,56). Maximálna priemerná úroda 7,38 t ha⁻¹ bola pri I. termíne sejby, s výsevom 4. mil. klíčivých zŕn na ha a pri variante hnojenia e, t. j. 90 kg N, ktorý sme aplikovali deleným spôsobom. Retacel (CCC) sme v pokuse nepoužili. Pre vysokú úrodnosť sme odrodu 'Jubilejná' zaradili ako štandard do nových pokusov pri skúšaní nových, perspektívnych odrôd a novošľachtencov ozimnej pšenice.

Nové pokusy založené v pestovateľskom ročníku 1974/75 a ktoré aj v súčasnosti prebiehajú potvrdzujú, že odroda 'Jubilejná' poskytuje aj naďalej vysoké úrody.

Pretože ročník 1974/75 bol mimoriadne nepriaznivý, najmä v jeseni 1974 pre dlhotrvajúce dažde, použili sme výsevky 5 a 7 mil. klíčivých zŕn na hektár a považovali sme ho za metodický. V nasledujúcich ročníkoch 1975/76 a 1976/77 sme sortiment rozšírili o nové perspektívne odrody a novošľachtence a niektoré sme pre nižšie úrody z pokusov vynechali ('Martonvásári-2', 'Poleskaja-70'). Výsledky uvádzame podľa ročníkov v tab. III, IV a V. Hodnotenie výsledkov matematicko-štatistickou metódou — analýzou rozptylu uvádzame v tab. VI.

III. Priemerné úrody zrna (pri 14% vlhkosti) v pestovateľskom ročníku 1974/75 – Average yields (at 14% humidity) in the crop year 1974/75

Odroda	Variant hnojenia	5 mil.			7 mil.		
		úroda v t ha ⁻¹	v %	% hJ 5/a	úroda v t ha ⁻¹	v %	% hJ 5/a
Jubilejná (ZSSR)	a	6,23	100,00	100,00	6,40	100,00	102,72
	b	7,83	125,7	125,7	6,90	107,8	110,75
	c	6,93	111,2	111,2	7,42	115,4	119,10
	d	7,69	123,4	123,4	7,58	118,4	121,66
Iljičovka (ZSSR)	a	5,60	100,0	89,88	6,17	100,0	99,03
	b	6,74	120,4	108,18	6,50	105,3	104,33
	c	6,56	117,1	105,29	6,72	108,9	107,86
	d	6,41	114,5	102,88	6,39	103,6	102,56
UH-1072 (n. šl. ČSSR)	a	6,68	100,0	107,22	5,94	100,0	95,34
	b	7,06	105,7	113,32	7,12	119,9	114,28
	c	7,0	104,8	112,35	7,18	120,9	115,24
	d	7,51	112,4	120,54	7,04	118,5	113,00
Sáva (Juhoslávia)	a	4,98	100,0	79,93	4,70	100,0	75,44
	b	6,43	129,1	103,21	6,27	133,4	100,64
	c	7,11	142,8	114,12	7,11	151,3	114,12
	d	6,68	134,1	107,22	6,88	145,4	110,43
Drina (Juhoslávia)	a	4,82	100,0	77,36	5,34	100,0	85,71
	b	6,86	142,3	110,11	6,26	117,2	100,48
	c	6,39	132,6	102,56	8,66	162,2	139,00
	d	5,49	113,9	88,12	7,21	135,0	115,73
Martonvásári 2 (MER)	a	4,70	100,0	75,44	5,07	100,0	81,38
	b	6,92	147,4	111,23	6,79	113,9	108,98
	c	6,18	131,5	99,19	6,68	131,8	107,22
	d	6,61	140,6	106,09	6,83	134,7	109,63

DISKUSIA

Z posledných troch rokov výskumu vidieť, že v dvoch rokoch (1975 a 1976) bola odroda 'Jubilejná' najúrodnejšia zo všetkých skúšaných odrôd. Táto odroda počas pokusov, kedy sa striedali priaznivé klimatické podmienky s nepriaznivými, svojou úrodnosťou presvedčila, že je najprispôsobivejšia zo všetkých skúšaných odrôd. Jej priemerné úrody neklesli pod 6,0 t ha⁻¹. Juhoslovanská odroda 'Sáva' pritom kolísala s priemernými úrodami od 5,56 t ha⁻¹ (1976) do 7,66 t ha⁻¹ (1977). Zaujímavé výsledky poskytol n. šl. UH-1072, ktorý bol v prvých dvoch rokoch s úro-

IV. Priemerné úrody zrna (pri 14% vlhkosti) v pestovateľskom ročníku 1975/76 –
Average grain yields (at 14% humidity) in the crop year 1975/76

Odroda	Variant hnojenia	4 mil.			6 mil.		
		úroda t ha ⁻¹	v %	% k Jub. 4/a	úroda t ha ⁻¹	v %	% k Jub. 4/a
Solaris (ČSSR)	a	5,85	100,0	93,60	5,99	100,0	95,84
	b	5,72	97,8	91,52	6,52	108,8	104,32
	c	5,53	94,5	88,48	5,91	98,7	94,56
	d	5,72	97,8	91,52	5,48	91,5	87,68
Jubilejná (ZSSR)	a	6,25	100,0	100,0	5,94	100,0	95,04
	b	6,28	100,5	100,5	6,15	103,5	98,40
	c	5,56	99,0	99,0	5,96	100,3	95,36
	d	6,70	107,2	107,2	6,02	101,3	96,32
Iljičovka (ZSSR)	a	5,22	100,0	83,52	5,63	100,0	90,08
	b	5,70	109,2	91,20	5,40	95,9	86,40
	c	5,82	111,5	93,12	5,72	101,6	91,52
	d	5,92	113,4	94,72	6,40	113,7	102,40
UH-1072 (n. šl. ČSSR)	a	6,48	100,0	103,68	6,21	100,0	99,36
	b	6,40	98,8	102,40	6,46	104,0	103,36
	c	6,41	98,9	102,56	6,14	98,9	98,24
	d	6,58	101,5	105,28	6,30	101,4	100,80
Mironovská zlepšená (ZSSR)	a	5,02	100,0	80,32	5,26	100,0	84,16
	b	5,47	109,0	87,52	4,79	91,1	76,64
	c	5,22	104,0	83,52	5,35	101,7	85,60
	d	5,52	110,0	88,32	4,99	94,7	79,84
Sáva (Juhoslávia)	a	5,83	100,0	93,28	5,78	100,0	92,48
	b	5,94	101,9	95,04	5,93	102,6	94,88
	c	6,26	107,4	100,16	6,21	107,4	99,36
	d	6,09	104,5	97,44	6,13	106,1	98,08
Drina (Juhoslávia)	a	5,17	100,0	82,72	5,70	100,0	91,20
	b	6,05	117,0	96,80	6,49	113,9	103,84
	c	5,86	113,3	93,76	5,70	100,0	92,80
	d	6,35	122,8	101,60	5,74	100,7	91,84
Martonvásári 2 (MLR)	a	5,22	100,0	83,52	5,05	100,0	80,80
	b	5,76	110,3	92,16	5,64	111,7	90,24
	c	5,90	113,0	94,40	5,94	117,6	95,04
	d	6,21	119,0	99,36	6,18	122,4	98,88

dami na druhom mieste za 'Jubilejnou', kým v poslednom roku (1977) na piatom mieste s úrodou 7,39 t ha⁻¹, keď odroda 'Solaris' bola na prvom mieste s priemernou úrodou 7,95 t ha⁻¹. V štúdiu adaptability odrôd je nevyhnutné pokračovať a definitívne stanovisko zaujať až z viacročných pokusov. Posledný ročník 1976/77 bol najúrodnejší, a preto aj pohľad na vplyv rôznej agrotechniky na úrodu je najzaujímavejší. Pri všetkých odrodách sme dosiahli najvyššie úrody pri variante hnojenia d, t. j. 150 kg N, pričom porasty nepoľahli.

Jednoznačné závery sa nepotvrdili pri posudzovaní normy výsevu. Odroda 'Mironovská zlepšená', n. šl. UH-1072, 'Solaris' a BU-10 poskytli vyššie úrody pri výsevu 4 mil. klíčivých zŕn na ha, kým ostatné odrody

V. Priemerné úrody zrna (pri 14% vlhkosti) v pestovateľskom ročníku 1976/77 –
Average grain yields (at 14% humidity) in the crop year 1976/77

Odroda	Va- riant	4 mil.			6 mil.		
		úroda t ha ⁻¹	v %	% k Jub. 4/a	úroda t ha ⁻¹	v %	% k Jub. 4/a
Solaris (ČSSR)	a	7,50	100,0	122,34	7,87	100,0	128,38
	b	8,12	108,26	132,46	8,17	103,81	133,27
	c	8,13	108,40	132,62	8,50	108,0	138,66
	d	9,46	126,13	154,33	9,19	116,77	149,91
Jubilejná (ZSSR)	a	6,13	100,0	100,00	5,74	100,0	93,63
	b	6,44	105,05	105,05	6,34	110,45	103,42
	c	6,47	105,54	105,54	6,81	118,64	111,09
	d	7,16	116,80	116,80	6,87	119,68	112,07
Iljičovka (ZSSR)	a	5,37	100,0	87,60	5,48	100,0	83,39
	b	6,07	113,03	99,02	6,01	109,67	98,04
	c	6,53	121,60	106,52	6,35	115,87	103,58
	d	6,86	127,74	111,09	7,00	127,73	114,19
UH-1072 (n. šl. ČSSR)	a	6,80	100,0	110,92	6,74	100,0	109,95
	b	7,57	111,32	123,49	7,16	106,23	116,80
	c	7,78	114,41	126,91	7,40	109,79	120,71
	d	8,08	118,82	131,81	8,36	124,63	136,37
BU-10 (n. šl. ČSSR)	a	5,93	100,0	96,73	5,78	100,0	94,29
	b	6,76	113,99	110,27	6,52	112,80	106,36
	c	7,36	124,11	120,06	7,18	124,22	117,12
	d	7,81	131,70	127,40	7,39	127,85	120,55
Mironovská zlepšená (ZSSR)	a	6,07	100,0	99,02	5,24	100,0	85,48
	b	6,66	109,71	108,64	6,29	120,03	102,61
	c	7,11	117,13	115,98	6,74	128,62	109,95
	d	7,81	128,66	127,40	7,19	137,21	117,29
Sáva (Juhoslávia)	a	7,38	100,0	120,39	7,42	100,0	121,04
	b	7,99	108,26	130,34	8,25	111,18	134,58
	c	7,93	107,45	129,36	7,72	104,04	125,93
	d	8,62	116,80	140,61	8,52	114,82	138,98
Drina (Juhoslávia)	a	6,76	100,0	110,27	7,18	100,0	117,12
	b	7,47	110,50	121,85	7,48	104,17	122,02
	c	7,96	117,75	129,85	7,88	109,74	128,54
	d	7,52	111,24	122,67	7,68	106,96	125,28
Novosadská raná 2 (Juhoslávia)	a	7,33	100,0	119,57	7,52	100,0	122,67
	b	7,72	105,32	125,93	8,06	107,18	131,48
	c	8,25	112,55	134,58	8,49	112,89	138,49
	d	8,05	109,82	131,32	8,52	113,29	138,98
Martonvásári 4 (MLR)	a	6,82	100,0	111,25	7,31	100,0	119,24
	b	7,51	110,11	122,51	7,88	107,79	128,54
	c	7,91	115,98	129,03	8,13	111,21	132,62
	d	8,33	122,14	135,88	8,32	113,81	135,72

pri výsevu 6 mil. klíčivých zrn, čo súvisí s ich schopnosťou produktívneho odnožovania.

Dosiahnuté výsledky potvrdili názory autorov použitej literatúry, zvlášť v otázkach aktuálnosti štúdia odrodovej agrotechniky, ako aj možnosti riešenia celospoločenskej úlohy — sebestačnosti v obilninách.

Faktory	Úrody			Počet rastlín		Počet klasov	
	1974/75	1975/76	1976/77	1975/76	1976/77	1975/76	1976/77
Termíny		++	++	++	++	++	+
Výsevky	+	–	–	++	++	++	++
T × V		–	–	++	–	+	–
Odrody	++	++	++	++	++	++	++
T × Od.		++	++	++	++	++	–
V × Od.	+	–	++	++	++	++	–
T × V × Od.		–	+	++	+	–	–
Opakovania	–	–	–	+	–	–	–
Hnojenie	++	++	++	–	++	–	–
T × H		–	–	–	–	+	–
V × H	+	–	–	–	–	–	–
T × V × H		–	–	–	–	–	–
Od. × H	++	+	+	–	–	–	–
T × Od. × H		+	++	–	–	–	–
Od. × V × H	–	–	–	–	–	–	–
T × V × Od. × H		–	–	–	++	–	–
Biolog. inv.	+			++	++		

Legenda: + preukazné
 ++ vysokopreukazné
 – nepreukazné

ZÁVER

V polyfaktoriálnych pokusoch v kukuričnom výrobnom type sme dosiahli počas šesťročného obdobia pri odrode 'Jubilejná' vysoké a stále úrody, ktoré neklesli pod 6,0 t ha⁻¹ ani pri veľmi rozdielnych klimatických podmienkach. Odroda 'Jubilejná' ostáva aj v ďalšom období náročným štandardom pre nové odrody pre jej vysokú úrodnosť a prispôbivosť. Vysoké úrody sme v posledných troch rokoch dosiahli pri odrode 'Solaris' 9,46 t ha⁻¹ (var. 4d v pestovateľskom ročníku 1976/77). Potvrdili sa názory, že nové odrody majú aj zvýšené nároky na vyššie dávky priemyselných hnojív. Odrody 'Iljičovka', 'Sáva', 'Drina', 'Martonvásári 4' si vyžadujú vyššie výsevky (6 mil. klíčivých zŕn). Počas výskumu sme každoročne dosiahli optimálne počty klasov pri zbere na plošnej jednotke, čo je základným predpokladom pre vysoké a stále úrody.

Literatúra

ANDRAŠČÍK, M.: K niektorým otázkam výskumu a praxe sovietskych odrôd pšenice na Slovensku. In: Zborník, VÚOb, Kroměříž 1970, s. 41-52.
 FOLTÝN, J.: Praxe a teorie výsevky obilovin. Studijní informace rostlinné výroby, ÚVTIZ, Praha, 2, 1977.

HLAVIČKA, A.: Odrodová skladba ozimnej pšenice. Referát na Medzinárodnej konferencii o pšenici v Nitre, 1967.

HÚSKA, J.: Obilný problém a jeho vedecké riešenie. [Habilitačná práca.] Nitra 1974, s. 242-244. — VŠP.

NEUBERG, F.: K otázkám zákonitosti výživy rastlin v období intenzifikácie zemé-
dělské výroby průmyslovými hnojivými. [Dokt. dizert. práce.] Praha 1966.

PETR, J. et al.: Obilní a bílkovinný program čs. zemědělství v 6. pětiletce. Institut
výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha 1977.

ŠPALDON, E. — DERCO, M.: Výskum agrotechniky ozimnej pšenice, raže, jarného
jačmeňa a ovsu. [Závěrečná správa.] 1960.

ŠPALDON, E. et al.: Prepracovanie syntézy faktorov agrotechniky vysokých úrod
obilnín — ozimná pšenica. [Závěrečná správa.] Nitra, VŠP 1967.

ŠPALDON, E. et al.: Štúdium ekológie pestovania ozimnej pšenice. [Závěrečná správa.] Nitra, VŠP 1971.

ŠPALDON, E. et al.: Štúdium nových odrôd ozimnej pšenice. [Závěrečná správa.] Nitra, VŠP 1975.

Došlo dňa 4. 1. 1978

ШПАЛДОН, Е. — ГУСКА, Й. — АНДРАШЧИК, М. — АДАМОВСКИ, Ф. (Сельско-
хозяйственный институт, Нитра): Приспособляемость новых сортов озимой пшеницы к агро-
техническим мероприятиям. Растл. Вырба, 25, 1979 (1): 51-60.

В 1971 году проводились полифакторные исследования, в кукурузном производствен-
ном типе, влияние разных агротехники на урожай зерна озимой пшеницы. Результаты
показали, что сорт 'Юбилейная' обладает высокой приспособляемостью. Дал высокие уро-
жаи (свыше 6,0 т га⁻¹) и в исключительно неблагоприятные для культивации годы.
У остальных сортов были получены высокие урожаи у сорта 'Соларис' (9,46 т га⁻¹)
в 1976/77 гг. при 4 млн всхожих зерен на га и удобрении 150 кг азота. Подтвердились
сортовые различия в отношении к норме высева, к удобрению и к климатическим условиям.
При оценке самостоятельных сортов с точки зрения средних урожаев (все варианты удобре-
ния и нормы высева при испытаниях в наиболее урожайный год 1976/77 гг. был получен
следующий порядок сортов: 'Соларис' 8,36 т га⁻¹, 'Новосадская раня 2', 7,99 т га⁻¹, 'Сава'
7,97 т га⁻¹, 'Мартонвасари 4' 7,77 т га⁻¹, 'Дрина' 7,49 т га⁻¹, новой селекции УГ-1072
7,48 т га⁻¹, новой селекции БУ-10 6,83 т га⁻¹, 'Мироновская злепшена' 6,63 т га⁻¹,
'Юбилейная' 6,49 т га⁻¹ и 'Ильичовка' 6,20 т га⁻¹. В предыдущем 1975/76 гг. лишь три
сорта дали средний урожай свыше 6 т га⁻¹; новой селекции УГ-1072 6,37 т га⁻¹, 'Юби-
лейная' 6,10 т га⁻¹ и 'Сава' 6,02 т га⁻¹. Исследования продолжаются.

полифакторные исследования; агротехника; озимая пшеница; урожай

ŠPALDON, E. — HÚSKA, J. — ANDRAŠČÍK, M. — ADAMOVSKÝ, F. (University
of Agriculture, Nitra): *Adaptability of New Varieties of Winter Wheat to Cultural
Practices*. Rostl. Výrba, 25, 1979 (1): 51-60.

We investigated the effect of different cultural practices on the grain yield of
winter wheat in polyfactorial experiments performed in the maize growing region
since 1971. The results revealed that the 'Jubilejná' variety was very adaptable.
This variety provided high yields (more than 6.0 t per ha) even in extremely un-
favourable years of growing. Among the other varieties high yields were obtained
from varieties 'Solaris' (9.46 t per ha) in the crop year 1976/77 with 4,000,000 ger-
minable seeds per hectare and fertilizing with 150 kg N. The intervariety differences
in relation to the standard seeding-rate, fertilizing and to climatic conditions were
confirmed. From the evaluation of the different varieties from the aspect of average
yields (all variants of fertilizing and seeding-rates in experiments in the most fertile
year, 1976/77) we obtained the following order of varieties: 'Solaris' — 8.36 t per ha,
'Novosadská raná 2' — 7.99 t per ha, 'Sáva' — 7.97 t per ha, 'Martonvásári 4' — 7.77 t
per ha, 'Drina' — 7.49 t per ha, new selection UH-1072 — 7.48 t per ha, new selection
BU-10 — 6.83 t per ha, 'Mironovská zlepšená' — 6.63 t per ha, 'Jubilejná' — 6.49 t
per ha and 'Iljičovka' — 6.20 t per ha. In the previous year, 1975/76, only three

varieties provided average yields over 6 t per ha: new selection UH-1072 — 6.37 t per ha, 'Jubilejná' — 6.10 t per ha and 'Sáva' — 6.02 t per ha. The experiments are being continued.

polyfactorial experiments; cultural practices; winter wheat; yield

ŠPALDON, E. — HÚSKA, J. — ANDRAŠČÍK, M. — ADAMOVSKÝ, F. (Hochschule für Landwirtschaft, Nitra): *Adaptabilität neuer Winterweizensorten zu agrotechnischen Maßnahmen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 51-60.

Seit 1971 wurde in Polyfaktorialversuchen im Maisanbautyp der Einfluß unterschiedlicher Agrotechnik auf Kornenertrag bei Winterweizen geprüft. Die Ergebnisse brachten zum Vorschein, daß die Sorte 'Jubilejná' hoch adaptabil ist. Sie bot hohe Erträge (mehr als 6,0 t ha⁻¹) auch in von anbaulicher Sicht außerordentlich ungünstigen Jahren. Von den anderen Sorten wurden hohe Erträge bei der Sorte 'Solaris' (9,46 t ha⁻¹) im Anbaujahr 1976/77 bei 4 Mill. keimfähiger Samen je 1 Hektar und Düngung mit 150 kg N erreicht. Es wurden Sortenunterschiede in Beziehung zur Aussaatnorm, zur Düngung und zu klimatischen Bedingungen nachgewiesen. Durch Beurteilung selbständiger Sorten von der Hinsicht der Durchschnittserträge (alle Düngungsvarianten und Aussaatmengen in Versuchen im ertragsreichsten Jahrgang 1976/1977 wurde die folgende Reihenfolge der Sorten erreicht: 'Solaris' 8,36 t ha⁻¹, 'Novosadská raná 2' 7,99 t ha⁻¹, 'Sáva' 7,97 t ha⁻¹, 'Martonvásári 4' 7,77 t ha⁻¹, 'Drina' 7,49 t ha⁻¹, Neuzüchtung UH-1072 7,48 t ha⁻¹, Neuzüchtung BU-10 6,83 t ha⁻¹, 'Mironowskaja zlepšená' 6,63 t ha⁻¹, 'Jubilejná' 6,49 t ha⁻¹ und 'Iljitschowka' 6,20 t ha⁻¹. Im vorherigen Jahrgang 1975/76 haben nur drei Sorten Durchschnittserträge über 6 t ha⁻¹ geboten: Neuzüchtung UH-1072 6,37 t ha⁻¹, 'Jubilejná' 6,10 t ha⁻¹ und 'Sáva' 6,02 t ha⁻¹. Die Versuche werden fortgesetzt.

Polyfaktorialversuche; Agrotechnik; Winterweizen; Ertrag

Adresa autorov:

Prof. dr. ing. Emil Špaldon, DrSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., prof. ing. Michal Andraščík, DrSc., doc. ing. František Adamovský, CSc., Agronomická fakulta, Katedra rastlinnej výroby, Vysoká škola poľnohospodárska, Nábřežie mládeže, 949 01 Nitra

ZASTOUPENÍ ESENCIÁLNÍCH AMINOKYSELIN U INDUKOVANÝCH MUTANTŮ JARNÍHO JEČMENE (*HORDEUM VULG.*)

F. Minařík, V. Marek

MINAŘÍK, F. — MAREK, V. (Šlechtitelská stanice Hrubčice, Bedihošť): *Zastoupení esenciálních aminokyselin u indukovaných mutantů jarního ječmene (Hordeum vulg.)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 61-70.

V tříletých polních pokusech na ŠS Hrubčice (řepařská oblast) bylo v letech 1975–1977 sledováno v generaci M 3–M 5 šest mutantů odvozených z rajónovaných odrůd jarního ječmene 'Spartan' a 'Korál'. S výjimkou M-74 bylo dosaženo snížení délky rostliny ve srovnání s výchozím materiálem. Byla zvýšena odolnost k poléhání i lámavosti stébla (u M-160 velmi výrazně), došlo ke zvýšení podílu zrna na síť 2,5 mm, hmotnosti tisíce zrn a objemové hmotnosti. Z laboratorních rozborů vyplynulo, že všechny mutantní formy měly ve srovnání s výchozím materiálem vysoce zvýšený obsah N látek, lyzínu, histidinu, argininu, valinu, metioninu, izoleucinu a leucinu, a to v zrně i v bílkovině. Z analýzy variancí vyplynulo, že u sledovaného souboru byl fenotyp ovlivněn víc genotypem než byl podíl ročníku a interakcí. Korelační analýzou byly ve všech případech zjištěny v sušině zrna vysoce průkazné pozitivní závislosti mezi obsahem N látek a sledovanými aminokyselinami a mezi jednotlivými aminokyselinami navzájem. Byla zjištěna i vysoce průkazná negativní korelace mezi obsahem N látek a lyzínu v bílkovině a průkazná negativní korelace mezi obsahem N látek a metioninu v bílkovině. Závislost mezi lyzínem a metioninem v bílkovině je vysoce průkazně kladná.

jarní ječmen; mutace; bílkoviny; lyzín; esenciální aminokyseliny; kvalita

Bílkoviny, jak známo, jsou limitujícím faktorem ve výživě lidstva i hospodářských zvířat. Rostlinné bílkoviny jsou pak deficitní na jednu nebo více aminokyselin. U ječmene je to lyzín a metionin [limitující aminokyseliny ve výživě vepřů (Munc k, 1972)]. Tento primární nedostatek bývá v mnohých případech zintenzivňován sekundárním nedostatkem dalších kyselin, nejčastěji threoninu a tryptofanu (K a k a d e, 1974). Proto zvýšením podílu těchto AMK se zvýší nutriční kvalita zrna.

Na zvýšení obsahu bílkovin a aminokyselin mají mimo hnojení (K a n d e r a, 1974; V o ň k a, B e z d ě k, 1974; W a l k e r, 1975; P o m e r a n z, 1977) vliv ekologické podmínky. Dochází však ke zvýšení prolaminové frakce bohaté na kyselinu glutamovou, prolin a fenylalanin (R o z k o š n á, 1972) a chudé na obsah lyzínu. Tím dochází ve skutečnosti k snížení obsahu této esenciální aminokyseliny.

Vysoká fenotypová variabilita obsahu bílkovin, nízká dědičnost a negativní korelace mezi obsahem bílkovin a výnosem jsou příčinou, proč se dosud ve světě nepodařilo vyšlechtit výkonné odrůdy jarního ječmene s vysokým obsahem bílkovin (L e i n et al., 1973; L e i n, 1974; R o z k o š n á, 1976; V o ň k a, 1977), a to přesto, že se na tomto problému intenzívně pracuje již od roku 1960 jako např. ve Svalöfu.

Dílčí úspěchy lze spatřovat v detekci celé řady mutantů a odrůd ('Hiproly', 'Hily 82/3', Mutant 56, Mutant 1508 aj.), o nichž možno prohlásit, že problém obsahu lyzínu je vyřešen (Doll, 1972; Ingversen et al., 1973; Doll et al., 1974). Otázkou však zůstává jejich výnosová stránka.

Cílem naší práce bylo získání mutantních forem z výnosných čs. odrůd jarního ječmene, které by se vyznačovaly krátkým nepoléhavým stéblem, uspokojivou výnosovou úrovní a zvýšeným obsahem N látek, případně i některých aminokyselin.

MATERIÁL A METODY

Na Šlechtitelské stanici Hrubčice bylo v roce 1973 pomocí mutagenu EMS indukovaného z odrůdy jarního ječmene 'Spartan' a nšl. HE 748 — t. č. 'Korál' několik zajímavých makromutací, většinou se zkráceným stéblem. U některých z těchto mutantů byla také zjištěna vyšší nutriční hodnota zrna. V následující tabulce je uvedena charakteristika některých znaků ve srovnání s výchozím materiálem (V. M.). Hodnoty jsou uvedeny za rok 1975–1977:

Označení	Výška (cm)	Poléh. 9–1	Odolnost (padlí 9–1)	Lámav. 9–1	Výnos zrna		Podíl na sítě 2,5 mm	HTZ (g)	Hektolitr. hmotnost (kg)
					(t ha ⁻¹)	%k V. M.			
Spartan V. M.	84	6	8	5	4,55	100	64	36,4	65,6
M-74	80	9	8	6	4,96	109	81	49,1	69,2
M-36	47	9	8	7	4,15	91	71	36,2	61,0
M-37	49	9	8	6	4,29	94	62	34,0	62,0
Korál V. M.	82	6	9	5	5,25	100	76	41,2	67,8
M-160/1	56	9	9	9	3,19	61	87	43,8	69,2
M-160/3	58	9	9	9	3,22	61	93	43,4	69,6
M-160/5	59	9	9	9	3,26	62	88	42,7	69,6

U shora uvedených kmenů bylo provedeno stanovení N látek (N × 6,25) podle Kjeldahla s destilací na upravené Parnas-Wagnerově aparatuře (Marek, 1974).

Hydrolyza 0,5000 g navážky ve dvojím opakování ke stanovení aminokyselin byla provedena standardním způsobem v 5,7 N HCl.

Vlastní analýza aminokyselin byla provedena na automatickém analyzátoru aminokyselin typ Hd 1200 E (ZSNP Žiar nad Hronom). Úprava analyzátoru spočívá ve změně programu proti standardnímu způsobu takto:

poloha ventilu V₃: 2 : 60°, 3 : 150°, 4 : 200°, 5 : 350°, 6 : 5°, 1 : 30°,
poloha ventilu V₄: 2 : 0°, 3 : 30°, 4 : 210°, 5 : 300°, 6 : 310°, 1 : 330°,
poloha ventilu V₅: na malou kolonu: 45°–225°,
poloha ventilu V₁: 260°,
poloha ventilu V₂: 150°,
rychlost programu 2,24 hod.

Další změna spočívala ve změně pufru pH 3,25/I na pH 3,61. Ostatní parametry zůstaly nezměněny. Barevná reakce, kolorimetrie, automatický záznam a jeho vyhodnocování se děje podle původní metody (Moore et al., 1958).

Shora uvedeným způsobem se dosáhne toho, že kyselé aminokyseliny, které s výjimkou threoninu (a pokud jde o drůbež glycinu) jsou neesenciální a ve většině případů se stanovují zbytečně, se neregistrují, takže lze relativně rychle zjistit obsah bazických a neutrálních aminokyselin, které jsou esenciální (histidin a arginin jsou fakultativně esenciální).

Získané údaje o obsahu aminokyselin v jednotlivých ročních byly přepočteny na mg na g sušiny a na g na 16 g N.

Pro statistické hodnocení získaných výsledků byla použita analýza variancí a korelační analýza (Hrubý, Konvička, 1954; Vondráček, Rod, 1973).

VÝSLEDKY

Průměrný obsah N látek, lyzínu, histidinu, argininu, valinu, metioninu, izoleucinu a leucinu pro soubor šesti mutantů za tři roky spolu s výchozími odrůdami a analýzou variancí je uveden v tab. I.

N látky

Obsah N látek ($N \times 6,25$) u shora uvedeného souboru kolísá v rozmezí od 10,95 pro odrůdu 'Spartan' v roce 1977 do 20,67 % pro M — 160/5 v roce 1977 (průměr 15,69 %) s variačním koeficientem 18,44 %. Zvýšení obsahu N látek u Mutantu 36, 37 a 74 proti výchozí odrůdě 'Spartan' je v tříletém průměru 1,36; 2,31; 3,29 %. Rozdíly jsou statisticky vysoce průkazné. Stejně tak na hladině $P_{0,01}$ jsou vysoce průkazné rozdíly v obsahu N látek mezi těmito mutanty. U mutantů odvozených z odrůdy 'Korál' jsou rozdíly v absolutním obsahu výraznější jako u mutantů z odrůdy 'Spartan' a činí v průměru pro M — 160/1 5,37 %, M-160/3 4,62 % a u M-160/5 5,07 %. Stejně vysoce průkazné rozdíly jsou i mezi těmito mutanty.

L y z í n

Obsah lyzínu vyjádřený v mg na g sušiny kolísá v rozmezí od 3,96 pro 'Korál' v roce 1976 do 6,70 pro M-160/5 v roce 1976 (průměr 5,16 mg na g sušiny, jinak také 0,516 % v sušině) s variačním koeficientem 15,93 %. Při vyjádření obsahu lyzínu v g na 16 g N obsah kolísá od 2,69 pro 'Korál' v roce 1976 do 4,05, pro M-74 v roce 1977 (průměr 3,32 g na 16 g N) s variačním koeficientem 9,67 %. Absolutní zvýšení obsahu lyzínu u všech mutantů z odrůdy 'Korál' při srovnání s výchozím materiálem je statisticky vysoce průkazné. Také při vyjádření obsahu lyzínu v bílkovině u M-36 a M-74 došlo k statisticky průkaznému zvýšení, u M-37 k neprůkaznému snížení lyzínu. Rozdíly mezi M-36 a M-76 jsou neprůkazné; vysoce průkazný rozdíl v obsahu lyzínu v g na 16 g N je mezi M-36, M-76 a M-37. U mutantu 160/5 došlo jen k průkaznému zvýšení lyzínu v bílkovině; zvýšení u M-160/1 a M-160/3 je vysoce průkazné. Rozdíly v zastoupení lyzínu v bílkovině u těchto tří mutantů jsou neprůkazné.

Histidin

Obsah histidinu v mg na g sušiny kolísá od 2,44 pro 'Korál' v roce 1975 do 4,26 pro M-160/5 v roce 1975 (průměr 3,32 mg na g sušiny) s variačním koeficientem 15,93 %. Obsah histidinu v bílkovině kolísá od 1,83 pro 'Korál' v roce 1976 do 2,42 g na 16 g N pro M-74 v roce 1977 (průměr 2,12 %) s variačním koeficientem 9,67 %. Zvýšení obsahu histi-

1. Obsah N látek a esenciálních aminokyselin u odrůdy 'Spartan' a 'Korál' a jejich mutantů v mg na g sušiny a v g na 16 g N (průměr za tři roky) – Content of N substances and essential amino acids in varieties 'Spartan' and 'Korál' and their mutants in mg per g of dry matter and in g per 16 g of N in a three-year average

		N látky %	Lyzín		Histidin		Arginin	
			mg g ⁻¹	g na 16 g N	mg g ⁻¹	g na 16 g N	mg g ⁻¹	g na 16 g N
Spartan – V. M.		12,74	4,20	3,32	2,75	2,16	5,77	4,50
M-74		16,03	5,56	3,52	3,38	2,13	7,38	4,65
M-36		14,06	4,89	3,49	2,96	2,11	6,53	4,66
M-37		15,05	4,82	3,24	3,08	2,05	6,23	4,19
'Korál' – V. M.		13,14	4,07	3,12	2,62	2,00	5,54	4,24
M-160/1		18,51	6,08	3,31	3,96	2,16	8,19	4,46
M-160/3		17,76	5,72	3,33	3,89	2,19	7,79	4,41
M-160/5		18,21	5,87	3,23	3,95	2,18	7,76	4,28
$\bar{x}_n = 48$		15,69	5,16	3,32	3,32	2,12	6,90	4,42
$d_{min} 0,05$		0,217	0,160	0,085	0,173	0,085	0,217	0,122
$d_{min} 0,01$		0,294	0,217	0,115	0,235	0,115	0,294	0,166
Variační koeficient		18,44	15,93	9,76	17,78	7,31	16,42	8,56
	f	F	F	F	F	F	F	F
Odrůdy	7	2879,09**	606,66**	411,76**	26,14**	15,29**	558,18**	57,14**
Opakování	1	0	1,66	0	1,42	0	0	0
Roky	2	6504,54**	285,00**	888,23**	16,14**	129,41**	473,63**	425,71**
Odrůdy × roky	14	184,54**	33,33**	45,29**	11,42**	20,00**	43,63**	45,71**
Reziduální rozptyl	23	0,011	0,006	0,0017	0,007	0,0017	0,011	0,0035

	Valin		Metionin		Izoleucin		Leucin	
	mg g ⁻¹	g na 16 g N	mg g ⁻¹	g na 16 g N	mg g ⁻¹	g na 16 g N	mg g ⁻¹	g na 16 g N
Spartan — V. M.	5,14	3,94	1,06	0,89	3,57	2,76	8,86	6,90
M-74	7,07	4,38	2,30	1,46	4,97	3,07	11,10	7,01
M-36	6,38	4,53	1,64	1,18	4,62	3,27	10,50	7,47
M-37	6,05	3,99	1,63	1,14	4,63	3,07	10,47	6,97
'Korál' — V. M.	5,76	4,43	1,76	1,35	3,84	2,94	8,57	6,56
M-160/1	8,46	4,58	2,35	1,28	6,29	3,42	12,79	6,95
M-160/3	8,18	4,58	2,13	1,19	6,78	3,81	13,12	7,40
M-160/5	7,93	4,38	1,92	1,08	5,73	3,14	12,02	6,63
$\bar{x}_n = 48$	6,87	4,35	1,85	1,20	5,05	3,18	10,93	6,98
$d_{min} 0,05$	0,434	0,253	0,173	0,074	0,185	0,092	0,462	0,226
$d_{min} 0,01$	0,589	0,344	0,235	0,101	0,251	0,125	0,628	0,307
Variační koeficient	23,67	13,38	27,51	28,46	26,14	12,38	18,59	8,89
	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>F</i>
Odrůdy	205,90**	25,33**	152,85**	146,15**	967,50**	305,00**	337,60**	52,50**
Opakování	0	0	1,42	15,38**	0	0	1,60	3,33
Roky	456,59**	26,00**	24,28**	838,46**	1108,75**	20,00**	616,00**	212,50**
Odrůdy × roky	32,04**	58,00**	42,85**	107,69**	87,50**	105,00**	19,00**	49,16**
Reziduální rozptyl	0,044	0,015	0,007	0,0013	0,008	0,002	0,050	0,012

$$\begin{array}{ll}
 F_{0,05} (23,1) = 4,3 & F_{0,01} (23,1) = 7,85 \\
 F_{0,05} (23,2) = 3,4 & F_{0,01} (23,2) = 5,6 \\
 F_{0,05} (23,7) = 2,45 & F_{0,01} (23,7) = 3,55 \\
 F_{0,05} (23,14) = 2,15 & F_{0,01} (23,14) = 2,95
 \end{array}$$

dinu při obojím vyjádření ve srovnání s výchozím materiálem je vysoce průkazné s výjimkou M-36, kdy zvýšení je statisticky jen průkazné a u M-37 došlo k neprůkaznému snížení v bílkovině. Rozdíly v zastoupení histidinu v bílkovině jsou mezi mutanty neprůkazné. Vysoce průkazný rozdíl je mezi mutanty z odrůdy 'Korál' a M-37.

Arginin

Arginin jako nejbazičtější bílkovinná aminokyselina u daného souboru kolísá od 4,71 mg na g sušiny pro 'Spartan' v roce 1977 do 8,77 pro M 160/3 (průměr 6,90) s variačním koeficientem 16,42 %. Jeho obsah v bílkovině vykázal variační koeficient 8,56 % a zjištěné hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 3,80 pro 'Korál' v roce 1976 do 5,26 g na 16 g N pro M-74 v roce 1977 (průměr 4,42). Rozdíly proti výchozímu materiálu jsou vysoce průkazné. Rozdíly mezi jednotlivými nšl. lze vyčíst přímo z tab. I.

Valin

Při vyjádření v mg na g sušiny byly nalezeny tyto mezní hodnoty: 2,56 pro 'Spartan' v roce 1977 a 10,09 pro M-160/3 v roce 1976 s průměrem 6,87. Tato značná variabilita se odrazila i v variačním koeficientu, vyšším než u bazických aminokyselin (23,67 %). V g na 16 g N hodnoty kolísaly od 2,33 pro 'Spartan' v roce 1977 do 5,23 pro M-160/3 v roce 1976 (průměr 4,34, variační koeficient 13,38 %). Při absolutním vyjádření došlo u všech mutantů k zvýšení obsahu valinu; v bílkovině vysoce průkazně vzrostl obsah u M-36 a M-74, neprůkazně u M-37. Zato u všech mutantů č. 160 zůstal prakticky obsah stejný (u M-160/1 a M-160/3 neprůkazné zvýšení, u M-160/5 neprůkazné snížení).

Metionin

Obsah metioninu kolísá od 0,56 mg na g sušiny u odrůdy 'Spartan' v roce 1976 (odpovídá 0,36 g na 16 g N) do 2,71 u M-160/1 v roce 1976. Nejvyšší obsah metioninu v bílkovině byl však zaznamenán u M-160/1 v roce 1977 (1,60 g na 16 g N). U M-160/1 a M-160/3 došlo v průměru k statisticky vysoce průkaznému absolutnímu růstu obsahu metioninu (mg na g sušiny), avšak v bílkovině došlo k vysoce průkaznému poklesu této AMK (u M-160/1 je pokles jen průkazný). U mutantů odvozených od odrůdy 'Spartan' došlo k vysoce průkaznému absolutnímu i relativnímu růstu.

Izoleucin

Proměnlivost izoleucinu způsobená ročníkem se odráží v krajních hodnotách od 2,52 ('Spartan' v roce 1977) do 7,54 mg na g sušiny (M-160/3 v roce 1976) s průměrem 5,05 a variačním koeficientem 26,14 %. Izoleucin v bílkovině kolísá od 2,30 ('Spartan' v roce 1977) do 3,91 % (M-160/3 v roce 1976). Průměr 3,18 %, variační koeficient 12,38 %. V zrně i v bílkovině došlo k statisticky vysoce průkaznému zvýšení této AMK. Rozdíly mezi jednotlivými kmeny lze vyčíst z tab. I.

Leucin

Obsah leucinu v mg na g sušiny u sledovaného souboru se pohyboval v rozmezí od 7,04 ('Spartan' v roce 1977) do 14,72 (M-160/1 v roce 1976) s průměrem dvojnásobně vyšším než u ileu ($\bar{X} = 10,93$, var. koef. 18,59 %); v bílkovině pak od 5,82 ('Korál' v roce 1976) do 7,98 g na 16 g N (M-74

v roce 1977). S výjimkou M-74 a M-160/5 při vyjádření v bílkovině došlo u všech mutantů k zvýšení obsahu leucinu. U M-74 je zvýšení neprůkazné, u M-160/5 došlo k průkaznému snížení. Ostatní rozdíly lze vyčíst z tab. I.

V tab. II jsou uvedeny vzájemné korelace aminokyselin daného souboru. Z uvedených vztahů nutno jmenovat vysoce průkaznou negativní závislost mezi obsahem N látek a obsahy lyzínu, argininu a metioninu.

II. Korelační matice aminokyselin vyjádřených v g na 16 g N — Correlation matrix of amino acids expressed in g per 16 g of N

	N látky	Lyžín	Histidin	Arginin	Valin	Metionin	Izoleucin
N látky	—						
Lyžín	-0,499**	—					
Histidin	0,673**	0,766**	—				
Arginin	-0,447**	0,891**	0,710**	—			
Valin	0,822**	0,072	0,366**	0,280	—		
Metionin	-0,328**	0,549**	0,227	0,382**	-0,109	—	
Izoleucin	0,450**	0,118	0,272	0,200	0,611**	0,117	—
Leucin	-0,197	0,583**	0,499**	0,650**	0,432**	0,117	0,465**

Pozitivní korelace byla stanovena mezi obsahem N látek a obsahy histidinu, valinu a izoleucinu. Vysoce významné kladné korelační závislosti byly zjištěny mezi obsahem lyzínu a histidinu, dále pak s argininem a metioninem. Stejná závislost je i mezi histidinem a argininem. Korelační koeficienty vztahované na sušinu jsou mezi N látkami a sledovanými aminokyselinami, jakož i mezi všemi jednotlivými aminokyselinami vysoce průkazně kladné.

Použijeme-li k vyjádření uvedených vztahů koeficient determinace, který určuje, kolika procenty závisí uvedený vztah na sledovaných proměnných, pak vysoké závislosti můžeme nalézt již u podstatně sníženého počtu aminokyselin. Takový vztah byl nalezen pouze mezi N látkami a valinem, mezi lyzínem a histidinem, lyzínem a argininem. Na ostatních korelacích se z více než 50 % podílí jiné proměnné a takový vztah nebude vhodný z hlediska šlechtitelského využití.

DISKUSE

Na Šlechtitelské stanici Hrubčice byly pomocí chemomutagenu EMS detekovány mutace jarního ječmene s vyšším obsahem N látek a esenciálních aminokyselin. Tyto mutace byly získány z dnes již rajonizovaných odrůd 'Spartan' a 'Korál'. Až na jeden u všech mutantů došlo ke značnému zkrácení délky rostliny (až o 56 %) a ke snížení výnosu zrna o 6 až 39 %. Došlo ke zlepšení odolnosti k poléhání, lámání stébla, ke zvýšení podílu předního zrna nad sítem 2,5 mm, hmotnosti 1000 zrn a u většiny mutantů ke zvýšení objemové hmotnosti. Odolnost k padlí zůstala ve srovnání s výchozími materiály nezměněna, což bylo

prokázáno i testováním specifickými rasami pro geny resistance Mla₉ a Mla₁₂₅.

Všechny hodnocené mutace z odrůdy 'Spartan' (M-74, M-36, M-37) a zvláště z odrůdy 'Korál' (M-160/1, M-160/3, M-160/5) měly ve srovnání s výchozími materiály statisticky průkazně vyšší obsah N látek, lyzínu, metioninu, argininu, histidinu, valinu, leucinu a izoleucinu.

Z komplexního pohledu zvláště cenného výsledku bylo dosaženo u M-74, kde při stejné délce stébla a stejném výnosu zrna jako u výchozího materiálu, byl podstatně zvýšen obsah N látek a všech shora uvedených aminokyselin. Nevýhodou tohoto mutantu je projev heterogenity v některých znacích (délka stébla, vegetační doba).

Vysoké obsahy N látek a sledovaných aminokyselin byly také zjištěny u M-160, který se od výchozí formy odlišuje (mimo uvedených znaků) i kratším a hustším klasem.

V Dánsku (Doll et al., 1974) získaný mutant jarního ječmene M-1508 se vyznačuje ve srovnání námi získanými mutanty nižším obsahem N látek a vyšším obsahem bazických aminokyselin, zvláště lyzínu. Patří však k dlouhostébelným typům s vysokou náchylností k poléhání, s drobnějším zrnem, ale s lepší odnožovací schopností.

Ve srovnání s odrůdou 'Hiproly' mají detekované mutace nižší obsah N látek (2 %) i aminokyselin, avšak podstatně zkrácené stéblo s vyšší odolností k poléhání, s vyšší odolností k padlí a větším zrnem. Jsou také výnosnější.

Z hlediska vzájemných vztahů N látek a hodnocených aminokyselin nejsou zjištěné výsledky odlišné od jiných autorů. (Hagberg, Karlsson, 1969; Kučera, 1970; Lekaš, Rozkošná, 1971; Rozkošná, 1972; Doll et al., 1974; Šimová, 1972; Lein, 1974; Pomeranz et al., 1976; Pomeranz, Robbins, 1976) a jsou i shodné se vztahy u pšenice (Bhatia, 1975; Vogel et al., 1973).

Významný vztah byl stanoven mezi N látkami a bazickými aminokyselinami i jednotlivými kyselinami navzájem, a proto z hlediska selekce je vhodné těmto vztahům věnovat zvýšenou pozornost, zvláště s přihlédnutím k práci Rozkošné (1976).

Literatura

- BHATIA, C. R.: Criteria for early generation selection in wheat breeding programmes for improving protein productivity. *Euphytica*, 24, 1975, s. 789-794.
- DOLL, H.: Variation in protein quantity and induced in barley by EMS treatment. In: Induced mutations and plant improvement. IAEA Vienna, 1972, s. 331-341.
- DOLL, H.: Inheritance of high lysine character of a barley mutant. *Hereditas*, 74, 1973, s. 293-294.
- DOLL, H. — KOIE, B. — EGGUM, B. O.: Induced high lysine mutants in barley. *Rad. Bot.*, 14, 1974, s. 73-80.
- HAGBERG, A. — KARLSSON, K. E.: Breeding for high protein content and quality in barley. In: New approaches to breeding for improved plant protein. IAEA Vienna 1969, s. 17-21.
- HRUBÝ, K. — KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc, SLÚ a VÚZ 1954.
- INGVERSEN, J. — KOIE, B. — DOLL, H.: Induced seed protein mutant of barley. *Experientia*, 29, 1973, s. 1151-1155.
- KAKADE, M. L.: Biochemical basis for the differences in plant protein utilization. *J. Agric. Food Chem.*, 22, 1974, s. 550-555.
- KANDERA, J.: Reakcia jarného jačmeňa na stupňované dávky N. *Rostl. Výroba*, 20, 1974, č. 1-2, s. 53-58.

- KUČERA, J.: Šlechtění kukuřice, pšenice a ječmene na vyšší obsah a kvalitu bílkovin. Studijní informace Základní vědy v zemědělství, č. 2, 1970.
- LEIN, K. A.: Züchterische und pflanzenbauliche Möglichkeiten zur Vermehrung der Lysine in Getreidesamen. Göttinger Pflanzenzüchter Seminar, 1, 1974, s. 65-85.
- LEIN, K. A. — SCHÖN, W. J. — BRUNCHORST, K.: Die Qualität der Getreideproteine aus der Sicht des Pflanzenzüchters. Qual. Plant. -Pl. Fds. Hum. Nutr., 23, 1973, s. 311-324.
- LEKEŠ, J. — ROZKOŠNÁ, A.: Variabilita bílkovin a aminokyselin v zrně jarního ječmene. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 3, s. 419-426.
- MAREK, V.: Úprava Parnas-Wagnerovy aparatury za účelem zjednodušení stanovení dusíku v rostlinném materiálu. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 1-2, s. 193-194.
- MUNCK, L.: Improvement of nutritional value in cereals. Hereditas, 72, 1972, s. 1-128.
- POMERANZ, Y.: Effect of nitrogen fertilization on lysine, threonine and methionine of hulled and hullless barley cultivars. Cereal Chem., 54, 1977, s. 1034-1041.
- POMERANZ, Y. — ROBBINS, G.: Amino acid composition of isogenic lines in barley. J. Agr. Food Chem., 24, 1976, s. 196-198.
- POMERANZ, Y. — ROBBINS, G. — SMITH, R. T. — CRADDOCK, J. C. — GILBERTSON, J. T. — MOSEMAN, J. G.: Protein content and amino acid composition of barleys from the world collection. Cereal Chem., 53, 1976, s. 497-504.
- ROZKOŠNÁ, A.: Vztahy mezi aminokyselinami v zrně odrůd jarního ječmene. In: Vědecké práce VÚOb Kroměříž 1972, s. 127-135.
- ROZKOŠNÁ, A.: Dědivost obsahu jednotlivých aminokyselin v zrně jarního ječmene. Sborník ÚVTIZ - Genet. a Šlecht., 12, 1976, č. 1, s. 47-54.
- ŠIMOVÁ, O.: Aminokyselinové složení proteinů odrůd obilovin. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 10, s. 1019-1038.
- VOGEL, K. P. — JOHNSON, V. — MATERN, P. J.: Results of systematic analysis for protein and lysine composition of common wheat (*Triticum aestivum* L.) in USDA world collection. Res. Bull., 258, Agric. Exp. Stat. Univ. Nebraska, Lincoln 1973.
- VONDRÁČEK, J. — ROD, J.: Polní pokusnictví. Skripta VŠZ Brno. Praha, SNTL 1973.
- VOŇKA, Z.: Ječmen — látkové složení a užitková hodnota. In: PRUGAR, J. et al.: Kvalita zemědělských produktů. Praha, SZN 1977, s. 86-115.
- VOŇKA, Z. — BEZDĚK, V.: Vliv použití močoviny postřikem na výnos a kumulaci bílkovin v zrně jarního ječmene. Rostl. Výroba, 20, 1973, č. 1-2, s. 59-66.
- WALKER, D. R.: Effect of nitrogen on the protein content of barley. Can. J. Plant. Sci., 55, 1975, s. 873-879.

Došlo dne 29. 3. 1978

МИНАРЖИК, Ф. — МАРЕК, В. (Селекционная станция Грубчице, Бедигошть): Наличие эссенциальных аминокислот у индуцированных мутантов ярового ячменя (*Hordeum vulg.*). Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 61-70.

В трехлетних полевых испытаниях в Селекционной станции Грубчице (свекловичная область) в 1975—1977 гг. в генерации М3—М5 исследовалось 6 мутантов, выведенных из районных сортов ярового ячменя 'Спартак' и 'Корал'. С исключением М-74 было получено понижение длины растения по сравнению с первичным материалом. Повысилась устойчивость к полеганию и ломкости стебля (у М — 160 весьма существенно), повысилась доля зерна на сите 2,5 мм, веса 1000 зерен и объем. Лабораторные анализы показали, что у всех мутантных форм, по сравнению с исходным материалом, было сильно повышено содержание азотных веществ, лизина, гистидина, аргинина, валина, метионина, изолейцина и лейцина, а именно в зерне и в белке. Анализ вариантности показал, что на исследованную совокупность на фенотип большее влияние оказывал генотип, чем год и интеракция. Корреляционный анализ показал, во всех случаях, была в сухом зерне высоко достоверна положительная зависимость между содержанием азотных веществ и исследуемыми аминокислотами и между отдельными аминокислотами взаимно. Была доказана и высоко достоверная отрицательная корреляция между содержанием азотных веществ и лизином в белке и достоверно отрицательная корреляция между содержанием азотных веществ и метионином в белке. Зависимость между лизином и метионином в белке высоко достоверно положительная.

яровой ячмень; мутация; белки; лизин; эссенциальные аминокислоты; качество

MINAŘÍK, F. — MAREK, V. (Plant Breeding Station Hrubčice, Bedihošť): *Representation of Essential Amino Acids in Induced Mutants of Spring Barley (Hordeum vulg.)*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 61-70.

In three-year field experiments performed on Plant Breeding Station Hrubčice (beet growing region) we investigated, in 1975–1977 in generations M 3–M 5, six mutants derived from regionalized varieties of spring barley 'Spartan' and 'Korál'. With the exception of M-74 the length of the plants decreased in comparison with initial material. Resistance to lodging and stem breaking was increased (in M-160 very much), the share of grain on the 2.5 mm sieve increased as well as the weight of 1,000 grains and volume weight. Laboratory analyses indicated that all mutant forms, compared with initial material, had a much higher content of N, lysine, histidine, arginine, valine, methionine, isoleucine and leucine both in the grain and in the protein. Variance analysis implied that in the followed set the phenotype was influenced more by genotype than by the year of growing and interaction. By correlation analysis we determined in the dry matter of grain highly significant positive relations between the content of N and followed amino acids and between the different amino acids. We determined a highly significant negative correlation between N content and lysine in the protein and a significant negative correlation between the content of N-substances and methionine in the protein. Dependence between lysine and methionine in the protein is highly significantly positive.

spring barley; mutations; proteins; lysine; essential amino acids; quality

MINAŘÍK, F. — MAREK, V. (Züchtungsstation Hrubčice, Bedihošť): *Vertretung essentieller Aminosäuren in induzierten Mutanten bei Sommergerste (Hordeum vulg.)*. Röstl. Výroba, 25, 1979 (1) : 61-70.

In dreijährigen Feldversuchen in der Züchtungsstation Hrubčice (Rübenanbaugebiet) wurden im Zeitraum 1975–1977 in der M 3–M 5-Generation 6 von den Rayonsorten der Sommergerste 'Spartan' und 'Korál' abgeleitete Mutanten untersucht. Mit Ausnahme von M-74 wurde eine Verkürzung der Pflanzenlänge im Vergleich zu dem Ausgangsmaterial erreicht. Es wurde Lagerfestigkeit sowohl Resistenz gegen Halmbruch (bei M-160 sehr merkbar) angehoben, der Anteil der Körner am Sieb 2,5 mm, die Tausendkornmasse und das Massenvolumen stiegen an. Den Laboranalysen erfolgte, daß alle Mutantenformen im Vergleich zum Ausgangsmaterial einen deutlich angehobenen Gehalt an N-Stoffen, Lysin, Histidin, Arginin, Valin, Methionin, Isoleucin und Leucin hatten, und zwar sowohl im Korn als auch im Eiweiß. Der Varianzanalyse erfolgte, daß bei dem untersuchten Komplex der Phänotyp mehr durch den Genotyp als durch den Jahrgang und die Interaktion beeinflusst wurde. Durch Korrelationsanalyse konnten in allen Fällen in der Korntrockensubstanz hoch signifikante positive Abhängigkeiten zwischen dem N-Stoffgehalt und den untersuchten Aminosäuren und zwischen den einzelnen Aminosäuren untereinander festgestellt werden. Es konnte auch eine hoch signifikante negative Korrelation zwischen dem N-Stoff- und Lysingehalt im Eiweiß und eine signifikante negative Korrelation zwischen dem N-Stoff- und Methioningehalt im Eiweiß festgestellt werden. Die Abhängigkeit zwischen Lysin und Methionin im Eiweiß ist hoch signifikant positiv.

Sommergerste; Mutationen; Eiweiß; Lysin; essentielle Aminosäuren; Qualität

Adresa autorů:

Ing. František Minařík, RNDr. Václav Marek, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

OBSAH FOSFORU A DRASLÍKU PŘI SKLADOVÁNÍ A VAŘENÍ BRAMBOR

B. Miča

MÍČA, B. (Výzkumný a šlechtitelský ústav bramborářský, Havlíčkův Brod): *Obsah fosforu a draslíku při skladování a vaření brambor*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 71-76.

Bylo zjištěno, že skladováním se obsah fosforu vyjádřený v procentech sušiny zvyšuje, přičemž intenzita zvyšování je závislá na teplotě a odrůdě. Obsah draslíku se při obou skladovacích teplotách v lednu snížil, v květnu při teplotě $+2^{\circ}\text{C}$ došlo k částečnému zvýšení obsahu, při teplotě $+10^{\circ}\text{C}$ byl oproti tomu zjištěn další pokles obsahu. Změny v obsahu fosforu i draslíku způsobené vařením je nutné posuzovat vždy v daném časovém období, ve kterém byly hlízy vařeny. V listopadu nedochází ke změně průměrné hodnoty fosforu, obsah draslíku se však snížil. U hlíz skladovaných při $+2^{\circ}\text{C}$ došlo v lednu ke zvýšení obsahu fosforu u vařených hlíz, v květnu zůstala průměrná hodnota téměř nezměněna. U hlíz skladovaných při $+10^{\circ}\text{C}$ se varem v lednu obsah fosforu snížil, v květnu nebyl průměrný obsah významně ovlivněn. Obsah draslíku se v průměru varem převážně snížil, výjimku činily hlízy skladované při teplotě $+2^{\circ}\text{C}$ a vařené v květnu. Z výsledků vyplynuly i změny podílu fosforu a draslíku, způsobené jak skladováním, tak i varem. Vliv odrůd na změny v obsahu fosforu a draslíku jak při skladování, tak i při vaření byl pozitivní.

brambory; skladování; vaření; fosfor; draslík

Význam fosforu a draslíku ve výživě bramborové rostliny byl předmětem mnoha prací, jejichž přehled byl již dříve uveden (Míča, 1969). Vedle ovlivnění vývoje bramborové rostliny mají oba prvky značný význam i pro metabolické pochody probíhající při syntéze základních komplexů sloučenin bramborové hlízy.

Již méně je známo, že brambory jsou jedním z dostupných a poměrně nenáročných zdrojů obou prvků ve výživě člověka. Brambory jsou schopny krýt při denní dávce 300 g potřebu fosforu z 9,6 % a draslíku až z 80 % (Adler, 1971). Význam brambor jako zdroje obou prvků není z nutričního hlediska zanedbatelný, vzhledem k tomu, že potravina je fyziologicky významná tehdy, kryje-li potřebu daného prvku alespoň z 5 %. Vedle fosforu má draslík i velký význam z hlediska acidity nebo alkality potravin. Pro svůj vysoký obsah draslíku jsou brambory zásaditého charakteru a vytvářejí tak protiváhu potravinám kyselého charakteru (maso, tuky).

Vzhledem k tomu, že brambory jsou pro konzum jak skladovány, tak i tepelně upravovány, zaměřili jsme se ve své práci na sledování možných změn probíhajících při skladování i při vaření brambor v obsahu fosforu a draslíku.

MATERIÁL A METODY

U deseti odrůd čs. sortimentu brambor skladovaných v letech 1972–1974 při teplotě +2 °C a +10 °C byl v listopadu (po sklizni), v lednu a v květnu stanoven obsah fosforu a draslíku, a to jak v syrových, tak i ve vařených hlízách.

Stanovení obsahu fosforu bylo prováděno kolorimetricky fosfomolybdenovou modří (kolorimetr Spekoll), obsah draslíku byl stanoven plamenným fotometrem (Flapho 4) v sušině spálené na mokré cestě.

Vaření hlíz bylo prováděno v páře ve slupce. Po oloupání byly hlízy rozmačkány a analýzy prováděny jak v sušině, tak u hlíz syrových.

VÝSLEDKY

Údaje v tabulkách představují průměrné hodnoty ze tří let a jsou uvedeny v procentech sušiny. Z tab. I vyplývá, že průměrný obsah fosforu se v syrových hlízách pohybuje v rozmezí od 0,221 % do 0,257 %. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou činí zhruba 16 %. Různá délka vegetační doby však nepůsobí výrazně, i když určitá tendence ke zvýšení obsahu fosforu u odrůd s kratší vegetační dobou se projevila. U hlíz skladovaných při teplotě +2 °C se v lednu průměrný obsah fosforu nepatrně zvýšil (s výjimkou odrůd 'Jizera', 'Krasava', 'Radka', 'Nora' a 'Renata'). Průměrnou hodnotu ovlivnilo značné zvýšení obsahu fosforu u odrůdy 'Jiskra', kde zvýšení dosáhlo 12 %. V květnu došlo k výraznějšímu zvýšení hodnot jak proti lednovému údaji, tak i proti hodnotě zjištěné v listopadu po sklizni. K největšímu zvýšení došlo u odrůdy 'Hera' a dále u odrůdy 'Krasava'.

U hlíz skladovaných při teplotě +10 °C došlo v lednu k většímu zvýšení průměrného obsahu fosforu než u odrůd skladovaných při teplotě +2 °C. U této teploty byla výraznější tendence ke zvýšení obsahu fosforu u odrůd s kratší vegetační dobou. V květnu při této teplotě však hodnota

I. Obsah fosforu (v % sušiny) – Content of phosphorus (% of dry matter)

Odrůda	Po sklizni (listopad)		+2 °C				+10 °C			
			leden		květen		leden		květen	
	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené
Saskia	0,228	0,226	0,239	0,243	0,266	0,251	0,240	0,221	0,248	0,265
Hera	0,243	0,256	0,256	0,268	0,301	0,290	0,270	0,269	0,281	0,262
Jizera	0,257	0,257	0,255	0,265	0,278	0,262	0,267	0,266	0,283	0,292
Krasava	0,256	0,261	0,248	0,273	0,300	0,286	0,261	0,266	0,284	0,288
Jiskra	0,249	0,260	0,280	0,267	0,272	0,328	0,271	0,239	0,284	0,287
Radka	0,255	0,252	0,250	0,241	0,275	0,261	0,260	0,252	0,262	0,262
Nora	0,221	0,214	0,213	0,223	0,237	0,219	0,217	0,225	0,212	0,222
Čajka	0,253	0,252	0,258	0,276	0,285	0,264	0,270	0,262	0,284	0,270
Sperber	0,229	0,236	0,227	0,245	0,262	0,277	0,244	0,261	0,247	0,258
Renata	0,235	0,223	0,241	0,268	0,239	0,261	0,254	0,232	0,231	0,271
Ø	0,242	0,244	0,247	0,257	0,272	0,270	0,255	0,249	0,262	0,268

zvýšení nedosáhla hodnoty nalezené v této době při teplotě +2 °C. Je zajímavé, že vysoké hodnoty byly u stejných odrůd nalezeny v této době při obou skladovacích teplotách.

Změny v obsahu fosforu vařením je nutné posuzovat vždy v porovnání s obsahem fosforu v hlízách syrových v daném časovém úseku. U hlíz vařených v listopadu se průměrná hodnota fosforu (průměr z deseti odrůd) prakticky neměnila. Rozdíly i mezi jednotlivými odrůdami byly málo výrazné. U hlíz skladovaných při teplotě +2 °C a vařených v lednu došlo varem v průměru ke zvýšení o 4 %. U většiny odrůd došlo varem ke zvýšení obsahu (s výjimkou odrůdy 'Jiskra' a 'Radka'). K největšímu zvýšení obsahu fosforu došlo u odrůdy 'Renata', a to o 11 %. U odrůdy 'Jiskra' a 'Radka' byl nalezen pokles hodnot. V květnu se průměrná hodnota obsahu fosforu vařených a syrových hlíz prakticky nelišila, i když u sedmi odrůd byl nalezen u vařených hlíz nižší obsah fosforu než u hlíz syrových. U odrůd 'Jiskra', 'Sperber' a 'Renata' došlo varem ke zvýšení obsahu fosforu.

U hlíz skladovaných při teplotě +10 °C a vařených v lednu došlo varem k poklesu průměrné hodnoty o 2,4 %. Hlízy skladované při této teplotě jeví oproti hlízám skladovaným při teplotě +2 °C spíše tendenci ke snížení obsahu fosforu varem. Shodnou tendenci (snížení nebo zvýšení obsahu varem) při obou skladovacích teplotách mají hlízy vařené v lednu u odrůd 'Krasava', 'Nora', 'Sperber', 'Jiskra' a 'Radka'. Hlízy vařené v květnu vykazovaly zvýšení obsahu fosforu varem u převážné většiny odrůd. V porovnání s hlízami skladovanými při teplotě +2 °C měly shodnou tendenci v květnu pouze odrůdy 'Jiskra', 'Čajka', 'Sperber', 'Renata'.

Obsah draslíku (tab. II) byl poměrně vyrovnaný. U hlíz analyzovaných v listopadu se pohyboval v rozmezí 2,40 až 2,69 %. Rozmezí maxima a minima činilo pouze 8 %. U hlíz skladovaných při teplotě +2 °C došlo

II. Změny v obsahu draslíku (‰ sušiny) — Changes in potassium content (‰ of dry matter)

Odrůda	Po sklizni (listopad)		+2 °C				+10 °C			
			leden		květen		leden		květen	
	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené	syrové	vařené
Saskia	2,59	2,46	2,38	2,33	2,50	2,94	2,37	2,34	2,39	2,43
Hera	2,69	2,67	2,55	2,34	2,58	2,59	2,52	2,53	2,52	2,57
Jizera	2,59	2,51	2,59	2,47	2,66	2,61	2,62	2,48	2,48	2,48
Krasava	2,51	2,45	2,38	2,35	2,45	2,36	2,46	2,23	2,17	2,25
Jiskra	2,51	2,27	2,48	2,22	2,39	2,57	2,42	2,32	2,35	2,15
Radka	2,40	2,27	2,24	2,29	2,37	2,46	2,19	2,16	2,18	2,08
Nora	2,41	2,30	2,32	2,27	2,31	2,55	2,22	2,33	2,01	2,14
Čajka	2,41	2,52	2,29	2,38	2,38	2,53	2,35	2,32	2,35	2,15
Sperber	2,49	2,47	2,38	2,37	2,38	2,44	2,39	2,33	2,32	2,24
Renata	2,42	2,29	2,31	2,33	2,27	2,29	2,30	2,12	2,11	2,17
Ø	2,50	2,42	2,39	2,33	2,43	2,53	2,38	2,31	2,29	2,27

v průměru v lednu ke snížení obsahu o 9,5 %, přičemž toto snížení bylo zjištěno u všech odrůd kromě odrůdy 'Jizera', kde se hodnota obsahu draslíku udržela na stejné úrovni s hodnotou nalezenou v listopadu. V květnu se průměrný obsah draslíku (průměr z deseti odrůd) oproti lednové hodnotě částečně zvýšil, průměrné hodnoty nalezené v listopadu však dosaženo nebylo.

U hlíz skladovaných při teplotě +10 °C došlo v průměru k podobnému poklesu obsahu jako u hlíz skladovaných při teplotě +2 °C. V květnu však při této teplotě skladování došlo k dalšímu poklesu průměrného obsahu draslíku. Tento pokles činil oproti listopadové hodnotě 8,4 %. U jednotlivých odrůd došlo v květnu při této teplotě skladování k opačnému chování u jednotlivých odrůd oproti teplotě skladování +2 °C.

Vařením se obsah draslíku u hlíz analyzovaných v listopadu snížil o 3,2 %. Snížení obsahu draslíku varem bylo zjištěno u všech odrůd s výjimkou odrůdy 'Čajka'. K největšímu snížení varem došlo v této době u odrůdy 'Jiskra'. U hlíz skladovaných v lednu při teplotě +2 °C se varem snížil v průměru obsah draslíku o 2,5 %, přičemž pouze u odrůd 'Radka', 'Čajka' a 'Renata' došlo varem ke zvýšení obsahu draslíku. V květnu došlo varem v průměru ke zvýšení obsahu draslíku o 4,1 %, přičemž toto zvýšení bylo nalezeno u všech odrůd s výjimkou odrůd 'Jizera' a 'Krasava'.

U hlíz skladovaných při teplotě +10 °C byl nalezen u vařených hlíz v průměru pokles oproti hlízám syrovým o necelá 3 %. Kromě odrůdy 'Hera' a 'Nora' byl stanoven pokles obsahu draslíku u všech sledovaných odrůd. Hlízy vařené v květnu vykazovaly jak pokles, tak snížení obsahu draslíku oproti hlízám syrovým. V průměru se projevila však tendence spíše k poklesu, i když snížení bylo nevýrazné. Z výsledků je patrný rozdíl mezi hodnotami zjištěnými u hlíz skladovaných při teplotě +2 °C a +10 °C.

Tab. III udává podíl průměrných hodnot (průměr z deseti odrůd) fosforu a draslíku v celkovém obsahu minerálních látek. Z tabulky vyplývá, že podíl fosforu se pohybuje v průměru kolem 5 % celkového obsahu minerálních látek. Při teplotě skladování +2 °C se podíl fosforu v průběhu skladování zvyšuje, a to intenzivněji v květnu než v lednu. Při

III. Podíl průměrných hodnot fosforu a draslíku v celkovém obsahu minerálních látek — Proportion of average values of phosphorus and potassium in the total content of minerals

Hlízy	listopad			+2 °C						+10 °C					
				leden			květen			leden			květen		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Syrové	5,04	4,80	49,60	5,06	4,88	47,23	5,31	5,12	45,76	5,11	4,99	46,58	5,38	4,87	42,57
Vařené	4,78	5,10	50,63	4,92	5,22	47,36	5,40	5,00	56,85	4,82	5,29	47,93	5,30	5,06	42,83

1.....obsah minerálních látek v % sušiny

2.....podíl fosforu v celkovém obsahu minerálních látek (v %)

3.....podíl draslíku v celkovém obsahu minerálních látek (v %)

teplotě skladování $+10^{\circ}\text{C}$ se v lednu podíl fosforu zvýšil, v květnu však nastal pokles. I tato nižší hodnota však neklesla na úroveň hodnoty podílu stanoveného v listopadu.

Varem se podíl fosforu zvyšoval za všech podmínek kromě hodnot zjištěných v květnu při teplotě skladování $+2^{\circ}\text{C}$.

Podíl draslíku v minerálních látkách dosahuje hodnoty kolem 50 %. Skladováním se tento podíl snižuje v závislosti na výši teploty. Čím je teplota skladování vyšší, tím je i snížení podílu draslíku vyšší, což se projevuje zejména v květnu. Varem se podíl draslíku zvyšuje. K největšímu zvýšení došlo u hlíz skladovaných při teplotě $+10^{\circ}\text{C}$ a vařených v lednu.

DISKUSE

Z výsledků vyplynulo, že jak při skladování brambor, tak i při jejich vaření dochází ke změnám v obsahu fosforu a draslíku. Vzhledem k tomu, že oba prvky jsou stanoveny v sušině, je možné předpokládat, že v případě, kdy dochází ke změně v obsahu některého z prvků, muselo dojít i ke změně v obsahu některých ostatních sloučenin tvořících sušinu. K takové změně dochází, a to zejména u sacharidické složky brambor. Při skladování je nutné uvažovat o tom, že hlíza podléhá při skladování mnoha změnám; metabolické pochody, mající za následek klíčení a probuzení života, nutně musejí mít za následek změnu všech obsahových sloučenin a prvků.

Změny, ke kterým dochází v daném časovém období při vaření brambor, mohou být způsobeny strukturálními změnami buněčné tkáně, projevujícími se měknutím stěn. Je samozřejmé, že i varem může docházet ke změně sloučenin (štěpení, rozpad). Draslík jako jeden z mála prvků není vázán na vysokomolekulární sloučeniny a jako takový se vyznačuje značnou pohyblivostí.

Z výsledků je však současně zřejmé, že brambory si zachovávají vysoký obsah obou prvků i v pozdním období skladování při obou sledovaných teplotách. Jsou-li tedy hlízy dobře skladovány, zejména při nižší teplotě, zůstávají cenným zdrojem zejména draslíku, přičemž otázka fosforu nezůstává otázkou okrajovou.

Literatura

ADLER, G.: Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse. Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg, 1971, 208 s.

MÍČA, B.: Výzkum biochemického příjmu hlavních živin. [Závěrečná zpráva za úkol R-I-20/1.] Havlíčkův Brod, Výzkumný ústav bramborářský 1969, 40 s.

Došlo dne 29. 3. 1978

МИЧА, Б. (Научно-исследовательский институт картофелеводства и селекции, Гавличкув Брод): Содержание фосфора и калия при хранении и варке картофеля. Рostl. Výroba, 25, 1979 (1): 71-76.

Было определено, что при хранении содержание фосфора, выраженное в процентах сухого вещества повышается, причем интенсивность повышения зависит от температуры и сорта. Содержание калия при обоих температурах хранения в январе понизилось, в мае при температуре $+2^{\circ}\text{C}$ наблюдалось частичное повышение содержания, при температуре $+10^{\circ}\text{C}$ наоборот содержание понизилось. Изменения в содержании фосфора и калия, наступившие вследствие варки, необходимо оценивать всегда в данный временной период, в который происходила варка клубней. В ноябре изменения среднего количества фосфора не происходят, однако содержание калия понизилось. У клубней хранимых при $+2^{\circ}\text{C}$, в январе

повысилось содержание фосфора у вареных клубней, в мае среднее количество осталось почти без изменения. У клубней, хранимых при $+10^{\circ}\text{C}$ при варке в январе содержание фосфора понизилось, в мае среднее содержание осталось без существенного изменения. Содержание калия, в среднем, при варке преимущественно уменьшилось, исключение составляли клубни хранимые при температуре $+2^{\circ}\text{C}$ и варенные в мае. Результаты показали и изменения доли фосфора и калия, вследствие хранения и варки. Влияние сортов на изменения в содержании фосфора и калия, как при хранении, так и при варке было положительным.

картофель; хранение; варка; фосфор; калий

MÍČA, B. (Research and Breeding Institute of Potatoes, Havlíčkův Brod): *The Content of Phosphorus and Potassium during Storing and Cooking Potatoes*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 71-76.

Storing was found to increase the percentage of phosphorus in dry matter while the intensity of the increase depends on the temperature and variety. The content of potassium in January decreased at both temperatures of storage, in May at a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$ there appeared a slight increase, at a temperature of $+10^{\circ}\text{C}$ a further decrease was recorded. Changes in phosphorus and potassium content after boiling should be evaluated always in the given time interval in which the tubers were boiled. The average values of phosphorus in November do not change while the content of potassium decreased. The content of phosphorus in January increased in boiled tubers stored at a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$, in May the average value remained almost without change. In tubers stored at $+10^{\circ}\text{C}$ the content of phosphorus decreased after boiling in January, in May the content was not significantly affected. The content of potassium on an average decreased with the exception of tubers stored at a temperature of $+2^{\circ}\text{C}$ and boiled in May. The results indicated also changes in the proportions of potassium and phosphorus caused both by storing and boiling. The effect of the variety on the content of phosphorus and potassium during storing and boiling was positive.

potatoes; storing; boiling; phosphorus; potassium

MÍČA, B. (Institut für Kartoffelforschung und -züchtung, Havlíčkův Brod): *Phosphor- und Kaliumgehalt bei Kartoffellagerung und -kochen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 71-76.

Es wurde festgestellt, daß durch Lagerung der in Prozent der Trockensubstanz zum Ausdruck gebrachte Phosphorgehalt angehoben wird, wobei die Intensität dieses Anhebens von der Temperatur und der Sorte abhängig ist. Der Kaliumgehalt ging bei den beiden Lagerungstemperaturen im Januar zurück, im Mai erfolgte bei der Temperatur von $+2^{\circ}\text{C}$ ein teilweiser Anstieg des Gehaltes, bei der Temperatur von $+10^{\circ}\text{C}$ wurde im Gegenteil ein weiterer Rückgang des Gehaltes festgestellt. Die durch Kochen verursachten Veränderungen des Phosphor- sowohl Kaliumgehaltes sind jeweils in dem gegebenen Zeitraum, in dem die Knollen gekocht wurden, zu beurteilen. Im November erfolgt keine Veränderung des durchschnittlichen Phosphorwertes, der Kaliumgehalt ging jedoch zurück. Bei den bei $+2^{\circ}\text{C}$ gelagerten Knollen stieg im Januar der Phosphorgehalt in gekochten Knollen an, im Mai blieb der durchschnittliche Wert fast unverändert. Bei den bei $+10^{\circ}\text{C}$ gelagerten Knollen ging im Januar der Phosphorgehalt infolge Kochen zurück, im Mai wurde der Durchschnittsgehalt nicht signifikant beeinflusst. Der Kaliumgehalt ging im Durchschnitt infolge Kochen zumeist zurück, mit der Ausnahme der bei einer Temperatur von $+2^{\circ}\text{C}$ gelagerten und im Mai gekochten Knollen. Den Ergebnissen erfolgten auch Veränderungen des Phosphor- und Kaliumanteils, die sowohl durch Lagerung als auch durch Kochen verursacht wurden. Der Einfluß der Sorte auf Veränderungen im Phosphor- und Kaliumgehalt sowohl bei Lagerung als auch beim Kochen war positiv.

Kartoffeln; Lagerung; Kochen; Phosphor; Kalium

Adresa autora:

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

ADAPTÁCIA PUKOV VINIČA HROZNORODÉHO K ZIMNÝM MRAZOM – PÔSOBNIE TEPLÔT BLÍZKYCH 0 °C V INTERVALE 10 AŽ 30 DNÍ

M. Damborská

DAMBORSKÁ, M. (Ústav genetiky a šlechtění – Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Praha - Ruzyně): *Adaptácia pukov viniča hroznorodého k zimným mrazom – Pôsobenie teplôt blízkyh 0 °C v intervale 10 až 30 dní*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 77-86.

Adaptáciu pukov k mrazu sme študovali na výhonoch oddelených od kra u odrôd 'Rizling rýnsky', 'Müller-Thurgau' a 'Portugalské modré'. V regulovaných podmienkach sme zistili, že adaptácia pukov viniča k mrazu môže prebiehať už v dobe, kedy lignifikácia pokožkových pletív celých letorastov nie je ešte ukončená. Za takýchto podmienok (v októbri) prebieha adaptácia lepšie pri teplotách -2 °C ako pri 0 °C. U odrôd 'Rizling rýnsky' a 'Portugalské modré' bola pre adaptáciu pukov k mrazu odobraných v októbri optimálna doba 20 dní. Puky odrody 'Müller-Thurgau' získali po 20 dňoch zo študovaných odrôd najvyššiu odolnosť, ktorá sa na rozdiel od oboch predchádzajúcich odrôd ešte zvyšovala až do 30 dní. Koncom jesene optimálna doba trvania oboch indukčných teplôt už väčšinou nepresahovala 10 dní. Z zimnom období, kedy priemerné denné teploty v prírodných podmienkach neklesali pod 0 °C, sa ďalšie zvýšenie adaptácie pukov pri konštantných teplotách -2 až -4 ° významne neprejavilo, pravdepodobne preto, že pre stanovenie odolnosti bol zvolený len slabý mráz (-15 °C). Uvedené výsledky svedčia o tom, že každá odroda má svoj vlastný rytmus adaptácie k mrazu.

vinič hroznorodý (*Vitis vinifera* L.); zimné puky; adaptácia; mráz

Odolnosť orgánov rastlín k mrazu sa postupne vyvíja v procese adaptácie. Platí to tiež o pukoch viniča, u ktorých boli tieto otázky bližšie študované predovšetkým len v kontinentálnej klíme ZSSR. Pretože v takýchto podmienkach sú letorasty vyzreté už v druhej polovici leta a predmetom výskumu boli odrody iných ekologicko-geografických skupín ako sú pestované u nás, považovali sme za potrebné posúdiť indukčnú schopnosť rozdielnych teplôt u vybraných odrôd aj v našich podmienkach.

MATERIÁL A METÓDY

Štúdium sme uskutočnili na pukoch výhonov oddelených od kra u odrôd 'Rizling rýnsky', 'Müller-Thurgau' a 'Portugalské modré'. Výhony sme odoberali z pravokorenných krov stredne vysokého vedenia produkčných vinohradov Státného statku Mělník. Z každej odrody v každom termíne odberu (vyplývajú z grafov) sme pre každý variant odobrali 12 plodných výhonov, ktoré mali najmenej 13 dobre vyvinutých pukov. Do každého variantu sme tak zaradili 144 pukov. Výhony odobraté z krov v októbri neboli ešte dostatočne vyzreté, aj keď sme sa snažili vybrať také, ktoré mali pokožku pletív čo najviac lignifikovanú. Výhony sme hneď po odrezaní z krov zbavili (pokiaľ sa jednalo o termín odberu v októbri) listov, zálistkov a úpon-

kov, neskôr zdrevnatelých zálistkov a úponkov, roztriedili, zabalili do polyetylénovej fólie a v chladiacich komorách vystavili na dobu 10, 20 a 30 dní vplyvu konštantných nízkych teplôt. V poslednom termíne odberu 12. marca sme použili iba dobu 10 dní. V októbri sme zvolili teploty 0 a -2°C , neskôr -2 a -4°C .

V každom termíne odberu pukov z krov (17. 10., 6. 11., 26. 11., 17. 12. 1973 a 15. 1., 11. 2. a 12. 3. 1974) sme zistili stav ich životnosti okamžite po odbere pučaním na jednopukových odrezkoch.

Puky ovplyvnené vyššie uvedenými teplotami v chladiacich komorách sme potom vystavili na dobu 24 hodín zásahu mrazu -15°C , podľa skôr popísaného postupu (Segefa, 1966). Po vypnutí mraziacich komôr a rozmraznutí sme výhony rozstrihali na jednopukové odrezky (počínajúc druhým internódiom) a uložili do krabičiek z plastickej hmoty s vodou k pučaniu do skleníka (Damborská, Segefa, 1972a, b).

Vo všetkých variantoch sme individuálne u každého puku zaznamenali nástup pučania. Pozorovanie trvalo vždy 50 dní od uloženia pukov do skleníka.

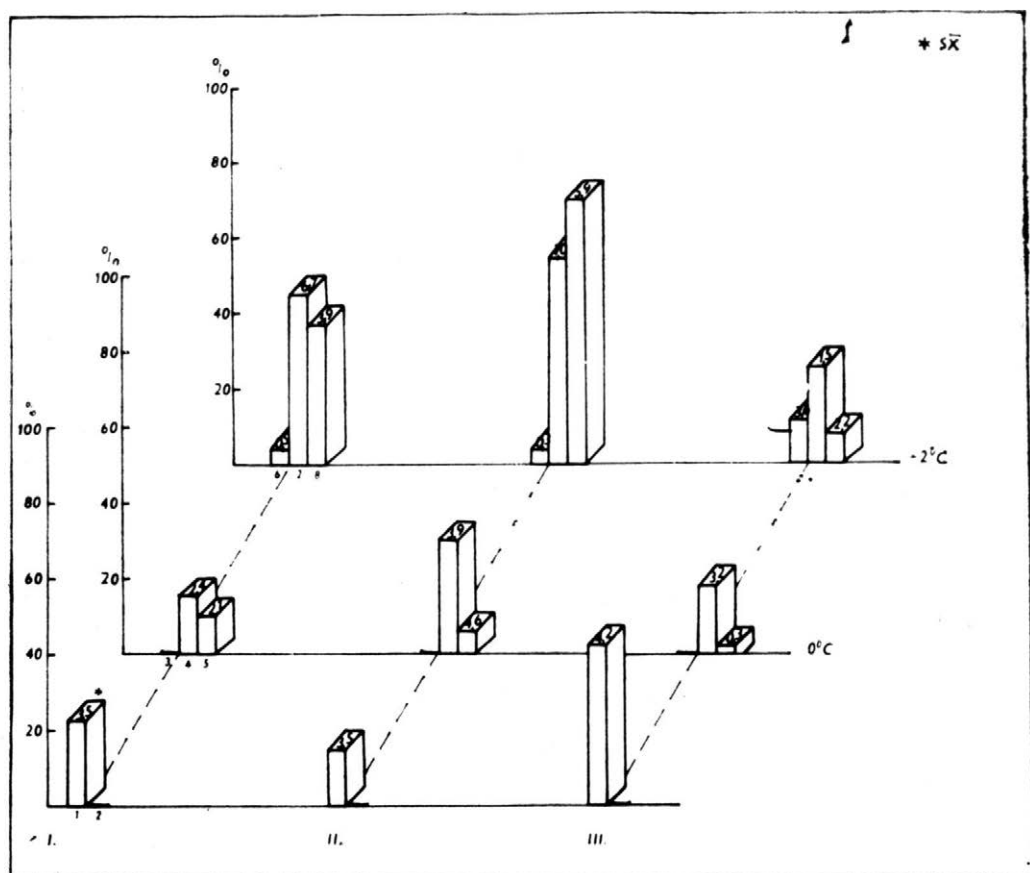
Úroveň adaptácie po zásahoch mrazu sme vyjadrili percentom vypučaných pukov v každom variante a preukaznosť rozdielov hodnotami strednej chyby priemeru. Východiskovými údajmi boli percentá vypučaných pukov vždy z celého výhonu prevedené na uhlové stupne (Hrubý, Konvička, 1954).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Aj keď sa uvádza, že pre úspešný priebeh adaptácie k mrazu je aj u drevitých rastlín (Tumanov, 1940; Pogosjan, 1960; Černomorec, 1968) nutné vystaviť ich pôsobeniu najskôr pozitívnych teplôt tesne nad 0°C a po nich slabého mrazu, pracovali sme aj v jeseň len s teplotami 0 až -4°C .

Výsledky pokusu z prvého termínu odberu v polovici októbra (obr. 1) sú ovplyvnené ešte stavom hlbokoj endogénnej dormancie (v kontrolnom variante vypučalo u všetkých odrôd málo pukov). Aj tak však možno vyvodit záver, že pre adaptáciu pukov k mrazu bola účinnejšia teplota -2 ako 0°C . Otúžovanie po dobu 10 dní malo malý účinok, a aj to len u teploty -2°C . Optimálna indukčná doba pre adaptáciu v polovici októbra pri oboch teplotách bola 20 dní, len u 'Müller-Thurgau' až 30 dní. Po 30 dňoch pôsobenia oboch teplôt sa v porovnaní s účinkom za 20 dní u odrody 'Rizling rýnsky' a 'Portugalské modré' životnosť pukov výrazne znížila. Pretože po tejto najdlhšej adaptácii došlo k poklesu životnosti aj pri teplote 0°C , nie je možné uvedené zníženie pričítať na vrub dlhodobému pôsobeniu teploty pod bodom mrazu. Môžeme tiež vylúčiť vplyv stavu dormancie, lebo sme zistili (Damborská, Segefa, 1977), že rýchlosť jej doznievania je vyššia pri teplotách tesne nad 0°C ako pri teplotách pod 0°C .

Najvyšší účinok po 20 i 30 dňoch pôsobenia oboch teplôt bol zistený u odrody 'Müller-Thurgau'. Po pôsobení teploty 0°C druhé miesto zaujímala odroda 'Portugalské modré' a najnižšia adaptácia po 20 dňoch bola u odrody 'Rizling rýnsky'. Keď však pôsobila po rovnakú dobu teplota -2°C , puky 'Rizlingu rýnskeho' sa adaptovali lepšie ako puky 'Portugalského modrého'. S najväčšou pravdepodobnosťou nepôjde o vplyv rozdielneho vyzretia letorastov na adaptáciu v tej dobe, ale ide o špecifickú odrodovú reakciu, o čom svedčí skutočnosť, že letorasty 'Müller-Thurgau', ktoré mali pokožku najmenej lignifikovanú, získali najvyššie otúženie a 'Rizling rýnsky', u ktorého pokožka letorastov bola lignifikovaná najviac, zaujímal druhé miesto.



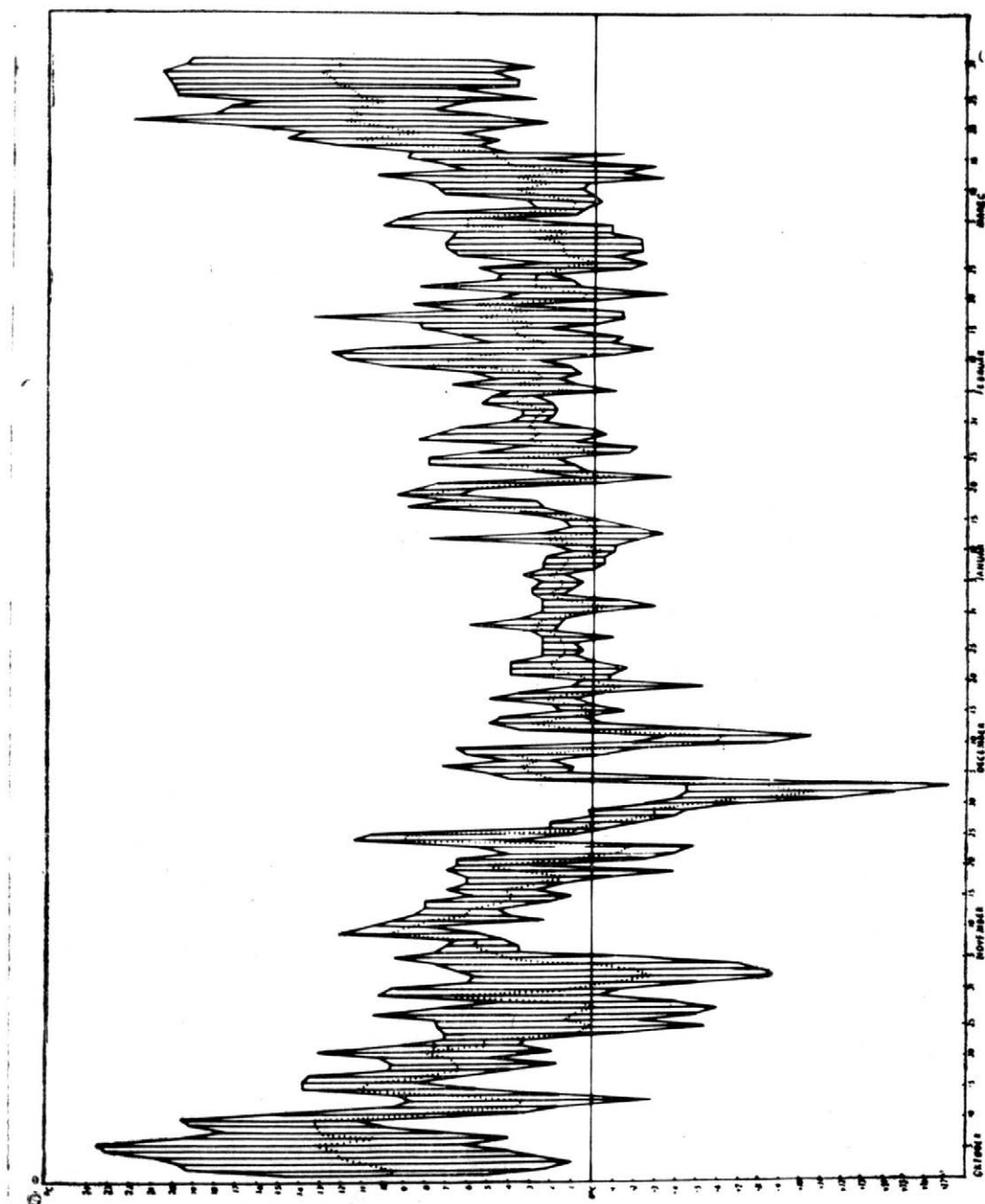
1. Percentuálny podiel vypučaných pukov otužených 10, 20 a 30 dní pri 0 a -2°C a potom ovplyvnených zásahom mrazu -15°C (odber dňa 17. 10. 1973) — The percentage of burst buds hardened for 10, 20 and 30 days at 0 and -2°C and then affected by -15°C frost (collected on Oct. 10, 1973)

- I. 'Rizling rýnsky'
 II. 'Müller-Thurgau'
 III. 'Portugalské modré'

- | | |
|--|---|
| 1. kontrola — bez zásahu mrazu | 5. otužovanie 30 dní pri 0°C |
| 2. zásah mrazu okamžite po odbere | 6. otužovanie 10 dní pri -2°C |
| 3. otužovanie 10 dní pri 0°C | 7. otužovanie 20 dní pri -2°C |
| 4. otužovanie 20 dní pri 0°C | 8. otužovanie 30 dní pri -2°C |

Na vyšších tvaroch vedenia, ktoré je používané u nás, jednorôčné výhony nie sú na kroch vo vodorovnej polohe, ale väčšinou rôzne prevísle. Jednotlivé puky sa potom nachádzajú v rôznej výške nad zemou. Pretože teplota do výšky 1,5 m kolíše v rozpätí od 3 do 6°C (Pogosjan, 1975), môže byť stupeň adaptácie pukov na jednom výhone rôzny.

Pred prvým odberom pukov z krov klesla v prírodných podmienkach (obr. 2) minimálna teplota iba raz pod 0°C . Maximálne teploty v prvej polovici októbra kolísali od 9 do 23°C . Uvedené výsledky, ale aj výsledky,



Popis k obr. 2: Priemerné denné, denné maximálne a denné minimálne teploty (Mělník, podľa údajov stanice Štátneho hydrometeorologického ústavu, Tišice) — Average daily, maximum daily and minimum daily temperatures (Mělník, according to data from the Station of the State Hydrometeorological Institute, Tišice)

ktoré uvádzajú Kondo (1960), Pogosjan (1960) a Černomorec (1968), svedčia o tom, že u viniča trvá prvá etapa pomerne dlhú dobu, a že teda pokles minimálnej teploty v októbri v jednom dni pod 0 °C nemohol spôsobiť stav otuženia.

Za takýchto podmienok bolo možné z variantov u 'Rizlingu rýnskeho' a 'Müller-Thurgau' po adaptácii v konštantných podmienkach a po zásahu mrazu posúdiť stupeň odolnosti pukov podľa inercie na výhone (tab. I). Väčší podiel vypučaných pukov u oboch odrôd bol zistený na pukoch umiestnených na prvej polovici výhonu, smerom od jeho bázy. Výraznejšie sa adaptácia pukov v bazálnej časti výhonu prejavila u 'Rizlingu rýnskeho' ako u 'Müller-Thurgau'. Vzhľadom na to, že výhony 'Rizlingu rýnskeho' boli v dobe odberu lignifikované oveľa viac ako u 'Müller-Thurgau', je možné s najväčšou pravdepodobnosťou lepšiu adaptáciu pukov na bazálnej časti výhonu pričítať vyššiemu obsahu zásobných látok.

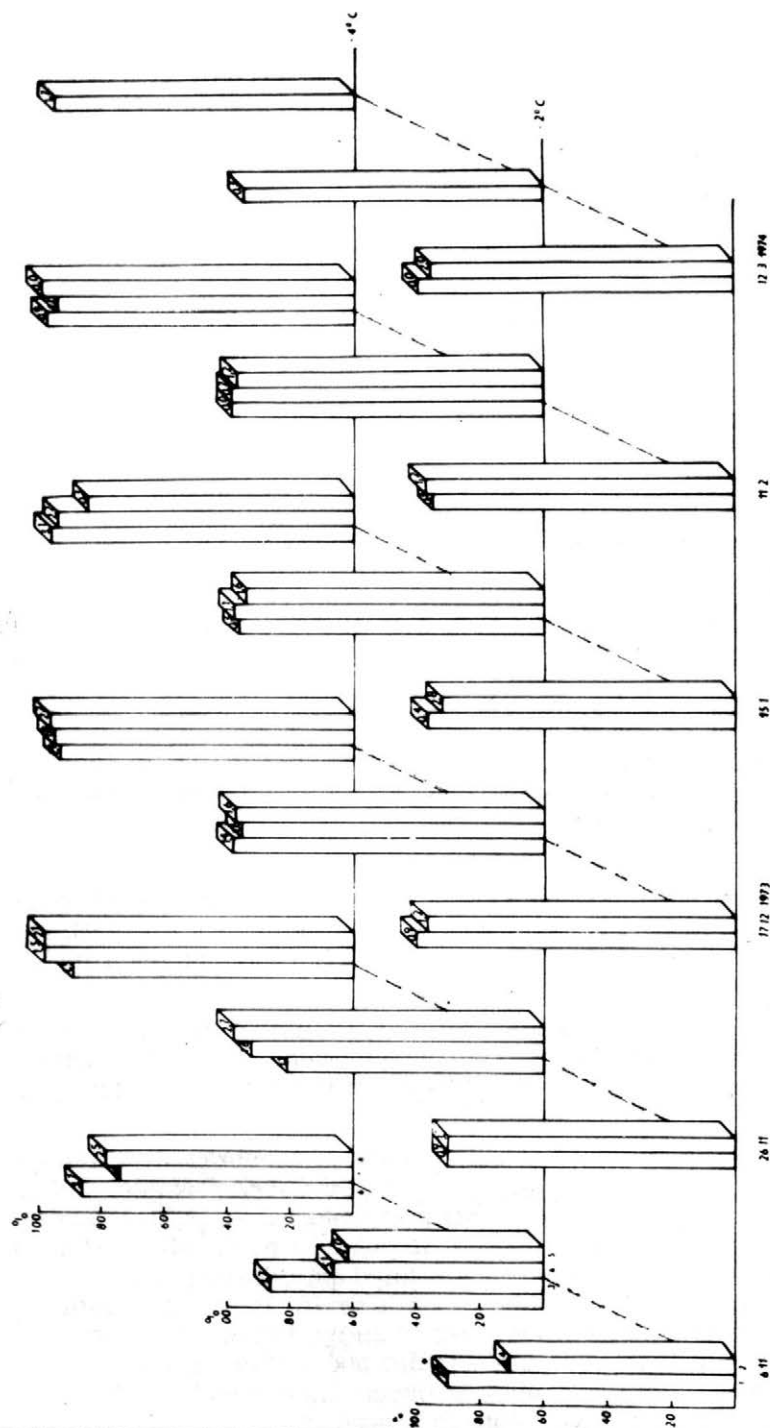
I. Percentuálny podiel vypučaných pukov podľa ich postavenia na výhone — Percentage of burst buds according to their location on cane

Odroda	Puky od bázy výhonu											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Rizling rýnsky (var. 7)	50	50	42	42	33	58	33	33	33	17	25	25
Müller-Thurgau (var. 8)	67	75	83	92	67	83	83	75	67	50	42	50

V ďalšom období boli puky odoberané z krov približne v trojtýždňových intervaloch a otužované 10 až 30 dní pri teplote -2 a -4 °C. Na obr. 3 až 5 sú pre každú odrodu zhrnuté účinky oboch indukčných teplôt podľa dĺžky ich pôsobenia.

U 'Rizlingu rýnskeho' sa prejavil významný efekt otužovania len na začiatku novembra. Najvyšší účinok bol po pôsobení oboch indukčných teplôt (doba pôsobenia 10 dní). Po dlhšom otužovaní v konštantných podmienkach sa životnosť pukov znížila.

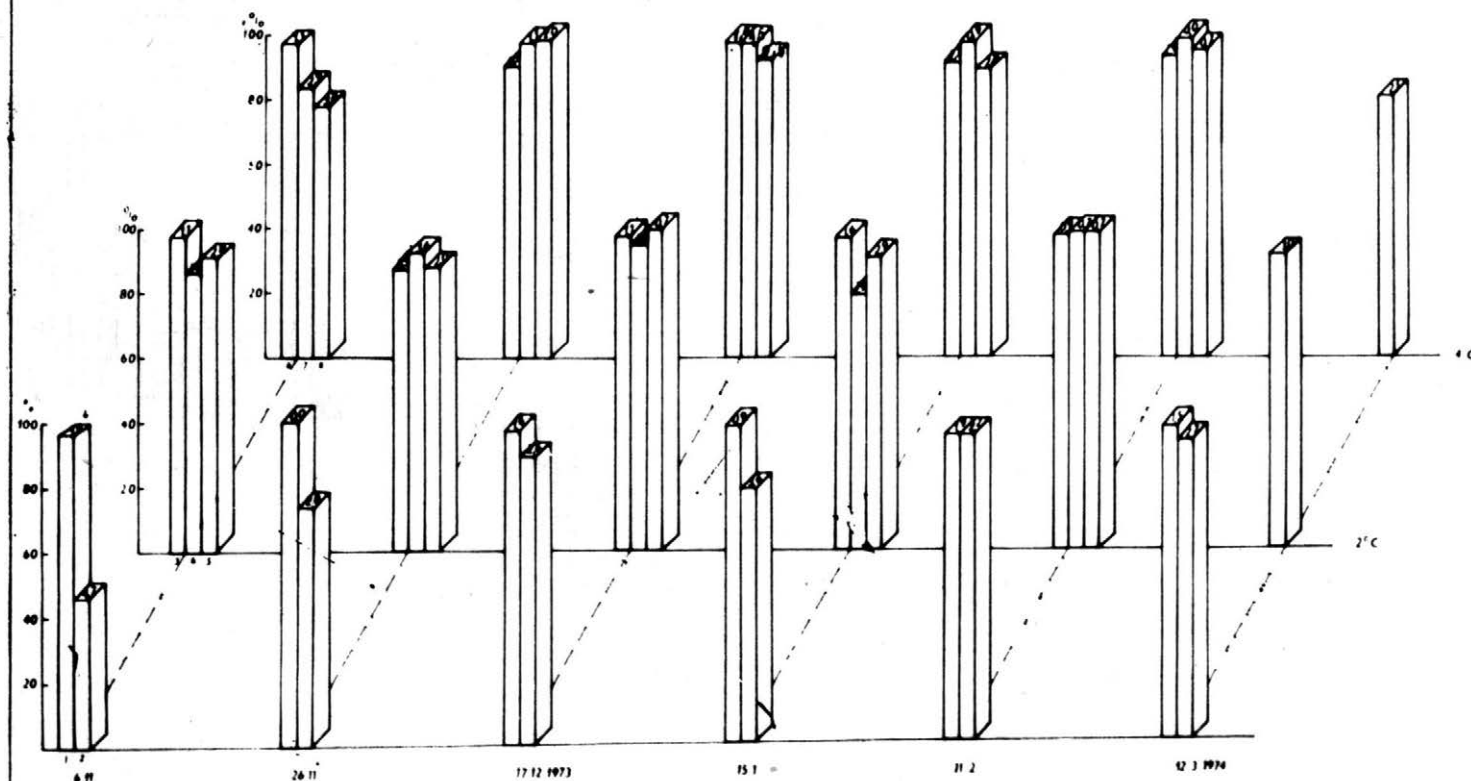
U odrody 'Müller-Thurgau' bol na začiatku novembra vplyv indukčných teplôt -2 a -4 °C silnejší ako u 'Rizlingu rýnskeho'. Najúčinnějšía doba adaptácie pri uvedených konštantných teplotách bola tiež 10 dní. Po 20 i 30 dňoch otužovania bola životnosť pukov o niečo nižšia ako po 10 dňoch, ale vyššia ako po zásahu mrazu hneď po odbere pukov z krov. Pokles životnosti po dlhšej dobe adaptácie ako 10 dní v konštantných podmienkach bol u tejto odrody, ako aj u 'Rizlingu rýnskeho', spôsobený pravdepodobne príliš dlhým pôsobením teplôt pod bodom mrazu. U odrody 'Müller-Thurgau' sa prejavil účinok oboch indukčných teplôt ešte aj koncom novembra po všetkých dobách ich pôsobenia.



3. 'Rizling rýnsky' — percentuálne podiely vypučaných pukov otužených 10, 20 a 30 dní pri teplote -2 a -4°C a potom ovplyvnených zásahom mrazu -15°C — 'Rhenish Riesling' — percentage of burst buds hardened for 10, 20 and 30 days at temperatures of -2 and -4°C and then affected by -15°C frost

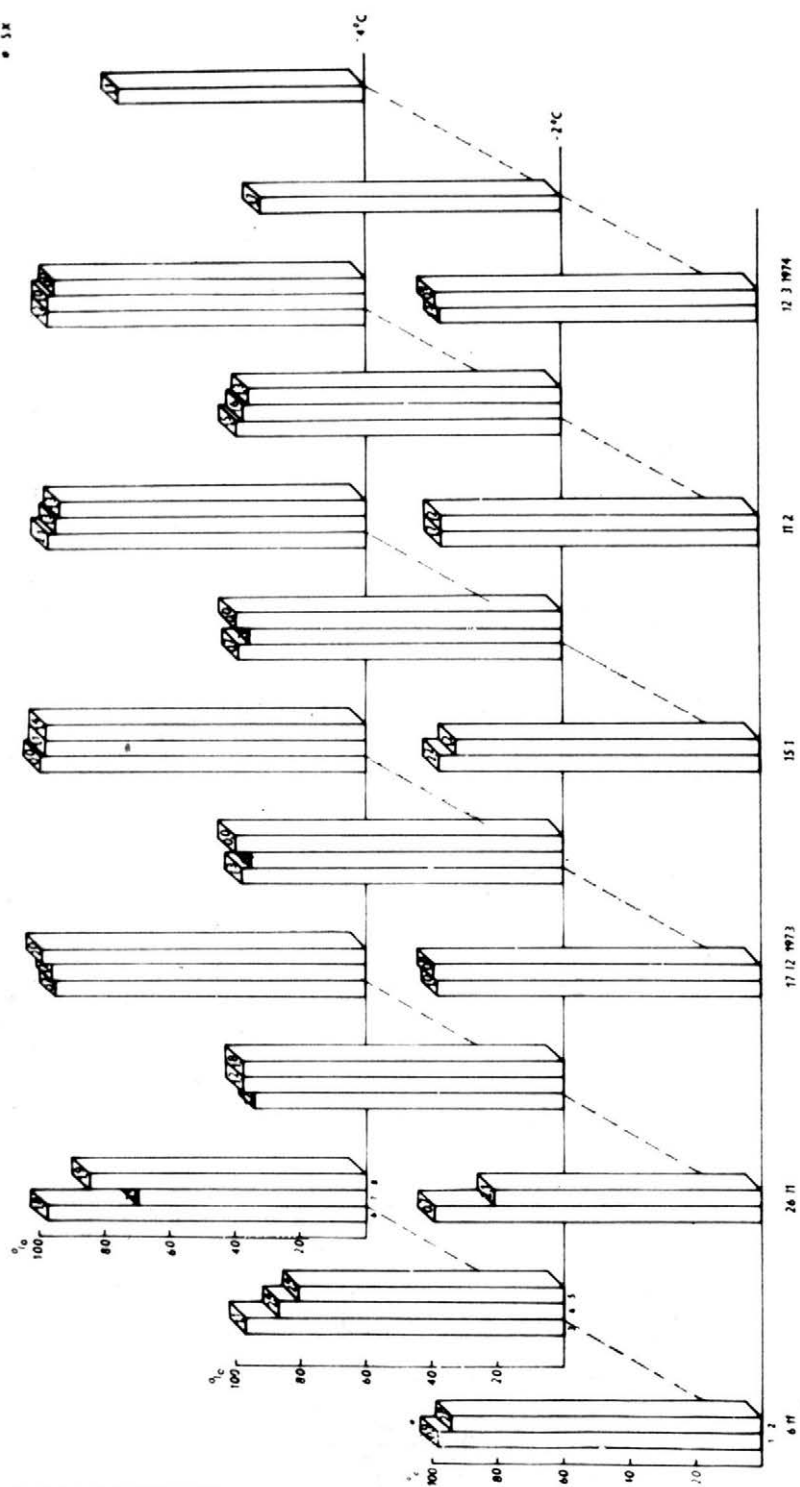
Vysvetlivky:

1. kontrola — bez zásahu mrazu
2. zásah mrazu okamžite po odbere
3. otužovanie 10 dní pri -2°C
4. otužovanie 20 dní pri -2°C
5. otužovanie 30 dní pri -2°C
6. otužovanie 10 dní pri -4°C
7. otužovanie 20 dní pri -4°C
8. otužovanie 30 dní pri -4°C



4. 'Müller-Thurgau' - percentuálne podiely vypučaných pukov otužených 10, 20 a 30 dní pri teplote -2 a -4°C a potom vystavených zásahom mrazu -15°C - 'Müller-Thurgau' - percentage of burst buds hardened for 10, 20 and 30 days at temperatures of -2 and -4°C and then affected by -15°C frost

Vysvetlivky pozri obr. 3



5. 'Portugalské modré' — percentuálne podiely vypučaných pukov otužených 10, 20 a 30 dní pri teplote -2°C a -4°C a potom vystavených zásahom mrazu -15°C — 'Portugal Blue' — percentage of burst buds hardened for 10, 20 and 30 days at temperatures of -2 and -4°C and then affected by -15°C frost
Vysvetlivky pozri obr. 3

U odrody 'Portugalské modré' sa na začiatku novembra účinok indukčných teplôt významne neprejavil, pravdepodobne preto, že adaptácia pukov k mrazu -15°C nastala už pred ich odberom, po poklese minimálnych teplôt v prírodných podmienkach (až na -9°C). Účinok indukčných teplôt sa u pukov tejto odrody prejavil koncom novembra, pretože v prírodných podmienkach pred týmto odberom pukov ich otuženie opätovným zvýšením teplôt nad bod mrazu kleslo. Účinok oboch teplôt a všetkých expozícií bol približne rovnaký.

V neskoršom období zimy, aj keď priemerné denné teploty v prírodných podmienkach neklesali pod 0°C , sa účinok konštantného slabého mrazu na adaptáciu už neprejavil. Je možné, že významné rozdiely sa neprejavili preto, že zásah mrazu -15°C nemal silnejší zhubný účinok ani na puky kontrolného variantu. Keby sme pre zásah zvolili silnejší mráz, tento by naopak, v jeseni a začiatkom zimy, mohol puky zničiť do takej miery, že by sme postup adaptácie nemohli určiť. Výsledky troch sledovaných odrôd uvádzajú obr. 3 až 5.

Literatúra

- ČERNOMOREC, M. V.: Fiziologické izučenie procesov zakalivania vinogradnogo rastenija k nizkim temperaturam v Moldavii. Avtoreferat disertacii na soiskanie učenoj stepeni kandidata biologičeskich nauk, Akademia nauk MSSR, Kišinev 1968.
- DAMBORSKÁ, M. — SEGEŤA, V.: Příspěvek k metodám hodnocení životnosti zimních pupenů vinné révy (*Vitis vinifera* L.). Sborník ÚVTIZ - Zahradnictví, 1972a, č. 3-4, s. 175-192.
- DAMBORSKÁ, M. — SEGEŤA, V.: Studium etap a hloubky dormance a změn rezistence vinné révy vůči mrazu. Studium změn stavu pupenů v průběhu zimy a metod určení jejich životnosti. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1972b.
- DAMBORSKÁ, M. — SEGEŤA, V.: Dormancia zimních puků (*Vitis vinifera* L.). Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 2, s. 215-224.
- HRUBÝ, K. — KONVIČKA, O.: Polní pokusy, jejich zakládání a hodnocení. Olomouc, 1954.
- KONDO, I. N.: Zimostojkost vinograda v uslovijach Srednej Azii. Trudy, VNIIViV, Magarač, 10, 1960.
- POGOSJAN, K. S.: Temperatura i sroki osennego zakalivania u vinograda v uslovijach Armj. SSR. Vinodelije i Vinogradarstvo SSR, 1960, č. 6, s. 25-32.
- POGOSJAN, K. S.: Fiziologičeskije osobennosti morozoustojčivosti vinogradnogo rastenija. Jerevan, Izd. Akad. nauk Armj. SSR 1975.
- SEGEŤA, V.: Physiological and ecological aspects of frost resistance in plant. Acta Univer. Carolinae Bot., 1966, č. 1-2, s. 139.
- TUMANOV, I. I.: Fiziologičeskije osnovy zimostojkosti kuŭturnych rastenij. Moskva, Selchoziz 1940.

Došlo dňa 22. 2. 1978

ДАМБОРСКА, М. (Институт генетики и селекции — Научно-исследовательские институты растениеводства, Прага - Рузыне): Приспособление почек виноградной лозы к зимним морозам — Действие близких к 0°C температур в интервале 10—30 дней. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 77-86.

Приспособление почек к морозу мы изучали на побегах, отделенных от кустов у сортов 'Рислинг рейнский', 'Мюллер-Тургау' и 'Португальское синее'. В регулируемых условиях установили, что приспособление почек виноградной лозы к морозу может протекать уже в период еще незаконченного одревеснения покровных тканей целых побегов. При таких условиях в октябре приспособление протекает лучше при температуре -2°C , чем 0°C . У сортов 'Рислинг рейнский' и 'Португальское синее' для приспособления в октябре отобранных почек к морозу оптимальным сроком было 20 дней. У почек сорта 'Мюллер-Тургау' спустя 20 дней получили самую высокую морозостойкость из всех изучавшихся сортов, которая — в отличие от обоих предыдущих сортов — еще возрастала вплоть до 30 дней,

В конце осени оптимальная продолжительность обеих индуктивных температур в большинстве случаев уже не превышала 10 дней. В зимний период, когда среднесуточные температуры в пригодных условиях не падали ниже 0 °C, дальнейшее повышение приспособленности почек при константных температурах -2 и -4 °C достоверно не проявилось очевидно потому, что для определения устойчивости был избран лишь слабый мороз (-15 °C). Приведенные результаты свидетельствуют о том, что каждый сорт обладает собственным ритмом приспособления к морозу.

виноградная лоза (*Vitis vinifera* L.); зимние почки; приспособление; мороз

DAMBORSKÁ, M. (Institute of Genetics and Plant Breeding — Research Institutes for Crop Production, Praha - Ruzyně): *Adaptability of Vine Buds to Winter Frost — The Effect of Temperatures Close to 0 °C in an Interval of 10–30 Days*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 77-86.

We studied the adaptability of vine buds to frost on canes separated from vine plants of the following varieties: 'Rhenish Riesling', 'Müller-Thurgau' and 'Portugal Blue'. Under regulated conditions we found that the adaptability of vine buds to frost might take place already at the time when lignification of the epidermis of whole annual shoots had not yet been finished. Under such conditions (in October) adapting is better at temperatures of -2 °C than at 0 °C. In variants 'Rhenish Riesling' and 'Portugal Blue' 20 days was an optimal time for adaptation of buds to frost collected in October. Buds of the 'Müller-Thurgau' variety achieved the highest resistance of all the studied varieties that, as opposed to the former two varieties, increased up to 30 days. Toward the end of autumn the optimal time of both induction temperatures usually did not exceed 10 days. In winter when the average daily temperatures under natural conditions did not drop below 0 °C, further increase of bud adaptation at constant temperatures of -2 and -4 °C was not significantly manifested probably because for determining resistance just a weak frost was chosen (-15 °C). The submitted results prove that each variety has its own rhythm of adaptation to frost.

grapevine (*Vitis vinifera* L.); winter buds; adaptability; frost

DAMBORSKÁ, M. (Institut für Genetik und Pflanzenzüchtung — Forschungsinstitute für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Adaptation der Augen des Weinstocks zu Winterfrost — Einwirkung der 0 °C nahen Temperaturen im Intervall von 10–30 Tagen*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 77-86.

Die Adaptation der Augen zu Frost wurde an von dem Rebstock getrennten Trieben bei den Sorten 'Rizling rýnský', 'Müller-Thurgau' und 'Portugalské modré' untersucht. Unter regulierten Bedingungen wurde festgestellt, daß die Adaptation der Augen zu Frost bereits zu der Zeit verlaufen kann, wenn die Lignifikation der Hautgewebe in ganzen Sommertrieben noch nicht vollendet ist. Unter solchen Bedingungen (im Oktober) verläuft die Adaptation besser bei der Temperatur von -2 °C als bei 0 °C. Bei den Sorten 'Rizling rýnský' und 'Portugalské modré' lag bei den im Oktober entnommenen Augen die für Adaptation zu Frost optimale Zeit bei 20 Tagen. Nach 20 Tagen gewannen die Augen der Sorte 'Müller Thurgau' die höchste Resistenz von den untersuchten Sorten, die zum Unterschied von den beiden vorherigen Sorten noch bis zu 30 Tagen anstieg. Ende Herbst war die optimale Dauer der beiden Induktionstemperaturen zumeist nicht mehr länger als 10 Tage. Im Winter, wenn die durchschnittlichen Tagestemperaturen in den natürlichen Bedingungen nicht unter 0 °C herabsanken, machte sich eine weitere Steigerung der Augenadaptation bei konstanten Temperaturen von -2 und -4 °C nicht signifikant merkbar, wahrscheinlich aus dem Grunde, daß für die Resistenzbestimmung nur ein schwacher Frost (-15 °C) gewählt wurde. Die angeführten Ergebnisse zeugen davon, daß jede Sorte über ihren eigenen Rhythmus der Adaptation zu Frost verfügt.

Weistock (*Vitis vinifera* L.); Winteraugen; Adaptation; Frost

Adresa autorky:

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

VYHODNOCENÍ INTRODUKOVANÝCH FOREM V POKUSNÉ VÝSADBĚ RÁKOSU

K. Véber

VÉBER, K. (Biotechnologická laboratoř MBÚ ČSAV, Třeboň): *Vyhodnocení introdukovaných forem v pokusné výsadbě rákosu*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 87-96.

V letech 1971–1975 byl uskutečněn srovnávací pokus s pěstováním dovezených forem rákosu obecného (*Phragmites communis* Trin.) ve srovnání s domácí adaptovanou formou. Kvalitativní odlišnosti jednotlivých forem se ukázaly jako dostatečně konstantní. Užitečnost pěstování introdukovaných forem rákosu se prokázala v některých případech jako perspektivní i ze zpracovatelských hledisek. Tolerance zkoušených forem k našim klimatickým a jiným podmínkám byla shledána vyhovující, kromě formy bulharské.

rákos; pokusné výsadby; introdukce

Rákos obecný — *Phragmites communis* Trin., je nově do kultury zaváděnou rostlinou, která podobně jako některé další rostliny, osídluje pobřeží vod, působí ve svém souhrnu jako biologický regulátor a stabilizátor litorálu. Společenstva těchto rostlin odčerpávají značné množství dusíku, fosforu a dalších minerálních živin, jejich vzrůstající přísun nadměrně zatěžuje vnitrozemní i povrchové vody a je i zdrojem potíží v našem vodním hospodářství.

Rákos je také cennou a levnou surovinou, která je v současné době stále hledanější. Zpracovatelské podniky se potýkají s jejím nedostatkem, neboť těžba se rok od roku snižuje rekultivací produkčních ploch. Z téhož důvodu není u nás rákos využíván v chemickém průmyslu, jako je tomu např. v Rumunsku nebo SSSR. Posílení domácí surovinové základny proto předpokládá výsadbu rákosu na plochy nové.

Nové plochy rákosu jsou zakládány buď na starých zanedbaných porostech, jako je tomu u nás např. na Malém Lionu, Velkém jezeru u Hrhova, Čergovu a jiných zaplevelených lokalitách, nebo se rákos zavádí na nové plochy výsadbou z předpěstovaných sazenic anebo jiným vegetativním, příp. generativním způsobem. V prvním případě obnova spočívá především v odstranění plevelů, úpravě vodního režimu, přihnojení a zpravidla i v introdukci nových výkonnějších forem.

Při výsadbách na nové plochy, je-li zaveden uspokojivý vodní režim, začne se rákos rovnoměrně rozrůstat a za několik let (tři až šest) vytvoří souvislý zápoj na celé osázené ploše. Rychlost invaze závisí na způsobu předpěstování sazenic (Haslam, 1969; Rudescu et al., 1965; Véber a Dykyjová, 1971 a jiní), na čistotě pozemku, hustotě výsadby (Véber, Bartoš, 1973), vodním režimu a jiných faktorech (např. minerální výživě, pH apod.). Vlastní výsadba předpěstovaných sazenic

vhodných ekologických typů a forem rákosu předpokládá úpravu stanoviště, vlastní výsadbu a ošetřování po výsadbě.

Úprava stanoviště se provede např. vhodným mechanizačním prostředkem. U nás nejlépe rotavátorem, pokud to stav pozemku dovolí. Současně se pohnojí patřičnou dávkou průmyslových hnojiv o vhodné skladbě. Stanoviště pro výsadbu má být čisté, pečlivě upravené, jelikož sazenice vypěstované ze semene nebo některým vegetativním způsobem (např. řízky ze stébel) jsou relativně slabé, a tím také choulostivé.

Doba vlastní výsadby se bude řídit zakořeňovací schopností vegetativních částí nebo stanovenými parametry sazenic vypěstovaných ze semene (Rudescu et al., 1965; Véber, Dykyjová, 1971 a jiní). Obvykle připadá na červen nebo na období od 15. srpna až do poloviny září. Deštivé a oblačné počasí v době výsadby přispívá k dobrému ujmutí sazenic (Haslam, 1969).

Ošetřování po výsadbě spočívá v zavlažování (až do ujmутí sazenic), v hubení plevelů, přihnojování a v ochraně proti chorobám a škůdcům.

Introdukce nových produkčně výkonnějších ekotypů a forem rákosu, jak uvádějí např. Hejný (1957 a 1960), Bernatowicz (1969), Rudescu et al. (1965), Westlake (1968) a jiní, bude různě úspěšná v různých geografických, geologických, pedologických, hydrologických a klimatických podmínkách. Jejich přizpůsobivost k novým podmínkám mezo- i mikroklimatu je třeba vyzkoušet zařazením do pokusných výsadeb.

MATERIÁL A METODY

V práci jsem použil rákosu obecného *Phragmites communis* Trin. (dále i *PHC*). Místní ekotyp byl pracovně označen jako terestrický (*S*) a sloužil pro srovnání se zahraničními formami. Pro jednotnost byl zvolen termín „forma“, i když v některých případech půjde o ekologické typy se znaky a vlastnostmi dědičně fixovanými.

Formy rákosu byly namnoženy řízkem ze stébel ve druhé dekádě května 1971; koncem měsíce nahrnkovány do přiměřeně velkých květináčů a umístěny v eternitových žlabech naplněných do jedné třetiny rybníční vodou. Charakteristika sazenic při výsadbě na definitivní stanoviště je uvedena v tab. I.

I. Charakteristické znaky sazenic rákosu obecného při výsadbě na definitivní stanoviště – Characteristic traits of reed seedlings when planted at final site

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.					
Ekotyp, forma	Rumunský	Opatovický S	Bulharský	Moritzburg NDR	Rakouský	Pseudo donax
Datum množení	19. 5. 1971	19. 5. 1971	15. 5. 1971	17. 5. 1971	17. 5. 1971	17. 5. 1971
Úhyn sazenic (%)	8	0	7	0	1	1
Průměrný počet odnoží 1 rostliny před výsadbou	2,6	1,0	1,0	1,8	2,8	1,0
Průměrná čerstvá hmotnost 1 rostliny (g)	18,5	5,5	7,7	44,7	81,9	3,6
Průměrná hmotnost sušiny 1 rostliny (g)	3,7	1,2	1,7	10,5	26,1	0,8
Průměrná listová plocha 1 rostliny (cm ²)	290	97	120	350	1050	65

Výsadba pěti dovezených a jedné naší formy byla provedena 13. 9. 1971 na zemědělsky neobdělávaný pozemek s vysokou hladinou podzemní vody v oblasti Třeboňské rybníční pánve (Branná, okr. Jindřichův Hradec). Pozemek leží na 49° sev. šířky, na 14°46' východní délky v nadmořské výšce 434 m. Průměrná roční suma srážek je 620 mm; průměrné roční teploty jsou 7,8 °C. Jílovitá špatně propustná půda byla před výsadbou pečlivě připravena. Nežádoucí rostliny na silně zapleveleném pozemku (převládaly pcháč bahenní, toten lékařský, šfovík tupolistý, vrbovka bahenní, medyněk vlnatý), byly předem posečeny a odstraněny. V době sucha byl jinak rozbahnělý pozemek dvakrát zrotavátorován, uvláčen a těsně před výsadbou ručně urovnan hráběmi.

Od každé formy bylo vysázeno 10 rostlin na plochu 80 m², a to tak, že řady byly vzdáleny od sebe 8 m (aby nedošlo k předčasnému prorůstání jednotlivých forem) a v řadách 1 m. Po výsadbě byla provedena závlhka. V následujícím roce byly prosázeny chybějící uhynulé rostliny (šest rostlin PHC z BLR), výsadba pohnojena a ošetřena (tab. II). Hnojení se za patřičného zvyšování dávek každým rokem opakovalo. Původní půdní reakce pH 5,2 se během tří let zvýšila na 6,8. Hubení plevelů se provádělo v prvních třech letech rotavátorem, postřikem a okopávkou (tab. II); od čtvrtého roku okopávkou a posečením plevelných rostlin mezi řadami.

II. Ošetřování a přihnojování pokusných výsadeb v prvním až třetím roce pěstování — Treatment and supplementary fertilizing of experimental stands in the first and third year of growing

Datum	Druh hnojiva	Množství v kg	Poznámka
13. 3. 1972			projekt rotavátorem
15. 3.	Ca(NO ₃) ₂	2,40	jednotlivě ke každé sazenici
3. 4.	K ₂ SO ₄ superfosfát močovina	3,20 4,60 3,20	v blízkosti rostlin
13. 6.			druhé projekt rotavátorem
27. 6.			postřik plevelů gramoxonem
28. 6. a 11. 7.			postřik proti mšicím arafosfotionem
15. 10.	jemně mletý vápenec	50,00	po celé ploše

Pro analýzu růstu a produkce se odebíraly vzorky rostlin jednorázově koncem září nebo v říjnu. Produkce podzemních orgánů hodnocena nebyla. Z původně deseti vysázených rostlin byla u pěti stanovena:

- listová plocha planimetrováním na fotoelektrickém planimetru konstrukce Š. Kubína (K v ě t, K u b í n, 1966);
- hmotnost sušiny nadzemních částí po jejich sušení v proudu horkého vzduchu při teplotě 90 °C do konstantní hmotnosti;
- počet stébel připadajících na pět rostlin;
- maximální a průměrná délka stébel od každé formy (měřeno od báze po vrchol stébla bez květenství);
- čerstvá hmotnost pěti rostlin;
- maximální vzdálenost odnoží od mateční rostliny.

Sklizeň byla hodnocena v exportních (ES) nebo-li tříděných svazcích. Exportní svazek musí obsahovat všechna stébla stejné délky a přibližně stejné síly a musí při pevném stažení drátem mít obvod 100 cm, měřeno 40 cm od uzatých konců.

Výběr jednotlivých forem pro pokusnou výsadbu byl proveden podle výsledků z kultivačních nádrží, na základě kritérií projednaných s Rákosárnou v Městci Králové a podle habitu rostliny.

VÝSLEDKY

Odchylný charakter jednotlivých forem pokusně vsázeného rákosu se projevil v rozdílném geometrickém uspořádání nadzemních orgánů. Kvantitativní biometrické rozdíly v různých znacích (tab. III až VI)

III. Růstové a produkční charakteristiky šesti forem rákosu v prvním roce po výsadbě (v rámečku jsou nejlepší ukazatele) — Growth and production characteristics of six forms of reed in the 1st year after planting (the best indices are framed)

1/1972

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.					
Ekotyp, forma	Rumunský	Opato-vický S	Bulhar-ský	Moritz-burg NDR	Rakou-ský	Pseudo-donax NDR
Datum hodnocení	12. 10.	12. 10.	12. 10.	12. 10.	12. 12.	12. 10.
Počet stébel	114	184	59	118	114	188
Maximální výška stébel (cm)	163	110	138	97	140	155
Průměrná výška stébel (cm)	77,9	51,5	31,1	40,1	52,7	36,7
Listová plocha (cm ²)	2590	5720	2350	1360	3020	4340
Čerstvá hmotnost nadzemní části (g)	250,50	243,00	63,85	89,73	187,96	88,60
Hmotnost sušiny nadzemní části (g)	98,42	93,16	20,07	39,82	75,71	39,87
Maximální vzdálenost odnoží od vysázené rostliny (cm)	50	47	18	47	45	25

Poznámka: hodnoceno pět rostlin

měly vliv na produkci nadzemních orgánů i na produkci celkovou. Produkčně výkonnější formy byly mohutnější, s delšími stébly, vhodnějšími pro průmyslové zpracování. Čtyřletý porost rákosu (mimo formu z BLR) vytvořil značně hustý zápoj analogický přírodním porostům (tab. VI). Na konci čtvrtého roku vegetace bylo možné odhadnout roční produkci jednotlivých forem rákosu (v exportních svazcích ES) při výsadbách na větší plochy (tab. VII).

Průmyslově produkční vlastnosti rákosu jsou také dobře charakterizovány ukazatelem „průměrná délka stébla X počet stébel“, jak je patrné z obr. 1. O adekvátnosti tohoto ukazatele svědčí také mimo jiné to, že pořadí hodnocených forem bylo během posledních tří let konstantní. Vhodnost experimentálně vysázených forem pro třeboňské klimatické a pedologické podmínky je v dalším hodnocení.

STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH FOREM

Rákos z RSR, z delty Dunaje

Forma s nejlustšími stébly, nejvyšší produkcí organické hmoty, nejvyšší maximální i průměrnou výškou stébel a největší maximální vzdáleností odnoží od mateční rostliny.

IV. Růstové a produkční charakteristiky šesti forem rákosu v druhém roce po výsadbě (v rámečku jsou nejlepší ukazatele) — Growth and production characteristics of six forms of reed in the second year after planting (the best indices are framed)

2/1973

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.					
Ekotyp, forma	Rumunský	Opatovický S	Bulharský	Moritzburg NDR	Rakouský	Pseudodonax NDR
Datum hodnocení	28. 9.	28. 9.	28. 9.	28. 9.	28. 9.	28. 9.
Počet stébel	177	283	116	176	230	407
Maximální výška stébel (cm)	210	145	84	135	146	180
Průměrná výška stébel (cm)	130	81	40	75	96	89
Listová plocha (cm ²)	29 380	24 450	3780	9360	23 570	42 870
Čerstvá hmotnost nadzemní části (g)	1 830	625	156	325	677	884
Hmotnost sušiny nadzemní části (g)	612	223	49	124	250	327
Maximální vzdálenost odnoží od vysázené rostliny (cm)	112	109	64	110	105	100

Poznámka: hodnoceno pět rostlin

V. Růstové a produkční charakteristiky šesti forem rákosu ve třetím roce po výsadbě (v rámečku jsou nejlepší ukazatele) — Growth and production characteristics of six forms of reed in the third year after planting (the best indices are framed)

3/1974

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.					
Ekotyp, forma	Rumunský	Opatovický S	Bulharský	Moritzburg NDR	Rakouský	Pseudodonax NDR
Datum hodnocení	5. 10.	5. 10.	5. 10.	6. 10.	6. 10.	6. 10.
Počet stébel	530	475	60	185	285	1 015
Maximální výška stébel (cm)	275	232	210	221	242	227
Průměrná výška stébel (cm)	196	136	111	141	183	150
Listová plocha (cm ²)	118 480	89 300	16 210	45 000	117 500	197 450
Čerstvá hmotnost nadzemní části (g)	8 950	1 750	650	1 300	3 400	5 800
Hmotnost nadzemní části (g)	3 500	800	220	600	1 490	2 480
Maximální vzdálenost odnoží od vysázené rostliny (cm)	260	250	135	300	210	312
Průměrná vzdálenost odnoží od původní rostliny (cm)	141	133	60	134	126	131

Poznámka: hodnoceno pět rostlin

VI. Růstové a produkční charakteristiky šesti forem rákosu ve čtvrtém roce po výsadbě (v rámečku jsou nejlepší ukazatele) — Growth and production characteristics of six forms of reed in the fourth year after planting (the best indices are framed)

4/1975

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.					
Ekotyp, forma	Rumunský	Opotavický S	Bulharský	Moritzburg NDR	Rakouský	Pseudodonax NDR
Datum hodnocení	11. 10.	11. 10.	11. 10.	12. 10.	12. 10.	12. 10.
Počet stébel	750	590	200	295	305	1140
Maximální výška stébel (cm)	318	245	216	220	288	248
Průměrná výška stébel (cm)	204	147	114	152	195	165
Listová plocha (m ²)	14,82	10,85	1,92	7,18	12,59	20,37
Čerstvá hmotnost nadzemní části (g)	9800	2300	800	1800	5200	5850
Hmotnost sušiny nadzemní části (g)	3750	1200	340	1100	1680	2550
Maximální vzdálenost odnoží od vysazené rostliny (cm)	480	375	160	320	395	400
Průměrná vzdálenost odnoží od vysazené rostliny (cm)	177	179	71	112	204	175

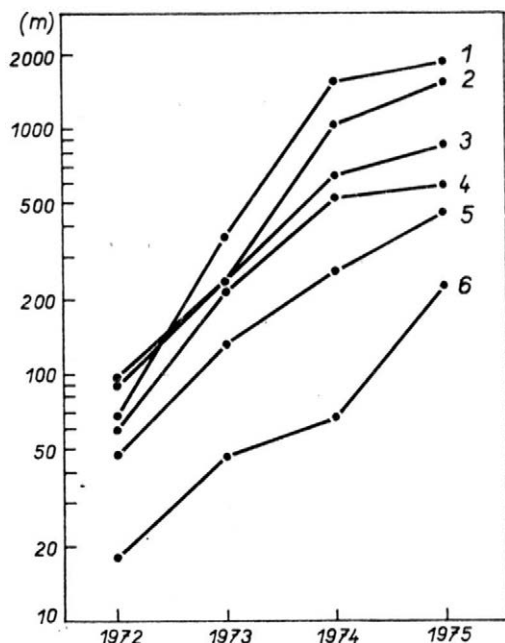
Poznámka: hodnoceno pět rostlin

VII. Přepočítání sklizně vysazených forem rákosu na exportní svazky (ES) — Recalculation of the harvest of planted forms of reed to export bunches (ES)

Druh	<i>Phragmites communis</i> Trin.				
Ekotyp, forma	Rumunský	Opotavický S	Moritzburg NDR	Rakouský	Pseudodonax NDR
Datum sklizně	11. 10.	11. 10.	12. 10.	12. 10.	12. 10.
Počet stébel v jednom ES	1680	1860	3320	1800	2360
Potřeba plochy v m ² na jeden exportní svazek	20	36	40	29	34
Sklizeň v ES z pokusné výsadby (80 m ²)	4	2,22	2	2,76	2,35
Přepočítání sklizně v ES z plochy 1 ha	500	278	250	345	294

Poznámka: Pro malý počet stébel nemohla být bulharská forma z hospodářského hlediska hodnocena

1. Celková délka stébel (průměrná délka stébla X počet stébel) ze čtyřletých pokusných výsadeb rákosu (údaje jsou získány z původně pěti vysázených sazenic) — Total length of the culms (average culm length X culm number) of the four years old experimental plantations of reed (the data are obtained from five originally planted young plants)



1 - PSEUDODONAX 4 - RAKOUSKÝ
2 - RUMUNSKÝ 5 - MORITZBURG
3 - OPATOVICKÝ 6 - BULHARSKÝ

Po přejití prvních mrazů dobře shazuje listy, stébla se zabarvují světležlutě. Listy jsou mohutné, tuhé, široké, porost je jednotný, vyrovnaný, stébla jsou rovná, a to i v kolénkách, mírně kónická, pevná a tvrdá, vyrovnaná v tloušťce. Na 1 m² roste v průměru 48 zdravých stébel. Z terminálních pupenů mírně raší odnože již na podzim. Z řízků ze stébel zakořeňuje hůře. Je nejkvalitnější ze všech šesti pokusně vysázených forem v daných podmínkách. Svou produkční a kvalitativní charakteristikou připomíná naše nejkvalitnější formy rákosu z lokalit Landor a Dolní Saliby na jihozápadním Slovensku. V roce 1975 nevytvořila ještě květonosné odnože.

Ve srovnání s domácí formou ('Opatovická-S') měla po celé čtyřleté období o 50 % vyšší průměrnou délku stébel, sušina nadzemní části dosáhla ve druhém roce trojnásobku sušiny srovnávané formy, ačkoliv v prvním roce byly ještě téměř stejné.

Rumunská forma rákosu, jak vyplývá z tab. III až VII, byla po sledované období nejlepší jak z hlediska kvantitativních, tak i kvalitativních ukazatelů. Pouze v celkové délce stébel a ve velikosti listové plochy je druhá v pořadí za *PHC* var. *pseudodonax*.

Lze pokládat za prokázané, že během čtyř let nedošlo k žádnému snížení původní vysoké produktivity u této formy, i když nedosáhla parametrů svého původního stanoviště. Vynikající vlastnosti u této formy jsou stále i po změně lokality.

Rákos z BLR, Rupite (jihovýchodní Bulharsko)

Tato forma je řídce olistěná, má pevná, silná, mírně zakřivená stébla, odspodu málo zasychá, déle vegetuje. Řízky ze stébel se musejí rozmnožovat dříve než ostatní hodnocené formy. Přes některé její dobré vlastnosti nelze s ní počítat pro nové výsadby u nás, jelikož v našich klimatických podmínkách vymrzá. V roce 1975 nepřinesla ještě květonosné odnože.

Tato forma vykazovala po celé období nejnižší hodnoty z biometrických měření. Jednoznačně vychází jako nejméně produktivní a na závěr pokusu byla kultura v tak špatném stavu, že nemohla být z hlediska hospodářského vyhodnocena. Pokus o její pěstování v podmínkách třeboňské rybníční pánve, lze pokládat za prokazatelně neúspěšný.

Rákos z ČSSR, Opatovický rybník u Třeboně (S-forma)

Tato domácí forma rákosu byla mezi introdukované ekotypy vysázena záměrně pro srovnávání. Stébla má slabší, pevná, hustě listěná, listy odspodu zasychají. Pro průmyslové zpracování je to tzv. „Slamačka“. V roce 1974 i v roce 1975 tato forma vytvořila přibližně 30 květonosných odnoží, z pěti původně vysázených sazenic.

Rákos z NDR, Moritzburg nedaleko Drážďan

Vytváří nižší, kompaktní, velmi hustý porost, stébla jsou v prvních třech koléncích mírně nadutá, pevná, tmavě modře až kovově zbarvená, velmi tenká. Značně odspodu zasychá. V roce 1974 měla deset květonosných stébel, zatímco v roce 1975 květonosná stébla nepřinesla.

Forma dovezená z NDR vykazovala v průměru za sledované období rovněž hodnoty velmi podobné srovnávané formě domácí nebo o něco horší. Nemá žádné přednosti před dosud posuzovanými formami (s výjimkou bulharské).

Rákos z Rakouska, Neziderské jezero

Vytváří nižší porost, odspodu mírně zasychá, porost je řidčí, tvoří rovná, slabší, pevná stébla s delšími internodii. Stébla jsou v době zralosti světlehnědá, v tloušťce vyrovnaná, listy jsou úzké, kopinaté. Opad listů po přejití prvních mrazů je dobrý. Tato forma je dobře použitelná pro průmyslové zpracování a zřejmě dobře snáší i přenesení do jiných klimatických podmínek. V roce 1975 přinesla první květonosné odnože. Je to forma s největší průměrnou vzdáleností odnoží od původně vysázené rostliny.

Tato forma vykazovala po celé sledované období hodnoty podobné srovnávací formě z Opatovického rybníka. V přepočtu nakonec dala dokonce více exportních svazků z jednotky plochy než forma domácí, i když počet stébel na jednotce plochy byl nižší než u formy z Opatovického rybníka. Hodnoty blízké domácí formě vyplývají také z úvahy, že obě formy jsou adaptovány na přibližně podobné klimatické podmínky.

***Phragmites communis* var. *pseudodonax* z NDR, Willmersdorf**

Jde o formu, která vytváří abnormálně hustý a vyrovnaný porost (na 1 m² v průměru 94 stébel). Stébla jsou pevná, rovná, v tloušťce vyrovna-

ná. V celkové délce stébel a ve velikosti listové plochy je na prvním místě (obr. 1 a tab. IV až VI). Opad listů po přejití prvních mrazů není nejlepší. Je to vhodná forma pro průmyslové zpracování, i když pravděpodobně u nás nedosáhne takových parametrů jako na svém původním stanovišti. V roce 1974 i v roce 1975 vytvořila 90 květonosných stébel z původně pěti vysázených rostlin.

Tato varieta rákosu obecného se kvantitativně odlišuje od ostatních forem především hustotou zápoje a úměrně tomu značně vyšší hodnotou listové plochy. Dobré hodnoty pevnosti a pružnosti (lámavosti) tenkých stébel jsou pro některá použití žádoucí. Proto lze pokus o introdukci této formy pokládat za úspěšný a perspektivní.

Celkově lze čtyřletý srovnávací pokus hodnotit jako užitečný pro výběr forem k použití v praxi. Ukázalo se, že kvalitativní odlišnosti jednotlivých forem jsou dostatečně konstantní a lze s nimi počítat i v dlouhodobých produkčních výsadbách na komerčně využívaných lokalitách. Ze všech forem, zařazených do pokusné výsadby, se jediné bulharská ukázala jako jednoznačně nevhodná pro naše klimatické podmínky.

DISKUSE

Ze čtyřletého sledování a biometrického měření pokusných výsadeb importovaných forem rákosu vyplývá, že jejich hlavní charakteristiky a rozdíly mezi jednotlivými formami zůstaly po dobu pokusu v podstatě zachovány. Srovnávání parametrů pokusných kultur rákosu s původními porosty v zahraničí nebylo u všech forem možné, a proto za srovnávací standard sloužila terestrická (S) forma z Opatovického rybníka, odedávna rostoucí a adaptovaná v oblasti pokusných výsadeb.

Srovnávací výsledky jednotlivých forem rákosu jsou patrné z tab. III až VI. Růstové a produkční charakteristiky některých zahraničních forem (zejména rumunské a *PHC* var. *pseudodonax*) dovolují usuzovat, že by bylo možné a výhodné přenést je na naše území i pro průmyslové použití. Jiné formy, především bulharská a německá z Moritzburgu, jsou v produkčních parametrech výrazně horší. Rakouská forma je se svojí produktivitou v rámci rozptylu výsledků měření velmi podobná domácí standardní formě z Opatovického rybníka.

V užitkových vlastnostech (délka stébel, tloušťka stébel a jejich pevnost) se projevují zřetelně dva extrémy — rumunská forma si zachovala po celou dobu pokusů nejdelší a nejtlustší stéblová; forma *PHC* var. *pseudodonax* z NDR pak krátká, tenká, ale pevná stéblová. Obojí vlastnosti jsou vítané, každá pro jiné použití materiálu. Bulharská forma se vyznačovala ve všech pokusných letech velmi malou listovou plochou; značně proměnlivý je také počet stébel na 1 m², takže z hospodářského hlediska nemohla být hodnocena.

Všechny dovezené formy, kromě bulharské, poměrně dobře snášely naše klima. U bulharské formy však uhynulo 60 % vysázených rostlin. Některé zahraniční formy bude tedy možné přenést do našich klimatických podmínek a získat tak možnost docílit vyšší produkci a lepší kvalitu stébel než mají některé naše domácí formy.

Literatura

- BERNATOWICZ, S.: Macrophytes in the lake Warniak and their chemical composition. *Ekol. Polska, Ser. A*, 17, 1969, s. 447-467.
- HASLAM, S. M.: A study of *Phragmites communis* Trin. in relation to its cultivation and harvesting in East Anglia for the thatching industry. *School of biological Sciences, University of East Anglia, MM*, 1, 1969, s. 1-42.
- HEJNÝ, S.: Ein Beitrag zur ökologischen Gliederung der Makrophyten der tschechoslowakischen Niedrigungsgewässer. *Preslia*, 1957, č. 29, s. 349-368.
- HEJNÝ, S.: Ökologische Charakteristik der Wasser und Sumpfpflanzen in der slowakischen Tiefebene (Donau und Theissgebiet). Bratislava, 1960.
- KVĚT, J. — KUBÍN, Š.: Metody nepřímého stanovení listové plochy. In: *Metody studia fotosyntetické produkce rostlin*. Praha, Academia, 1966, s. 323-328.
- RUDESCU, L. — NICULESCU, C. — CHIVU, I. P.: Monografia Stufului din delta Dunării. Bucuresti, 1965.
- VĚBER, K. — BARTOŠ, J.: I. Výběr stébel při hřížení rákosu (*Phragmites communis* Trin.). In: *Sborník VŠZ v Praze, PEF v Českých Budějovicích. Řada biol., spis č. 594*, 1973, č. 1, s. 17-26.
- VĚBER, K. — DYKYJOVÁ, D.: Pěstování a rozmnožování rákosu, nové technické rostliny. *Rostl. Výroba*, 17, 1971, č. 1, s. 97-109.
- WESTLAKE, D. F.: Methods used to determine the annual production of reedswamp plants with extensive rhizomes. Intern. Symposium: Methods of productivity studies in root systems and rhizosphere organisms. IBP (USSR), August 24–September 12, Leningrad 1968, s. 226-234.

Došlo dne 21. 3. 1973

ВЕБЕР, К. (Биотехнологическая лаборатория МБИ ЧСАН, Тржебонь): Оценка введенных форм в опытных насаждениях тростника. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (1): 87-96.

В 1971–1975 гг. было проведено исследование сравнения с выращиванием импортных форм тростника (*Phragmites communis* Trin.) по сравнению с отечественной адаптированной формой. Качественное различие отдельных форм оказалось достаточно постоянным. Эффективность выращивания введенных форм тростника, в некоторых случаях оказалась перспективной и с аспекта переработки. Толерантность испытываемых форм к нашим климатическим и другим условиям была удовлетворительной, кроме болгарской формы.

тростник; опытные насаждения; введение

VĚBER, K. (Biotechnological Laboratory of the Microbiological Institute, Czechoslovak Academy of Sciences, Třeboň): *Evaluation of Introduced Forms in an Experimental Stand of Reed*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (1): 87-96.

An experiment comparing the growing of imported forms of reed (*Phragmites communis* Trin.) with the indigenous adapted form was performed in 1971–1975. The qualitative differences of the different forms were found to be sufficiently constant. The usefulness of growing the introduced forms of reed was proved to be in some cases prospective even from the aspect of processing. The tolerance of the tested forms to our climatic and other conditions was suitable with the exception of the Bulgarian form.

reed; experimental stands; introduction

VĚBER, K. (Biotechnologisches Laboratorium des Instituts für Mikrobiologie der Tschechosl. Akademie der Wissenschaften, Třeboň): *Bewertung introduzierter Formen in Versuchspflanzungen von Schilfrohr*. *Rostl. Výroba*, 25, 1979 (1): 87-96.

Im Zeitraum 1971–1975 wurde ein Vergleichsversuch mit dem Anbau importierter Formen von Schilfrohr (*Phragmites communis* Trin.) im Vergleich zu der adaptierten inländischen Form durchgeführt. Die qualitativen Unterschiedlichkeiten der einzelnen Formen erschienen ausreichend konstant. Der Anbau introduzierter Schilfrohrformen erschien in einigen Fällen nützlich auch von der Hinsicht der Verarbeitung. Die Toleranz der untersuchten Formen zu unseren klimatischen und anderen Bedingungen erschien entsprechend, außer bei der bulgarischen Form.

Schilfrohr; Versuchspflanzungen; Introduktion

Adresa autora:

Ing. Karel Věber, CSc., Biotechnologická laboratoř Mikrobiologického ústavu ČSAV, Opatovický mlýn, 379 81 Třeboň

RYCHLENÍ RAJČETE (*LYCOPERSICUM ESCULENTUM* MILL.) V NEVYTÁPĚNÝCH FÓLIOVÝCH RYCHLÍRNÁCH

E. Stuchlíková a kolektiv

STUHLÍKOVÁ, E. A KOLEKTIV (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno - Pisárky): *Rychlení rajčete (*Lycopersicum esculentum* Mill.) v nevytápěných fóliových rychlírňách*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 97-108.

V letech 1974-1976 byla na odrůdové zkušební Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského v Brně-Chrlicích ověřována možnost rychlení rajčete v nevytápěných fóliových rychlírňách. Byla vyzkoušena série odrůd československého i zahraničního původu při různých sponech a dvou způsobech řezu rostlin. Zkoušeny byly pouze odrůdy indeterminantního typu. Práce řešila i další agrotechnické zásahy, např. způsob rychlení, výběr vhodné odrůdy i ekonomické zhodnocení efektivnosti pěstování rajčete v tomto typu rychlírny. rajče; nevytápěné fóliové rychlírny; agrotechnika; způsob řezu; odrůdy

Plynulé zásobování trhu čerstvou zeleninou v průběhu celého roku se stává v Československu každým rokem závažnějším problémem. Pro některé druhy zeleniny řeší pěstitelé tuto otázku přirychlováním a rychlením v levných typech rychlírny. Jedním z nich jsou nevytápěné fóliové rychlírny, ve kterých se s velkým úspěchem pěstuje paprika a okurky. Dosud méně rozšířeným druhem pro tento způsob rychlení bylo rajče. Příčin je několik.

Rajče indeterminantního typu vyžaduje vyšší pracovní náklady než paprika, pro pěstování rajčat v těchto typech rychlírny nebyla dosud rozpracována agrotechnika, nebyla řešena organizace porostu, nebyly vyzkoušeny odrůdy a podle dosavadních údajů i tržby z 1 m² byly nižší než u okurek a papriky.

Hlavní odrůdová zkušebna ÚKZÚZ v Brně proto v letech 1974-1976 hledala na tyto nedorozumění otázky odpovědi. Vycházela z předpokladu, že v klimatických podmínkách Československa pro nevytápěné typy rychlírny je reálné počítat s dvouetapovým využíváním plochy folniční, např. salát — rajče, ředkvička — rajče.

MATERIÁL A METODY

Odrůdové agrotechnické pokusy byly prováděny na odrůdové zkušební v Chrlicích v nevytápěných fóliových rychlírňách, typu FS 6 X 30 m vyráběných STS Mělník. Byly zakládány blokovou metodou. Pro výsev bylo použito osivo ve stupni E. Semena byla vyseta v druhé polovině března. Sazenice byly předpěstovány tradičním způsobem. Výsadby byly uskutečňovány koncem dubna.

Vzhledem k tomu, že šlo o indeterminantní odrůdy, byla použita kovová podpůrná konstrukce, ke které byly rostliny vyvazovány v průběhu vegetačního období

tříkrát. Proti plevelům byl použit herbicid Treflan, který byl aplikován podle pokynů uvedených v Metodikách pro ochranu rostlin. V letním období byla ručně odstraňována z porostu pouze *Galinsoga parviflora*. Zavlažovalo se jednou týdně podmokem, pomocí perforovaných polyetylenových rukavic. Proti běžným chorobám listů byly rostliny chráněny měďnatými přípravky. Úžlabní výhony byly odstraňovány.

Sklizně začínaly v první polovině července, končily koncem srpna až začátkem září. Sklízelo se jedenkrát týdně. Po sklizni byly plody vytrženy podle platné československé výkupní normy (ČSN 463160). Ve vzorcích plodů odebraných při největší sklizni byly chemickou laboratoří ÚKZÚZ v Brně stanovovány hlavní chemické a biochemické ukazatele. Morfologické rozbory plodů jsou prací Hlavní odrůdové zkušebny v Brně.

Výsledky pokusů byly každoročně hodnoceny. Statistické údaje byly zpracovány metodou analýzy rozptylu.

Hnojení

Rok	č. ž. v g m ⁻¹			Organická hnojiva (kg na 100 m)
	N	P	K	
1974	15	20	45	500
1975	15	20	30	500
1976	15	20	30	500

Metodika pokusu

Vzhledem k současným výkupním cenám, jež jsou v jarních měsících příznivější, i vzhledem k tomu, že v nevytápěných fóliových krytech není vegetační období zpravidla delší než 4 až 4,5 měsíce, byl u většiny variant zvolen řez, při kterém byly vrcholky rostlin odstraňovány za dvěma listy nad třetím květenstvím hlavní lodyhy.

Ukazatel	Varianty		
	1	2	3
Řez	nad 3. květenstvím	nad 3. květenstvím	nad 4. květenstvím + 2. květenství na 1. bočním výhonu
Spon	30 × 40 cm	20 × 25 cm	30 × 40 cm
Plocha dílce	1,92 m ²	1,20 m ²	1,92 m ²
Počet rostlin na dílci	16	16	16
Sklizeň	periodická	periodická	periodická
Počet řádků na dílci	2	2	2

Charakteristika pokusného místa

Odrůdová zkušebna Chrlice je na půdách řepařsko-ječného typu s hlinitou černozemní půdou; pH = 6,7; nadmořská výška 190 m, roční srážky úhrn přibližně 500 mm; průměrná roční teplota 9,2 °C.

Zkoušené odrůdy

Do cyklu těchto pokusů byly zařazeny indeterminantní odrůdy, které jsou zapsané v československé listině povolených odrůd jako vhodné k rychlení – 'Stupické skleníkové' a 'Harzfeuer-F1'. K nim byla přičleněna odrůda 'Stupické polní rané', vynikající svou raností, dále nová východoněmecká odrůda 'Nadja', vyšlechtěná speciálně pro fóliové rychlírny a československé nové šlechtění pod označením UGS-Ox-XXIV-F1, které bylo později povoleno pod názvem 'Start-F1'.

VARIANTA 1

Ze zkoušených pěti odrůd nejdříve zrála odrůda 'Nadja'. První sklizeň byla u ní v průměru za tři roky o 18 dní dříve než u 'Stupického skleníkového'. První červené plody u odrůdy 'Stupické polní rané' byly sklizeny pouze o tři dny později než u 'Nadji'. První sklizeň u hybrida Start byla pouze o dva dny dříve než u 'Stupického skleníkového', a o dva dny později než u 'Harzfeuer — F₁'.

Při hodnocení ranosti Reinholdovým číslem ranosti (F_{zz}), ve kterém se promítá i množství sklizených plodů, se snížily rozdíly v ranosti, a to zvláště u odrůd raných a s rychlým tempem nazrávání plodů na začátku sklizňového období (prvních 4 až 5 sklizní). Typickým představitelem této skupiny jsou odrůdy 'Harzfeuer — F₁', 'Start — F₁'. Při hodnocení ranosti tímto způsobem byl 'Start — F₁' ve srovnání s 'Nadjou' pouze o šest dní pozdější, 'Harzfeuer — F₁' o pět dní. Výnosy tržních plodů nezávisle od odrůdy v uvedeném tříletí kolísaly od 9,58 do 15,30 kg z m². Nejvýnosnějšími byly odrůdy 'Harzfeuer — F₁' a 'Stupické skleníkové'. Avšak průkazné rozdíly ve srovnání se standardou se vyskytly pouze ojediněle (nižší výnos u 'Stupického polního raného' a 'Nadji' v roce 1976, vyšší výnos u odrůdy 'Harzfeuer — F₁' v roce 1975).

Odrůdy 'Start — F₁', 'Harzfeuer — F₁' a 'Stupické skleníkové' měly vysoké podíly plodů první třídy i při tomto způsobu rychlení. 'Stupické polní rané', podobně jako při pěstování v poli, mělo první plody menší, u pozdějších sklizní projevilo sklon k žebnatění. Všechny odrůdy měly při tomto způsobu rychlení dobrý zdravotní stav. Nejvyšší podíl chorobných plodů byl vyčleněn u 'Stupického skleníkového' (rok 1974 a 1975). Jako odrůda pozdějšího charakteru trpěla více houbovými chorobami. Mimořádný sklon k praskání plodů nebyl zaznamenán u žádné z odrůd. Nejvyšší podíly prasklých plodů měla 'Nadja' (7,4 %), zatímco u ostatních odrůd tento podíl nepřekročil 4 % z celkové sklizně.

Plody partenokarpického charakteru byly zjištěny u všech odrůd jen v menší míře. Pouze 'Stupické polní rané' mělo 7 % plodů tohoto typu; zřejmě reaguje citlivěji na nepříznivé podmínky v době opylování prvních květů (vysoká vzdušná vlhkost) než ostatní odrůdy. Hybrid Start je na takové podmínky nejméně citlivý.

Nejnižší podíly odpadních plodů měly odrůdy hybridního charakteru — 'Start' a 'Harzfeuer', nejvyšší pozdější odrůda 'Stupické skleníkové' (zelené a choré plody), ale také 'Nadja' (prasklé a deformované) a 'Stupické polní rané' (nevyvinuté a deformované plody).

Tržba v Kčs m⁻² činila v průměru za tři roky přibližně 61 Kčs. Pouze rané odrůdy 'Harzfeuer — F₁' (69,20 Kčs m⁻²) a 'Nadja' (64,0 Kčs m⁻²) byly na tom lépe. Nejvyšší tržbu v Kčs kg⁻¹ dosáhla nejranější odrůda 'Nadja' (6,20), nejnižší poloraná odrůda 'Stupické skleníkové' (4,80 Kčs). Nejvyšších tržeb bylo dosaženo v roce 1976, kdy se udržely vysoké výkupní ceny delší dobu a příznivě ovlivnily tržby zvláště u pozdějších odrůd.

Ze základního souboru odrůd nebyla do této varianty zařazena odrůda vzrůstnějšího typu 'Start — F₁'.

První sklizně i v této variantě byly u raných odrůd 'Nadja' 'Harzfeuer — F₁' a 'Stupické polní rané' přibližně ve stejném období, 'Stupické skleníkové' se však opozdilo za 'Nadjou' o 22 dní. Pořadí odrůd při hodnocení ranosti pomocí *Fzz* se nezměnilo, snížily se však rozdíly mezi nimi.

Při tomto způsobu pěstování kolísaly výnosy tržního zboží v kg m⁻² v jednotlivých letech od 12 kg až do 20 kg. Nejvyšší výnosy v průměru za tři roky dosáhly opět odrůdy 'Harzfeuer — F₁' a 'Stupické skleníkové'. Výnosy ostatních dvou odrůd byly přibližně na stejné úrovni. Průkazně vyšší výnosy ve srovnání se 'Stupickým skleníkovým' měla v letech 1974 a 1975 odrůda 'Harzfeuer — F₁', průkazně nižší výnosy měly v letech 1974 a 1976 odrůdy 'Stupické polní rané' a 'Nadja'.

Při ekonomickém hodnocení se v tržbách na m² opět projevil výrazný vliv ranosti jednotlivých odrůd. U odrůdy 'Harzfeuer — F₁' bylo získáno v průměru za tři roky 93,90 Kčs m⁻², u odrůdy 'Nadja', která měla výnos tržních plodů v uvedeném souboru nejnižší, bylo díky její ranosti získáno 82,90 Kčs m⁻². 'Stupické polní rané' a 'Stupické skleníkové' se v tržbách umístily až za těmito odrůdami s přibližně stejným ekonomickým hodnocením. O výhodě pěstování raných odrůd svědčí i dosažené tržby za kg — 'Nadja' — 6,17 Kčs, 'Stupické polní rané' — 5,70 Kčs — zatímco 'Stupické skleníkové' dosáhlo pouze 4,82 Kčs.

Odrůdy se středně velkým a větším plodem i při tomto způsobu pěstování měly příznivější třídění než odrůdy maloplodé.

Odrůdy 'Nadja' a 'Stupické polní rané' potvrdily sklon k tvorbě partenokarpických plodů, 'Nadja' sklon k praskání plodů, 'Stupické skleníkové' bylo nejvíce napadeno *Phytophthora infestans*.

VARIANTA 3

Zajímala nás také otázka zvýšení produkce při stejném počtu rostlin na jednotce plochy, a to zvýšením počtu květenství na rostlině. Způsob řezu však byl volen tak, aby bylo možné využít polovysokých drátěných opěrných konstrukcí typu „U“. Proto byly rostliny formovány na čtyři hrozny na hlavním výhonu a na dva další hrozny, které byly ponechány na úžlabním výhonu pod prvním hroznem hlavního výhonu.

Začátek sklizně při tomto způsobu pěstování byl přibližně stejný jako u předcházejících dvou, avšak celkové množství zralých plodů v prvních sklizních bylo nižší, proces dozrávání byl pomalejší a vegetační doba delší.

Ze série odrůd zařazených do tohoto cyklu uvádíme pouze tři, které byly v tomto pokusu zařazeny ve všech třech letech. Výnosy tržního zboží těchto odrůd kolísaly v uvedeném tříletí od 12 do 20 kg m⁻². V letech 1974 a 1975 byly odrůdy 'Nadja' a 'Harzfeuer — F₁' průkazně výnosnější než standardní odrůda, v roce 1976 dosáhlo 'Stupické skleníkové' i 'Harzfeuer — F₁' více než 20 kg tržních plodů z m², pouze odrůda 'Nadja' měla výnos průkazně nižší. Nízký výnos 'Stupického skleníkového' v roce

I. Výnosy a tržby (varianta 1) — Yields and proceeds (variant 1)

Odrůda Ukazatel	Stupické skleníkové	Stupické polní rané	Start- F_1	Harzfeuer- F_1	Nadja	$md = 5 \%$
Výnos tržního zboží (kg m^{-2})						
1974	12,23	11,70	12,79	13,27	10,86	1,38
1975	9,90	10,30	9,58	12,35	10,38	1,33
1976	15,30	11,14	12,89	13,10	10,07	2,52
$\bar{x}$	12,48	11,05	11,75	12,91	10,44	—
Výnos tržního zboží (v % standardy)						
1974	100	95,7	104,6	108,5	88,8	11,3
1975	100	104,1	96,8	124,7+	104,8	13,5
1976	100	72,8-	84,3	85,6	65,8-	16,5
$\bar{x}$	100	88,5	94,2	103,5	83,7	—
Ekonomické hodnocení (Kčs m^{-2})						
1974	48,50	48,80	50,80	52,70	56,20	
1975	37,10	55,80	45,60	63,50	63,50	
1976	100,20	78,30	90,30	91,30	72,20	
$\bar{x}$	61,90	61,00	62,20	69,20	64,00	
Ekonomické hodnocení (Kčs kg^{-1})						
1974	4,00	4,20	4,00	4,00	5,20	
1975	3,75	5,40	4,80	5,10	6,10	
1976	6,55	7,00	7,00	7,00	7,20	
$\bar{x}$	4,80	5,50	5,30	5,40	6,20	

+ průkazně lepší

- průkazně horší

1974 a 1975 byl ovlivněn vysokou relativní vzdušnou vlhkostí, která se ve fóliových rychlirných projevila následkem častých srážek i nižších teplot, tím i horší možností větrání a následkem toho vyšším výskytem *Phytophthora infestans* u pozdějších odrůd. 'Stupické skleníkové' mělo v těchto dvou letech více než 20 % plodů z celkového výnosu napadených uvedenou nemocí, zatímco u ranějších odrůd nepřesáhl podíl chorobných plodů 2 % ('Harzfeuer — F_1 ' — 0,5 %, 'Nadja' — 1,9 %). Naproti tomu v teplém a slunečném létě 1976 napadení porostů chorobami bylo velmi nízké, 'Stupické skleníkové' mělo pouze 3 % chorobných plodů. Tento ročník však tříletý průměr podstatně neovlivnil. Proto v průměru let 1974 a 1976 byla odrůda 'Harzfeuer — F_1 ' opět nejvýkonnější, zbylé

II. Výnosy a tržby (varianta 2) — Yields and proceeds (variant 2)

Odrůda Ukazatel	Stupické skleníkové	Stupické polní rané	Start- F_1	Harzfeuer- F_1	Nadja	$md = 5\%$
Výnos tržního zboží (kg m ⁻²)						
1974	14,15	13,69 ⁻		16,72 ⁺	12,59	1,74
1975	13,01	12,36		16,38 ⁺	12,69	2,43
1976	19,85	15,61 ⁻		18,93	14,82 ⁻	2,03
$\bar{x}$	15,67	13,89		17,34	13,37	—
Výnos tržního zboží (v % standardy)						
1974	100	96,7		188,2 ⁺	89,0	12,3
1975	100	95,0		125,9 ⁺	97,5	18,7
1976	100	78,7 ⁻		95,4	74,7 ⁻	10,3
$\bar{x}$	100	88,6		110,7	85,3	—
Ekonomické hodnocení (Kčs m ⁻²)						
1974	56,0	56,70		65,80	63,80	
1975	54,50	73,80		87,40	79,70	
1976	124,20	109,10		128,40	105,30	
$\bar{x}$	78,20	79,90		93,90	82,90	
Ekonomické hodnocení (Kčs kg ⁻¹)						
1974	4,00	4,10		3,90	5,10	
1975	4,20	6,00		5,30	6,30	
1976	6,25	7,00		6,80	7,10	
$\bar{x}$	4,82	5,70		5,33	6,17	

+ průkazně lepší

- průkazně horší

dvě měly výnosy tržního zboží na stejné úrovni. Tržby z jednotky plochy odpovídaly dosaženým výnosům i ranosti zkoušených odrůd.

Kromě chorobami napadených plodů u standardní odrůdy dalším podstatným podílem odpadu byly plody zelené, u odrůdy 'Harzfeuer' — F_1 prasklé, u odrůdy 'Nadja' hlavně prasklé a deformované. Výsledky shrnují tab. I až VII.

DISKUSE

Problematikou pěstování rajčat ve fóliových rychlírňách se zabývala řada pracovníků v různých státech hlavně proto, že jde o stavby ekono-

micky méně náročné a vytvářející velmi příznivé světelné podmínky pro rostliny.

Doporučované termíny výsadby sazenic rajčat do nevytápěných fóliových rychlírén se značně liší. C e k l e e v (1973) doporučuje provádět výsadby v březnu, F e h é r (1975) koncem března až začátkem dubna. V našich klimatických podmínkách zvláště v rychlírénách, které nemají ani přitápění, se nejlépe osvědčil konec dubna, případně začátek května, zvláště v takových extrémních letech jako byl rok 1976, kdy rané přizemní mrazíky dosáhly až -8°C .

Rada prací se zabývá problémem počtu rostlin na jednotce plochy. Sovětští autoři (P o p o v y č, V y š n í v s k í j, 1974) nebo Dawson

III. Výnosy a tržby (varianta 3) — Yields and proceeds (variant 3)

Odrůda Ukazatel	Stupické skleníkové	Stupické polní rané	Start- F_1	Harzfeuer- F_1	Nadja	md při $P = 5\%$
Výnos tržního zboží (kg m ⁻²)						
1974	13,60	—		—	15,15	1,31
1975	12,02	—		16,00	14,99	1,96
1976	20,35	—		20,34	15,77	4,62
$\bar{x}$	15,32			18,17	15,30	
Výnos tržního zboží (v % standardy)						
1974	100	—		—	111,4	9,6
1975	100	—		133,1	124,8	16,3
1976	100	—		100,0	77,5	22,7
$\bar{x}$	100			118,6	99,9	
Ekonomické hodnocení (Kčs m ⁻²)						
1974	53,50	—		—	69,80	
1975	40,60	—		66,90	75,60	
1976	120,15	—		130,70	106,70	
$\bar{x}$	71,4			98,80	84,03	
Ekonomické hodnocení (Kčs kg ⁻¹)						
1974	3,90	—		—	4,60	
1975	3,40	—		4,20	5,00	
1976	5,90	—		6,40	6,80	
$\bar{x}$	4,40			5,30	5,47	

+| průkazně lepší
- průkazně horší

IV. Vlastnosti plodu — Characteristics of the fruit

Odrůda	Stupické skleníkové	Stupické polní rané	Start- F_1	Harzfeuer- F_1	Nadja
Vlastnosti plodu — $\bar{x}$ hmotnost tržního plodu v gramech					
1974	64,0	42,0	62,0	58,0	47,0
1975	62,5	46,2	61,0	55,3	44,5
1976	85,5	36,0	60,2	60,2	48,1
$\bar{x}$	70,7	41,4	61,1	57,8	46,5
Vlastnosti plodu — index = $\bar{s} : \bar{v}$					
1974	1,0	1,1	1,3	1,2	1,1
1975	1,1	1,1	1,4	1,2	1,2
1976	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2
$\bar{x}$	1,1	1,1	1,3	1,2	1,2
Vlastnosti plodu — pevnost (9 — 1)					
1974	5	4	8	7	3
1975	7	4	8	7	4
1976	7	5	8	6	4
$\bar{x}$	6	4	8	7	4
Vlastnosti plodu — refrakce šťávy					
1974	5,9	6,5	7,3	6,8	6,1
1975	6,1	6,5	7,9	6,6	5,8
1976	5,8	7,0	7,3	6,7	6,3
$\bar{x}$	5,9	6,7	7,5	6,7	6,1

(1974) z Velké Británie doporučují 8 až 8,3 rostlin na m^2 s tím, že u vzrůstnějších rostlin se při vyšším počtu výnos z plochy snižuje. Naše výsledky tento vztah při daném způsobu řezu nepotvrzují, avšak vzrůstnější odrůdy v zahuštěných sponech bývají silněji napadány chorobami listů a obtížněji se obdělávají a sklízají.

S počtem rostlin na jednotce plochy souvisí úzce i organizace porostu. Chmela [1974] používal spon 80×40 cm i hustější, Prusová a Střelec [1973] spon 50×20 cm, východoněmečtí autoři (Kleinhanns, 1974; Buruck, 1972; Krüger, 1972) spon 25×35 cm nebo 25×30 cm při dekapitaci terminálního výhonu. Vzhledem k tomu, že jsme předpokládali dekapitaci terminálního výhonu, volili jsme dva základní spony — 40×30 cm a 25×30 cm s tím, že širší z nich bude výhodnější pro vzrůstnější odrůdy. V prvním případě jde o 8,3 rostlin na m^2 , v druhém o 13,3 rostlin na m^2 . Porosty zvolených souborů odrůd

V. Víceletý průměr (varianta 1) — Average for several years (variant 1)

30 × 40											
odrůda	ranost		výnos tržního zboží			odpad				tržby	
	dny od výsadby do sklizně	F_{zz}	kg m^{-2}	v % standardní odrůdy	I. tř. tr. ž. zboží (%)	chorobné	prasklé	nevyvinuté	celkem	Kčs m^{-2}	Kčs kg^{-1}
Stupické skleníkové	78	97,8	12,48	100	90	8,1	2,4	3,3	19,2	61,90	4,80
Stupické polní rané	63	87,1	11,05	86	79	1,0	3,1	7,0	16,5	61,00	5,50
Start- F_1	76	90,1	11,75	94	96	1,5	2,4	1,4	7,1	62,20	5,30
Harzfeuer- F_1	74	88,9	12,91	104	95	1,0	3,3	2,1	8,6	69,20	5,40
Nadja	60	83,7	10,44	84	88	1,3	7,4	3,7	17,4	64,00	6,20

VI. Víceletý průměr (varianta 2) — Average for several years (variant 2)

30 × 25											
odrůda	ranost		výnos tržního zboží			odpad				tržby	
	dny od výsadby do sklizně	F_{zz}	kg m^{-2}	v % standardní odrůdy	I. tř. tr. ž. zboží (%)	chorobné	prasklé	nevyvinuté	celkem	Kčs m^{-2}	Kčs kg^{-1}
Stupické skleníkové	82	97	15,67	100	94	9,8	2,2	3,4	22,2	78,20	4,82
Stupické polní rané	64	84	13,89	89	78	1,1	2,9	4,9	18,5	79,90	5,70
Start- F_1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Harzfeuer- F_1	73	88	17,34	111	93	0,9	3,1	2,6	7,4	93,90	5,33
Nadja	60	82	13,37	85	83	1,8	6,7	4,5	18,1	82,90	6,17

VII. Víceletý průměr (varianta 3) — Average for several years (variant 3)

Dva výhony											
odrůda	ranost		výnos tržního zboží			odpad				tržby	
	dny od výsadby do sklizně	F_{zz}	kg m^{-2}	v % standardní odrůdy	I. tř. tr. ž. zboží (%)	chorobné	prasklé	nevyvinuté	celkem	Kčs m^{-2}	Kčs kg^{-1}
Stupické skleníkové	80	107	15,32	100	93	16,1	3,2	2,7	28,4	71,40	4,40
Stupické polní rané	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Start- F_1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Harzfeuer- F_1	75	95	18,17	119	91	0,5	6,2	1,7	13,8	98,80	5,30
Nadja	63	90	15,30	100	85	1,9	11,3	2,4	22,4	84,03	5,47

při dekapitaci hlavního výhonu za třetím květenstvím byly během celé vegetační doby na dobré úrovni. Při dvouřádkovém uspořádání s jedním volným řádkem mezi parcelami se ošetřovaly i sklízely dobře. Vycházejíce z našich výsledků souhlasíme s Krügerem (1974), že se zvyšováním počtu rostlin na jednotce plochy se zvyšují i výnosy, avšak jeho předpoklad, že bude nutné ustoupit od vyššího počtu rostlin (11 na m^2) na jednotce plochy, naše výsledky při zvoleném způsobu řezu nepotvrdily.

Většina autorů uvádí také výši sklizně z jednotky plochy. Východoněmečtí autoři uvádějí u hustějších sponů pět až osm kg tržních plodů na m^2 , a to u odrůd, jež byly začleněny i v našich pokusech (Harzfeuer — F_1' , 'Nadja'). V našich pokusech byly u všech zkoušených odrůd u obou sponů dosaženy vyšší výnosy a adekvátně k tomu i vyšší tržby z jednotky plochy. Rovněž v našich pokusech bylo ve sponu 40×30 cm docíleno nejméně 37,10 Kčs a nejvíce 100,20 Kčs, ve sponu 30×25 cm docíleno nejméně 54,20 Kčs a nejvíce 128,40 Kčs m^{-2} . Tyto údaje platí pro případ, že je osázena celá plocha fóliové rychlírny. Jestliže porost bude uspořádán do dvojřádků, pak se výnosy i tržby sníží přibližně o jednu třetinu.

Předpokladem dobrých výnosů je správná výživa rostlin a pravidelná závlaha. Ve srovnání s údaji německých autorů (Kleinhanns, 1974) bylo v našich pokusech použito o 5 g č. ž. N na m^2 méně, o 10 g č. ž. P na m^2 a o 5 až 20 g č. ž. K na m^2 více při vyšší organické hnojení 5 kg m^{-2} . Osvědčila se závlaha podmokem jednou týdně (ve sklizňovém období po sklizni plodů).

ZÁVĚR

Způsob formování rostlin rajčat odstraněním vrcholu za druhým listem nad třetím květenstvím terminálního výhonu se na základě tříletých výsledků osvědčil jako vhodný z hlediska využití vegetačního období, z hlediska dosažených výnosů na jednotku plochy, z hlediska využití vyšších nákupních cen i z hlediska organizace práce během vegetace.

Volba odrůd indeterminantního charakteru pro tento způsob rychlení zaručuje dobrý zdravotní stav porostu a vysoký podíl kvalitních plodů pro přímý konzum (v době vegetace se odstraňují úžlabní výhony třikrát, kypření půdy pouze po ujetí rostlin po výsadbě, odplevelování porostu příležitostně).

První sklizně u jednotlivých odrůd v obou zvolených sponech byly prováděny téměř ve stejném časovém intervalu, pouze 'Stupické skleníkové' bylo v hustějším sponu sklizeno o čtyři dny později. Tempo dozrávání plodů nebylo sponem ovlivněno.

Počtem rostlin na jednotku plochy však byl značně ovlivněn celkový výnos plodů i výnos plodů tržního charakteru. Odrůdy 'Stupické skleníkové', 'Stupické polní rané' a 'Nadja' měly v zahuštěném sponu přibližně o 3 kg tržních plodů více než při sponu 40×30 cm, odrůda 'Harzfeuer — F_1' o 4,4 kg více. Přitom podíl plodů I. třídy zůstal prakticky stejný. Při vyšším počtu rostlin na ploše vzrostl přibližně o 2 % podíl odpadu u všech odrůd s výjimkou 'Harzfeuer — F_1' .

Celkovou tržbu z jednotky plochy při pohyblivých výkupních cenách výrazně ovlivnila ranost odrůd a vyšší počet rostlin. Tržby z 1 m^2 v za-

huštěné výsadbě byly u jednotlivých odrůd vyšší přibližně o 19 Kčs, u odrůdy 'Harzfeuer — F₁' až o 24 Kčs.

Formování rostliny na dva výhony je pro fóliové rychlírny způsob méně vhodný — porost je málo provzdušněn, ve větší míře se vyskytují listové choroby, zrání plodů je pomalejší, doba zrání delší.

Pro fóliové rychlírny je možné doporučit oba spony (40 × 30 cm pro vzrůstnější odrůdy, 30 × 25 cm pro méně vzrůstné odrůdy), avšak ve vztahu k dekapitaci terminálního výhonu nad dvěma listy za třetím květenstvím. Pro usnadnění práce během vegetace je pro spon 30 × 25 cm účelnější provádět výsadbu do dvojřádků (30 × 25 + 50 cm).

Pro tento způsob rychlení je ekonomičtější výběr raných odrůd, především 'Harzfeuer — F₁', 'Nadja' a 'Stupické polní rané'.

Odrůdy 'Start — F₁' a 'Stupické skleníkové' je za těchto podmínek možné využít k rychlení, avšak ve sponech 40 × 30 cm.

Literatura

- BURUCK, K.: Stutztomaten in nichttheizbaren Plastogewächshäusern. Dtsch. Gärtner-Post, Aug. A, 24, 1972, č. 2, s. 4.
- CEKLEEV, G.: Ikonomičeska efektivnost na proizvodstvoto na domati v kultivacionni saovraženiya s polietilenovo pokritie. Gradinarstvo, 15, 1973, č. 12, s. 18-21.
- DAWSON, W. M.: Recent developments in tomato growing under plastic. Agric. North. Ir., 48, 1974, č. 12, s. 446-448.
- FEHÉR, E.: Paradiscomfajták hajtatása fűtésnélküli fólia alatt. Kert. és Szőlész., 21, 1972, č. 16, s. 3.
- FEHÉR, E.: Az ültetési idő szerepe a fóliaalattu paradicsom-hajtatásban. Kert. és Szőlész., 24, 1975, č. 6, s. 2-3.
- CHMELA, V.: Průzkum nejvhodnějších odrůd rajčat a technologie pěstování v polyetylenových kušcích na vřezej pomidoriv u teplycjach pid plivkami. In: Ovočivnyctvo i baštannyctvo, 17, Kyjiv, Urožaj 1974, s. 55-57.
- KLEINHANN, Ch.: 'Nadja' unter Plastfolie im Dichtpflanzenverfahren. Dtsch. Gärtner-Post, Aug. A, 26, 1974, č. 4, s. 5.
- KRÜGER, K.: Über 8 Kilo/m² Spitzenenerträge von Tomaten im Folienhaus. Dtsch. Gärtner-Post, Aug. A, 24, 1972, č. 5, s. 3.
- KRÜGER, K.: Ertragsreserven systematisch erschließen. Dtsch. Gärtner-Post, Aug. A, 26, 1974, č. 46, s. 5.
- POPOVYČ, F. J. — VYŠNIVSKIJ, A. M.: Vplyv ološči žyvlennja roslyn i sposobu formuvannja kušča na vřezej pomidoriv u teplycjach pid plivkami. In: Ovočivnyctvo i baštannyctvo, 17, Kyjiv, Urožaj 1974, s. 55-57.
- PRUSOVÁ, H. — STŘELEČ, V.: Pestovanie rajčiakov vo fóliových krytoch. Zahradník, 7, 1973, č. 7, s. 221-222.

Došlo dne 2. 9. 1978

СТУХЛИКОВА, Е. И КОЛЛЕКТИВ (Центральной контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Брно - Писарки): Выгонка томатов (*Lycopersicum esculentum* Mill.) в неотапливаемых пленочных помещениях для выгонки. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1): 97-108.

В 1974—1976 гг. в сортоиспытательной станции Центрального контрольно-испытательного сельскохозяйственного института в Брно - Хрлицях проверялась возможность выгонки томатов в неотапливаемых пленочных помещениях для выгонки. Проверялась серия сортов чехословацкого и заграничного происхождения при разных схемах посадки и двух способах обрезки растений. Испытывались только сорта индетерминантного типа. При этом решались и другие агротехнические приемы, например, способ заделки растений, орошения и др. Результатом этой работы являются рекомендация способа выгонки, отбор пригодного сорта и экономическая оценка эффективности выращивания томатов в этом типе помещений для выгонки.

томаты; неотапливаемые пленочные помещения для выгонки; агротехника; способ обрезки; сорта

STUHLÍKOVÁ, E. ET AL. (Central Agricultural Control and Testing Institute, Brno - Pisárky): *The Forcing of Tomatoes (Lycopersicum esculentum Mill.) in Unheated Foil Forcing Houses*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 97-108.

In 1974-1976, the Variety Testing Station of the Central Agricultural Control and Testing Institute in Brno - Chrlice tested the possibility of forcing tomatoes in unheated foil houses. A series of Czechoslovak and foreign cultivars was tested with different spacing systems and with two methods of the cut of the plants. Only cultivars of indeterminant type were subjected to the tests. Further cultural practices were also studied, e. g. method of training the plants, irrigation, etc. As a result, the authoress recommends the method of forcing, selection of a suitable cultivar, and presents the economic evaluation of the effectiveness of tomato growing in this type of forcing houses.

tomato; unheated forcing houses; cultural practices; method of cut; cultivars

STUHLÍKOVÁ, E. UND KOLLEKTIV: (Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Brno - Pisárky): *Treiben von Tomaten (Lycopersicum esculentum Mill.) in ungeheizten Folientreibhäusern*. Rostl. Výroba, 25, 1979 (1) : 97-108.

In den Jahren 1974-1976 wurde in der Sortenprüfstelle des Zentralen, Kontroll- und Prüfinstitutes für Landwirtschaft in Brno - Chrlice die Möglichkeit des Treibens von Tomaten in ungeheizten Folientreibhäusern untersucht. Es wurde eine Serie von Sorten tschechoslowakischer und auch ausländischer Herkunft bei verschiedenen Verbänden und zwei Schnittmethoden von Pflanzen überprüft. Es wurden nur Sorten indeterminierten Typs untersucht. Die Arbeit löste auch weitere ackerbauliche Maßnahmen, zum Beispiel Erziehungsmethode von Pflanzen, Bewässerung u. ä. In dieser Arbeit wird eine Austreibmethode empfohlen, die Auswahl einer geeigneten Sorte und auch ökonomische Bewertung der Effektivität des Tomatenbaus in diesem Typ von Treibhäusern vorgenommen.

Tomate; ungeheizte Folientreibhäuser; Anbautechnik; Schnittmethode; Sorten

Adresa autorů:

Ing. Eva Stuchlíková, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Hroznová 2, 656 00 Brno - Pisárky

Rukopisy odevzdány k tisku 3. 10. 1978, podepsáno k tisku 20. 12. 1978

Švachula V., Švachulová J.: Vliv extrémních vláhových podmínek na změny obsahu chlorofylů v listech cukrovky	1
Hons P.: Příspěvek k poznání energetické bilance kompletní mikrobiocenózy metodou interpretace I. věty termodynamiky	9
Špánik F., Očkay Š., Šípošová M.: Využívanie slnečného žiarenia porastom jarného jačmeňa	15
Zuska V.: Zhodnocení stanovištních faktorů v produkční oblasti severovýchodní části okresu Kolín	23
Polák J.: K diagnóze viru žloutenky řepy aglutinačním latexovým testem	31
Škorpík M., Šíp V.: Příspěvek k regulaci hustoty porostu u jarní pšenice	39
Vlach M., Kryštof Z.: Hospodářské znaky u odrůd světové kolekce ozimé pšenice	45
Špaldon E., Húska J., Andraščík M., Adamovský F.: Adaptabilita nových odrůd ozimnej pšenice na agrotechnické opatrenia	51
Minařík F., Marek V.: Zastoupení esenciálních aminokyselin u indukovaných mutantů jarního ječmene (<i>Hordeum vulg.</i>)	61
Míča B.: Obsah fosforu a draslíku při skladování a vaření brambor	71
Damborská M.: Adaptácia pukov viniča hroznorodého k zimným mrazom — Pôsobenie teplôt blízkych 0 °C v intervale 10 až 30 dní	77
Véber K.: Vyhodnocení introdukovaných forem v pokusné výsadbě rákosu	87
Stuchlíková E. a kolektiv: Rychlení rajčete (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) v nevytápěných fóliových rychlírňách	97

СОДЕРЖАНИЕ

Швахула В., Швахулова Й.: Влияние предельных условий орошения на изменения содержания хлорофила в листьях сахарной свеклы	7
Гонс П.: Статья об ознакомлении с энергетическим балансом комплектного микробиоценоза методом интерпретации I теоремы термодинамики	13
Шпаник Ф., Очкай Ш., Шипошова, М.: Использование солнечной радиации посевом ярового ячменя	21
Зуска В.: Оценка факторов мест произрастания в продуктивной области северо-восточной части района Колин	30
Полак Я.: О диагностике вируса желтухи свеклы с помощью агглютинационного латекса теста	37
Шкорпик М., Шип В.: Статья о регулировании густоты посева у яровой пшеницы	43
Влах М., Криштоф З.: Хозяйственные признаки у сортов мировой коллекции озимой пшеницы	48
Шпалдон Е., Гуска Й., Андаршчик М., Адамовски Ф.: Приспособляемость новых сортов озимой пшеницы к агротехническим мероприятиям	59
Минаржик Ф., Марек В.: Наличие эссенциальных аминокислот у индуцированных мутантов ярового ячменя (<i>Hordeum vulg.</i>)	69
Мича Б.: Содержание фосфора и калия при хранении и варке картофеля	75
Дамборска М.: Приспособление почек виноградной лозы к зимним морозам — Действие близких к 0 °C температур в интервале 10—30 дней	85
Вебер К.: Оценка введенных форм в опытном насаждении тростника	96
Стухликова Е. и коллектив: Выгонка томатов (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) в неотапливаемых пленочных помещениях для выгонки	107

CONTENTS

Švachula V., Švachulová J.: The Effect of Extreme Moisture Conditions on Changes in the Content of Chlorophylls in Sugar Beet Leaves	7
Hons P.: Study of the Energy Balance of Complete Microbiocenosis by Interpreting the 1st Theorem of Thermodynamics	14
Špáňík F., Očkay Š., Šípošová M.: Utilization of Solar Radiation by Spring Barley Stands	21
Zuska V.: Evaluation of Site Factors in the Production Region of the North-Eastern Part of the Kolín District	30
Polák J.: Diagnosis of the Beet Yellow Virus by the Agglutination Latex Test	37
Škorpík M., Šíp V.: Contribution to the Regulation of Plant Density in Spring Wheat	44
Vlach M., Kryštof Z.: Economic Traits of the World Assortment of Winter Wheat	48
Spaldon E., Húska J., Andraščík M., Adamovský F.: Adaptability of New Varieties of Winter Wheat to Cultural Practices	59
Minařík F., Marek V.: Representation of Essential Amino Acids in Induced Mutants of Spring Barley (<i>Hordeum vulg.</i>)	70
Míča B.: The Content of Phosphorus and Potassium during Storing and Cooking Potatoes	76
Damborská M.: Adaptability of Vine Buds to Winter Frost — The Effect of Temperatures Close to 0°C in an Interval of 10–30 Days	86
Véber K.: Evaluation of Introduced Forms in an Experimental Stand of Reed	96
Stuchlíková E. et al.: The Forcing of Tomatoes (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) in Unheated Foil Forcing Houses	108

INHALT

Švachula V., Švachulová J.: Einfluß extremer Feuchtigkeitsbedingungen auf Veränderungen des Chlorophyllgehaltes in Zuckerrübenblättern	8
Hons P.: Beitrag zur Erkenntnis der Wasserbilanz der kompletten Mikrobiözönose mit der Methode der Interpretation des 1. Satzes der Thermodynamik	14
Špáňík F., Očkay Š., Šípošová M.: Ausnutzung der Sonnenstrahlung durch den Sommergerstenbestand	22
Zuska V.: Bewertung der Standortsfaktoren im Produktionsgebiet nordöstlichen Teils des Kreises Kolín	30
Polák J.: Diagnose des Virus der Vergilbungs Krankheit der Rübe durch den Agglutinationslatextest	37
Škorpík M., Šíp V.: Beitrag zur Regulierung der Bestandesdichte bei Sommerweizen	44
Vlach M., Kryštof Z.: Wirtschaftsmerkmale bei Sorten der Winterweizenweltkollektion	49
Spaldon E., Húska J., Andraščík M., Adamovský F.: Adaptabilität neuer Winterweizensorten zu agrotechnischen Maßnahmen	60
Minařík F., Marek V.: Vertretung essentieller Aminosäuren in induzierten Mutanten bei Sommergerste (<i>Hordeum vulg.</i>)	70
Míča B.: Phosphor- und Kaliumgehalt bei Kartoffellagerung und -kochen	76
Damborská M.: Adaptation der Augen des Weinstocks zu Winterfrost — Einwirkung der 0°C nahen Temperaturen im Intervall von 10–30 Tagen	86
Véber K.: Bewertung introduzierter Formen in Versuchspflanzungen von Schilfrohr	96
Stuchlíková E. und Kollektiv: Treiben von Tomaten (<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) in ungeheizten Folientreibhäusern	108

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 MİR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.