

VĚDECKÝ
ČASOPIS

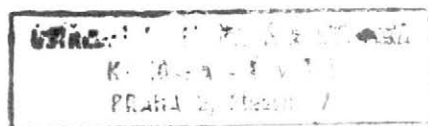
SBORNÍK ÚVTIZ

VAZBA

Zahradnictví



27. IX. 1991



1

ROČNÍK 18 (XXI)
PRAHA
BŘEZEN
CENA 15 Kčs
CS ISSN 0231-567X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

1-4

Řídí redakční rada: doc. Eva Pekárková-Troníčková, CSc. (předsedkyně), ing. Jan Blažek, CSc., ing. Josef Cvopa, CSc., ing. Michal Duda, CSc., ing. Eva Dušková, CSc., ing. Jan Goliáš, CSc., prof. ing. Karel Kopec, DrSc., doc. ing. František Kobza, CSc., ing. Zdeněk Landa, CSc., prof. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Dušan Papánek, CSc., ing. Jaroslav Rod, CSc., ing. Irena Spitzová, CSc., doc. ing. Zdeněk Vachůn, CSc., ing. Anton Valachovič, CSc.

Redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: K problematice otláčitelnosti jablek	1
Šubrtová D., Hejtmánková A., Hubáček J., Borek V.: Změny povrchových vosků jablek během skladování	11
Blahovec J., Houška K., Patočka J., Jeschke J., Paprštejn F., Mozík M.: Určování mechanických vlastností plodů třešní a višní	19
Horký J.: Vliv teploty při dlouhodobém skladování suchého osiva u vybraných druhů zeleniny	29
Kučera V., Černý J.: Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií <i>Brassica oleracea</i> aplikací roztoku chloridu sodného	35
Čurdová I., Divišová E., Marek Z.: Příspěvek k polarografickému stanovení L-askorbové kyseliny v bílém zelí	41
Polák J.: Hodnocení náchylnosti okurek nakládaček k viru mozaiky okurky v polních a laboratorních podmínkách	47
Tlustoš P., Matousch O., Semenov V. M., Vostal J.: Působení inhibitorů nitrifikace na růst a kumulaci nitrátů ve špenátu	51
Hubáček M., Rezl M.: Lignifikácia letorastov viniča pri jeho pestovaní na rôznych podpníkoch	57
Michlovský L.: Zlepšená metoda stratifikace semen révy vinné ve šlechtitelském procesu	67
INFORMACE	
Fröhlich H.: Zvyšování efektivnosti produkce polní zeleniny přechodem k řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače	74
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Jubileum ing. Františka Marečka, dopisujícího člena ČSAV	66

CONTENTS

Blahovec J., Patočka K., Paprštejn F.: On the problems of susceptibility of apples to bruising	10
Šubrtová D., Hejtmánková A., Hubáček J., Borek V.: Changes of surface waxes of apples during storage	18
Blahovec J., Houška K., Patočka J., Jeschke J., Paprštejn F., Mozík M.: Determination of mechanical properties of cherry and cherry fruits	28
Horký J.: The effect of temperature and the long-term storage of dry seed in some of vegetables	33
Kučera V., Černý J.: Obtaining seeds of homozygous self incompatible lines of <i>Brassica oleracea</i> by application of sodium chloride solution	39
Čurdová I., Divišová E., Marek Z.: Contribution to polarographic determination of L-ascorbic acid in white cabbage	45
Polák J.: Evaluation of gherkin susceptibility to cucumber mosaic virus in field and laboratory conditions	49
Tlustoš P., Matousch O., Semenov V. M., Vostal J.: The effect of nitrification inhibitors on the growth and accumulation of nitrates in spinach	56
Hubáček M., Rezl M.: Lignification of grapevine shoots grown on different stocks	64
Michlovský L.: An improved method of seed stratification in grapevine in the breeding process	73

K PROBLEMATICE OTLAČITELNOSTI JABLEK

J. Blahovec, K. Patočka, F. Paprštejn

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEJN, F. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát; Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *K problematice otláčitelnosti jablek*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 1–10.

Šest významných odrůd československého sortimentu jablek bylo podrobeno důkladné analýze z hlediska otláčitelnosti. Mechanické vlastnosti povrchové vrstvy plodů byly testovány s použitím penetračního testu a buněčná struktura dužniny pod slupkou byla sledována s použitím optického mikroskopu. Výsledky experimentů ukazují, že meziodrůdové rozdíly v otláčitelnosti plodů spočívají zejména v rozdílném průběhu změn velikosti buněk od slupky do středu plodů. Odrůdy u nichž dochází k prudkému růstu velikosti buněk v podslupkové vrstvě se vyznačují vysokým sklonem k otláčení.

jablka; mechanické vlastnosti povrchové vrstvy plodů; penetrace; otláčitelnost; slupka a dužnina plodů; velikost buněk

Jednou z nejvýznamnějších překážek pro masovější uplatnění mechanizované sklizně jablek je jejich snadné mechanické poškození. I poměrně malé poškození — otlak — výrazně snižuje konzumní kvalitu plodu a prakticky omezuje jeho skladování. Přitom však otlak vzniká poměrně snadno i působením malých sil při ruční sklizni. Existují významné rozdíly v citlivosti plodů ke vzniku otlaků a pro tuto citlivost se zavádí obecný pojem otláčitelnost, který zahrnuje celý soubor vlastností, jako jsou texturní vlastnosti, druh a intenzita fyziologických reakcí vyvolaných tlakem, schopnost regenerace buněk po mechanické zátěži apod.

V této práci navazujeme na dvě předchozí práce (Blahovec et al. 1989; Blahovec et al., 1990) věnované výzkumu mechanických vlastností slupky a dužniny plodů devíti odrůd československého sortimentu jablek. V této práci je naše pozornost zaměřena na relativně tenkou vrstvu dužniny pod slupkou, která, jak to plyne z obou výše zmíněných prací, určuje vlastnosti plodů z hlediska jejich otláčitelnosti.

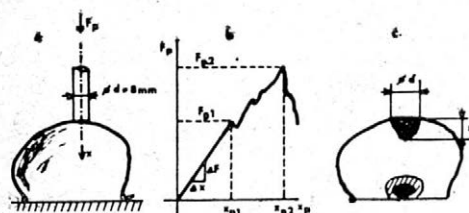
MATERIÁL A METODA

K experimentům byly použity plody odrůd Jonagold, Florina, Starkrimson Delicious, Golden Delicious, Ontario a McIntosh, pěstovaných na pokusných plochách Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích. Plody sklizené ve sklizňové zralosti byly skladovány v chladárně; testy proběhly v týdnu od 18. do 22. prosince 1989.

Testování bylo prováděno u několika souborů plodů. První soubor tvořený třemi až pěti plody sloužil ke stanovení obsahu sušiny slupky c_{ss} a dužniny c_{sd} (v asi 10 mm silné vrstvě pod slupkou). Obsah sušiny byl stanovován gravimetricky po oddělení příslušné části z plodů. Druhý soubor tvořený 10 plody byl použit k testování mechanických vlastností povrchové vrstvy plodu na osluněné (OS) a neosluněné straně (NS) plodu.

Použitý postup je znázorněn na obr. 1. Podélným řezem byl plod rozdělen na oslušenou a neoslušenou stranu a obě tyto strany byly testovány vtláčováním ocelového válce s plochým čelem tak, jak je to znázorněno v obr. 1a. Vtláčování bylo prováděno stálou rychlostí $0,167 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ na deformačním stroji Instron až do okamžiku významného poklesu deformační síly (viz F_{p2} v obr. 1b). Z deformačních křivek (obrázky 1b) byly vyhodnoceny charakteristické veličiny pro první poškození plodu; střední tlak na čelo válce σ_{p1} a poměrné vtláčení x_{p1}/d a pro proražení plodu $-\sigma_{p2}$ a x_{p2}/d . Zároveň byl vyhodnocen tzv. penetrační nebo také fiktivní modul pružnosti E_f . Po deformaci byly testované části plodů skladovány 24 hodin při pokojové teplotě, potom krájeny stře-

1. Schematické znázornění penetračního testu; vyhodnocení získaných veličin — Schematic representation of penetration test; evaluation of obtained quantities
a — uspořádání penetračního testu — penetration test arrangement, b — deformační křivka (způsob odečtu veličin) — deformation curve (method of substration of quantities):



$$\sigma_{p1} = \frac{4 F_{p1}}{\pi d^2} ; \sigma_{p2} = \frac{4 F_{p2}}{\pi d^2} ; E_f = - \frac{\Delta F}{\Delta x} \cdot d$$

c — řez deformovaným plodem s vyznačením rozměrů otlaku (d' , z) a odhad objemu otlaku V [za předpokladu, že otlak má tvar kužele] — deformed fruit cut with a marked size of bruise (d' , z) and estimation of bruise volume V (presuming that the bruise is of cone form):

$$V = \frac{\pi d'^2}{12} \cdot z$$

dem otlaků s cílem určit rozměry otlaku d' a z , jak je to znázorněno na obr. 1c. Otlak se v průběhu 24 hodin po deformaci výrazně vybarví do hněda a uvedené rozměry je snadné proměřit. Rozměry otlaku byly pak charakterizovány veličinami: d'/d , z/d a V/d^3 .

Třetí a poslední soubor 10 plodů sloužil k mikroskopickému proměřování buněčných struktur v dužnině pod slupkou plodů. Z každé části plodu (OS a NS) bylo pomocí mikrotomu zhotoveno množství řezů kolmých na povrch plodů (obrázky 2). Řezy byly obarveny safraninem a asi pět řezů bylo analyzováno pod mikroskopem. Určována byla tloušťka kutikuly (t_c), slupky (t_s) a nejmenší vzdálenost vodivých pletiv od povrchu plodu (t_{cm}). Velikost buněk v dužnině v oblastech mimo cévy, se mění se vzdáleností x od povrchu plodu. To bylo důvodem k zachycení této změny odečtem počtu buněk na vzdálenosti 1 mm v několika místech (6–8) s různou vzdáleností od povrchu plodu. Toto měření bylo opakováno pro každou vzdálenost od povrchu plodu na různých řezech celkem 15krát.

VÝSLEDKY

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna ÚVTIZ

inv. č. 7601

19 92

Hodnoty naměřených veličin jsou uvedeny v tab. I–IV. V tab. I jsou uvedeny výsledky testování mechanických vlastností povrchu plodů, v tab. II pak údaje o obsahu sušiny ve slupce a dužnině a základní údaje o rozměrech otlaků vzniklých při mechanickém testování plodů. Tab. III obsahuje zhuštěné informace o tloušťce slupky a o velikosti bezcévné podslupkové vrstvy dužniny. V tab. IV jsou uvedeny výsledky proměřování počtu buněk rozmístěných na délce 1 mm (obrázky 2b). Změna této veličiny (n_c) se změnou měřeného místa od povrchu plodu (x) je graficky znázorněna pro dvě značně odlišné odrůdy v obr. 3. Z tohoto obrázku je zřejmé, že pokles n_c s x je u plodů odrůdy Starkrimson Delicious mnohem povlnnější než u plodů odrůdy Ontario.

I. Střední hodnoty (s. h.) a variační koeficienty (v. k. — uvádí se v %) veličin naměřených při mechanickém testování povrchu plodů — Mean values (s. h.) and coefficients of variation (v. k. — given in %) of the quantities measured within mechanical verification of the surface of fruits

Odrůda ¹	Označení ²	x_1/d		x_2/d		$\frac{\sigma_1}{\text{MPa}}$		$\frac{\sigma_2}{\text{MPa}}$		E_f	
		s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.
Jonagold	OS	0,126	18,6	0,356	14,2	0,407	16,7	0,672	8,3	2,56	18,5
	NS	0,133	24,5	0,322	19,0	0,408	13,3	0,605	10,9	2,49	22,2
	C	0,130	21,5	0,339	16,9	0,407	14,7	0,638	10,8	2,53	19,8
Florina	OS	0,162	21,3	0,354	11,2	0,725	23,2	1,077	14,6	3,45	13,8
	NS	0,153	17,3	0,312	10,8	0,715	22,2	1,023	10,8	3,55	14,4
	C	0,158	19,2	0,333	12,6	0,720	22,1	1,050	12,8	3,50	13,8
Starkrimson Delicious	OS	0,163	37,7	0,333	12,2	0,688	23,4	1,048	16,1	3,68	24,2
	NS	0,135	16,3	0,317	17,5	0,683	17,1	1,143	8,0	4,18	15,0
	C	0,149	31,6	0,325	14,8	0,685	20,0	1,096	12,8	3,93	20,2
Golden Delicious	OS	0,179	23,6	0,336	13,9	0,505	22,8	0,679	14,1	2,32	18,5
	NS	0,170	29,8	0,319	17,0	0,477	17,7	0,648	15,8	2,45	27,4
	C	0,174	26,2	0,327	15,3	0,491	20,3	0,672	15,0	2,38	23,2
Ontario	OS	0,113	23,5	0,379	16,1	0,364	48,0	0,837	18,5	2,53	36,2
	NS	0,104	16,4	0,424	14,1	0,297	34,9	0,729	16,1	2,33	25,6
	C	0,108	20,5	0,401	15,7	0,330	43,6	0,783	18,5	2,43	31,3
Mc Intosh	OS	0,146	32,1	0,422	9,5	0,398	27,2	0,770	10,5	2,28	20,6
	NS	0,149	38,5	0,414	9,8	0,337	30,1	0,693	7,6	1,95	15,9
	C	0,148	34,6	0,418	9,5	0,368	29,0	0,731	10,5	2,12	19,9

¹variety, ²denomination

OS — osluněná část, NS — neosluněná část, C — obě části souhrnně, E_f — fiktivní modul pružnosti (vysvětlivky pro tab. I—VII) — OS — part exposed to sun-light NS — dark part, C — both parts totally, E_f — fictitious modulus of elasticity (legend to Tab. I—VII)

II. Obsah sušiny ve slupce (c_{ss}) a dužnině (c_{sd}) a střední hodnoty (s. h.) a variační koeficienty (v. k.) veličin charakterizujících velikost otlaků (viz obr. 1c) — Dry-matter content in skin (c_{ss}) and in flesh (c_{sd}) and mean values (s. h.) and the coefficient of variation (v. k.) of the values which characterize the sizes of bruises (see Fig. 1c)

Odrůda ¹ , citlivost k otlacení ³	Označení ²	c_{ss} [%]	c_{sd} [%]	d'/a		z/d		V/d^3	
				s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.
Jonagold, velmi odolná	OS			1,30	5,1	0,678	11,9	0,303	20,0
	NS			1,28	4,3	0,606	12,0	0,259	17,0
	C	26,9	11,5	1,29	4,7	0,642	13,0	0,281	19,9
Florina, velmi odolná	OS			1,14	4,1	0,612	11,4	0,203	15,5
	NS			1,14	4,1	0,590	6,4	0,201	11,8
	C	24,2	10,3	1,14	4,0	0,601	9,3	0,202	13,5
Starkrimson Delicious velmi odolná	OS			1,20	6,6	0,656	14,4	0,248	26,7
	NS			1,15	5,1	0,625	9,4	0,222	13,6
	C	25,4	11,6	1,17	6,1	0,641	12,2	0,235	22,1
Golden Delicious citlivá	OS			1,25	5,6	0,646	12,1	0,268	20,3
	NS			1,27	7,6	0,675	12,9	0,290	27,4
	C	29,5	14,6	1,25	5,0	0,661	12,4	0,279	24,1
Ontario velmi citlivá	OS			1,45	8,8	0,755	17,6	0,420	28,7
	NS			1,63	11,4	0,898	17,9	0,641	32,4
	C	27,3	12,2	1,54	11,8	0,826	19,5	0,499	29,5
Mc Intosh citlivá	OS			1,54	7,5	0,775	10,9	0,486	20,7
	NS			1,53	7,3	0,719	9,4	0,442	21,5
	C	29,9	11,0	1,54	7,2	0,747	10,7	0,462	21,1

For 1—2 see Tab. I, ³susceptibility to bruises

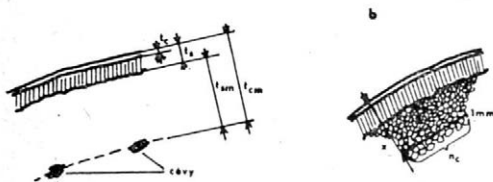
III. Střední hodnoty (s. h. v mm) a variační koeficienty (v. k.) veličin charakterizujících rozměry pletiv v oblasti slupky a těsně pod slupkou — Mean values (s. h. in mm) and coefficient of variation (v. k.) of the values which characterize sizes of tissues in the area of skin and close under the skin

Odrůda ¹	Označení ²	$t_c +$ s. h.	t_s		t_{cm}		$t_{cm} - t_s$		t_{cm}/t_s	
			s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.	s. h.	v. k.
Jonagold	OS	0,028	0,115	9,3	0,444	28,2	0,329	38,2	3,87	29,6
	NS	0,028	0,105	6,1	0,582	41,7	0,478	45,0	6,19	42,7
	C	0,028	0,110	41,9	0,513	33,6	0,403	47,4	5,04	46,5
Florina	OS	0,028	0,112	7,6	1,054	50,2	0,941	56,3	9,52	54,0
	NS	0,028	0,085	6,4	1,077	41,0	0,992	44,3	12,60	38,2
	C	0,028	0,098	15,6	1,066	45,4	0,968	50,0	11,11	46,6
Starkrimson Delicious	OS	0,028	0,112	8,1	0,361	22,2	0,248	32,2	3,22	22,2
	NS	0,028	0,110	5,2	0,538	29,1	0,427	24,2	4,93	27,9
	C	0,028	0,111	5,7	0,444	33,8	0,334	45,0	4,04	34,1
Golden Delicious	OS	0,035	0,084	2,1	0,314	13,8	0,230	18,9	3,74	13,8
	NS	0,035	0,080	4,1	0,377	15,8	0,297	19,7	4,71	14,8
	C	0,035	0,082	3,7	0,346	17,7	0,264	23,4	4,22	18,5
Ontario	OS	0,015	0,109	13,5	0,402	74,3	0,293	98,9	3,58	61,1
	NS	0,018	0,090	12,3	0,478	89,6	0,387	109,3	5,14	80,1
	C	0,016	0,099	15,9	0,440	84,2	0,340	107,3	4,36	77,6
Mc Intosh	OS	0,028	0,117	10,6	0,836	50,5	0,718	58,2	7,08	49,1
	NS	0,028	0,099	14,1	0,796	48,7	0,697	55,9	8,28	53,0
	C	0,028	0,108	14,9	0,816	49,6	0,708	57,0	7,68	52,0

For 1—2 see Tab. I

+ = veličina t_c je měřena s přesností asi 10 % — + = the accuracy of characteristic t_c measurement is about 10 %

2. Schematické nákresy řezu slupkou a dužninou — stanovení charakteristických veličin buněčných struktur; a — stanovení velikosti buněčných struktur; t_c — tloušťka kutikuly, t_s — tloušťka slupky, t_{cm} — nejmenší vzdálenost cév od povrchu plodu, t_{sm} — bezcévná vrstva dužniny pod slupkou; b — znázornění odečtu buněk n_c na úsečce 1 mm ve vzdálenosti x od povrchu plodu — Schematic drawings of skin and flesh cuts — estimation of characteristic quantities of cell structures; a — estimation of the size of cell structures; t_c — cuticle thickness, t_s — skin thickness, t_{cm} — shortest distance of vessels to the fruit surface, t_{sm} — vesseless layer of flesh under skin; b — representation of subtraction of the n_c cell number on the line segment of 1 mm in the distance of x from the fruit surface



DISKUSE

Měřené hodnoty n_c z tab. IV byly aproximovány vztahem

$$n_c = a + b \cdot c^{-kx} \quad (1)$$

v němž a , b a k jsou parametry a x je vzdálenost měřeného místa od okraje plodu. Získané hodnoty parametrů a , b a k jsou pro jednotlivá měření uvedeny v tab. V. Graficky jsou příklady těchto závislostí znázorněny v obr. 3. Ukazuje se, že pro většinu vyšetřovaných případů počet

IV. Počet buněk na 1 mm (n_c — jsou uváděny střední hodnoty) v závislosti na vzdálenosti měřeného místa od povrchu plodu (x)
 — Cell number per 1 mm (n_c — mean values are given) in dependence on the distance of a measured place from the fruit surface (x)

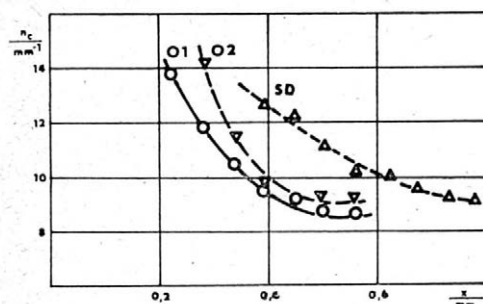
Odrůda ¹	Označení ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	v. k.
		x [mm]	0,22	0,28	0,34	0,39	0,45	0,50	0,56	0,62	0,67	0,73	0,78
Jonagold	n_c OS	—	13,52	11,38	10,33	9,48	9,29	8,67	8,57	8,57	—	—	0,1— 4,2
	NS	—	13,14	11,14	10,14	9,38	9,19	8,67	8,38	8,38	—	—	3,9— 6,4
Florina	n_c OS	—	14,48	12,95	12,19	11,24	10,62	9,86	9,29	9,29	—	—	0,1— 6,7
	NS	—	14,19	12,86	11,81	10,91	10,24	9,71	9,33	9,29	—	—	0,1— 5,5
Starkrimson Delicious	n_c OS	—	—	—	12,62	12,19	11,10	10,29	9,95	9,48	9,24	9,05	3,9— 8,5
	NS	—	—	—	12,76	12,10	11,33	10,76	10,38	10,05	9,33	8,91	4,7— 7,3
Golden Delicious	n_c OS	—	14,05	12,19	10,95	10,14	9,39	9,19	8,62	8,57	—	—	0,1— 7,3
	NS	—	13,76	11,95	10,62	10,19	9,33	9,14	8,57	8,57	—	—	0,1— 5,6
Ontario 1+	n_c OS	13,86	11,81	10,48	9,48	9,24	8,71	8,71	—	—	—	—	2,0— 6,7
	NS	13,33	11,43	10,10	9,43	9,05	8,57	8,57	—	—	—	—	0,1— 7,2
Ontario 2+	n_c OS	—	14,05	11,38	9,52	9,24	9,24	9,24	—	—	—	—	2,0—11,0
	NS	—	13,10	10,95	9,71	9,29	8,71	8,71	—	—	—	—	3,4— 9,8
Mc Intosh	n_c OS	—	13,19	11,24	10,48	9,86	9,48	9,19	8,57	8,57	—	—	0,1— 6,1
	NS	—	12,57	10,52	9,95	9,57	9,33	9,10	8,57	8,57	—	—	0,1— 5,2

For 1—2 see Tab. I

+ = smysl označení odrůd Ontario 1 a Ontario 2 vyplývá z Diskuse — + = the denomination of Ontario 1 and Ontario 2 varieties is explained in the part Discussion

buněk na 1 mm délky ve velké vzdálenosti od povrchu plodu je roven asi 8. Rychlost poklesu hodnoty n_c s rostoucí hodnotou x je dána především parametrem k .

Vztahy mezi proměřovanými veličinami jsou zachyceny prostřednictvím korelačních koeficientů středních hodnot v tab. VI. Z veličin uvedených v této tabulce lze za měřítko otláčitelnosti chápat objem otlaku V . Tento objem roste s hloubkou provedeního penetračního testu x_2/d , jak o tom svědčí hodnota korelačního koeficientu 0,92. Otláčitelnost plodů klesá podle tab. VI s rostoucími hodnotami x_1/d a zejména σ_1 , které



3. Příklady naměřených závislostí počtu buněk na 1 mm (n_c) na vzdálenosti měřeného místa (x) od povrchu plodu. Vynášeny jsou střední hodnoty (viz tab. IV) pro dvě varianty odrůdy Ontario (O1 a O2) a odrůdu Starkrimson Delicious (SD). Jde vždy o osvětlené části plodů. Proložené závislosti podle vztahu (1) jsou blíže popsány v tab. V — Examples of measured dependences of cell number per 1 mm (n_c) on the distance of measured place (x) from the fruit surface. Mean values are plotted (see Tab. IV) for two variants of the Ontario variety (O1 and O2) and the Starkrimson Delicious one (SD). Always the parts exposed to sunlight are given. Plotted dependences according to the relation (1) are fully described in Tab. V

V. Aproximace závislosti $n_c - x$ vztahem $n_c = a + b \cdot e^{-bx}$. Nelineární regresní analýza prováděná numericky s pomocí programu Minuit (James a Ross, 1975). Metoda spočívá na minimalizaci funkce SFC (Standard fitting coefficient):

$$\text{SFC} = 100 \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_{ci}}{a+b \cdot e^{-bx_i}} - 1 \right)^2 \right]^{1/2}$$

Dependence approximation $n_c - x$ by means of the relation $n_c = a + b \cdot e^{-bx}$. Non-linear regression analysis was done numerically by help of the Minuit programme (James and Ross, 1975). The method consists in minimization of the SFC function (Standard fitting coefficient)

Odrůda ¹	Označení ²	SFC [%]	a	b	k
Jonagold	OS	1,13	8,37	61,3	8,85
	NS	1,14	8,19	50,4	8,29
Florina	OS	3,03	5,90	17,5	2,54
	NS	0,81	8,26	22,9	4,83
Starkrimson Delicious	OS	1,59	7,72	19,2	3,48
	NS	0,97	3,69	15,6	1,38
Golden Delicious	OS	0,88	8,06	36,7	6,47
	NS	1,33	8,12	36,1	6,63
Ontario 1	OS	3,35	8,16	41,9	8,91
	NS	0,73	8,24	35,6	8,69
Ontario 2	OS	2,22	8,94	300,0	14,55
	NS	0,89	8,47	108,8	11,27
Mc Intosh	OS	1,72	8,32	35,4	7,09
	NS	2,18	8,63	56,5	9,51

For 1—2 see Tab. I

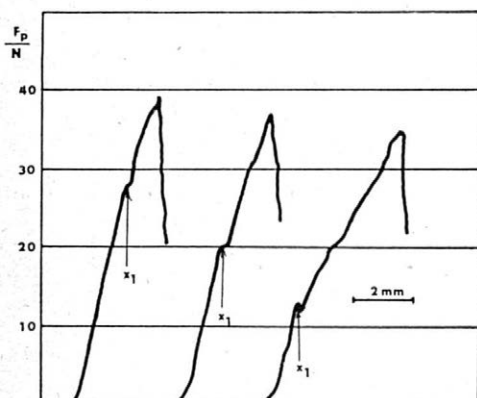
VI. Korelační koeficienty vztahů mezi středními hodnotami měřených veličin. Uváděny jsou pouze korelační koeficienty vztahů statisticky významných na 5 % hladině významnosti — Correlation coefficients of the relations between mean values of the measured quantities. Only correlation coefficients of statistically significant relations are given (at 5% level of significance)

x_1/d	-0,56	0,62			-0,64	-0,69	-0,69			0,89					-0,61
x_2/d		-0,71			-0,62	0,93	0,87	0,91		-0,60					0,57
σ_1			0,81	0,80	-0,89	-0,76	-0,82	-0,68				-0,66	-0,72	-0,86	
σ_2				0,91	-0,56			-0,76				-0,70	-0,61	-0,66	
E_f					-0,74	-0,56	-0,64	-0,82				-0,77	-0,62	-0,77	
d'/d						0,93	0,98	0,57		-0,64		0,57	0,65	0,73	
z/d							0,98			-0,72			0,59	0,62	
V/d^3										-0,69			0,63	0,65	
c_{ss}								0,56							
c_{sd}												-0,72			
t_c															-0,61
t_s															
t_{sm}															
a													0,57	0,77	
b														0,84	
k															

mohou být měřítka odolnosti plodů proti otlacení v prováděných testech. Z hlediska stavby plodu má velký význam pro otláčitelnost plodů tloušťka kutikuly t_c a rychlost poklesu veličiny n_c s růstem vzdálenosti měřené místo od povrchu plodu, vyjádřená parametrem k . Ukazuje se, že plody u nichž veličina n_c klesá zvolna, k je malé, je objem otlaků malý a naopak. Příklady průběhu $n_c - x$ pro extrémně odlišné odrůdy vzhledem k otláčitelnosti (Ontario a Starkrimson Delicious) jsou uvedeny v obr. 3.

Tab. VI neukazuje na existenci souvislosti mezi otláčitelností plodů a tloušťkou slupky (t_s), popř. tloušťkou bezcévné oblasti dužniny pod slupkou (t_{sm}). Ukazuje se, že mikrostruktura plodu, která je ve větší hloubce pod slupkou, nemá již vliv na vznik otlaků. U převážné většiny odrůd bylo pozorováno (Blahovec et al., 1990), že pevnost dužniny roste směrem do středu plodů; tento růst je možné spojit s rostoucím zastoupením cév v dužnině při postupu od slupky směrem do středu plodu. Odrůdy s oslabeným nebo opačným trendem jsou řídké a patří k nim zejména odrůda Starkrimson Delicious. V těchto případech jde vesměs o odrůdy s menšími hodnotami t_{cm} a s pozvolným poklesem veličiny n_c s rostoucí hodnotou x . Právě zmíněný pokles n_c spojený s růstem velikosti buněk může být zdrojem výjimečného opačného trendu v radikálním průběhu pevnosti dužniny.

Dosažené výsledky ukázaly, že otláčitelnost plodu může být testována vtlačováním válce do boku plodů prostřednictvím odečtu napětí σ_1 odpovídajícímu prvému prasknutí plodu. Při skutečném testu však stanovení tohoto bodu na deformační křivce je velmi obtížnou záležitostí. Ukazuje to obr. 4, v němž je toto místo na deformační křivce charakterizováno různým způsobem — od malé nelinearity s inflexním bodem až po jasný a charakteristický vrchol. Stálo by za vyzkoušení, zda jiný způsob testu, například s použitím kulové plochy, by spolehlivěji nezachytil tento stav na deformační křivce. Takto volený test by mohl být dobrou a rychlou pomůckou pro testování otláčitelnosti odrůd, popř. kříženců jablek.



4. Příklady několika skutečných deformačních křivek, získaných u plodů odrůdy Ontario s vyznačením prvního prasknutí (x_1) — Examples of some real deformation curves obtained in fruits of the Ontario variety with distinguishing the first rupture (x_1)

Rozdíly naměřené pro různé veličiny mezi osluněnou a neosluněnou stranou plodů vždy existují, ale jsou vesměs na hranici statistické průkaznosti. Existují však výjimky, jakými jsou fiktivní modul pružnosti u odrůdy Starkrimson Delicious, který je u osluněné strany výrazně nižší než u strany neosluněné a další. U osluněné strany plodů byla též

pozorována opakovaně vyšší tloušťka slupky (t_s) než u strany neosluněné (tab. III) a s výjimkou odrůdy Mc Intosh hodnota t_{cm} (střední hodnota tloušťky bezcévné vrstvy dužniny pod slupkou) byla na osluněné straně vyšší než na straně neosluněné. Na osluněné straně plodů také hodnota n_c pro oblast těsně pod slupkou byla vyšší než na straně neosluněné (tab. IV). V tab. VII jsou podrobně rozvedeny regresní vztahy mezi veličinami, které z hlediska otláčitelnosti lze považovat za nejdůležitější. Z této tabulky je zřejmé, že těsnější a ve většině případů i strmější vztahy se pozorují u neosluněné strany plodů než u strany osluněné. Všechny tyto výsledky svědčí o tom, že existují rozdíly v mechanických vlastnostech a otláčitelnosti obou stran (OS a NS) plodu. K hlubšímu objasnění těchto rozdílů je však třeba dalších podrobnějších studií, zejména buněčné slupky a dužniny pod slupkou.

VII. Parametry lineárních regresivních vztahů typu $y = a' + b'x$ mezi nejvýznamnějšími určenými veličinami (jako proměnná y je chápána veličina u příslušného řádku a jako x veličina u příslušného sloupce) — Parameters of linear regression relations of the $y = a' + b'x$ type between the most significant defined quantities (the variable y is quantity at respective line and an x quantity at respected column)

		a'	b'	r	a'	b'	r	a'	b'	r
V/d^3	OS	0,609	-0,550	-0,833	0,068	0,044	0,756	-0,781	3,055	0,888
	NS	0,802	-0,907	-0,836				-0,803	3,285	0,950
	C	0,720	-0,754	-0,815				-0,802	3,195	0,913
		σ_1 OS			0,750	-0,034	-0,840			
		MPa NS			0,810	-0,049	-0,908	1,405	-2,616	-0,822
		C			0,770	-0,040	-0,857	1,462	-2,704	-0,714
					k OS					
					mm ⁻¹ NS			-9,034	44,963	0,756
					C			-9,617	46,570	0,572
								x^2/d		

Jak ukazuje tab. III existují výrazné meziodrůdové rozdíly u veličin charakterizujících rozměry pletiv v oblasti slupky. Existují však také rozdíly ve statistickém rozptylu naměřených hodnot, který je výrazný zejména u veličiny t_{cm} a od ní odvozených veličin. Výrazný rozptyl je pozorován u odrůdy Mc Intosh a zejména u odrůdy Ontario. Podstatná část této variability spočívá v rozdílných hodnotách proměřovaných u různých plodů. V případě odrůdy Ontario bylo možné oddělit dva typy plodů (Ontario 1 a Ontario 2) výrazně se od sebe lišících veličinou t_{cm} a jak je vidět z tab. IV a obr. 3 i průběhem závislosti počtu buněk n_c na vzdálenosti od povrchu plodu. Zatímco pro typ Ontario 1 nabývala veličina t_{cm} hodnotu asi 0,28 mm, nabývala též veličina pro typ Ontario 2 hodnot 0,7 — 1,1 mm. Ukazuje se tedy, že i v rámci odrůdových souborů lze nalézt plody s dosti variabilními vlastnostmi, způsobenými různými dalšími vlivy, které nebyly v rámci experimentu pod kontrolou (různé stromy, způsob ošetření apod.).

ZÁVĚR

Bylo prokázáno, že mechanické vlastnosti a otláčitelnost plodů jablek jsou v souvislosti s tloušťkou kutikuly a průběhem změny velikosti buněk dužniny plodu pod slupkou v závislosti na vzdálenosti buněk od povrchu plodu. Radiální průběh pevnosti dužniny pozorovaný u dužniny jablek

byl vysvětlen prostřednictvím změn ve velikosti buněk a variabilitou rozměrů bezcévné vrstvy pod slupkou. Bylo prokázáno, že indikátorem otačitelnosti plodů jablek je síla odpovídající prvému náznaku poškození ve vtláčovacím testu.

Experimentálně bylo prokázáno výrazné kolísání veličin charakterizujících rozměry a strukturu pletiv v oblasti slupky, které je způsobeno rozdílnými údaji pro různé plody souboru. Toto kolísání je u některých odrůd tak vysoké, že může být základem pro klasifikaci plodů těchto odrůd do různých typů (Ontario 1 a Ontario 2).

Poděkování

Autoři by touto cestou rádi poděkovali panu prof. ing. Karlu Kopcovi, CSc., za připomínky ke konečnému znění práce.

Literatura

- BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - JANÁL, R. - LEJČKOVÁ, K.: Studium mechanických vlastností jablek. [Výzkumná zpráva.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1989. 52 s.
BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F.: Některé mechanické vlastnosti jablek. Zahradnictví, 17, 1990, s. 263—274.

Došlo dne 25. 4. 1990

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F. (University of Agriculture, Praha-Suchdol; Research and Breeding Institute of Fruit-Growing, Holovousy): *On the problems of susceptibility of apples to bruising*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 1—10.

Six significant varieties of Czechoslovak apple assortment were thoroughly analysed from the viewpoint of susceptibility to bruising. Mechanical properties of surface fruit layer were verified by help of penetration test, and cell flesh structure under the skin was examined by means of an optic microscope. The results show that the intervarietal differences in fruit susceptibility to bruising consist mainly in different course of changes of cell sizes from the skin up to the centre of fruits. Varieties in which extreme growth of the sizes of cells occurs, are characterized by high susceptibility to bruising.

apples; mechanical properties of surface layer of fruits; penetration; susceptibility to bruising; fruit skin and flesh; size of cells

Adresy autorů:

RNDr. ing. Jiří Blahovec, DrSc., prom. biolog Karel Patočka, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol
Ing. František Paprštejn, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

ŠUBRTOVÁ, D. - HEJTMÁNKOVÁ, A. - HUBÁČEK, J. - BOREK, V. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchdol; Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, Praha): *Změny povrchových vosků jablek během skladování*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 11–18.

Obsah povrchových vosků šesti odrůd jablek (Golden Delicious, Kidd's Orange, Dukát, Spencer, Gloster, Melrose) klesá v závislosti na délce skladování a skladovacích podmínkách. Úbytek za šestitýdenní sledované období dosahuje 70–85 % původní hodnoty. Využitím derivatizačních postupů, izolačních a abstrakčních metod se podařilo rozdělit látky povrchového komplexu vosků do pěti skupin: uhlovodíky, alkoholy, karboxylové kyseliny, estery a karbonylové sloučeniny. Během skladování dochází ke změnám zastoupení těchto skupin. Klesá obsah karboxylových kyselin a esterů a narůstá obsah parafínů. Z chromatografických spekter jednotlivých odrůd jsou patrné odrůdové rozdíly v zastoupení jednotlivých látek, především u minoritních neuhlovodíkových složek. U všech sledovaných odrůd je v maximální koncentraci obsažen nonakosan, tvořící až 80 % celkového obsahu uhlovodíků. Byla prokázána závislost mezi celkovým obsahem povrchových vosků a zastoupením jednotlivých látek v tomto komplexu pro danou odrůdu jablek.

jablka; vosky; obsah; skupiny látek; nonakosan; změny během skladování; závislost na odrůdě

Jablka patří k nejkonzumovanějším druhům ovoce v oblastech mírných zeměpisných pásem. Jsou oblíbená pro charakteristickou chuť, vůni a vzhled. Mají značnou nutriční hodnotu, nezanedbatelný obsah vitamínů a vhodné dietetické vlastnosti. Proto jsou studovány z nejrůznějších hledisek podmínky jejich skladování po co nejdelší dobu.

Vosky tvořící na povrchu jablek souvislou vrstvu mají značnou úlohu. Vosková vrstva je sekundární metabolit. Je hlavní složkou kutikuly a tvoří spolu s pektinem a celulózou slupku. Vosk vzniká v nejsvrchnější vrstvě. Může však být přítomen i mezi ostatními vrstvami. Mezikutikulární prostory a lokální kutinizace radiálních stěn jablečné pokožky ovlivňují transpiraci plodů. Vedle regulace transpirace chrání kutikula dužninu plodu proti patogenním organismům a pesticidům. V průběhu hlavní růstové fáze plodů se zvyšuje tvorba vosků. U mladých plodů je vznik vosků nízký a poskytuje jen malou ochranu.

Složení kutikulárních vosků jablek v závislosti na odrůdě se dosud zabývala řada autorů, např. Ivanov a Dodova (1970), Kuzmin et al. (1970), Morice a Shorland (1973), Neubeller a Buchloh (1986).

Mnozí autoři zaměřili své úsilí na vypracování vhodných izolačních, separačních a identifikačních metod, např. Ivanov a Dodova (1974), Morozova a Salkova (1975), Walmalle a Karlesknid (1977), Monseigny et al. (1979), Giegert et al. (1980), Sadyan (1981).

Vlivy komerčně vyráběných vosků a dalších přípravků na složení kutikuly pro prodloužení čerstvého vzhledu a uchování chuťových vlastností

ovoce studovali Erofeev a Melnikova (1978), Tewari et al. (1980), Lawrence et al. (1987).

Vliv ekologických faktorů na složení povrchových vosků sledovali Krusteva a Vishanská (1972), Darnell a Ferrel (1983).

Studiem tvorby vosků během růstu plodů a v období zrání se zabývali Morozova a Salkova (1972) a během skladování Zabelina et al. (1985).

Možné cesty biosyntézy lipidů v různých částech jablek s využitím ^{14}C izotopu sledovala Velcheva et al. (1981).

MATERIÁL A METODY

ANALYZOVANÝ MATERIÁL

Byly studovány odrůdy Golden Delicious, Kidd's Orange, Dukát, Spencer, Gloster a Melrose. Jablka byla dodána z šlechtitelské stanice v Těchobuzích v I. tržní jakosti ihned po sklizni. U menších odrůd (Golden Delicious, Kidd's Orange, Dukát a Spencer — skupina I) se průměr plodů pohyboval mezi 50 — 60 mm, u odrůd Gloster a Melrose (skupina II) mezi 80—90 mm. Jablka byla skladována v místnosti s kontrolovanou teplotou asi 8—10 °C a relativní vlhkostí 65 % po celou dobu pokusu. Vhodnější skladovací podmínky nebylo možné zajistit.

PŘÍPRAVA VZORKŮ

Změny obsahu vosků během skladování byly studovány ze sklizni roku 1987 a 1988.

V roce 1987 byly odrůdy Dukát a Spencer sklizeny 21. 10., odrůdy Golden Delicious, Kidd's Orange, Gloster a Melrose 29. 10. První vzorky pro analýzu byly odebrány 25. resp. 17 dní po sklizni. Další vzorky byly odebrány ve čtyřtýdenních intervalech.

V roce 1988 byly odrůdy Dukát a Spencer sklizeny 20. 10., odrůdy Golden Delicious, Kidd's Orange, Gloster a Melrose 26. 10. První vzorky pro analýzu byly odebrány 60. resp. 54 dní po sklizni. Další vzorky byly odebrány ve čtrnáctidenních intervalech.

Pro každý odběr byla náhodně vybrána čtyři jablka ze skupiny I. a tři jablka ze skupiny II.

STANOVENÍ CELKOVÉHO OBSAHU VOSKŮ

Každé jablko bylo zváženo a ponořeno na 10 sekund do kádinky s dichlormetanem. Pro každé jablko byl postup třikrát opakován vždy s novým podílem dichlormetanu. Spojené extrakty byly zahuštěny na vakuové rotační odparce při teplotě 30 °C na asi 35—40 ml, převedeny do předem zvážené 50 ml baňky a odpařeny do sucha. Případný zbytek rozpouštědla byl odstraněn proudem dusíku a odparek zvážen.

Odparek byl pak rozpuštěn v 5 ml čerstvého dichlormetanu. Část vzorku byla analyzována přímo na plynovém chromatografu, zbytek byl pro charakterizaci a identifikaci složek rozdělen na několik dílů, případně derivatizován.

IZOLACE A DERIVATIZACE SLOŽEK VOSKŮ

Abstrakce parafinů, vyšších karboxylových kyselin, alkoholů, karboxylových sloučenin, alkalická hydrolýza esterů a příprava metylesterů karboxylových kyselin je uvedena ve výzkumné zprávě Šubrtová et al. (1989).

PLYNOVĚ CHROMATOGRAFICKÁ ANALÝZA

Plynově chromatografická analýza vosků jablek ze sklizně v roce 1987:

K analýzám byl použit plynový chromatograf 5890 A firmy Hewlett Packard: kolona K—5, i. d. 0,32 mm, HP—5 (5% fenylmethylpolysoloxan), délka kolony 7,6 m, teplotní režim: start 50 °C, prodleva 2 min, 50—350 °C — teplotní nárůst 25 °C · min⁻¹, 350 °C prodleva 6 min, teplota nástřiku 275 °C, použitý detektor FID, teplota detektoru 355 °C. Nosný plyn: vodík — P_{H_2} = 400 kPa, tlak na koloně 50 kPa, t_M = 0,1 min při teplotě 310 °C, nástřik splitless.

Pro analýzu bylo pipetováno 10 μl vzorku do 90 μl chloroformu. Pro nástřik byl do mikrostříkačky nasát 1 μl chloroformu, dále 1 μl vzduchu (vzduchová mezera) a 1 μl zředěného vzorku. Vzorek byl injektován na vstup do plynového chromatografu.

Plynově chromatografická analýza vosků jablek ze sklizně v roce 1988:

Analýzy byly provedeny na plynovém chromatografu Hewlett Packard 5890 A na koloně K—8. Kolona o délce 10 m se skládá ze dvou částí. První část tvoří retenční mezeru o délce 4 m, druhá část o délce 6 m je FSC pokrytá 0,2 μm fází SE-54 cross, i. d. 320 μm . Spojení bylo provedeno pomocí zúžené skleněné spojky zatavením AgCl a překrytím polyimidem. Deaktivace byla provedena směsí HMDS:DFTMDS:pentan

(1:1:2) dynamicky ON-Column při teplotě 200 °C po dobu 15 min, potom s teplotním nárůstem 5 °C .min⁻¹ do 300 °C, 30 min izotermně při teplotě 300 °C při minimálním průtoku hélia. Poměr tlaku na koloně k lineární rychlosti hélia byl měřen při teplotě 325 °C injektáží zemního plynu splitless. Tlak na koloně 100 kPa odpovídá lineární rychlosti $v_{lin} = 0,837 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Vlastní analýzy byly prováděny v teplotním režimu: prodleva při teplotě 35 °C — 1,46 min, lineární nárůst teploty od 35 do 350 °C 25 °C .min⁻¹, prodleva 1 min, délka analýzy 15 min. ON-Column nástřik, detektor FID, teplota detektoru 360 °C, nosný plyn hélium (400 kPa).

Pro nástřik na kolonu bylo odpipetováno 10 μl vzorku a 190 μl dichlormetanu. K nástřiku byly užity vždy 2 μl ředěného vzorku v trojím opakování.

CHROMATOGRRAFIE NA TENKÉ VRSTVĚ

Po abstrakci karbonylových sloučenin ze vzorku vosků převedením na 2,4-dinitrofenylhydrazony byly tyto deriváty odděleny od vodné vrstvy trojím vytřepáním do dichlormetanu. Po vysušení síranem sodným byl objem vzorku zahuštěn na 2 ml a chromatografován na deskách Silufol K v soustavě benzen : chloroform (4 : 1).

Hodnoty zjištěných veličin (x) při analýzách vzorků jsou aritmetickým průměrem minimálně ze tří opakování.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Úbytek hmotnosti povrchových vosků uvedených odrůd jablek ze sklizně roku 1987 během tříměsíčního skladování vyplývá z tab. I. K pozoruhodnému hmotnostnímu úbytku dochází prakticky po měsíci skladování. V polovině prosince činil úbytek vosků přibližně 5 %, v polovině ledna již okolo 40 % a po dalším měsíci klesl více než o polovinu původní hodnoty. Obsah povrchových vosků tak během 90 dní klesl na asi 10 až 25 % původní hmotnosti s ohledem na odrůdu.

Pro analýzy vosků ze sklizně sledovaných odrůd z roku 1988 byly na základě zkušeností zvoleny vhodnější podmínky plynově chromatografické analýzy. U extrakcí vosků byl chloroform nahrazen dichlormetanem. Má nižší teplotu varu, je vhodnější pro GC analýzu při zvolených podmínkách a použitých fázích.

I. Změny hmotnosti povrchových vosků jablek v závislosti na délce skladování (mg .g⁻¹ čerstvého materiálu) — Weight changes of surface apple waxes in dependence on storage time (mg .g⁻¹ of fresh material)

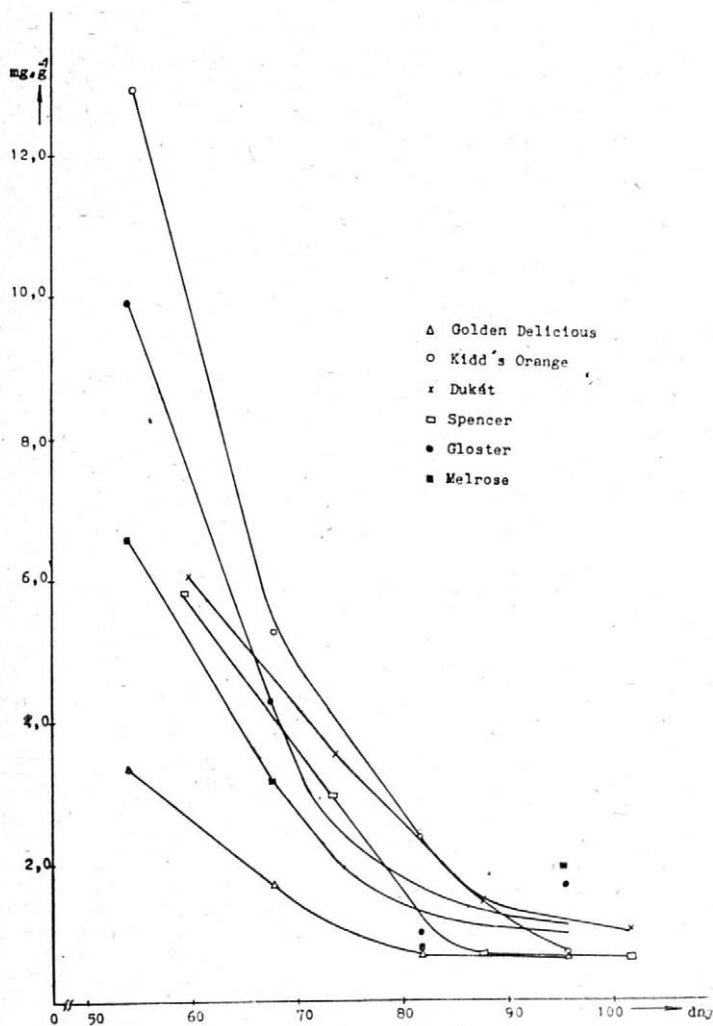
Odrůda ¹	Sklizeň ² 1987					Sklizeň ² 1988				
	první odběr ³ 5. 1. 1987	druhý odběr ³ 5. 12. 1987	třetí odběr ³ 14. 1. 1988	čtvrtý odběr ³ 14. 2. 1988	celko- vý úby- tek [%]	první odběr ³ 2. 1. 89	druhý odběr ³ 19. 12. 1988	třetí odběr ³ 16. 1. 1989	čtvrtý odběr ³ 30. 1. 1989	celko- vý úby- tek [%]
Golden Delicious	3,87	3,60	2,12	0,72	81,4	3,35	1,67	0,70	0,65	80,6
Kidd's Orange	13,62	12,73	7,41	1,03	92,4	12,96	5,51	2,34	0,66	94,6
Dukát	7,68	6,97	3,92	0,98	87,2	6,14	3,54	1,48	1,07	82,6
Spencer	6,75	6,12	3,96	0,49	92,7	5,80	2,96	0,65	0,58	90,0
Gloster	10,81	9,93	5,99	1,92	82,2	9,98	4,27	0,97	1,64	83,6
Melrose	7,28	7,01	4,92	2,56	64,8	6,53	3,15	0,71	1,90	70,9

¹variety, ²harvest, ³sampling, ⁴total loss

Při volbě doby prvního odběru ze sklizně roku 1988 a délky intervalu mezi jednotlivými odběry jsme vycházeli z poznatků předchozího roku, neboť během prvního měsíce skladování jsou změny hmotností povrchových vosků nepatrné. Z literatury a praxe je známo, že plody po sklizni pozvolna dozrávají podle podmínek skladování, k nimž patří zejména teplota, vlhkost a složení skladové atmosféry (Schreier, 1984). S prodlužující se délkou skladování plodu dochází k postupné spotřebě povrchové vrstvy vosků. Úbytek povrchových vosků je příčinou zintenzívnění procesu respirace a snadnějšího napadení plodů patogenními mikroorganismy.

Po prudkém poklesu celkového obsahu povrchových vosků na asi desetinu původní hodnoty se hmotnost vosků s délkou doby skladování již prakticky nemění (obr. 1). Prokázali jsme to dalšími odběry u jablek odrůdy Melrose. Za daných skladovacích podmínek si tato odrůda zachovala přírodní vzhled a konzistenci.

Změny v celkovém obsahu vosků v závislosti na délce skladování jsou znázorněny na obr. 1.



1. Obsah vosků v povrchové vrstvě plodu v závislosti na době skladování (vyjádřené ve dnech) — Wax content in a fruit surface layer in dependence on the storage time (expressed in days)

Sledování úbytku povrchových vosků v závislosti na délce skladování (v různých skladovacích podmínkách) naznačuje možnost modelování optimálních podmínek skladování u jednotlivých druhů ovoce, případně jejich odrůd.

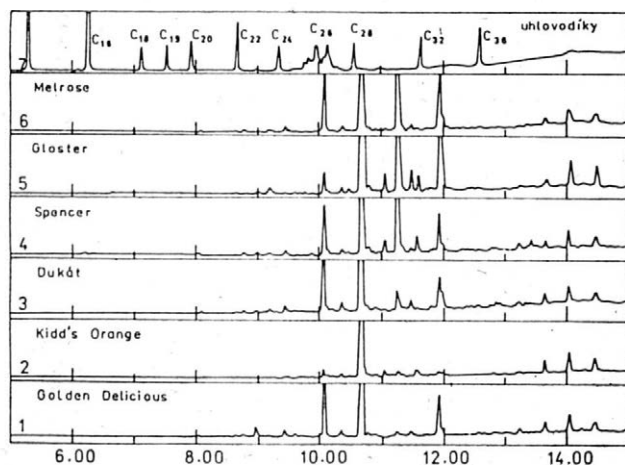
Poměrné zastoupení vybraných složek povrchových vosků u skladovaných odrůd uvádíme v tab. II. Kvalitativní rozdíly ve složení komplexu povrchových vosků jednotlivých odrůd jsou patrné i ze zastoupení charakteristických a majoritních složek. Látka 1 není obsažena ve voscích odrůdy Spencer, látka 4 u odrůdy Kidd's Orange, látka 5 u odrůdy Golden Delicious, látka 6 u odrůd Gloster a Spencer a látka 8 u odrůdy Golden Delicious. Odrůdy Dukát a Melrose mají spektrum vybraných složek plné. Rozdíly v zastoupení minoritních složek jsou mnohem variabilnější.

Pro hlubší porovnání odlišností v zastoupení jednotlivých látek v komplexu povrchových vosků jsme zhotovili „finger print“ záznamy sledovaných odrůd (obr. 2). Analýzy jsme provedli za identických podmínek, stejné koncentrace a objemu nástříku. Zjistili jsme kvalitativní rozdíly v zastoupení jednotlivých látek mezi odrůdami. Např. u odrůdy Kidd's Orange s maximálním obsahem povrchových vosků je zastoupení jednotlivých látek málo početné. Převažujícími složkami jsou parafíny, resp.

II. Poměrné zastoupení vybraných složek vosků u jednotlivých odrůd — Proportional representation of selected wax compounds in individual varieties

Číslo píku ¹	Retenční čas ² [min]	Odrůdy jablek (% z celkové plochy píků) ³					
		Dukát	Golden Delicious	Gloster	Kidd's Orange	Melrose	Spencer
1	7,346	2,74	3,37	1,68	1,98	1,17	0
2	9,861	2,37	3,53	12,96	13,23	4,11	2,76
3	10,459	32,64	43,06	20,92	59,32	18,60	45,83
4	10,703	3,34	3,11	1,07	0	1,56	9,17
5	10,817	3,94	0	1,35	1,52	0,87	4,42
6	11,150	19,87	31,90	0	3,32	9,72	0
7	13,770	3,74	3,90	3,13	2,17	0,85	4,42
8	14,140	3,05	0	1,73	1,27	0,54	1,73

¹peak no., ²retention time, ³apple varieties (% of the total peak surface)



2. Finger print chromatografického záznamu sledovaných odrůd při třetím odběru — Finger print of chromatographic record of studied varieties at the third sampling

nonakosan. Naproti tomu odrůdy Melrose, Spencer a Gloster mají v komplexu vosků četnější zastoupení jednotlivých složek.

Značné rozdíly ve složení chromatografického spektra jsou ve střední části chromatogramů, kde jsou pozorovatelné početné minoritní složky. Zde dochází i k absencím jednotlivých píků, které představují především jiné chemické sloučeniny než uhlovodíky.

Tohoto poznatku se pokusíme využít k chromatografické studii odrůd. S tím souvisí i možnost sledování změn jednotlivých látek v komplexu povrchových vosků při aplikaci pesticidů, včetně jejich afinity k jednotlivým složkám, jakož i vliv napadení chorobami.

Derivatizačními postupy a abstrakcí některých skupin sloučenin jsme prokázali ve směsi vosků pět skupin látek: parafíny, alkoholy, karboxylové kyseliny, estery karboxylových kyselin a karbonylové sloučeniny.

Nejčetnější skupinu tvoří co do obsahu a zastoupení látek parafíny. Prokázali jsme 11 uhlovodíků. Z nich jsme šest charakterizovali jako majoritní složky podle retenčních dat se standardy, a to: oktadekan, heneikosan, dokosan, heptakosan, nonakosan a hentrikosan. Kromě parafínů se na obsahu uhlovodíků podílejí i olefiny. Mají však většinou minoritní zastoupení. K jejich charakteristice nelze s ohledem na možné izomery použít porovnání retenčních dat.

Zastoupení karboxylových kyselin určujeme z posunu retenčních dat po převedení na metylestery a z abstrakce kyselin ze vzorku ve formě sodných solí. Prokázali jsme pět volných karboxylových kyselin a čtyři kyseliny uvolněné hydrolýzou z esterů. Z hodnot retenčních časů charakterizovaných kyselin v porovnání s retenčními časy standardních uhlovodíků a s přihlédnutím k hodnotám Kovaczových indexů jsme odhadli velikost molekul kyselin. Jsou to nasycené a nenasycené kyseliny se 14 až 30 atomy uhlíku v řetězci. Jde o orientační závěr vzhledem k nelineárnímu průběhu teploty během chromatografické analýzy.

Abstrakčními a derivatizačními metodami jsme prokázali 10 volných alkoholů a pět alkoholů jako součást esterů karboxylových kyselin. Jde pravděpodobně o sloučeniny s 12 až 36 uhlíky bez ohledu na typ vazby v molekule. Mezi alkoholy uvolněnými z esterů jsme neprokázali glycerol. Soudíme proto, že glycerolestery nejsou součástí povrchových vosků jablek.

Ze změn v chromatografických spektrech po abstrakci karbonylových sloučenin jsme určili čtyři látky. Tenkovrstevnou chromatografií se nám podařilo prokázat šest karbonylových sloučenin.

Změny v poměrném zastoupení jednotlivých skupin sloučenin stejné chemické povahy uvádíme v tab. III. Součet ploch charakterizovaných složek je roven jedné. Pro porovnání jsme proto pro každou odrůdu a odběr zjistili v chromatografických spektrech plochy píků charakterizovaných složek ve směsi. Ze součtu ploch píků jsme stanovili pak poměrné zastoupení jednotlivých skupin sloučenin stejné chemické povahy. Z uvedených dat je patrný nárůst obsahu uhlovodíků na úkor obsahu karboxylových kyselin a jejich esterů. Souvisí to s metabolismem mastných kyselin, které mají zvláštní význam při stavbě membránových lipidů (Kindl a Wöber, 1981). Během skladování dochází se stárnutím plodu a s úbytkem vody k rozkladu membrán, a tím k odbourávání mastných kyselin pravděpodobně na nasycené a nenasycené uhlovodíky.

III. Poměrné zastoupení skupin sloučenin a jejich změny během skladování — Proportional representation of compound groups and their changes during the process of storage

Odrůda ¹	Odběr ²	Parafíny ³	Alkoholy ⁴	Karboxylové kyseliny ⁵	Estery ⁶	Karbonylové sloučeniny ⁷
Golden Delicious	I.	0,37	0,06	0,30	0,05	0,01
	II.	0,39	0,06	0,50	0,04	0,01
	III.	0,42	0,05	0,50	0,03	0,01
	IV.	0,43	0,05	0,48	0,03	0,01
Kidd's Orange	I.	0,68	0,03	0,19	0,08	0,01
	II.	0,70	0,03	0,19	0,07	0,01
	III.	0,73	0,03	0,18	0,05	0,01
	IV.	0,74	0,03	0,17	0,05	0,01
Dukát	I.	0,36	0,02	0,46	0,10	0,06
	II.	0,38	0,02	0,44	0,10	0,06
	III.	0,43	0,02	0,40	0,10	0,04
	IV.	0,46	0,02	0,40	0,10	0,04
Spencer	I.	0,62	0,13	0,16	0,06	0,03
	II.	0,69	0,14	0,09	0,06	0,03
	III.	0,68	0,14	0,12	0,03	0,03
	IV.	0,70	0,16	0,10	0,03	0,01
Gloster	I.	0,31	0,04	0,58	0,06	0,01
	II.	0,36	0,04	0,54	0,06	0,01
	III.	0,36	0,07	0,54	0,02	0,01
	IV.	0,37	0,05	0,55	0,02	0,01
Melrose	I.	0,41	0,04	0,43	0,10	0,02
	II.	0,47	0,04	0,34	0,12	0,03
	III.	0,51	0,03	0,36	0,07	0,03
	IV.	0,56	0,03	0,30	0,08	0,03

¹variety, ²sampling, ³paraffins, ⁴alcohols, ⁵carboxylic acids, ⁶esters, ⁷carbonyl compounds

Literatura

- DARNELL, R. K. - FERREL, D. C.: The influence of environment on apple tree growth, leaf wax formation, and foliar absorption. *J. Amer. Soc. hort. Sci.*, 108, 1983, č. 3, s. 506—511.
- DRAKE, S. R. - FELLMAN, J. K. - NELSON, J. W.: Postharvest use of sucrose polyesters for extending the shelf-life of stored Golden Delicious apples. *J. Fd Sci.*, 52, 1987, č. 5, s. 1283—1285.
- EROFEEV, A. A. - MELNIKOVA, R. A.: Effectiveness of the preparation Protexan in fruit storage. *Tr. Perm. Gos. sel.-choz. Inst.*, 136, 1978.
- GIEGERT, J. - DALIETOS, D. - NEIDLEMAN, S. L.: Resolution of complex wax ester mixtures by glass capillary GC. *HRC CC, J. High Resolut. Chromatogr. Commun.*, 3, 1980, č. 9, s. 567—571.
- IVANOV, CH. P. - DODOVA-ANGHELOVA, M. S.: Composition of the skin wax of some varieties of apples. In: *Group chromatographic analysis of the wax*. *God. Vissh. Khimikotekhnol. Inst. Sofia*, 15, 1970, č. 4, s. 9—33.
- IVANOV, CH. P. - DODOVA-ANGHELOVA, M. S.: Biogenic conclusion from changes in the amount and composition of skin wax of apples during their growth and storage. *Qual. Plant-Plant Foods. Hum. Nutr.*, 24, 1974, č. 1—2, s. 37—54.
- KINDL, H. - WÜBER, B.: *Biochemie rostlin*. Praha, Academia 1981.
- KRUSTEVA, M. - VISHANSKA, Y.: Effect of CaCl₂ on Jonathan apples. *Dokl. sel.-choz. Akad. Sofia*, 5, 1972, č. 1, s. 38—48.
- KUZMIN, M. P. - POLOVISEVA, N. P. - AUTONENKO, L. I.: Relation between the composition of a hydrocarbon fraction of waxes and the stability of fruits for storage. *Sb. Ir. Nauch.-Tekh. Konf., Leningrad. Tekhnol. Inst. Kholod. Prom.* 1969 [pub. 1970], s. 73—76.
- LAWRENCE, J. F. - IYENGAR, J. R. - SUN, W. F.: Gas chromatographic patterns of some apple surface wax constituents. *J. Chromatogr.*, 325, 1985, č. 1, s. 299—303.

- MONSEIGNY, A. - VIGNERON, P. Y. - LEVACO, M. - ZWOBA, F.: Quantitative chromatographic analysis of triglycerides in glass capillary tubes. *Rev. Fr. Corps. Gras.*, 26, 1979, č. 3, s. 107—120.
- MORICE, I. M. - SHORLAND, F. B.: Composition of the surface waxes of apple fruits and changes during storage. *J. Sci. Fd Agric.*, 24, 1973, č. 11, s. 1331—1339.
- MOROZOVA, N. P. - SALKOVA, E. G.: Paraffins of cuticular wax of apples. *Imunitet Pokoi Rast.*, 1972, s. 250—258.
- MOROZOVA, N. P. - SALKOVA, E. G.: Determination of plant waxes. *Metody Sovrem. Biokhim.*, 1975, s. 118—120.
- NEUBELLER, J. - BUCHLOH, G.: Vergleichende Untersuchungen der Apfelsorte Jonagold und ihrer Eltern Jonathan und Golden Delicious. *Mitt. Klosterneuburg*, 36, 1986, s. 34—46.
- SADOYAN, A. G.: Study of natural antioxidants in instrumental tissue of the apple. *Biol. Zh. Arm.*, 34, 1981, č. 12, s. 1247—1250.
- SCHREIER, P.: Chromatographic studies of biogenesis of plant volatiles. Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Heidelberg 1984.
- ŠUBRTOVÁ, D. - HEJTMÁNKOVÁ, A. - COUFOVÁ, J. - HUBÁČEK, J.: Změny v obsahu povrchových vosků jablek v závislosti na délce skladování. [Dílčí zpráva VU VII-3-10/01.] Praha, Vysoká škola zemědělská 1989.
- TEWARI, J. D. - PANDEY, N. - RAI, R. M. - RAM, C. B.: Effect of wax emulsion on physiological factors influencing the storage behaviour of Red Delicious apples. *Indian J. Pl. Physiol.*, 23, 1980, č. 3, s. 257—265.
- VALMALLE, G. - KARLESKNID, A.: Applications of high-temperature gas chromatography to the analysis of waxes and their determination in industrial mixtures. *Rev. Fr. Corps Gras.*, 24, 1977, č. 4, s. 203—209.
- VELCHEVA, M. P. - DODOVA-ANGHELOVA, M. S. - IVANOV, CH. P.: A study on the biosynthesis place of the apple fruits with (2 — ¹⁴C) acetate. *La rivista Italiana delle sostanze grasse*, 18, 1981, s. 239—242.
- ZABELINA, A. A. - SUCHOLOTVUK, I. C. - EISMOND, A. K.: Izmenenije chimičeskogo sostava kutikuljarnoj membrány jablok pri chranenii. *Izv. vuzov, Pišč. Technologija*, 1, 1985, s. 48—53.

Došlo dne 4. 6. 1990

ŠUBRTOVÁ, D. - HEJTMÁNKOVÁ, A. - HUBÁČEK, J. - BOREK, V. (University of Agriculture, Praha - Suchdol; Institute of Organic Chemistry and Biochemistry of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Changes of surface waxes of apples during storage*. *Zahradnictví*, 18, 1991 (1): 11—18.

Content of surface waxes of six apple varieties (Golden Delicious, Kidd's Orange, Dukát, Spencer, Gloster, Melrose) decreases in dependence on both the time and conditions of storage. Boss, for the period of six weeks, reaches 70 — 85 % of initial value. Having used derivatization, isolating and abstraction methods, we were successful in dividing compounds of surface wax complex into five groups: hydrocarbons, alcohols, carboxylic acids, esters and carbonyl compounds. During the process of storage, the ratio of these groups changes. The content of carboxylic acids and esters decreases, and that of waxes increases. On the basis of chromatographic spectrum of individual varieties we can see variety differences in the representation of individual compounds, mainly in minority non-hydrocarbonic compounds. In all studied varieties, maximal concentration is that of nonacosane, which makes up to 80 % of the total content of hydrocarbons. The work proved dependence between a total content of surface waxes and the representation of individual compounds in this complex for the given apple variety.

apples; waxes; content; compound groups; nonacosane; changes during the process of storage; variety dependence

Adresy autorů:

Doc. ing. Danuše Šubrtová, CSc., ing. Alena Hejtmánková, CSc., prof. ing. Jaromír Hubáček, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol
RNDr. Vladimír Borek, CSc., Ústav organické chemie a biochemie ČSAV, U Šalamounky 41, 150 00 Praha 5

URČOVÁNÍ MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ PLODŮ TŘEŠNÍ A VIŠNÍ

J. Blahovec, M. Houška, K. Patočka, J. Jeschke, F. Paprštejn, M. Mozík

BLAHOVEC, J. - HOUŠKA, M. - PATOČKA, K. - JESCHKE, J. - PAPRŠTEJN, F. - MOZÍK, M. (Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka; Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Praha; Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Určování mechanických vlastností plodů třešňí a višňí*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 19—28.

Základní mechanické vlastnosti plodů třešňí a višňí (6+3 odrůdy) byly určovány při stlačování stálou rychlostí mezi dvěma deskami a studiem odrazu plodů po volném pádu (koeficient restituace). Bylo zjištěno, že stlačování mezi dvěma deskami je dobře popsáno Hertzovým vztahem u tuhých odrůd. Význačnou úlohu i v tomto případě má slupka plodu, jejíž význam pak roste u plodů měkčích. Projevuje se to růstem hodnoty exponentu v Hertzově vztahu síla — deformace. Ukazuje se, že tuhost a pevnost plodů lze popsat různými veličinami, které navzájem souvisejí. Mezi nimi má největší význam síla potřebná k určité poměrné deformaci plodu (nejlépe asi 10 %). Proměřování sil potřebných k porušení plodů nevede ke spolehlivému hodnocení pevnosti plodů, neboť tvar deformačních křivek v oblasti velkých deformací se velmi mění, a to jak v rámci jedné odrůdy, tak zejména meziodrůdově.

ovoce; třešně; višně; mechanické vlastnosti plodů; pevnost plodů

Mechanizovaná sklizeň a zpracování peckovin přináší, podobně jako u ostatního ovoce, nové problémy. Mezi těmito problémy mají značný význam ztráty iniciované mechanickým poškozením plodů. Proto cílem šlechtění nových odrůd třešňí a višňí v současné době je dosažení nejen vysoké úrodnosti, vysoké konzumní kvality plodů, odolnosti proti chorobám a škůdcům, tedy vlastností tradičně vyžadovaných, ale také vysoké odolnosti proti mechanickému poškození. S tímto požadavkem se objevuje problém jak odolnost proti mechanickému poškození třešňí a višňí jednoduše, rychle a objektivně určovat.

K těmto účelům je možné využívat mechanické vlastnosti plodů, jejich tuhost, pevnost, popř. další veličiny, které jsou určovány v kvazistatických a dynamických testech (Blahovec a kol., 1975). Nejčastěji se využívá stlačování plodů mezi dvěma deskami (Patten a Pettersson, 1985a, b; Facteau et al., 1985) s využíváním hodnot deformační síly, které odpovídají pevnosti plodu, popř. veličin vyjadřujících sklon deformační křivky. Získané výsledky jsou podkladem pro vývoj speciálních přístrojů pro testování pevnosti a tuhosti třešňí, višňí a dalších plodů podobných vlastností (Bernstein a Lustig, 1985; Lustig a Bernstein, 1987).

Hlavní potíže, s nimiž je spojeno využívání zmíněných metod testování, spočívají v různorodosti deformačních křivek získaných ve stlačovacích testech. Náš výzkum byl zaměřen na detailní analýzu prvé části deformačních křivek třešňí a višňí s těmito cíli:

— hlouběji podchytit procesy určující tvar deformační křivky v oblasti nízkých deformací,

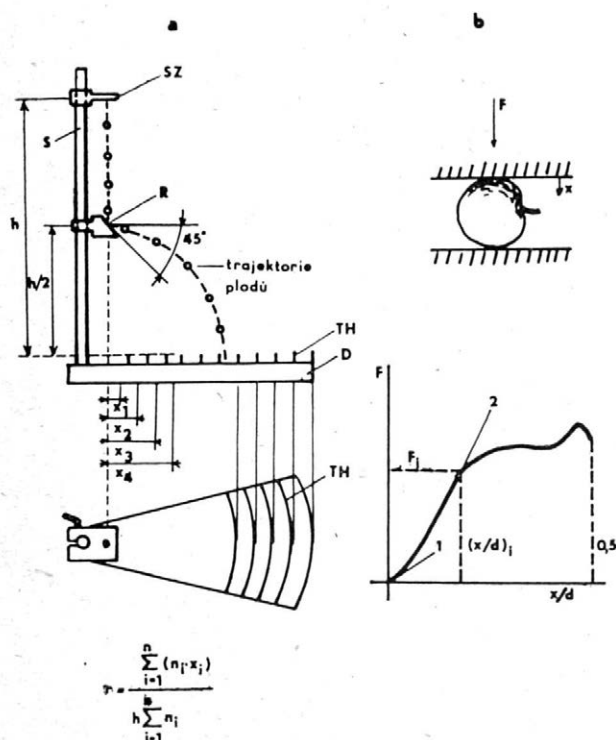
- studovat možnosti využití počáteční části deformační křivky k určování odolnosti třesní a višní proti mechanickému poškození,
- ověřit rychlé metody odhadu koeficientu restituce k odhadu odolnosti plodů proti mechanickému poškození.

MATERIÁL A METODA

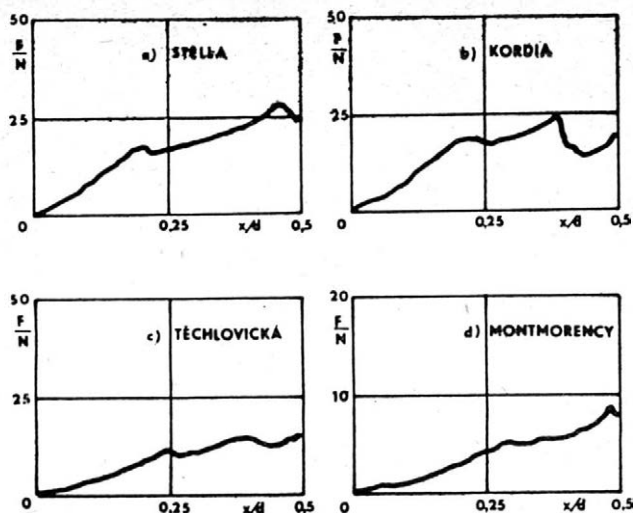
K měření bylo použito sedm odrůd třesní a tři odrůdy višní (tab. I), v období dvou dnů po sklizni (12. 6. — 11. 7. 1989). Plody byly sklizeny v pokusných sadech Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích a po převozu do Prahy byly testovány na katedře fyziky MF VŠZ v Praze (koeficient restituce a složení plodů) a ve Výzkumném ústavu potravinářského průmyslu v Praze (testování s použitím deformačního stroje Instron).

Plody každé odrůdy byly rozděleny do tří skupin: do dvou skupin s 20 až 30 plody a jedné skupiny s nejméně 100 plody. Prvá skupina s 20 až 30 plody sloužila ke stanovení hmotnosti plodů, pecky a dužniny plodu a ke gravimetrickému stanovení obsahu sušiny plodu celkem, sušiny dužniny a pecky.

Druhá skupina s více než 100 odstopkovaných plodů byla použita k testování koeficientu restituce r způsobem zachyceným v obr. 1a. Pro tento účel bylo zkontrolováno speciální zařízení nazývané pádový třídič, které je tvořeno sloupovým stojanem S a základní deskou D s třídícími hradítky TH (10 až 20 na základní desce). Na sloupovém stojanu jsou umístěny: spouštěcí zařízení SZ a odražeč R . Všechny části zařízení jsou dostatečně hmotné. Měření spočívá ve vypouštění plodů spouštěcím zařízením a v registraci počtu plodů (popř. jejich hmotnosti) v prostorech mezi třídícími hradítky, která jsou charakterizována souřadnicí x_i , jak je vyznačeno v obr. 1a. Poloha odražeče byla volena vždy v polovině vzdálenosti mezi rovinou spouštěcího mechanismu a rovinou horního okraje třídících hradítek TH . Volba této polohy vycházela z jednoduchého výpočtu procesu (volný pád bez odporu prostředí, centrální ráz), které pro tuto polohu dávají maximální hodnotu souřadnice x , která je rovná výšce h . Vůči této teoretické hodnotě byl pak počítán koeficient restituce, jak je vyznačeno vztahem u obr. 1a.



1. Schematické znázornění: a — stanovení koeficientu restituce; výška h asi 1 m (r_A) a 1,75 m (r_B); b — stlačování plodu mezi dvěma deskami stálou rychlostí deformace (0,83 mm.s⁻¹), d je počáteční výška plodu — Schematic representation: a — determination of the coefficient of restitution; height h about 1 m (r_A) and 1,75 m (r_B); b — compression of fruit between 2 plates at constant rate of deformation (0,83 mm.s⁻¹), d is the initial height of the fruit



2. Příklady získaných deformačních křivek při stlačování třešní (a, b, c) a višní (d) mezi dvěma deskami (pozor na jiné měřítko u višní -d) — Examples of obtained deformation curves of cherry (a, b, c) and tart cherry (d) compressions between two plates (beware of different scale in tart cherries -d)

Třetí skupina 20 až 30 plodů byla deformována tlakem mezi dvěma deskami, jak je to znázorněno v obr. 1b. Deformace probíhala rychlostí $0,83 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ a byla ukončena za stavu, kdy $x/d=0,5$. Plody byly v tomto případě deformovány se zkrácenou stopkou v poloze, kterou vidíme na obr. 1b. Tímto způsobem se mělo předejít poškození plodu při jeho odstopkování. Tvar získaných deformačních křivek nebyl stálý, příklad idealizované deformační křivky je uveden na obr. 1b, variabilita deformačních křivek je též zachycena na obr. 2. Tato variabilita tvaru deformačních křivek nás vedla k tomu, že jsme se omezili na vyhodnocování relativně dobře reprodukovatelných údajů v první části deformačních křivek, jak je to zachyceno v obr. 1b. Především jsou to dvě části deformační křivky dobře aproximovatelné přímkami (Patten a Patterson, 1985a), a to pro část označenou 1 pro $x/d \leq 0,10$ a pro část označenou 2 pro oblast těsně před inflexním bodem s charakteristickými hodnotami F_i a $(x/d)_i$. Jde o oblast charakteristickou poměrnými deformacemi v rozsahu asi $(x/d)_i - 0,15$ až $(x/d)_i$. Obě kvazilineární části deformační křivky byly charakterizovány svými parametry a_i a b_i ($i = 1, 2$) ve funkčním vyjádření:

$$F = a_i + b_i (x/d) \quad (1)$$

Podstatnou část deformační křivky od počátku až téměř k inflexnímu bodu lze popsat mocninným vztahem:

$$F = a_3 (x/d)^k \quad (2)$$

v němž a_3 a k jsou parametry. Při značných zjednodušeních problému a dalších předpokladech (Blahovec a kol., 1975) lze z Hertzova elastického řešení odhadnout fiktivní modul pružnosti dužniny ve tvaru:

$$E_f = \frac{E}{1 - \nu^2} = \frac{3 a_3}{d^2} \quad (3)$$

kde E je Youngův modul a ν je Poissonův poměr.

V průběhu deformace byl sledován povrch deformovaného vzorku a byla odhadována poměrná deformace $(x/d)_x$ při níž došlo k porušení slupky a zároveň bylo zaznamenáno v které části plodu došlo k porušení slupky. Další podrobnosti o metodách tohoto experimentu lze nalézt v práci Houška a kol., (1990).

VÝSLEDKY

Údaje o hmotnosti plodů, dužniny a pecky, včetně údajů o obsahu sušiny v těchto částech jsou uvedeny v tab. I. Nejvyšší hmotnost plodů byla pozorována u odrůdy Stella (třešeň) a nejnižší u odrůdy Záhoračka (višeň). Obsah sušiny v dužnině se pohybuje v rozmezí od 12,6 % (Karešova) do 19,4 % (Moreau). Naměřené hodnoty koeficientu restituace jsou uvedeny v tab. II. Pohybují se v rozmezí od 37,1 % (Záhoračka) do 46,9 % (Kordia).

I. Hmotnosti a obsah sušiny testovaných plodů třešní (T) a višní (V) — Dry-matter weights and content of verified fruits of cherries (T) and tart cherries (V)

Odrůda ¹	Druh ²	Průměr plodu ³ <i>d</i> [mm]	Hmotnost 1 plodu ⁴ [g]			Obsah sušiny ⁵ [%]		
			celek ⁶ <i>m_c</i>	pecka ⁷ <i>m_p</i>	dužnina ⁸ <i>m_d</i>	celek ⁶ <i>c_{sc}</i>	pecka ⁷ <i>c_{sp}</i>	dužnina ⁸ <i>c_{sd}</i>
Moreau	T	21,2	5,95	0,57	5,38	24,4	54,1	19,4
Karešova	T	19,6	5,98	0,46	5,52	17,0	43,0	12,6
Hybrid	T	20,8	5,98	0,53	5,45	16,7	38,0	16,1
Kordia	T	21,1	6,41	0,46	5,94	20,1	54,9	13,8
Stella	T	23,1	8,70	0,54	8,16	17,9	54,5	15,7
Těchlovická	T	20,5	6,50	0,48	6,02	21,8	52,5	19,0
Napoleonova	T	21,1	6,44	0,46	5,98	20,7	63,5	18,0
North Star	V	16,0	3,42	—	—	—	—	—
Montmorency	V	19,6	5,35	—	—	—	—	—
Záhoračka	V	17,4	3,16	—	—	—	—	—

¹variety, ²species, ³fruit diameter, ⁴fruit weight, ⁵dry matter content, ⁶unit, ⁷stone, ⁸flesh

II. Koeficienty restituace (*r*) — Coefficients of restitution (*r*)

Odrůda ¹	Druh ²	<i>r</i> [%]	
		<i>r_A</i>	<i>r_B</i>
Moreau	T	42,7	42,1
Karešova	T	42,1	40,8
Hybrid	T	37,5	38,7
Kordia	T	45,9	46,9
Stella	T	45,7	44,2
Těchlovická	T	43,2	44,0
Napoleonova	T	40,7	42,5
North Star	V	37,8	—
Montmorency	V	38,1	38,4
Záhoračka	V	37,1	—

For 1—2 see Tab. I

Údaje získané při stlačování plodů stálou rychlostí mezi dvěma deskami jsou zachyceny v tab. III a IV. V tab. III jsou uvedeny údaje o charakteristických hodnotách získaných deformačních křivek, v tab. IV jsou uvedeny parametry mocinného vztahu (2) použitého k popisu první, nelineární, části deformační křivky. V tab. IV je také vynesena parametr E_f , vypočtený podle vztahu (3). U většiny případů testovaných třešní, u nichž exponent k nabývá hodnoty v rozmezí 1,46 — 1,62, je možné vztah (2) považovat za Hertzovo řešení problému (zde $k = 3/2$) a E_f v tab. IV je pak odhadem příslušného fiktivního modulu pružnosti z rovnice (3).

Nelineární charakter počátečních částí deformačních křivek je dobře patrný na příkladech reálných křivek v obr. 2. Tento obrázek ukazuje na variabilitu získaných deformačních křivek, výrazných nejen z rozdílných hodnot deformační síly, ale také z průběhu křivek v oblasti velkých deformací včetně různým způsobem definované biologické meze deformace. Určitá variabilita deformačních křivek je pozorována i v rámci jednotlivých odrůd, mnohem výraznější jsou však rozdíly mezi odrů-

III. Mechanické vlastnosti plodů třešní a višní získané při stlačování stálou rychlostí mezi dvěma deskami (v. k. — variační koeficient v %) — Mechanical properties of cherry and tart cherry fruits obtained at the process of compression at constant rate between two plates (v. k. — coefficient of variation in %)

Odrůda ¹	Druh ²	1. přímka ³		2. přímka ⁴		F_i	$(x/d)_i$	$(x/d)_x$
		a_1	b_1	a_2	b_2			
		N	N	N	N	N	1	1
		v. k.	v. k.	v. k.	v. k.	v. k.	v. k.	v. k.
Moreau	T	—	—	—	—	20,6 16,8	0,23 9,7	—
Karešova	T	—	—	—	—	6,5 18,5	0,20 11,4	—
Hybrid	T	—	—	—	—	5,2 10,5	0,20 8,1	—
Kordia	T	-0,468 31,0	43,6 17,3	-5,07 39,2	98,6 15,1	12,4 20,2	0,177 16,1	0,409 7,6
Stella	T	-0,569 19,2	37,9 17,1	-4,71 33,2	82,6 17,8	10,0 20,6	0,177 11,2	0,405 16,2
Těchlovická	T	-0,404 23,0	28,2 13,2	-4,17 41,1	64,1 15,3	9,0 18,6	0,204 11,6	0,405 8,1
Napoleonova	T	-0,381 28,2	34,8 15,1	-3,08 55,9	63,9 16,9	8,6 32,3	0,180 26,5	0,469 5,5
North Star	V	-0,434 31,8	7,8 16,4	-4,11 41,7	28,1 23,3	3,8 25,4	0,281 13,7	0,470 12,1
Montmorency	V	-0,503 13,4	8,4 7,9	-4,43 28,2	30,2 13,1	3,8 22,1	0,272 13,1	0,434 10,6
Záhoračka	V	-0,717 15,9	9,4 14,7	-9,97 26,7	50,3 21,2	7,1 25,2	0,336 9,4	0,405 15,2

For 1—2 see Tab. I, ³first line, ⁴second line

dové s typickými odrůdovými průběhy (např. průběhem charakteristickým pro odrůdu Kordia). V našem případě se nemusíme příliš zabývat meziodrůdovou variabilitou tvaru deformačních křivek, protože se zabýváme hodnocením deformačních křivek v oblasti nízkých deformací před dosažením tzv. inflexního bodu (F_i , $(x/d)_i$).

Podíl plodů poškozených v různých jeho částech je zachycen v tab. V. Z této tabulky je zřejmé, že pouze u odrůdy Montmorency je malý počet plodů (6,4 %) u nichž v průběhu stlačování nebyla poškozena slupka.

DISKUSE

Prvé části deformačních křivek získaných při stlačování mezi dvěma deskami jsou velmi dobře aproximovány mocninným vztahem (2). Korelační koeficienty se v těchto případech pohybovaly vesměs nad hodnotou 0,99. Významnou charakteristikou této části deformační křivky je exponent k , který u třešňových odrůd Kordia, Stella, Těchlovická a Napoleonova nabývá hodnot přibližně 1,5, tedy hodnot, které jsou v dobré shodě s řešením konstantních sil koule — deska, prostřednictvím Hertzovy teorie (Blahovec a kol., 1975). Tato teorie je odvozena z teorie pružnosti a dává hodnoty fiktivního modulu pružnosti pro tento případ v rozmezí 0,7 — 1,2 MPa (tab. IV). Hodnoty modulu pružnosti získané přímým proměřováním dužniny višní (Blahovec a kol., 1975) jsou však minimálně 10krát nižší než hodnoty zde získané; zdá se tedy, že

IV. Střední hodnoty parametrů mocninového vztahu (2) a vztahu (3), které byly získány regresní analýzou počátečních částí deformačních křivek (viz obr. 1b, v. k. — variační koeficient v %) — Mean parameter values of exponential equation (2) and equation (3), which were obtained by means of regression analysis of the initial parts of deformation curves (see Fig. 1b, v. k. — coefficient of variation in %)

Odrůda ¹	Druh ²	$\frac{a_3}{N}$	k	$\frac{E_f}{\text{MPa}}$
		v. k.	v. k.	v. k.
Moreau	T	—	—	—
Karešova	T	—	—	—
Hybrid	T	—	—	—
Kordia	T	181,6 18,3	1,533 9,9	1,225 18,1
Stella	T	165,6 18,5	1,618 7,4	0,924 18,7
Těchlovická	T	113,4 14,9	1,591 7,0	0,805 14,8
Napoleonova	T	107,0 18,7	1,461 9,1	0,717 19,9
North Star	V	81,7 26,5	2,380 13,0	0,978 31,8
Montmorency	V	103,3 14,0	2,520 7,0	0,811 14,9
Záhoračka	V	156,2 25,3	2,823 10,4	1,505 23,5

For 1—2 see Tab. I

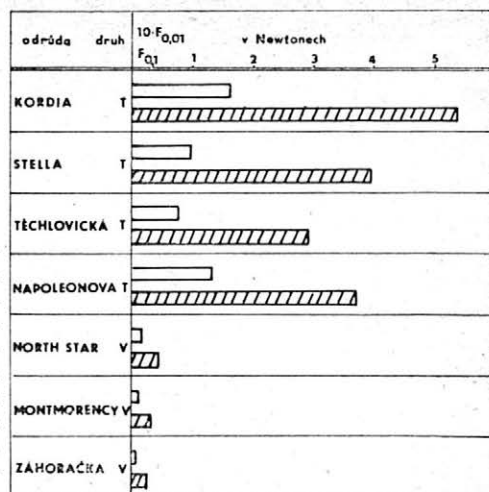
V. Lokalizace poškození slupky na plodu v průběhu stlačování plodu mezi dvěma deskami ($x/d \approx 0,5$) — Location of the skin deformation at the fruit during the process of compression between two plates ($x/d \approx 0,5$)

Odrůda ¹	Druh ²	Podíl plodů s poškozenou slupkou ³ [%]			Slupka nepoškozena ⁴ [%]
		Dš-špička ⁵	Ds-u stopky ⁶	Db-bok ⁷	
Moreau	T	—	80,0	20,0	0
Karešova	T	—	50,0	50,0	0
Hybrid	T	—	20,0	80,0	0
Kordia	T	2,6	71,1	26,3	0
Stella	T	18,5	42,6	38,9	0
Těchlovická	T	76,9	17,9	5,2	0
Napoleonova	T	17,6	67,6	14,8	0
North Star	V	44,4	17,8	37,8	0
Montmorency	V	14,9	25,5	53,2	6,4
Záhoračka	V	31,7	6,6	61,7	0

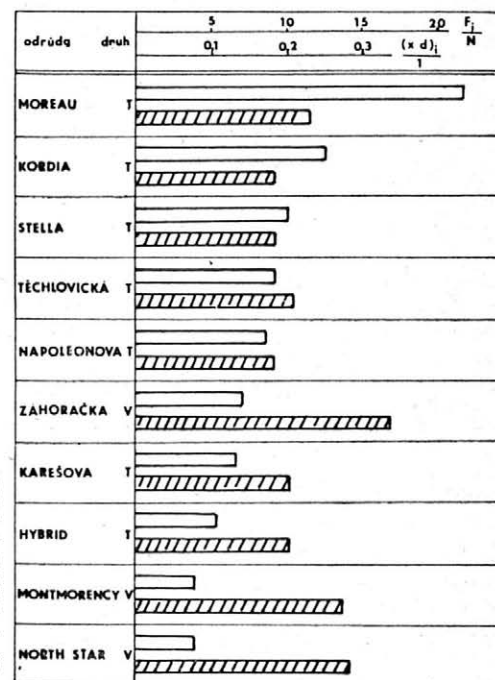
For 1—2 see Tab. I; ³proportion of fruits with damaged skin, ⁴safe skin, ⁵tip, ⁶at the stem, ⁷side

při stlačování třesní má významnou úlohu nejen dužnina, ale i slupka, a to navzdory použitelnosti teoretického vztahu $F \sim a(x/d)^{3/2}$. Jiná situace je u višní, u nichž hodnoty exponentu k ve vztahu (2) nabývají větších hodnot než 2. V tomto případě úlohu slupky, ve vztahu mezi veličinami F a (x/d) , je možné považovat za dominantní.

3. Charakteristická síla při stlačování třešní (T) a višní (V); $F_{0.01}$ je síla při stlačení plodu o 1 %, $F_{0.1}$ je síla při stlačení plodu o 10 %; v obou případech je výpočet proveden podle vztahu (2) — Characteristic force at cherry (T) and tart cherry (V) compression; $F_{0.01}$ is a force at fruit compression by 1 %, $F_{0.1}$ is a force at fruit compression by 10 %; in both cases the calculation is carried out according to the equation (2)



4. Střední hodnoty F_i a $(x/d)_i$ závislosti $F-x/d$ (obr. 1b) všech testovaných odrůd třešní (T) a višní (V); odrůdy jsou seřazeny podle klesajících hodnot F_i — Mean values F_i and $(x/d)_i$ of the dependence $F-x/d$ (Fig. 1b) of all verified cherry (T) and tart cherry (V) varieties; varieties are ordered according to decreasing values F_i



Velmi dobrou informaci o průběhu stlačování třešní v oblasti nižších deformací dávají hodnoty charakteristických sil při stlačení o 1 % ($F_{0.01}$) a 10 % ($F_{0.1}$), které jsou graficky znázorněny v obr. 3. Tyto veličiny byly stanoveny výpočtem podle vztahu (2) s použitím parametrů a_3 a k z tab. IV. Ukazuje se, že obě veličiny mezi sebou souvisejí a sledované odrůdy, podle jejich klesajících hodnot, lze seřadit v následujícím pořadí: Kordia, Stella nebo Napoleonova, Napoleonova nebo Stella, Těchlovická, North Star, Montmorency a Záhoračka.

Určitou vadu uvedeného třídění lze spatřovat v tom, že do něho nejsou zařazeny všechny odrůdy, u odrůd Montmorency, Karešova a Hybrid

	-0,81			-0,78						0,81
		0,97 +								
		0,98 +						-0,83 +		
			-0,96 +						-0,95 +	
	-0,72			-0,84		0,63		0,84	0,92	
									0,95	
				-0,77			-0,82			
0,92	-0,93			-0,92		0,82		0,97	1,00	
				-0,90						
0,99			0,81					0,89	0,94	
F_i			0,78			0,74		0,89	0,92	
	$(x/d)_i$			0,98				-0,91	-0,92	
		$(x/d)_x$	-0,80							
		a_3				0,89				
			k				0,85	-0,91	-0,92	
				E_f						
					D_s					
						D_s		0,90	0,84	
							D_b			
								$F_{0,01}$	0,98	
									$F_{0,1}$	

korelace vztahů těchto parametrů s parametry dříve uvedené skupiny ($F_{0,01}$, $F_{0,1}$, b_1 , b_2 , r_A , r_B , F_i , d , D_s), pokud existují, jsou záporné. Prakticky to znamená, že vysoká tuhost a elasticita plodů je spojena s menší ne-destruktivní poměrnou deformací $(x/d)_i$, nižšími hodnotami exponentu k a vyšším výskytem poškození plodu v okolí stopky. U plodů u nichž se deformační křivka vyznačuje vyššími hodnotami k je pravděpodobnější větší výskyt poškození plodu na jeho boku. Patrné je to i z tab. V, z níž je zřejmé, že vyšší výskyt poškození plodu na boku se pozoruje u třešní odrůdy označené Hybrid a u višní, zatímco u nejtěžších třešní odrůd Moreau a Kordia (obr. 4) se pozoruje poškození plodů převážně u stopky (tab. V).

ZÁVĚR

Při testování mechanických vlastností třešní a višní bylo zjištěno, že mechanické vlastnosti plodu v oblasti vysokých deformací se vyznačují odrůdovými zvláštnostmi, které se dají těžko spolehlivě a jednoznačně interpretovat, přičemž dostatečné informace o tuhosti a pevnosti plodů je možné získat z hodnot síly v oblasti deformací menších než 20 % (např. kolem 10 %), kdy vztah mezi silou a stlačením lze dobře popsat mocninným vztahem. Dalšími veličinami, které lze použít k danému účelu jsou směrnice deformační křivky a koeficient restituce. Významným

poznatkem je skutečnost, že vztah mezi silou a deformací je mocninný s exponentem $3/2$ u tuhých třešní; pouze u měkkých plodů hodnota tohoto exponentu roste. Prakticky to znamená, že se třešně bez ohledu na slupku stlačují přibližně podle Hertzovy teorie odvozené pro pružné koule a v případě měkkých plodů se od tohoto pravidla odchylují. S růstem tuhosti testovaných plodů dochází také ke změně porušení plodu, a to od převládajícího poškození v místě stopky (tuhé plody) k trhlinám na boku plodů (měkké plody).

Literatura

- BLAHOVEC, J. - ŘEZNÍČEK, R. - JANÁL, R.: Reologické a texturní vlastnosti některých zemědělských materiálů. Vys. Šk. zeměd. Praha, 1975, 97 s.
- BERNSTEIN, Z. - LUSTIG, I.: Hydrostatic methods of measurement of firmness and turgor pressure of grape berries (*Vitis vinifera* L.). Sci. Hort., 25, 1985, s. 129–136.
- FACTEAU, T. J. - ROWE, K. E. - CHESTNUT, N. E.: Firmness of sweet cherry fruit following multiple applications of gibberelic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 110, 1985, s. 775–777.
- HOUSKA, M. - BRUNÁT, M. - CELBA, J. - HAVLÍČEK, Z. - JESCHKE, J. - KUBEŠOVÁ, A. - LELOVIČOVÁ, I. - NEUMANNOVÁ, J. - ŠRÁMEK, P.: Fyzikální vlastnosti potravin. [Výzkumná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav potravinářského průmyslu 1990.
- LUSTIG, I. - BERNSTEIN, Z.: An improved firmness tester for juicy fruit. Hort. Science, 22, 1987, s. 653–655.
- PATTEN, K. D. - PATTERSON, M. E.: Fruit moisture status effects on the texture and mechanical properties of sweet cherries. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 110, 1985a, s. 537–541.
- PATTEN, K. D. - PATTERSON, M. E.: Fruit temperature effects on mechanical damage of sweet cherries. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 110, 1985b, s. 215–219.

Došlo dne 12. 6. 1990

BLAHOVEC, J. - HOUSKA, M. - PATOČKA, K. - JASCHKE, J. - PAPRŠTEIN, F. - MOZÍK, M. [University of Agriculture, Praha - Suchbát; Research Institute of Food Industry, Praha; Research and Breeding Institute of Fruit-Growing, Holovousy]: *Determination of mechanical properties of cherry and tart cherry fruits*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 19–28.

Basic mechanical properties of cherry and tart cherry fruits (6+3 varieties) were determined during their compression at constant rate between two plates and by means of study of fruit rebound after free fall (coefficient of restitution). It was found out that compression between two plates was well described by Hertz's law in hard varieties. Also in this case fruit skin a significant role has a and its importance increases in softer fruits. It is expressed by the rise of exponent value in Hertz's law: force — deformation. It turns out that hardness and firmness of fruits could be described by different quantities which interrelate. The most significant among them is the force necessary to be used to deform the fruit up to a certain proportional extent (the most favourable is about 10 %). Measuring the forces necessary to be used to deform fruits does not lead to a reliable evaluation of fruit hardness, for the form of deformation curves changes a lot both in the range of one variety and mainly intervarietally.

fruit; cherry; tart cherry; mechanical properties of fruits; fruit hardness

Adresy autorů:

RNDr. Ing. Jiří Blahovec, DrSc., prom. biolog Karel Patočka, ing. Miloslav Mozík, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát
Ing. Milan Houska, CSc., ing. Jan Jeschke, CSc., Výzkumný ústav potravinářského průmyslu, Třebohostická 12, 100 00 Praha 10
Ing. František Paprštejn, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

VLIV TEPLoty PŘI DLOUHODOBÉM SKLADOVÁNÍ SUCHÉHO OSIVA U VYBRANÝCH DRUHŮ ZELENINY

J. Horký

HORKÝ, J. [Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc]: *Vliv teploty při dlouhodobém skladování suchého osiva u vybraných druhů zeleniny*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 29—33.

Osivo několika odrůd cibule, mrkve, salátu a zelí o vlhkosti 5,6 — 7,5 % bylo skladováno 86 měsíců v hermeticky uzavřených obalech ze skla, částečně s přidavkem vysoušedla při dvou teplotních režimech, a to při stálé teplotě 0 °C a kolísavé kladné teplotě v intervalu 5—30 °C. Během skladování byly sledovány některé osivové hodnoty. Byl zjištěn příznivý účinek stálé teploty 0 °C, při níž se neprojevil efekt přítomnosti vysoušedla tak, jako při kolísavých teplotách, kdy si osiva udržovala klíčivost za jeho působení déle na přijatelné úrovni než při jeho absenci. Při teplotním režimu okolo 0 °C si sledované vzorky udržely přibližně výchozí hodnoty klíčivosti celých sedm let, avšak při kolísavých teplotách bez vysoušedla kvalitní osivo cibule i tři roky a osivo salátu čtyři roky. Podíl semen poškozených mikroflórou na klíčiidlech se výrazněji neměnil v žádné variantě v podmínkách skladování sledovaných odrůd vybraných druhů zeleniny.

cibule; mrkev; salát; zelí; dlouhodobé skladování osiva; hermetický obal; vysoušedlo; osivové hodnoty

Volba vhodných podmínek pro skladování osiv je předpokladem úspěšného uchování jejich vysoké kvality i po naskladnění, ať již slouží účelům komerčním nebo šlechtitelským. Všeobecné doporučení ke snížení vlhkosti semen na konstantní hodnotu 5—7 % je základním ukazatelem pro udržení standardní jakosti. Přístup vody v jakékoliv formě se omezuje snížením vlhkosti okolní atmosféry a zejména výběrem obalového materiálu s vhodnými bariérovými vlastnostmi. Materiál pro tento účel představují v poslední době zejména kovy, často upravené jako fólie v kombinaci ve vrstvách s dalšími materiály (plasty, papír). Dalšími faktory ovlivňujícími výsledek skladování jsou teplota, plynné složení atmosféry aj.

Snížením vlhkosti semene dochází k fyziologickým a biochemickým změnám. Změny buněčných membrán v této souvislosti sledoval Bewley [1986]. Chromozomální poškození stárnoucích semen salátu v různých poměrech zaznamenali Rao et al. [1988]. Rozsáhlé informace o skladování osiv zeleniny nabízejí Justice a Bass [1978]. Plodiny rozděluje podle tzv. indexu skladovatelnosti, který vyjadřuje příslušnost plodiny do skupiny se skladovatelností osiva jeden až dva roky, tři až pět let a více než pět let. Nejrozumnější doporučení ke skladování osiv zeleniny dává též Renard [1986], použití různých obalů a přehled vlivu vlhkosti při skladování osiv řady druhů zeleniny publikoval Agrawal [1988].

Pro delší skladování osiv se jeví jako výhodná kombinace nízké vlhkosti osiva a snížené teploty prostředí. Ke skladování osiv genových zdrojů je mezinárodně předepsána jejich vlhkost pod 5 % a teplota

skladování -18°C . Některé poznatky z této oblasti v poslední době uveřejnili např. Groot a Boukema (1990) a Renard (1986). Chladírenské skladování osiv doporučuje Markey (1990), zatímco Roegen (1988) mírně mrazírenskou hodnotu -5°C .

Také u nás se v pokusech Troníčkové (1964) ukázaly jako výhodné nízké teploty (-14 až -20°C) ke skladování osiva cibule a košťálovin. U druhů s delší přirozenou klíčovostí se příznivý vliv nízké teploty ukázal po dvou až pětiletém skladování. Skladování doporučuje autorka především pro vytváření rezerv osiv. Později studovaly Troníčková a Cucová (1970) skladovatelnost osiva cibule a petržele v závislosti na výchozí vlhkosti a teplotě skladování. Z výsledků vyplynulo doporučení vysušit osivo na 5–6 % vlhkosti a uskladnit je buď při nízké teplotě nebo i za vyšší teploty, ale v hermetickém obalu.

Cílem této práce bylo sledovat klíčovost a zdravotní stav osiva několika druhů zeleniny během dlouhodobého skladování suchého osiva v hermeticky uzavřených obalech s případným přídavkem vysoušedla při dvou různých teplotních režimech.

MATERIÁL A METODY

K pokusům bylo použito obchodní osivo ze sklizně z roku 1982 převážně v I. třídě jakosti těchto druhů a odrůd: zelí Inter (partie A, B) a Bora, cibule Všetana a Zlatava, mrkev Rubína, salát Lednický (Sempra, Veleliby u Nymburka). Před založením pokusů byla vlhkost osiva snížena na hodnoty 5,6 – 7,5 % přirozeným vyschnutím v prostředí s nízkou relativní vlhkostí vzduchu při teplotě kolem 22°C . Dosušené osivo bylo plněno do skleněných zkumavek hermeticky uzavíraných pryžovou zátkou. Polovina pokusu byla založena s přídavkem vysoušedla na dno zkumavek. K tomuto účelu sloužil aktivovaný silikagel. Skladování probíhalo ve tmě při dvou teplotních režimech: v chladírně s konstantní teplotou přibližně 0°C a v místnosti nepravidelně temperované s kolísáním kladných teplot, především v závislosti na ročních obdobích v intervalu přibližně 5 – 30°C . Průběžně byly odebrány vzorky ke stanovení osivových hodnot podle ČSN 46 0610 Zkoušení osiva. Jako klíčidla sloužily sterilní Petriho misky o průměru 120 mm, v nichž bylo na vloženém díle misky o průměru 90 až 100 mm lůžko ze sterilního filtračního papíru. Lůžko bylo vlhčeno destilovanou vodou ze dna misky pomocí sterilních proužků filtračního papíru. Současně se zjišťováním klíčovosti byl sledován i zdravotní stav osiva na klíčidlech. Procenticky byl vyhodnocen podíl semen poškozených mikroflórou, výsledky nejsou tabelizovány. Rozdíly výsledků klíčovosti byly statisticky testovány.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Klíčovost osiva vybraných druhů zeleniny během skladování při kolísavých kladných hodnotách teploty je uvedena v tab. I. Na počátku skladování lze pozorovat mírné snížení klíčovosti s poněkud vyšší odchylkou v případech užití vysoušedla (Hovadík a Horký, 1985). Mezi prvním a druhým rokem dochází již ke stabilizaci a zvolna se projevuje příznivý účinek přítomnosti vysoušedla v tomto teplotním režimu skladování, nejprůkazněji u obou vzorků cibule. Kvalitní osivo cibule si s přídavkem vysoušedla udrželo výchozí hodnotu klíčovosti celých sedm let, zatímco bez něj pouze tři roky. Rychlejší poklesy hodnot byly u osiva málo kvalitního. Také kvalitní osivo zelí si udrželo svoji vysokou klíčovost po dobu šesti až sedmi let za přítomnosti vysoušedla, podobně jako mrkev a salát. Kolísavé teploty působily bez přítomnosti vysoušedla i suchému osivu, hermeticky uzavřenému v obalu, určité ztráty kvality; u zelí se klíčovost I. třídy jakosti ztrácela po třech až pěti letech, u mrkve i salátu ve čtvrtém roce. Podobná hodnocení jsme získali dříve (Horký, 1988),

I. Procento klíčivosti osiv vybraných druhů zeleniny během skladování v hermeticky uzavřených skleněných obalech při kolísavých teplotách v intervalu 5–30 °C (B — bez vysoušedla, S — s přísádkem vysoušedla) — The percent seed germination in some kinds of vegetables during storage in hermetically sealed glass packing at fluctuating temperatures in the interval of 5 to 30 °C (B — no desiccant, S — addition of desiccant)

Druh ¹ , odrůda ² , balení ³	Počet měsíců skladování ⁴								
	0	7	14	20	34	42	52	59	86
Zelí ⁵ B	89,5	85,5	91,3	91,8	85,5	89,0	82,8	87,0	51,3
Inter(A) S	89,5	80,5	89,3	91,0	87,0	93,3	85,5	83,0	85,3
Zelí ⁵ B	85,8	75,0	83,3	86,0	69,5	68,3	45,5	46,8	38,5
Inter(B) S	85,8	51,5	84,0	77,0	81,8	81,5	79,8	85,3	84,5
Zelí ⁵ B	91,8	82,3	—	85,8	79,0	79,3	56,8	46,5	48,8
Zora S	91,8	68,3	83,0	87,1	91,8	87,3	74,5	80,0	79,8
Cibule ⁶ B	90,8	95,0	95,5	95,8	91,8	70,0	8,5	1,5	0
Zlatava S	90,8	91,3	90,3	92,5	92,5	90,8	95,5	89,3	94,0
Cibule ⁶ B	55,3	60,5	39,8	37,3	23,0	39,0	9,0	0	0
Všetana S	55,3	51,5	46,3	40,0	37,8	54,8	53,3	49,5	23,8
Mrkev ⁷ B	85,3	75,8	83,3	83,3	80,0	80,0	86,3	73,5	42,5
Rubína S	85,3	80,0	83,3	82,8	81,5	79,5	81,5	78,3	65,3
Salát ⁸ B	91,3	94,5	88,3	90,3	87,8	86,8	79,5	42,0	36,3
Lednický S	91,3	87,5	88,3	90,5	91,5	89,3	91,3	86,5	76,8

¹species, ²variety, ³packing, ⁴number of storage months, ⁵cabbage, ⁶onion, ⁷carrot, ⁸lettuce

kdy bylo užito při skladování stálé pokojové teploty. Oproti zařazení zeleniny do skupin na základě indexu skladovatelnosti osiv (Justice a B a s s, 1979) vychází lepší zařazení pro cibuli a zejména salát i v nejméně příznivých podmínkách pokusu, i když nesmíme opomenout nízkou vlhkost, která má také významnou úlohu.

Ve všech případech přineslo zavedení režimu stálé teploty 0 °C průkazné rozdíly v průběhu skladování ve srovnání s prvně uvedeným režimem teplot (tab. II). Zde se vliv vysoušedla vůbec neprojevil, naopak lze pozorovat nepatrně vyšší klíčivost u osiva z obalů bez vysoušedla; tyto rozdíly jsou však neprůkazné. Přes výše zmíněný i námi zaznamenaný mírný pokles hodnot v prvním a druhém roce skladování (hlavně u zelí) si osiva v podmínkách stálé teploty 0 °C zachovávala svoji jakost po celé sedmileté trvání pokusu. Dokonce se dá říci, že v mnoha případech závěrečná hodnota nepatrně převyšovala výchozí hodnotu klíčivosti. I nequalitní vzorek osiva cibule si v příznivých podmínkách udržel s mírnými výkyvy vstupní jakost. Výsledky korespondují např. s údaji R e n a r d a (1986), který uvádí nutnost snížení teploty skladování nebo vlhkosti semen pro účely dlouhodobějšího skladování.

Podíl semen poškozených mikroflórou na klíčidlech se výrazněji neměnil ani dobou skladování, ani vlivem teploty nebo přísádku vysoušedla. U zelí kolísal v průměru kolem 10 %, u kvalitního osiva cibule kolem 3 %, přičemž vzrostl pouze při poklesu klíčivosti k nule. Vyšší podíl (40 %) byl u méně kvalitního osiva cibule a podobně jako u osiva s vysokou klíčivostí vzrostl při ztrátě klíčivosti. Nízké procentické zastoupení semen s vizuálně detekovaným napadením u mrkve (do 10 %) a salátu (kolem 2 %) bylo pozorováno s minimálními výkyvy během celého pokusu. Zřejmě byly podmínky skladování rozvoji mikroflóry méně příznivé než při skladování v teplotě pokojové, kde určitý nárůst

II. Procento klíčivosti osiv vybraných druhů zeleniny během skladování v hermeticky uzavřených skleněných obalech při stálé teplotě 0 °C (B — bez vysoušedla, S — s přidavkem vysoušedla) — The percent seed germination in some kinds of vegetables during storage in hermetically sealed glass packing at the constant temperature of 0 °C (B — no desiccant, S — addition of desiccant)

Druh ¹ , odrůda ² , balení ³		Počet měsíců skladování ⁴								
		0	7	14	20	34	42	52	59	86
Zelí ⁵ cabbage Inter(A)	B	89,5	74,3	90,3	92,3	90,0	90,5	90,0	93,8	92,8
	S	89,5	85,3	94,7	89,5	93,3	91,5	91,8	90,7	88,5
Zelí ⁵ cabbage Inter(B)	B	85,8	55,8	86,8	89,3	84,0	84,0	84,8	87,0	89,0
	S	85,8	69,3	77,8	83,0	84,3	89,0	88,0	80,5	88,0
Zelí ⁵ cabbage Zora	B	91,8	87,5	91,3	92,5	89,3	92,0	90,5	91,8	89,3
	S	91,8	86,3	84,3	85,3	92,3	88,3	82,5	89,3	90,5
Cibule ⁶ onion Zlatava	B	90,8	97,0	91,8	90,8	93,3	96,5	92,3	91,5	94,3
	S	90,8	96,3	85,5	92,5	92,3	95,8	92,5	86,3	95,8
Cibule ⁶ onion Všetana	B	55,3	56,5	52,8	54,0	48,5	57,3	44,0	51,0	57,0
	S	55,3	44,3	48,5	48,0	47,3	54,5	47,0	46,3	59,0
Mrkev ⁷ carrot Rubína	B	85,3	80,5	83,5	85,5	84,0	85,5	81,0	84,0	84,3
	S	85,3	86,0	85,8	79,8	85,5	80,5	86,3	83,3	82,8
Salát ⁸ lettuce Lednický	B	91,3	89,0	91,8	89,3	92,3	92,0	91,5	93,3	93,5
	S	91,3	89,3	88,5	91,0	89,8	88,8	87,3	90,0	93,0

For 1—8 see Tab. I

byl zjištěn (Horký, 1988). Podrobněji se výskytem jednotlivých hub při skladování semen zeleniny zabývali např. Kalakuckij et al. (1988).

Závěrem lze shrnout, že i pro poměrně dlouhé skladování vhodně hermeticky zabaleného suchého osiva vybraných druhů zeleniny dostačovala v našich pokusech teplota chladírenská, jejíž udržování vyžaduje menší energetické nároky než využívání mrazírenských prostor. Poněkud méně příznivé výsledky nabízí režim skladování při kolísavých kladných teplotách v kombinaci s přidavkem vysoušedla do hermetického obalu.

Literatura

- AGRAWAL, P. K.: Seed storage and packaging. In: GASTEL, A. J. G., van, KERLEY, J. (ed): Quality seed production. ICARDA Publ., č. 124, Aleppo, Syria, 1988, s. 55—72.
- BEWLEY, J. D.: Membrane changes in seeds as related to germination and the perturbations resulting from deterioration in storage. Spec. Publ. CSSA, č. 11, 1986, s. 27—45.
- GROOT, E. C., de - BOUKEMA, I. W.: CGN bewaart genen collecties van tuinbouwgewassen. Groenten Fruit, 45 (32), 1990, s. 12—13.
- HORKÝ, J.: Dlouhodobé skladování osiva zeleniny při pokojové teplotě v obalech z různých materiálů. Sbor. ÚVTIZ — Zahradnictví, 15, 1988, s. 269—275.
- HOVADÍK, A. - HORKÝ, J.: Metody zvýšení osivových hodnot semen a technologie předsetové přípravy osiv. [Závěrečná zpráva.] Olomouc 1985. 33 s. — Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský.
- JUSTICE, O. L. - BASS, L. N.: Principles and practices of seed storage. USDA Agric. Handb., 506, 1978.

- KALAKUCKIJ, L. V. - DUDINA, Z. N. - KONONKOV, P. F.: Analiz rasprostraneniya gribov na chraňjaščichsja semenach. Izvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol., 1988, s. 418—426.
- MARKEY, A. E.: Cold storage maintains seed viability. Amer. Veg. Grow., 1990, s. 68
- RAO, N. K. - ROBERTS, E. H. - ELLIS, R. H.: A comparison of the quantitative effects of seed moisture content and temperature on the accumulation of chromosome damage and loss of seed viability in lettuce. Ann. Bot., 62, 1988, s. 245—248.
- RENARD, H.-A.: La conservation des semences potagères. In: La diversité des plantes légumières: hier, aujourd'hui et demain, 1986, s. 99—110. In: Ref. Z. Kart. Ovoš. Bachč. Kult., 1988, abstr. 937.
- RØEGGEN, O.: Virking av lys, fuktighet og temperatur på spiring av grønnssakfro. III. Underkjøling og spiring under 0°C. Gartneryrket, 78, 1988, s. 332, 333, 335.
- TRONÍČKOVÁ, E.: Výzkum úrodnosti osiva a sadby zelenin. [Závěrečná zpráva.] Praha 1964. — Výzkumný ústav rostlinné výroby.
- TRONÍČKOVÁ, E. - CUCOVÁ, S.: Vlivy působící na skladovatelnost osiva cibule a petržele. [Závěrečná zpráva.] Praha 1970. — Výzkumný ústav rostlinné výroby.

Došlo dne 10. 1. 1991

HORKÝ, J. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *The effect of temperature and the long-term storage of dry seed in some species of vegetables*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 29—33.

The seed of several varieties of onion, carrot, lettuce and cabbage with the moisture content of 5.6 to 7.5 % was stored for 86 months in hermetically sealed glass packings, partly with an addition of desiccant at two temperature regimes, and at fluctuating positive temperature within the interval of 5 to 30 °C, and at the constant temperature of 0 °C. Some seed values were studied in the course of storage. The effect of the constant temperature 0 °C was found to be good; at this temperature the effect of desiccant was eliminated in comparison with fluctuating temperatures; the good germination of seed was maintained for a longer time when the desiccant was used unlike that of seed stored without desiccant. At the temperature regime of about 0 °C the test samples maintained roughly the starting values of germination for seven years; at fluctuating temperatures when no desiccant was used, the starting values of germination were preserved for three years in the high-quality seed of onion and for four years in the seed of lettuce. The proportion of seeds damaged by the microflora in chitting trays did not change very much in any variant of the storage conditions of the test varieties of some species of vegetables.

onion; carrot; lettuce; cabbage; long-term storage of seed; air-tight packing; desiccant; seed values

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Horký, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

Upozorňujeme čtenáře, že číslo 2/91 vědeckého časopisu

ZAHRADNICTVÍ

bude věnováno ovocnářství.

Vědeckým redaktorem čísla je ing. Jan Blažek, CSc.

Z obsahu čísla vyjímáme:

Kosina J.: Vliv podnoží na růst, plodnost a kvalitu plodů jabloní v období nástupu do plodnosti

Kloutvor J.: Růst a plodnost třešní na slabě rostoucích podnožích

Paprštein F., Blažek J., Kučera J.: Výsledky hodnocení odrůd jabloní rezistentních ke strupovitosti

Blažek J., Varga A.: Dlouhodobé hodnocení růstově odlišných klonů odrůdy jabloně Golden Delicious

Blažek J., Syrovátko P.: Výskyt padlí (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] Salm) v potomstvech významných odrůd jabloní

Blažková J.: Variabilita doby sklizňové zralosti u vybraných potomstev třešní (*Prunus avium* L.)

Lánský M., Nečesaný V.: Omezení tvorby askospor *Venturie inaequalis* (Cke. Wint.) po podzimním postřiku listů

Kneifl V., Kňourková J.: Využití dravého roztoče *Typhlodromus pyri* Scheuten v integrované ochraně jabloní

Pražák M.: Vliv kapkové závlahy na růstové projevy a výnos višň

ZÍSKÁVÁNÍ OSIVA HOMOZYGOTNÍCH AUTOINKOMPATIBILNÍCH LINIÍ *Brassica oleracea* APLIKACÍ ROZTOKU CHLORIDU SODNÉHO

V. Kučera, J. Černý

KUČERA, V. - ČERNÝ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií Brassica oleracea aplikací roztoku chloridu sodného*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 35—39.

U dvou autoinkompatibilních linií brukve (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes* L.) homozygotních pro rozdílné S alely se ověřovala možnost získávání osiva samoopylením otevřených květů při překonání autoinkompatibility 1,5% a 3% roztokem NaCl, aplikovaným na květenství ručním rozprašovačem 0,5 až 1 hodinu před a po opylení. Vysoce významný vliv na násadu semen v jedné šešuli se projevil při použití 3% koncentrace roztoku NaCl ve srovnání s 1,5% koncentrací. Významný vliv doby aplikace na násadu semen byl zaznamenán pouze u jedné linie při postřiku květů před opylením. U jednotlivých linií bylo dosaženo maximálního nasazení semen, a to 5,3 a 7,3 v průměru na jednu vyvinutou šešuli, tj. 76 a 128 % násady pro samoopylení v poupatech. Orientační pokus s využitím včel jako opylovačů prokázal možnost uplatnění metody při množení osiva rodičovských linií hybridů brukvovitých plodin v masovém měřítku.

Brassica oleracea; autoinkompatibilita; S - homozygotní linie; překonávání autoinkompatibility roztokem NaCl; množení osiva linií

Osivo homozygotních autoinkompatibilních linií, rodičovských komponent pro výrobu F1 hybridů brukvovitých zelenin, lze získat pouze překonáváním autoinkompatibility (AI), zábranné reakce proti prorůstání vlastního pylu (Troníčková 1968; de Nettancourt, 1977). Z celé řady dosud vyzkoušených metod překonávání AI (Kučera a kol., 1984) jsou prakticky využitelné pouze samoopylení v poupatech a samoopylení otevřených květů při zvýšené hladině CO₂ (Nakanishi a Hinata, 1975; Jiřík, 1981, 1984). První z metod je pracná, zdlouhavá a umožňuje produkci jen omezeného množství semen, druhá vyžaduje speciální technická zařízení.

Novou snadnou a levnou metodu překonávání AI, spočívající v postřiku květů 3% roztokem NaCl 0,5 až 1 hodinu po opylení, popsali Tao a Yang (1986) u pekingského zelí (*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis*). Monteiro a kol. (1988) testovali rovněž na AI rostlinách *Brassica campestris* účinnost dvou rozdílných koncentrací roztoku NaCl aplikovaného na blizny mikropipetou nebo vatovým tamponem 10 až 15 minut před a po samoopylením. Nejvyšší násady semen na šešuli dosáhl při aplikaci 1,5% roztoku před opylením.

V našem předběžném pokusu (Kučera, 1990) jsme ověřili efekt aplikace 3% roztoku NaCl po samoopylení květů u druhu *Brassica oleracea* na AI rostlinách kvěťáku. Další práci jsme zaměřili na prozkoušení účinku různé koncentrace a termínu postřiku NaCl u AI linií homozygotních pro rozdílné S alely.

MATERIÁL A METODA

Za pokusný materiál jsme zvolili dvě AI linie brukve, homozygotní pro rozdílné S alely. Linie P 7/2/9 je homozygotní pro alelu S₁, linie S 31/5/15 pro alelu S₉ (Kučera a kol., 1984; Kučera a Mareček, 1984). Obě linie se vyznačují vysokou a spolehlivou AI a jsou rodičovskými komponentami povolené hybridní odrůdy brukve Sparta F 1. Linie P 7/2/9 projevovала při překonávání AI zvýšenou koncentrací CO₂ výrazně nižší reaktivitu ve srovnání s dalšími šesti liniemi brukve (Kučera a kol., 1984).

Pokus probíhal ve VÚRV Praha-Ruzyně v roce 1989. Jarovizované sazečky linií byly vysázeny začátkem března do plastových kontejnerů a umístěny ve vytápěném skleníku izolovaném proti hmyzu. V průběhu pokusu od 14. dubna do 12. května se teploty ve skleníku pohybovaly od 10 °C v noci do 25 °C ve dne, při relativní vzdušné vlhkosti 50 až 80 %. V době plného květu byly na vybraných deseti rostlinách z každé linie prováděny ve tři- až pětidenních intervalech opakovaně následující varianty opylení, každá po 5 až 10 květech či poupatech:

- postřik 3% roztokem NaCl před samoopylením otevřených květů
- postřik 3% roztokem NaCl po samoopylením otevřených květů
- postřik 1,5% roztokem NaCl před samoopylením otevřených květů
- postřik 1,5% roztokem NaCl po samoopylením otevřených květů
- samoopylení otevřených květů bez zásahu
- samoopylení poupat dva až čtyři dny před rozkvetem

Samoopylování květů a uměle otevřených poupat se provádělo čerstvým pylem celými utrženými květy téže rostliny. Roztok NaCl se aplikoval na jednotlivá květenství asi 1 hodinu před opylením a 0,5 až 1 hodinu po opylení ručním rozprašovačem ze vzdálenosti asi 20 cm. Pro kontrolu se na několika květenstvích u každé linie aplikovala místo roztoku NaCl destilovaná voda.

U jednotlivých variant se v plné zralosti semen stanovil celkový počet vyvinutých šesulí, z toho osazených semen, průměrný počet semen na jednu vyvinutou šesuli a na jednu šesuli osazenou semeny. K výpočtu rozdílnosti průměru bylo použito *t*-testu pro párové hodnoty při hodnocení na 1% hladině významnosti.

K orientačnímu ověření možnosti využití metody při opylování rostlin včelami byly tři kvetoucí rostliny linie S 31/5/15 umístěny ve druhé polovině května do prostorově izolace ke včelínu. Na vybraných květenstvích, označených visačkami, byl aplikován postřik 3% roztoku NaCl ve dvou časových variantách: ráno — kolem 9. hodiny, večer — po 19. hodině.

Z celkového počtu květů se stanovilo procento vyvinutých a semen osazených šesulí a průměrný počet semen na jednu vyvinutou šesuli.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky testování dvou variant koncentrace a doby aplikace roztoku NaCl jsou uvedeny v tab. I a II. U obou linií byl zjištěn prokazatelný vliv aplikace roztoku NaCl na překonání AI. Linie P 7/2/9 (celkem hodnoceno 11 rostlin) vykazovala z celkového počtu vyvinutých šesulí po aplikaci 3% roztoku NaCl před a po samoopylení 61,3 a 58,1 % šesulí osazených semeny. Průměrný počet semen na jednu vyvinutou šesuli dosáhl u obou časových variant shodně 5,3, tj. 75,7 % hodnoty násady semen po samoopylení v poupatech. Při použití 1,5% koncentrace NaCl došlo k nasazení semen pouze u 49,0 a 37,5 % vyvinutých šesulí, při průměrných počtech semen 2,8 a 1,9, tj. 40,0 a 27,1 % násady po samoopylení v poupatech. Vliv rozdílných koncentrací roztoku NaCl na násadu semen byl statisticky vysoce významný, zatímco doba aplikace statisticky významná nebyla.

Linie S 31/5/15 (celkem hodnoceno sedm rostlin) vykazovala po aplikaci 3% roztoku NaCl 82,2 a 46,8 % šesulí osazených semeny z celkového počtu vyvinutých. Průměrný počet semen na vyvinutou šesuli dosáhl při postřiku před opylením hodnoty 7,3, při postřiku po opylení 3,0, tj. 128,1 a 52,6 % násady semen po samoopylení v poupatech. Koncentrace

I. Nasazení semen u jednotlivých variant samoopylení při aplikaci roztoku NaCl (linie P 7/2/9) — Seeds set in the individual variants of self pollination with NaCl solution application (line P 7/2/9)

Varianta opylení ¹	Počet opylených květů [poupat] ²	Počet vyvinutých šesulí ³			Počet nasazených semen ⁶	Průměrný počet semen na vyvinutou šesuli ⁷		Průměrný počet semen na osazenou šesuli ⁸	
		celkem ⁴	z toho osazených semen ⁵			ks ⁹	% k SP ¹⁰	ks ⁹	% k SP ¹⁰
			ks ⁹	%					
3% NaCl před SK ¹¹	186	142	87	61,3	758	5,3	75,7	8,7	90,6
3% NaCl po SK ¹²	164	136	79	58,1	717	5,3	75,7	9,1	94,8
1,5% NaCl před SK ¹¹	182	96	47	49,0	270	2,8	40,0	5,7	59,4
1,5% NaCl po SK ¹²	144	112	42	37,5	214	1,9	27,1	5,1	53,1
SK bez zásahu ¹³	113	79	6	7,6	7	0,1	1,4	1,2	12,5
SP ¹⁴	180	131	96	73,3	919	7,0	100,0	9,6	100,0

SK — samoopylení v otevřených květech, SP — samoopylení v poupatěch

¹pollination variant, ²number of pollinated flowers (buds), ³number of developed siliquae, ⁴total, ⁵out of this with seed setting, ⁶number of set seeds, ⁷average number of seeds per developed, siliqua, ⁸average number of seeds per siliqua with seed setting, ⁹number of seeds, ¹⁰for self-pollination in buds, ¹¹before self-pollination in open flowers, ¹²after self-pollination in open flowers, ¹³self-pollination in open flowers without treatment, ¹⁴self-pollination in buds

II. Nasazení semen u jednotlivých variant samoopylení při aplikaci roztoku NaCl (linie S 31/5/15) — Seeds set in the individual variants of self pollination with NaCl solution application (line S 31/5/15)

Varianta opylení ¹	Počet opylených květů (poupat) ²	Počet vyvinutých šesulí ³			Počet nasazených semen ⁶	Průměrný počet semen na vyvinutou šesuli ⁷		Průměrný počet semen na osazenou šesuli ⁸	
		celkem ⁴	z toho osazených semen ⁵			ks ⁹	% k SP ¹⁰	ks ⁹	% k SP ¹⁰
			ks ⁹	%					
3% NaCl před SK ¹¹	50	45	37	82,2	328	7,3	128,1	8,9	125,4
3% NaCl po SK ¹²	52	47	22	46,8	141	3,0	52,6	6,4	90,1
1,5% NaCl před SK ¹¹	56	34	15	44,1	75	2,2	38,6	5,0	70,4
1,5% NaCl po SK ¹²	58	58	3	5,2	9	0,1	1,8	3,0	42,3
SK bez zásahu ¹³	71	69	3	4,3	3	0,0	0,0	1,0	14,0
SP ¹⁴	46	44	36	81,8	255	5,7	100,0	7,1	100,0

For 1—14 see Tab. I

1,5 % vyvolala nasazení semen pouze u 44,1 a 5,2 % vyvinutých šesulí, při průměrných počtech semen 2,2 a 0,1, tj. 38,6 a 1,8 % násady po samoopylení v poupatech. Statistické hodnocení prokázalo vysoce významný vliv jak koncentrace roztoku, tak doby aplikace. Kontrolní postřik destilovanou vodou u obou linií nevyvolal žádnou násadu semen.

Výsledky pokusu potvrzují účinnost této metody překonávání AI u linií *Brassica oleracea*. Ze zkoušených dvou koncentrací NaCl se u obou linií jednoznačně ukázala jako účinnější varianta 3% roztoku. Vliv doby aplikace se projevil především vyšším podílem šesulí osazených semeny při postřiku před opylením. Průměrné počty semen na jednu osazenou šesuli při aplikaci 3% NaCl jsou srovnatelné s hodnotami po samoopylení v poupatech.

Pro aplikaci roztoku NaCl jsme zvolili způsob odpovídající podmínkám praktického využití při množení AI linií, který však nezaručuje zcela rovnoměrné smáčení blizen. Tím lze též vysvětlit nižší podíl semen osazených šesulí ve srovnání se samoopylováním v poupatech.

Vliv doby postřiku se výrazně projevil zejména u nižší koncentrace, 1,5% roztoku. K podobným výsledkům dospěli Monteiro et al. (1988), kteří zkoušeli 0,5 a 1,5% roztok NaCl 10 až 15 minut před a po opylení. Je pravděpodobné, že zvláště slabší koncentrace NaCl, aplikovaná po opylení, není schopna inaktivovat již probíhající AI reakci. Monteiro et al. (1988) proto považují za nejvhodnější dobu aplikace NaCl několik minut před opylením. V našem pokusu u 3% koncentrace NaCl byl významný vliv doby aplikace na násadu semen v přepočtu na jednu vyvinutou i osazenou šesuli zaznamenán pouze u jedné z linií. Různou reaktivitu linií na působení NaCl lze vysvětlit i genotypovou rozdílností, zjištěnou i při překonávání AI pomocí CO₂ (Jiřík, 1984, Kučera a kol., 1984). Účinek NaCl může být rovněž ovlivněn i vzdušnou vlhkostí a zejména teplotou (Tao a Yang, 1986).

Orientační pokus s opylováním rostlin linie S 31/5/15 včelami přinesl následující výsledky: při ranní aplikaci NaCl bylo z celkového počtu ošetřených květů získáno 85 % šesulí; z toho 100 % osazených semeny při průměrném počtu 5,9 semen na jednu vyvinutou šesuli. Při večerním postřiku bylo získáno 55 % šesulí, z toho 92 % osazených semeny, s průměrným počtem 6,6 semen na vyvinutou šesuli. Na neošetřených květenstvích nedošlo k žádnému nasazení semen.

Výsledky této práce, jakož i předchozího pokusu s květákem (Kučera 1990), prokázaly možnost efektivního množení osiva homozygotních AI linií druhu *Brassica oleracea* metodou aplikace roztoku NaCl. Metoda je ve srovnání s dosud používaným opylováním v poupatech mnohem rychlejší, snazší a na rozdíl od aplikace CO₂ nevyžaduje náročné technické vybavení. Možnost využití včel jako opylovačů dává předpoklad k uplatnění této metody při množení osiva rodičovských linií hybridů brukvovitých plodin v širokém měřítku. Na základě dosažených výsledků lze pro praktické použití doporučit pouze 3% koncentraci roztoku NaCl, aplikovanou postřikem květů při ručním opylování asi jednu hodinu před opylením, při opylování včelami kolem deváté hodiny ráno.

Literatura:

Jiřík, J.: Množení osiva homozygotních autoinkompatibilních linií hlávkového zelí při zvýšené hladině kyslíčnicku uhličitého. Rostl. výroba, 27, 1981, č. 8, s. 883—890.

- Jiřík, J.: Efektivní metody produkce hybridů košťálové zeleniny. [Závěrečná zpráva.] Olomouc, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 1984, 42 s.
- KUČERA, V.: Překonávání autoinkompatibility u *Brassica oleracea* roztokem chloridu sodného. Zahradnictví, 17, 1990, č. 1, s. 13—16.
- KUČERA, V. - KLÁPŠTĚ, P. - HORAL, J.: Získávání osiva homozygotních autoinkompatibilních linií brukve zvýšenou koncentrací CO₂. Zahradnictví, 11, 1984, č. 4, s. 286—290.
- KUČERA, V. - MAREČEK, F.: Metody semenářství a šlechtění hybridní brukve. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, Výzkumný ústav rostlinné výroby 1984, 36 s.
- MONTEIRO, A. A. - GABELMAN, W. H. - WILLIAMS, P. H.: Use of sodium chloride solution to overcome self-incompatibility in *Brassica campestris*. Hort Sci 23, 1988, č. 5, s. 876—877.
- NAKANISHI, T. - HINATA, K.: Self-seed production by CO₂ gas treatment in self-incompatible cabbage. Euphytica, 24, 1975, s. 117—120.
- NETTANCOURT, D.: Incompatibility in Angiosperms. Berlin, Heidelberg, New York, Springer Verlag 1977.
- TAO, G. - YANG, R.: Use of CO₂ and salt solution to overcome self-incompatibility of Chinese cabbage (*Brassica campestris* ssp. *pekinensis*). Cruciferae Newsletter, 1986, č. 11, s. 75—76.
- TRONÍČKOVÁ, E.: Autoinkompatibilita a její využití ve šlechtění. Sbor ÚVTI — Genet. a šlecht., 4, 1968, č. 3, 4, s. 237—244, s. 302—312.

Došlo dne 10. 4. 1990

KUČERA, V. - ČERNÝ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Obtaining seeds of homozygous self incompatible lines of Brassica oleracea by application of sodium chloride solution*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 35—39.

In two self incompatible lines of kohlrabi (*Brassica oleracea* L. var. *gongylodes* L.) homozygous for various S alleles the possibility of obtaining seeds by self pollination of the opened flowers was tested, the self incompatibility being suppressed by means of 1.5% and 3% NaCl solutions applied onto the inflorescence with a hand sprayer 0.5 — 1 hour before and after pollination. A highly significant effect on the seed setting in one pod was observed when the 3% concentration of NaCl solution was used when compared with the 1.5% solution. An important influence of the time of application on the seed setting was found only in one line when spraying flowers before pollination. A maximum seed setting was obtained in the individual lines: 5.2 and 7.3 on the average per one developed pod, i. e. 76 and 128 % of seed setting after self pollination in buds. An orientation test with bees as pollinators showed the possibility of using this method in seed production of *Brassica* hybrids parent lines on a large scale.

Brassica oleracea; self incompatibility; s-homozygous lines; breaking self incompatibility with NaCl solution; line seed propagation

Adresa autorů:

Ing. Vratislav Kučera, CSc., ing. Josef Černý, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Upozornění pro přispěvatele a čtenáře časopisu

ZAHRADNICTVÍ

Pro lepší zpřístupnění výsledků československého výzkumu zahraničním odběratelům rozhodla redakční rada časopisu Zahradnictví uveřejňovat rozšířené, podrobně zpracované (s odkazy na tabulky a obrázky) souhrny v angličtině. Od ročníku 1992 budou tyto souhrny podmínkou pro přijetí příspěvků do tisku.

Proto žádáme autory našeho časopisu, aby příspěvky zasílané do redakce vybavili kratším souhrnem, který bude publikován v češtině či slovenštině, a dále delším souhrnem (v rozsahu do dvou rukopisných stran), který bude přeložen do angličtiny. Doufáme, že se toto opatření setká s příznivým ohlasem jak u autorů, tak i u čtenářů našeho časopisu.

Redakce časopisu

PŘÍSPĚVEK K POLAROGRAFICKÉMU STANOVENÍ L-ASKORBOVÉ KYSELINY V BÍLÉM ZELÍ

I. Čurdová, E. Divišová, Z. Marek

ČURDOVÁ, I. - DIVIŠOVÁ, E. - MAREK, Z. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbátov): *Příspěvek k polarografickému stanovení L-askorbové kyseliny v bílém zelí*. Zahradnictví, 18, 1991 (1) 41—46.

Pro potřeby kontroly šlechtění byly studovány vhodné podmínky pro stanovení kyseliny L-askorbové v bílém hlávkovém zelí metodou diferenční pulsní polarografie. Bylo sledováno rozložení kyseliny L-askorbové v hlávkách a nalezen vyhovující způsob přípravy vzorků k polarografickému stanovení. Byla zjištěna závislost nalezených hodnot na použitém extrakčním činidlo. Jsou navrženy vhodné podmínky vlastního měření.

hlávkové zelí bílé; kyselina L-askorbová; polarografické stanovení metodou diferenční pulsní polarografie

Bílé zelí jako nejrozšířenější zelenina představuje současně i jeden z tradičních základních zdrojů vitamínu C pro člověka. Jako vitamín C se souhrnně označují podle ČSN 56 0050 L-askorbová kyselina (endinol 2-oxo-L-gulono-1,4 lakton, dále jen AK), která je jeho podstatnou složkou a L-dehydroaskorbová kyselina (2,3-dioxo-L-gulono-1,4-lakton, dále jen DAK). Ta vždy AK jako produkt její vratné oxidace v malém množství doprovází. Předkládaná práce se však zabývá pouze stanovením AK.

Úloha vitamínu C ve výživě člověka je nezastupitelná a s rozvojem poznatků medicíny neustále stoupá, zvláště ve funkci ochranného faktoru proti celé řadě zdravotních rizik, ať už vyplývajících z možnosti endogenního vzniku N-nitrososloučenin (Prugar a Prugarová, 1985) nebo jiných civilizačních zátěží.

Je proto třeba, právě u bílého zelí, při šlechtění a výběru vhodných tržních odrůd a jejich skladování přihlížet i k obsahu vitamínu C. K tomu je nezbytné mít k dispozici i vhodnou analytickou metodu, která by se vyznačovala postačující informační hodnotou a přiměřenou jednoduchostí, rychlostí a relativní nenáročností provedení.

V rostlinách je obvykle AK mimo DAK doprovázena celou řadou svých izomerů a derivátů; z nich nejvýznamnější jsou D-izoaskorbová kyselina (D-gulono-2,5-lakton), která nemá antiskorbutové účinky, 2,3-dioxo-L-gulonová kyselina (což je produkt nevratné oxidace AK), některé estery jako askorbát-2-sulfát nebo askorbát-2-fosfát apod. Tyto strukturně podobné látky mohou při stanovení AK působit rušivě a prozatím neexistují zcela spolehlivé analytické metody pro jejich rozlišení (Zloch, 1988). Protože charakteristickou vlastností AK je její snadná oxidovatelnost, která se může uplatnit v každé fázi analytického postupu, je prakticky nemožné zcela spolehlivě stanovit autentický obsah obou forem vitamínu C. Mezi významné vlastnosti AK patří výborná rozpustnost ve vodě, vodných roztocích kyselin i zásad a v nižších alkoholech. Proto úprava vzorku k analýze, s výjimkou problému možné oxidace, nečiní

vzhledem k rozpustnosti AK obvykle potíže. K extrakci z rostlinného materiálu se užívá zpravidla vodných roztoků kyselin, především šťavelové a m-fosforečné, nebo i rozmanitých pufrů. U šťavnatých substrátů se k analýze používá též šťávy vylisované vhodným způsobem ze vzorku.

Nejspolehlivější a nejuniverzálnější metody stanovení AK v zemědělských produktech a výrobcích z nich jsou založeny na využití kapalinové chromatografie [Bushway et al., 1988], potřebné zařízení je však obtížně dostupné a velmi nákladné, především pro zemědělské laboratoře.

Většina ostatních metod je založena právě na snadné oxidovatelnosti AK. Patří sem klasické odměrné stanovení titrací roztokem 2,6-dichlorfenolindofenolu [Dávidek a kol., 1977], ale i jinými činidly, např. hexakynoželezitanem [Skuridin, 1980], početné způsoby fotometrické, a to i přímá měření v UV-oblasti spektra [Funa Luk, 1985]. Tyto metody jsou však často málo spolehlivé.

Na anodické oxidaci AK jsou založena i polarografická stanovení, z nichž jako nejvhodnější se ukázala metoda diferenční pulzní polarografie [Kalvoda, 1978; Kalvoda a Volke, 1983; Fooga Summan, 1984; Borek a Civišová, 1985]. Polarografie je v řadě případů pravděpodobně ze všech metod založených na oxidaci AK nejméně zatížena chybami, vyznačuje se jednoduchostí a rychlostí provedení a u nás dostupnou instrumentací. Proto byla naše pozornost zaměřena právě na polarografii. Ta je pro stanovení AK hojně využívána již velmi dlouhou dobu a právě zavedení pulzních polarografických technik významně přispělo k odstranění nedostatků klasické polarografie.

MATERIÁL A METODY

Vzorky bílého zelí (celé hlávky) řady odrůd byly získávány ze sklizně na pokusném pozemku katedry genetiky a šlechtění VŠZ v Praze - Suchbátě.

Vodné roztoky kyselin užívané k extrakci a činidel k úpravě pH byly připraveny obvyklými způsoby. Standardní roztoky AK byly připravovány z preparátu L-askorbové kyseliny podle ČSL 3, Farmakon n. p. Olomouc, rozpuštěním odváženého množství preparátu v 0,25% roztoku kyseliny šťavelové.

K extrakci AK byly vzorky zelí drobně nakrájeny, zhomogenizovány a po odvážení s přesností vyšší než 10 mg mixovány s přesně odměřeným množstvím extrakčního činidla v nádobě na tuhé potraviny mixéru ETA 0010, přezkoušené po sestavení na těsnost. Mixér byl nastaven na první rychlostní stupeň, doba mixování jedna minuta.

Jako polarografický analyzátor byl použit elektrochemický detektor pro kapalinovou chromatografii EDLC (Laboratorní přístroje) vybavený kapkovou elektrodou s funkcemi SMDE — HMDE (statická, resp. visící rtuťová kapková elektroda) ve spojení se souřadnicovým zapisovačem XY 4103 (Laboratorní přístroje). Jako referentní byla použita nasycená argentchloridová elektroda, jako pomocná platinová elektroda. Všechna měření byla prováděna v tříelektrodovém zapojení na vzduchu bez odstraňování kyslíku a se střední velikostí rtuťové kapky. Záznamy byly pořizovány s nárůstem polarizačního napětí k pozitivním hodnotám, zpravidla od 0 V, s použitím techniky diferenční pulsní polarografie (DPP) a pro kontrolu i test a normálního pulsu (NP).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Nejprve byla věnována pozornost extrakci AK ze vzorku zelí. S ohledem na reprezentativnost vzorku, velikost mixovací nádoby a nutnost přídavku extrakčního činidla byla zvolena navážka 150 g z nakrájeného a zhomogenizovaného většího množství vzorku s přídavkem 200 ml extrakčního roztoku, jehož objem je třeba přesně odměřit a při výpočtu pak vzít případnou korekci i na jeho hustotu. K vlastnímu stanovení se

jeví jako nejvhodnější odebrat asi 40 až 50 g rozmixované kaše vzorku s extrakčním roztokem, což lze provést 50 ml pipetou s odříznutou špičkou a přenést do předem zvážené odměrné baňky o objemu 100 ml. Po opětovném zvážení baňky, doplnění po značku a zfiltrování (papírový filtr F 388) bylo k polarografii odebíráno po 10 ml filtrátu, což odpovídá asi 1,7 až 2 g původního vzorku. Po přidavku pufru k úpravě pH, případně i standardu, byl objem doplněn na 25 ml.

Jako extrakční roztoky, podle údajů v literatuře, byly z počátku použity roztoky kyseliny šťavelové a m-fosforečné, k úpravě pH roztoky natriumoxalátu a natriumacetátu. Množství pufru potřebné k úpravě pH na vhodnou hodnotu je třeba vyzkoušet v závislosti na použitém extrakčním činidlo a přirozené tlumivé schopnosti extrahovaných látek.

Při ověřování podmínek vlastního polarografického záznamu v souladu s literárními údaji bylo zjištěno, že s klesajícím pH se posouvá půlvlnový potenciál ($E_{1/2}$) k pozitivnějším hodnotám a potenciál píku (E_p) závisí i na velikosti a polaritě vloženého polarizačního pulsu (ΔE). Záporná hodnota pulsu snižuje v některých případech výšku písku až o 50 %. Na tvar píku má výrazný vliv hodnota pH, rychlost nárůstu polarizačního napětí, interval doby kapky (pulsu) a velikost ΔE . Výhodnější je statická kapka; při použití visící kapky závisí výška píku na době trvání kapky. Vyhovující píky lze získat při pH 4,1 až 4,2, případně i o málo vyšším, nárůstu polarizačního napětí $2 \text{ mV} \cdot \text{s}^{-1}$ (resp. $5 \text{ mV} \cdot \text{s}^{-1}$), době kapky 2 s (1 s) a vloženého pulsu +10 mV nebo více (až +50 mV). Hodnoty E_p leží v závislosti na pH v rozmezí +110 až 130 mV (95 až 110 mV) a šířka píku v polovině výšky ($W_{1/2}$) činí asi 50 mV (resp. 60 mV), což je v dobrém souladu s hodnotou 45,2 mV, vypočtenou pro reverzibilní dvouelektronový děj (Kalvoda a Volke, 1983). Pro vyhodnocení je nesporně výhodnější používat metody standardního přidavku, i když ani tento způsob není zcela bez problémů. Nejvhodnější je odpipetovat z jednoho vzorku stejné alikvótní podíly (10 ml) do dvou baněk a k jednomu z nich přidat standardní roztok; pro námi použité navážky zpravidla 0,5 mg AK.

Při ověřování stálosti AK proti oxidaci bylo zjištěno, že v samotném základním elektrolytu (pH 3,8 až 5,0) s přidavkem standardu AK se výška píku při ponechání na vzduchu nemění minimálně 300 min. V případě extraktu zelí je situace jiná. Rychlost oxidace je závislá na pH a na protřepávání a může činit za 100 min 10 % a více. To lze nejpravděpodobněji vysvětlit přítomností askorbát oxidázy, případně i jiných látek. Nadále byly proto vzorky polarografovány ihned po úpravě pH a doplnění na předepsaný objem.

Dále bylo sledováno rozložení AK v hlávkách (tab. I). V dalším byly proto vzorky odebírány jako směs dvou protilehlých vertikálních segmentů hlávek zelí. Při tom bylo také zjištěno, že u jednotlivých hlávek neposkytuje extrakce různými činidly shodné výsledky a rozdíly výsledků leží mimo běžné hodnoty rozpětí. Byl proto sledován vliv jednotlivých extrakčních činidel, a to jak šťavelové a m-fosforečné kyseliny s různou koncentrací, tak i silných minerálních kyselin — sírové a chloristé. Některé výsledky jsou pro ilustraci uvedeny v tab. II. Poměry nalezených hodnot jsou u různých odrůd, ale i různých hlávek téže odrůdy rozdílné. Např. u odrůdy Holt (88) je poměr nalezených hodnot u jedné hlávky 1:1,34:1,24 a u druhé 1:1,40:1,32 (zaokrouhleno). K tabulce je

I. Rozložení L-askorbové kyseliny v hlávce zelí — L-ascorbic acid distribution in cabbage heads

Část hlávky ¹	n	Extrahováno 0,25% šťavelovou kyselinou ²		n	Extrahováno 2% m-fosforečnou kyselinou ³	
		$\bar{x}$	R		$\bar{x}$	R
		kyselina L-askorbová ¹⁰ [mg . kg ⁻¹]			kyselina L-askorbová ¹⁰ [mg . kg ⁻¹]	
Vrchlík ⁴	2	323,8	21,0	2	359,3	14,8
Pod vrchlíkem horizontálně ⁵	3	336,8	11,6		nesta- noveno ¹²	
Střed horizontálně ⁶	3	346,9	10,3	3	384,6	13,6
Spodní část horizontálně ⁷	4	462,8	8,7	3	414,0	9,5
Protilehlé výseče 1.	2	358,7	8,9	2	369,8	11,2
vertikálně ⁸ 2.	2	348,0	9,9	2	373,3	8,8
Odrůda ⁹		nezjištěna ¹¹			Lena	

Polarografováno za podmínek: diferenční pulsní polarografie, 2 mV . s⁻¹, puls 2 s, E + 10 mV — Polarographed under conditions: differential pulse polarography, 2 mV per s, pulse 2 sd, E + 10 mV

¹part of head, ²0.25 % oxalic acid extraction, ³2 % m-phosphoric acid extraction, ⁴spherical cap, ⁵horizontally under the spherical cap, ⁶middle part horizontally, ⁷lower part horizontally, ⁸opposite spherical segments vertically, ⁹variety, ¹⁰L-ascorbic acid, ¹¹undetected, ¹²undetermined

II. Vliv extrakčních činidel — The effect of extractants

Extrakční činidlo ¹	Nalezeno kyseliny L-askorbové ² [mg . kg ⁻¹]						
Kyselina šťavelová ³ 0,25%	288,8	305,7	212,3	252,6	306,4	311,1	376,1
Kyselina šťavelová ³ 2% (2,5%)	327,2	471,6	(280,2)	(352,6)	(461,2)	377,4	—
Kyselina m-fosforečná ⁴ 2% (2,5%)	315,6	387,8	(263,8)	(333,6)	471,2	371,5	483,3
Kyselina sírová ⁵ 2%	—	—	—	—	506,8	—	420,0
Kyselina chloristá ⁶ 1%	—	—	—	—	—	—	453,2
Odrůda ⁷	nezjištěna ⁹	nezjištěna ⁹	Holt 1.	Holt 2.	Holt	Lena	Camino
Sklizeň ⁸	1989	1989	1989	1989	1989	1989	1989

Polarografováno za podmínek uvedených v tab. I — Polarographed under the same conditions as in Tab. I

¹extracting agents, ²determined amount of L-ascorbic acid, ³oxalic acid, ⁴m-phosphoric acid, ⁵sulphuric acid, ⁶perchloric acid, ⁷variety, ⁸harvest ⁹undetected

třeba dodat, že u jednotlivých hlávek nebylo možno testovat všechny extrakční roztoky pro nedostatek autentického homogenního vzorku. Pokud je pak provedeno více souběžných stanovení z homogenizovaného vzorku jedné hlávky stejným extrakčním činidlem, výsledky leží zpravidla v rozpětí nepřekračujícím $20 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Nebyl pozorován významný rozdíl ani v případech, kdy po rozmixování byla navážka v odměrné baňce doplněna po značku tímtež extrakčním činidlem nebo vodou. Zdá se tedy, že rozhodující jsou poměry při mixování. Prodlužování doby extrakce, např. protřepáváním, vede ke snížení nalezených hodnot. Je tedy nezbytné při uvádění výsledků analýzy uvést i použité extrakční činidlo. Nelze však na základě námi dosažených výsledků rozhodnout, které extrakční činidlo poskytuje nejkorektnější údaje, tj., která z forem AK a v jaké míře se extrahuje daným činidlem. Vliv extrakčních činidel nebyl však zjištěn u vzorku kysaného zelí, kde hodnoty nalezené několika různými extrakčními činidly byly shodné. To svědčí o tom, že všechny rozmanitě vázané formy AK se během kvasného procesu uvolní.

Popsaný pracovní postup byl s úspěchem použit k testování 13 šlechtěných odrůd bílého zelí. Nebyl však co do nalezených hodnot obsahu askorbové kyseliny porovnáván s provozní odměrnou metodou uvedenou v platné ČSN 56 0050.

Literatura

- BOREK, J. - CIVIŠOVÁ, D.: Využití diferenční pulsní polarografie a voltametrie ke stanovení organických látek. Chem. Listy, 79, 1985, s. 795.
- BUSHWAY, R. J. - KING, J. M. - PERKINS, S. - KRISHNAN, M.: High-performance liquid chromatographic determination of ascorbic acid in fruits, vegetables and juices. J. Liq. Chromatogr., 16, 1988, s. 3415.
- DAVÍDEK, J. a kol.: Laboratorní příručka analýzy potravin. Praha, SNTL 1977.
- FCOG, A. G. - SUMMAN, A. M.: Further differential-pulse polarographic and visible spectrophotometric studies of the degradation of permitted synthetic food coloring matters with and without the addition of ascorbic acid: Accelerated heat degradation studies. Analyst, 109, 1985, s. 743.
- FUN, Y. S. - LUK, S. F.: Determination of ascorbic acid in soft drink and fruit juices. Part 2: Applicability of direct ultraviolet spectrophotometry with background correction. Analyst, 110, 1985, s. 1439.
- KALVODA, R.: Diferenční pulsní polarografie a možnosti jejího použití. Chem. Listy, 72, 1978, s. 337.
- KALVODA, R. - VOLKE, J.: Diferenční pulsní polarografie. In: Nové směry v analytické chemii, 1. sv. Praha, SNTL 1983.
- PRUGAR, J. - PRUGAROVÁ, A.: Dusičnany v zelenině. Bratislava, Příroda 1985.
- SKURIDIN, G. M.: Opredělenie askorbovoj kisloty v plodach oblepichi metodom potenciometričeskogo titrovaniya. Izv. sib. Otd. AN SSSR, Ser. biol. Nauk, 1980, č. 3, s. 122.
- ZLOCH, Z.: Přehled novějších metod stanovení vitamínu C. Chem. Listy, 82, 1988, s. 825.

Došlo dne 19. 7. 1990

ČURDOVÁ, I. - DIVIŠOVÁ, E. - MAREK, Z. (University of Agriculture, Praha-Suchbát): Contribution to polarographic determination of L-ascorbic acid in white cabbage. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 41–46.

To control breeding suitable conditions for L-ascorbic acid determination in white cabbage were studied by means of the method of differential pulse polarography. We examined L-ascorbic acid distribution in heads and we found out a suitable method of preparation of samples for polarographic determination. Dependence of discovered

values was found on the used extractant. Suitable conditions of the measurements are proposed.

white cabbage; L-ascorbic acid; polarographic determination by the method of differential pulse polarography

Adresa autorů:

Ing. Iva Čurdová, ing. Eva Divišová, doc. ing. Zdeněk Mareš, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát

HODNOCENÍ NÁCHYLNOSTI OKUREK NAKLÁDAČEK K VIRU MOZAIKY OKURKY V POLNÍCH A LABORATORNÍCH PODMÍNKÁCH

J. Polák

POLÁK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Hodnocení náchylnosti okurek nakládaček k viru mozaiky okurky v polních a laboratorních podmínkách*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 47—50.

Skleníková a laboratorní metoda hodnocení stupně odolnosti okurek nakládaček k viru mozaiky okurky je založena na mechanické inokulaci děložních listů rostlin okurek virem, symptomatologickém hodnocení a stanovení relativní koncentrace viru sérologicky. Testováním náchylnosti vybraných kultivarů a hybridů okurek nakládaček k viru mozaiky okurky umělou infekcí rostlin v polních podmínkách jsme zjistili korelaci s laboratorním testováním rostlin pěstovaných ve skleníku. U odolnějších kultivarů a hybridů jsme v některých případech zjistili menší rozdíly mezi výsledky získanými laboratorním testováním a výsledky umělé infekce rostlin v polních podmínkách. Proto doporučujeme nejodolnější šlechtitelské linie okurek vybrané na základě laboratorního testování retestovat v polních podmínkách.

okurky nakládačky; virus mozaiky okurky; stanovení odolnosti; sérologie; radiální difúze v agaru

Virus mozaiky okurky (VMO) je nejvážnější virovou chorobou okurek v ČSFR. Způsobuje systémovou mozaiku, vadnutí a odumírání rostlin okurek. Na plodech okurek způsobuje virus skvrny a deformace, které mohou kvalitu plodů úplně znehodnotit. Rozšíření VMO na okurkách sledoval Havránek (1970), který definoval pět odlišných kmenů (Havránek, 1971). Vliv virů na růst a vývoj okurek, na hmotnost plodů a výši sklizně sledovali ve skleníkových podmínkách Hertv a Kazda (1977) a Kazda a kol. (1974). Ztráty hmotnosti dosahovaly v jejich pokusech v polních podmínkách až 50 %, ve skleníkových podmínkách i více než 90 %. Škodlivost VMO a jeho rozšíření v ČSFR, obtížnost ochrany proti přenašečům a šíření viru v přírodě ukazuje na potřebu šlechtění okurek na odolnost.

Problematickou odolnosti okurek k VMO se v posledních letech zabývali např. Kooistra (1969), Twardowicz-Jakusz (1975), Fedorova a Chramcova (1976). V ČSFR se touto problematikou zabýval Havránek a kol. (1977). Rezistence okurek vůči VMO má polyfaktoriální a recesivní charakter (Kooistra, 1969), proto je obtížné získat kultivary a vyšší odolností. Cílem naší práce bylo vypracovat expeditivní metodu pro zjišťování odolnosti šlechtitelského materiálu okurek k VMO, kterou by bylo možno využít ve šlechtění k výběru linií se zvýšenou odolností k viru.

MATERIÁL A METODY

Kultivary a hybridy okurek nakládaček jsme vysévali do truhlíku s pilinami. Rostliny jsme pěstovali ve skleníku při teplotě 20–25 °C. Počet vzešlých rostlin každého vzorku jsme upravili na třicet. Za sedm až deset dní po výsevu jsme je mechanicky inokulovali virem na děložní listy. Pokusy jsme dvakrát opakovali.

První hodnocení lokálních příznaků na děložních listech okurek jsme provedli za pět dní po inokulaci virem. Za čtrnáct dní po inokulaci jsme hodnotili též intenzitu systémových příznaků na pravých listech. Třetí hodnocení příznaků jsme provedli za tři týdny po inokulaci rostlin a pak pokus likvidovali. Po druhém hodnocení symptomů jsme z každé rostliny odebrali horní polovinu prvního pravého listu a získali průměrný vzorek, který jsme homogenizovali s 0,01 M veronal – 0,007 M fosfátovým pufrem s přísadou 0,007 M EDTA, pH 7,8. Homogenát jsme použili jako antigen k sérologickému stanovení relativní koncentrace viru.

Použili jsme stanovení titru antigenu metodou dvojité radiální difúze v agaru, v uspořádání agarových ploten na podložních sklíčkách. Antigeny jsme ředili destilovanou vodou aritmetickou řadou a pipetovali po 20 µl do jamek v agarových plotnách. Antisérum proti VMO poskytnuté Fytopatologickým ústavem v Aschersleбену (SRN) jsme ředili 1:7 fyziologickým roztokem a pipetovali do centrálních jamek agarových ploten. Titry antigenů jsme stanovili vizuálně po 48 hodinách. Při symptomatickém a sérologickém hodnocení náchylnosti okurek nakládaček k VMO jsme jako kontrolu používali kultivar Mělnické, který je k viru středně náchylný. Charakteristiku odolnosti testovaného vzorku jsme získali kombinací symptomatologického a sérologického hodnocení.

K polním pokusům jsme vybrali některé z kultivarů a hybridů okurek testovaných ve skleníku. Každý vzorek byl vyset ve dvou náhodně umístěných opakováních na pokusných obdélníkových plochách ve třech řadách po šesti hnízdech, spon 40 × 40 cm. Počet vzešlých rostlin jsme v každém opakování upravili na 36. Izolovaně jsme vyseli třetí (kontrolní) opakování zdravých rostlin. Pokus jsme opakovali ve dvou letech. Zkoušené kultivary a hybridy jsme inokulovali na první pravý list. První hodnocení systémových příznaků VMO jsme provedli za tři týdny, druhé za čtyři týdny a konečně za pět týdnů po inokulaci virem.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Na základě kombinace metod symptomatologického a sérologického hodnocení nebyl ani jeden kultivar k VMO odolný.

Jako středně odolné byly hodnoceny holandské kultivary a hybridy Numeres, Milpros, Diadeem F1, Parimex F1, Witlo F1, Hyclos F1, Milglas-MIX F1, Faktor F1 a Ceto F1 z Francie.

Jako středně náchylný byl hodnocen kultivar Mělnické ve všech pokusech a kultivar Pálava (oba ČSFR), hybridy Kobus F1 a Dibo F1 (Nizozemsko) a kultivary Kustovoj a Prolog (SSSR).

Jako náchylné byly hodnoceny kultivary Wisconsin SMR 18 (USA) a Korotkopletistij (SSSR). Žádný ze zkoušených kultivarů nebyl hodnocen jako silně náchylný.

Z kultivarů a hybridů okurek nakládaček, které byly hodnoceny jak ve skleníkových, tak v polních podmínkách, byly jako středně odolné v polních podmínkách hodnoceny Ceto F1, Kobus F1, Wisconsin SMR 15 a Witlo F1. Jako středně náchylné v polních podmínkách byly hodnoceny kultivary Mělnické a Numeres. Jako náchylné byly zařazeny kultivary Wisconsin SMR 18 a Korotkopletistij.

Výsledky hodnocení odolnosti jednotlivých kultivarů a hybridů okurek k umělé infekci VMO v polních podmínkách byly v obou letech i opakováních shodné.

Z výsledků vyplývá, že laboratorní hodnocení infekce mladých rostlin okurek VMO ve skleníku je ve většině případů shodné s hodnocením

umělé infekce v polních podmínkách. Pouze kultivar Numeres, hodnocený laboratorní metodou jako středně odolný, byl v polních podmínkách hodnocen jako středně náchylný a hybrid Kobus F1, hodnocený laboratorní metodou jako středně náchylný, byl v polních podmínkách k VMO středně odolný. Dosažené výsledky ukazují, že laboratorním testováním mohou šlechtitelé vyloučit náchylný a silně náchylný materiál a ze středně náchylného ten, který má horší ostatní šlechtitelské parametry. Perspektivní laboratorně otestované linie doporučujeme ještě retestovat v polních podmínkách.

Novošlechtění okurek nakládaček by měla být k VMO odolnější než kontrolní kultivar Mělnické, klasifikovaný jako středně náchylný. Východoasijské kultivary okurek k VMO rezistentní mají nízkou hospodářskou užitkovost (Kooistra, 1969). Proto doporučujeme ve šlechtění okurek na rezistenci k VMO pracovat se středně odolnými liniemi a kultivary.

Poděkování

Děkuji prof. Dr. J. Richterovi z Fytopatologického ústavu v Aschersleбену (SRN) za poskytnutí antiséra a J. Pívalové za přesné technické provedení laboratorních i polních pokusů.

Literatura

- FEDOROVA, L. I. — CHRAMCOVA, M. M.: Ustojčivost ogurcov k viru ogurečnoj mozaiki. Zašč. Rast., 6, 1979, s. 22.
 HAVRÁNEK, P.: Průzkum výskytu virů na okurkách v Československu. Sbor. ÚVTIZ — Ochr. Rostl., 6, 1970, s. 195—202.
 HAVRÁNEK, P.: Differentiation and properties of five cucumber mosaic virus strains isolated from samples of cucumber fruits. Biol. Plant., 13, s. 22—23.
 HAVRÁNEK, P. - NOVÁK, F. J. - BETLACH, J. - HAVRÁNKOVÁ, M.: Quantitative analysis of inheritance of resistance in cucumber to cucumber mosaic virus. In: Proc. Eucarpia meeting on breeding of cucumbers and melons. Bratislava, 1977, s. 100—103.
 HERVERT, V. - KAZDA, V.: Resistance of cucumber mosaic virus-tolerant cucumber line to virus wilt. Sbor. ÚVTIZ — Genet. a Šlecht., 13, 1977, s. 31—36.
 KAZDA, V. - HERVERT, V. - POLÁK, Z.: Biologická charakteristika kmene viru mozaiky okurky a jeho potenciální škodlivost. In: Sbor. věd. Prací V. celostátní konference ochrany rostlin, Brno, 1974, Praha, SZN 1974, s. 247—253.
 KOOISTRA, E.: The inheritance of resistance to cucumis virus 1 in cucumber (*Cucumis sativus*). Euphytica, 18, 1969, s. 326—332.
 TWARDOWICZ - JAKUSZ, A.: Z badań nad wirusem mozaiki ogórka (*Cucumis virus 1* Doolittle [Smith]). Biul. Inst. Ochr. Rostl., 59, 1975, s. 277—284.

Došlo dne 4. 7. 1990

POLÁK, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *Evaluation of gherkin susceptibility to cucumber mosaic virus in field and laboratory conditions*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 47—50.

A greenhouse and laboratory method of determination of the degree of resistance in gherkins to cucumber mosaic virus is comprising mechanical virus inoculation onto cotyledons of gherkin plants, symptomatological evaluation and serological assay of relative virus concentration. The tests of susceptibility of some gherkin cultivars and hybrids to cucumber mosaic virus based on the artificial infection of plants in field conditions indicated correlations with laboratory tests of plants grown in a greenhouse. In more resistant cultivars and hybrids in some cases there were small differences in the results obtained from laboratory tests and from artificial infection of plants in field

conditions. It is therefore recommended to retest the most resistant gherkin lines in field conditions, selected on the basis of laboratory tests.

gherkins; cucumber mosaic virus; resistance determination; serology; radial diffusion in agar

Adresa autora:

Ing. Jaroslav Polák, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně

PŮSOBNÍ INHIBITORŮ NITRIFIKACE NA RŮST A KUMULACI NITRÁTŮ VE ŠPENÁTU

P. Tlustoš, O. Matousch, V. M. Semenov, J. Vostal

TLUSTOŠ, P. - MATOUSH, O. - SEMENOV, V. M. - VOSTAL, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha): *Působení inhibitorů nitrifikace na růst a kumulaci nitrátů ve špenátu*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 51—56.

V nádobových mikroparcelových a přesných polních pokusech byl sledován vliv dusíkatých hnojiv a inhibitorů nitrifikace Didinu a N-Serve na výnos, využití dusíku hnojiv a kumulaci dusičnanů v pletivech rostlin. Výsledky pokusů prokázaly, jak zodpovědně je nutno volit dávku hnojiva. Zatímco přihnojením granulovaným ledkem amonným s vápencem (LAV) v polním pokusu se výnos v průměru zvýšil o 20,1 %, obsah nitrátů stoupl o 287 %. Ověřované inhibitory měly zpravidla mírně pozitivní vliv na výnos špenátu. Při jejich použití společně s dusíkatými hnojivy došlo k poklesu nitrátů v listech špenátu na 37 — 70 % jejich obsahu zjištěného ve variantách neošetřených inhibitory.

špenát; dusíkatá hnojiva; inhibitory nitrifikace; výnosy; dusičnany; využití dusíku

Přes možné využití některých pozitivních zjištění při výběru odrůd špenátu omezeně hromadících dusičnany ve svých pletivech (Tlustoš a kol., 1990), je třeba i nadále sledovat další možnosti, které vedou k nižší kumulaci dusičnanů v listech špenátu. Lišfanská (1932) a Balík (1983) prokázali, že po aplikaci vybraných chemických látek (tzv. inhibitorů nitrifikace) do půdy dochází k pěti- až osmítýdennímu omezení oxidace amonného dusíku. Takto vzniklá nižší hladina půdního dusičnanového dusíku se pozitivně odráží i v kumulaci nitrátů v pletivech rostlin (Obuchovská, 1979; Matousch a kol., 1986; Muravin, 1989). Na koncentraci nitrátů v pletivech špenátu má vliv i forma aplikovaného hnojiva. Po aplikaci amonných hnojiv je zpravidla koncentrace nitrátů průkazně nižší v porovnání s ošetřením hnojivy ledkovými (Bassioni et al., 1980). Oba uvedené aspekty byly objektem našeho sledování ve vegetačních a polních pokusech se špenátem.

MATERIÁL A METODY

Ke zjištění vlivu aplikovaných inhibitorů nitrifikace (I) a formy aplikovaného hnojiva na růst špenátu, obsah dusičnanů a využití dusíku aplikovaných hnojiv byly založeny nádobové, mikroparcelové a přesné polní pokusy se špenátem pěstovaným z jarního výsevu.

Pokus č. 1 byl založen v mikroparcelkách v letech 1983—1985 v SSSR a jeho metodika, včetně agrochemických půdních vlastností, byla shodná s pokusem č. 2 v práci Tlustoše a kol. (1990). Jako inhibitor nitrifikace byl použit Didin v dávce 1 g na m² aplikovaný současně se síranem amonným (SA). Pokus byl oset odrůdou Monores.

Pokus č. 2 byl založen v Československu ve vegetačních nádobách a odpovídal pokusu č. 3 popsanému v práci Tlustoše a kol. (1990). Inhibitory nitrifikace (I) byly aplikovány jako granulovaný superfosfát v dávce 44 kg fosforu na ha a 60% chlormetyl) pyridinu) v dávce 0,018 ml na nádobu, tj. 0,6 ml na 1 m². Inhibitor Didin

[dikyandiamid-(NH₂CN)₂] byl aplikován jako vodní roztok v dávce 90 mg na nádobu, tj. 3 g na 1 m². Ke sledování byla použita odrůda Matador.

Pokus č. 3, přesný polní pokus, byl založen na střední půdě ve spolupráci katedry agrochemie a výživy rostlin AF-VSZ v Praze s pobočkou ÚKZÚZ Židovice. Pokus byl hnojen síranem amonným (SA), močovinou (MO) a DAMem 390 (DAM) před setím v dávce 60 kg dusíku na ha. K přihnojení vybraných variant byl použit granulovaný ledek amonný s vápencem (LAV) v dávce 60 kg dusíku na ha. Přihnojení bylo provedeno ve fázi čtyř pravých listů. Inhibitory nitrifikace byly aplikovány před setím současně s hnojením a ihned zapraveny do půdy zavláčením. Dávka N-Serve činila 2 % z dávky dusíku před setím, Didin byl aplikován v dávce 30 kg na ha. Fosfor a draslík byly aplikovány jako granulovaný superfosfát v dávce 44 kg fosforu na ha a 60 % draselná sůl v dávce 83 kg draslíku na ha. Jednotlivé varianty byly čtyřikrát opakovány, sklizňová plocha jedné pokusné parcely byla 10 m². V pokusu byla sledována odrůda Monores.

Charakteristika pokusného stanoviště:

Pokusný rok	Půdní typ	Půdní druh	pH/KCl	P _{Egner} [mg . kg ⁻¹]	K _{Schacht} [mg . kg ⁻¹]
1.	černozem	hlinitá	7,4	56	186
2.	hnědozem	hlinito-písčítá	7,4	89	294
3.	hnědozem	hlinito-písčítá	7,4	56	189

Vypěstovaný špenát byl po výnosovém vyhodnocení každého opakování analyzován metodami popsány v práci autorů Tlustoš a kol. (1990).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V mikroparcelovém pokusu (tab. I a II) bylo zjištěno, že společná aplikace inhibitoru nitrifikace Didinu se síranem amonným zvýšila v tříletém průměru výnos biomasy špenátu o 19 a 25 % v závislosti na dávce hnojiva. Přitom bylo zjištěno i vyšší využití dusíku hnojiv (¹⁵N). Získané výsledky odpovídají závěrům Sokolova a kol. (1986), kteří prokázali u řady plodin vyšší využití dusíku po aplikaci inhibitorů nitrifikace. Omezení oxidace amonného dusíku v půdě, včetně dusíku z hnojiv, mělo příznivý vliv na kumulaci dusičnanů v pletivech špenátu. Pokles obsahu dusičnanů ve špenátu byl ve variantách ošetřených inhibitorem více než dvojnásobný v porovnání s kontrolními variantami (tab. I) a v průměru byl vyšší než u vybraných druhů zeleniny (Matousch a kol., 1986; Richter, 1986). Relativní hromadění dusičnanů ve špenátu z aplikovaných hnojiv (¹⁵N) korelovalo s dávkou dusíku a nebylo ovlivněno

I. Sledování účinnosti plošné aplikace dusíku (SA) a vliv inhibitoru nitrifikace Didin, pokus č. 1 — Studying the efficiency of area application of nitrogen (SA) and the effect of nitrification inhibitor Didin, trial No 1

Hnojení ¹	Dávka ² N [g . m ⁻²]	Výnos ³ [g . m ⁻²]	Využití ⁴ ¹⁵ N [%]	Obsah ⁵ NaNO ₃ [mg . kg ⁻¹]	Kumulace ⁶ ¹⁵ N-NO ₃ ⁻
0	—	2505	—	170	—
N ₁	5	4852	32	419	11
N ₁ + I ⁷	5	5790	36	158	10
N ₂	10	5542	33	565	21
N ₂ + I ⁷	10	6935	46	231	18

¹fertilizing, ²rate, ³yield, ⁴utilization, ⁵content, ⁶accumulation, ⁷nitrification inhibitor

aplikací inhibitoru. Při různém obsahu dusičnanů v listech byl podíl NO_3^- z hnojiv a z půdy vždy obdobný.

Při lokální aplikaci hnojiva (tab. II) nebyl výnosový rozdíl mezi variantami ošetřovanými inhibitorem a kontrolními tak výrazný jako při plošné aplikaci a činil 4 a 17 % v závislosti na dávce dusíku. Také využití dusíkatých hnojiv se podstatně nelišilo ve variantách s inhibitorem a bez něj, i když bylo celkově vyšší v porovnání s plošnou aplikací hnojiv. Ze získaných výsledků vyplynulo, že pozitivní efekt vyššího využití dusíku lokální aplikací hnojiva se přidavkem inhibitoru zvyšuje jen velice málo. Nižší účinnost inhibitoru nitrifikace se projevila i při sledování koncentrace dusičnanů. Při nižší dávce dusíku došlo, zřejmě v důsledku intenzivní oxidace amonného dusíku v druhé polovině vegetace, dokonce ke zvýšení kumulace nitrátů ve špenátu ve variantě s inhibitorem.

Nádobový pokus nepotvrdil pozitivní výnosový efekt aplikovaných inhibitorů na výnos špenátu (tab. III). Po aplikaci N-Serve i Didinu docházelo při všech úrovních hnojení dusíku k poklesu výnosu biomasy listů v porovnání s variantou neošetřenou inhibitorem. Nejvyšší výnosový rozdíl byl zjištěn při nejvyšší dávce dusíku (1,0 g), zřejmě v důsledku vysoké koncentrace amonného dusíku v půdě v počátečních fázích růstu ve variantách ošetřených inhibitory nitrifikace. Snížení výnosu biomasy se odrazilo i ve využití dusíku z aplikovaných hnojiv na těchto variantách (tab. IV). Ve všech variantách bylo využití dusíku po aplikaci inhibitorů nižší, než ve variantách kontrolních. Použité inhibitory na variantách hnojených dusíkem však měly velice pozitivní dopad na koncentraci dusičnanů v rostlinných pletivech (tab. V). Pouze ve variantách nehnojených dusíkem byla koncentrace dusičnanů vyšší, v důsledku velmi nízké tvorby biomasy. V průměru nižší koncentrace dusičnanů byla zjištěna po aplikaci N-Serve v porovnání s Didinem. Podobné výsledky při pěstování vybraných druhů zeleniny zjistili i Matoušek a kol. (1986).

Z hodnocení tříletých průměrných výsledků výnosu přesného polního pokusu (tab. VI) vyplynulo, že výnos čerstvé hmoty špenátu nejvýrazněji ovlivnila aplikovaná dávka dusíku. Po přihnojení granulovaným ledkem amonným s vápencem (LAV) v dávce 60 kg dusíku na ha byl výnos špenátu v rozmezí od -1,7 až do +42,9 % v závislosti na jednotlivých variantách. Forma použitého dusíkatého hnojiva ani aplikovaný inhibitor podstatně neovlivnily výnos biomasy. Významné rozdíly byly zjištěny v kumulaci nitrátů (tab. VII). Ve variantách přihnojených LAV došlo k průkaznému nárůstu obsahu dusičnanů, který stoupl o 137,4 až 242,5 %

II. Sledování účinnosti lokální aplikace dusíku (SA) a vliv inhibitoru nitrifikace Didin, pokus č. 1 — Studying the efficiency of the local application of nitrogen (SA) and the effect of nitrification inhibitor Didin, trial No 1

Hnojení ¹	Dávka ² N [g . m ⁻²]	Výnos ³ [g . m ⁻²]	Využití ⁴ ¹⁵ N [%]	Obsah ⁵ NaNO ₃ [mg . kg ⁻¹]	Kumulace ⁶ ¹⁵ N-NO ₃ ⁻ [%]
0	—	2505	—	170	—
N ₁	5	6347	46	261	12
N ₁ + I ⁷	5	6585	44	310	12
N ₂	10	5915	40	492	22
N ₂ + I ⁷	10	6935	45	467	22

For 1—7 see Tab. I

III. Vliv inhibitorů nitrifikace na výnos špenátu (v g na nádobu), pokus č. 2 — The effect of nitrification inhibitors on spinach yield [in g per a pot], trial No 2

Použitý inhibitor ¹	Dávka N [g na nádobu] ²			$\bar{x}$
	0	0,5	1,0	
bez I ³	9,8	48,2	71,0	43,0
N-Serve	3,7	38,3	51,2	31,1
Didin	2,5	45,3	55,8	34,5

¹used inhibitor, ²nitrogen rate in g per pot, ³without inhibitor

IV. Vliv inhibitorů nitrifikace na využití dusíku [%] špenátem, pokus č. 2 — The effect of nitrification inhibitors on the utilization of nitrogen [%] by spinach, trial No 2

Použitý inhibitor ¹	Dávka N [g na nádobu] ²		$\bar{x}$
	0,5	1,0	
bez I ³	30,6	28,0	29,3
N-Serve	15,1	19,1	17,1
Didin	20,8	24,3	34,5

For 1—3 see Tab. III

V. Vliv inhibitorů nitrifikace na kumulaci dusičnanů ve špenátu [mg NaNO₃.kg⁻¹], pokus č. 2 — Effect of the inhibitors of nitrification on nitrate accumulation in spinach [mg NaNO₃.kg⁻¹], trial No 2

Použitý inhibitor ¹	Dávka N [g na nádobu] ²			$\bar{x}$
	0	0,5	1,0	
bez I ³	52	743	1714	836
N-Serve	61	56	930	349
Didin	103	49	1332	495

For 1—3 see Tab. III

VI. Vliv hnojiva a inhibitorů nitrifikace na výnos špenátu, pokus č. 3 — Effect of fertilizer and inhibitors of nitrification on spinach yield, trial No 3

Hnojení ¹	Dávka ² N [kg . ha ⁻¹]	Výnos čerstvé hmoty ³ [t . ha ⁻¹]		
		bez I ⁷	+ N-Serve	+ Didin
0	—	10,2	11,9	13,0
SA ⁴	60	17,0	15,9	17,7
MO ⁵	60	15,3	17,4	15,2
DAM	60	15,6	15,7	14,0
SA ⁴ + LAV ⁶	60+60	19,4	18,3	17,4
MO ⁵ + LAV ⁶	60+60	18,5	19,0	20,3
DAM + LAV ⁶	60+60	19,7	19,9	20,0
x		16,5	16,9	16,8

For 1—2 see Tab. I, ³yield of fresh matter, ⁴ammonium sulphate, ⁵urea, ⁶ammonium nitrate with limestone, ⁷no inhibitor

Hnojení ¹	Dávka ² N [kg . ha ⁻¹]	Obsah ³ NaNO ₃ [mg . kg ⁻¹]		
		bez I ⁷	+ N-Serve	+ Didin
0	—	376	188	85
SA ⁴	60	583	388	200
MO ⁵	60	589	401	388
DAM	60	777	449	382
SA ⁴ + LAV ⁶	60+60	1487	1068	540
MO ⁵ + LAV ⁶	60+60	1681	1265	1329
DAM + LAV ⁶	60+60	1845	1378	1087
x		1048	734	573

For 1—2 see Tab. I, for 4—7 see Tab. VI; ³content

v jednotlivých pokusných variantách. Po základní aplikaci hnojiva DAM s 25 % nitrátového dusíku, byla především ve variantách neošetřených inhibitorem podstatně vyšší koncentrace dusičnanů v porovnání s ostatními hnojivy. Tyto výsledky odpovídají i závěrům, které uveřejnili B a s s i o n i et al. (1980)., kteří rovněž prokázali, že aplikace hnojiv s ledkovou formou dusíku zvyšuje obsah NO₃⁻ v pletivech rostlin. Ve všech variantách ošetřených inhibitorem poklesla koncentrace dusičnanů v listech špenátu. Snížení NO₃⁻ v průměru všech variant bylo po aplikaci N-Serve 30 % a po aplikaci Didinu dokonce 45 % a výrazně zvýšilo vhodnost špenátu ke zpracování z hlediska obsahu nitrátů v biomase čerstvé hmoty.

ZÁVĚR

Provedené pokusy prokázaly, že za běžných pěstebních podmínek nedochází po aplikaci inhibitorů nitrifikace k jejich negativnímu vlivu na výnos špenátu, naopak v několika případech se výnos zvyšuje. Po aplikaci ověřovaných inhibitorů nitrifikace (N-Serve a Didinu) docházelo k poklesu obsahu dusičnanů v pletivech rostlin na 37 až 70 % v porovnání s kontrolními variantami. Tyto výsledky nás přesvědčují o tom, že se hygienicky nezávadné inhibitory nitrifikace mohou uplatnit v zemědělské praxi.

Literatura

- BALÍK, J.: Příspěvek k bilanci dusíku (¹⁵N) v půdě a jeho využití rostlinami. [Kandidátská disertace.] Praha 1982. — Vysoká škola zemědělská.
BASSIONI, N. - ALLAM, N. - ABAIDO, Y.: Effect of nitrogen fertilization and season of growth on nitrate content of spinach plants. Z. Pfl. Bodenkd., 143, 1980, s. 652—658.
LIŠŤANSKÁ, J.: Působení inhibitorů nitrifikace na přeměny dusíku v půdě při různých teplotách. Rostl. Výr., 28, 1982, s. 1177—1185.
MATOUSCH, O. - TLUSTOŠ, P. - ČINKOVÁ, D.: Dusičnany v zelenině. In: Sbor.Ref. Agrochemické dny II. Brno 1986, s. 228—232.
MURAVIN, E. A.: Snížení nakoplenija nitratov v ovoščných i kormovych kulturach s pomoščju ingibitorov nitrifikacii. In: Sbor. Ekologičeskie problemy nakoplenija nitratov v okružajuščej srede. Puščino, 1989, s. 68—86.
OBUCHOVSKAJA, L. V.: Vlijanie ingibitorov nitrifikacii na soderžanie nitratov v ovošč-

- nych kulturach pri razlyčnych urovnjach azotnogo pitaniya. Doklady TSCHA, Vyp. 248, TSCHA Moskva 1979, s. 14—17.
- RICHTER, R.: Půdní dusík a jeho vliv na koncentraci nitrátů u salátu. In: Sbor. Ref. Agrochemické dny II, Brno 1986, s. 223—237.
- SOKOLOV, O. A. - SEMENOV, V. M. - AGAJEV, V. A. - KNOP, K. - MATULA, J. - MATOUSCH, O. - BALÍK, J.: Hromadění $N-NO_3^-$ v rostlinách a hnojení dusíkem. Sbor. Vys. Šk. zeměd., Řada A, 45, 1986, s. 153—173.
- TLUSTOŠ, P. - MATOUSCH, O. - SEMENOV, V. M. - SOKOLOV, O. A.: Reakce odrůd špenátu na různé dávky hnojiv a způsob jejich zapravení do půdy. Zahradnictví, 17, 1990, s. 293—298.

Došlo dne 14. 6. 1990

TLUSTOŠ, P. - MATOUSCH, O. - SEMENOV, V. M. - VOSTAL, J. (University of Agriculture, Praha): *The effect of nitrification inhibitors on the growth and accumulation of nitrates in spinach*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 51—56.

The effect of nitrate fertilizers and the inhibitors Didin and N-Serve nitrification on yields, the utilization of nitrogen of fertilizers and the accumulation of nitrates in plant tissues were followed in pot, micro-plot and exact field trials. The results proved that the choice of fertilizer rates requires a high level of responsibility. While after top dress fertilization by granulated ammonium nitrate with limestone (LAV) the yield increased on an average by 20.1 % in field trial, the nitrate content rose by 287 %. The effect of verified inhibitors on spinach yield was moderately positive. Their application with nitrate fertilizers caused the decrease of nitrates in spinach leaves by 37 — 70 % of their content proved in the variants not treated by inhibitors.

spinach; nitrate fertilizers; nitrification inhibitors; yields; nitrates; utilization of nitrogen

Adresy autorů:

Ing. Pavel Tlustoš, CSc., ing. Otto Matousch, CSc., doc. ing. Josef Vostal, CSc.,
Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátka
Ing. Vjačeslav Michailovič Semenov, CSc., Institut půdoznalství a fotosyntézy
AV SSSR, 142 92 Pušchino na Oke

LIGNIFIKÁCIA LETORASTOV VINIČA PRI JEHO PESTOVANÍ NA RÔZNYCH PODPNÍKOKH

M. Hubáčková, M. Rezl

HUBÁČKOVÁ, M. - REZL, M. (Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn): *Lignifikácia letorastov viniča pri jeho pestovaní na rôznych podpníkoch*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 57—65.

V súvislosti so štúdiom rezistencie proti mrazu sme v rokoch 1988 a 1989 sledovali čas nástupu, rýchlosť priebehu a konečnú úroveň lignifikácie letorastov novej československej odrody Mopr pri jej pestovaní na desiatich a Müller-Thurgau na piatich, prevažne nových klonoch a krížencoch podpníkového viniča. Získané výsledky naznačujú, že lignifikáciu letorastov viniča viac ovplyvňuje ročník (zdravotný stav, teplota počas celého roku) a naštepená odroda, než použitý podpníkový vinič. Čas nástupu lignifikácie bol u každej odrody pri pestovaní na všetkých podpníkoch približne rovnaký. Rýchlosť postupu lignifikácie ovplyvnili podpníky v menšej, ale v každom roku v inej miere. Tiež podpníky, na ktorých odrody získali na konci vegetácie najlepšiu a najhoršiu úroveň lignifikácie boli v každom roku iné. Odroda Mopr získala vyššiu než priemernú úroveň lignifikácie v oboch rokoch sledovania na podpníkoch K 1, K 1 × SO 4 108/49 a Schw. 3/4, odroda Müller-Thurgau na *Vitis berlandieri* × (*V. rupestris* × *V. cinerea*) 10/19 a 5 C Znojmo.

vinič hroznorodý; podpníky; naštepené odrody; lignifikácia letorastov

Najzreteľnejším prejavom prípravy letorastov viniča na prezimovanie je ich lignifikácia. Jej začiatok, rýchlosť postupu a konečná úroveň závisia od viacerých činiteľov (Kondo 1960; Stoev, 1971; Molčanová, 1977; Damborská, 1980). Táto závislosť sa v našich severných vinohradníckych oblastiach prejavuje oveľa výraznejšie, než v oblastiach s teplejšou klímou. Medzi činitele, ktoré ovplyvňujú lignifikáciu letorastov viniča patria podľa Wolfa a Poola (1988) tiež podpníky. A pretože od času ukončenia lignifikácie na jeseň závisí do určitej miery tiež odolnosť pukov proti zimným mrazom (Hubáčková, 1982) považujeme za dôležité posúdiť účinok niektorých, prevažne nových klonov a krížencov podpníkového viniča na čas nástupu, rýchlosť priebehu a konečnú úroveň lignifikácie na záver vegetácie.

MATERIÁL A METÓDY

Štúdium bolo uskutočnené v rokoch 1988 a 1989 vo VSV Karlštejn, na pracovisku v Loděnici u novej československej odrody Mopr a staršej odrody Müller-Thurgau.

Odroda Mopr bola vysadená na jar v 1983 roku na nasledujúcich podpníkoch:

- *Vitis berlandieri* × *V. riparia* Kober SO 4 PO 0/7 (ďalej len SO 4 PO 0/7)
- (*V. riparia* × *V. rupestris*) × Ortiebske × Svätovavrinské, generácia F 2 (ďalej K 1)
- *V. berlandieri* × *V. riparia* Teleki 5 C PO 3/7 (ďalej 5 C PO 3/7)
- *V. berlandieri* × *V. riparia* Teleki 5 C Znojmo (ďalej 5 C Znojmo)

- *V. berlandieri* × *V. riparia* Kober 5 BB (ďalej K 5 BB)
 - K 1 × SO 4 108/49 (pozri K 1 a SO 4)
 - *V. berlandieri* × *V. riparia* Craciunel 2 PO 0/6 (ďalej Cr. 2 PO 0/6)
 - *V. riparia* × *V. rupestris* Znojmo (ďalej R. *rup.* Znojmo)
 - *V. berlandieri* × *V. riparia* Kober 125 AA (ďalej 125 AA)
 - *V. riparia* × *V. rupestris* Schwarzmänn 3/4 (ďalej Schw. 3/4).
- Odroda Müller-Thurgau bola vysadená na jar v 1984 roku na podpníkoch:
- K 1 × SO 4 108/49
 - *V. berlandieri* × [*V. rupestris* × *V. cinerea*] 10/19 (ďalej *V. b.* × [*V. rup.* × *V. c.*] 10/19)
 - 5 C Znojmo
 - Schw. 3/4
 - K 5 BB

Kry oboch odrôd boli pestované na vysokom vedení s dvojitým Gytovým rezom, v spone 300 × 100 cm na terasovanom pozemku s navezenou vrchnou vrstvou skrytej ornice, uložené na zvetralej opuke.

U každej kombinácie odrody a podpníka sme sledovali začiatok, rýchlosť postupu a konečnú úroveň lignifikovanej časti letorastov u piatich krov v dvoch opakovaníach a na každom kve u piatich letorastov. Merania sme uskutočnili v týždňových intervaloch v roku 1988 od 7. septembra do 26. októbra, v roku 1989 od 31. augusta do 26. októbra. Na kroch, ktorých letorasty neboli v lete zakrátené, sme na označených letorastoch zaznamenávali počet po celom obvode lignifikovaných internódií a celkový počet internódií. Za lignifikované sme považovali tie internódiá, ktoré mali po celom obvode typicky odrodovú hnedú farbu pokožkových pletív. Zo získaných údajov sme vypočítali priemerný percentuálny podiel lignifikovaných internódií u každej kombinácie podpníka a odrody.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

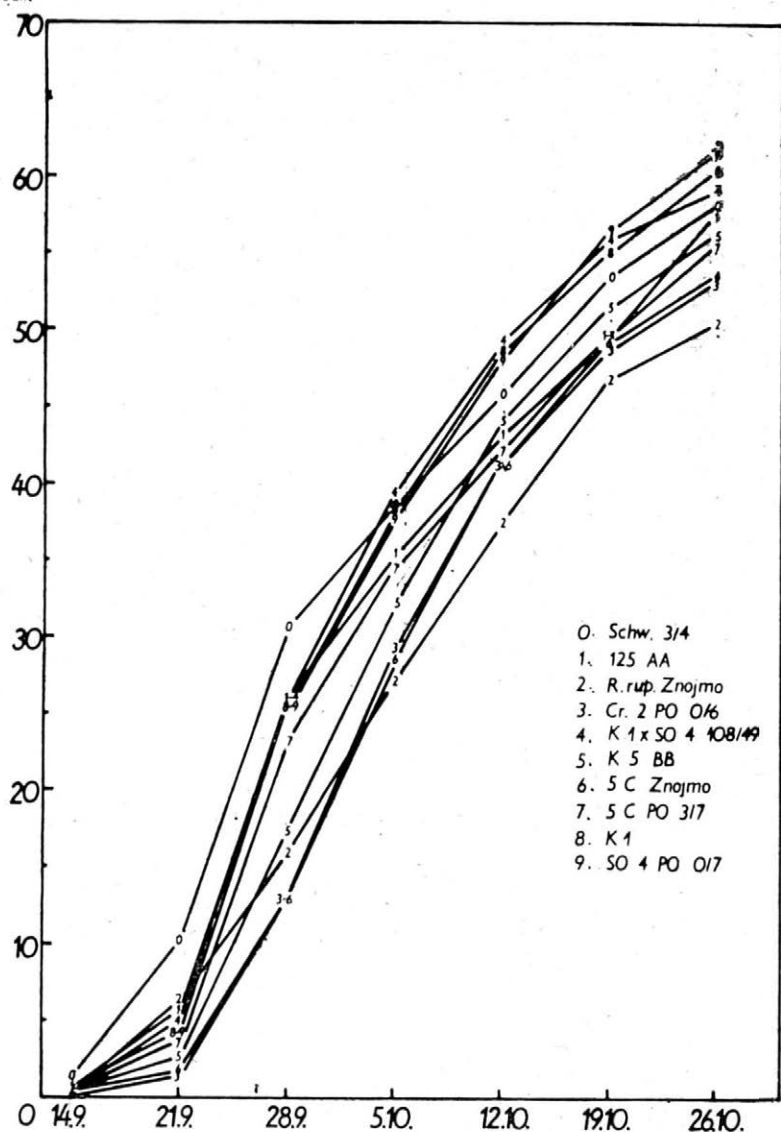
NÁSTUP LIGNIFIKÁCIE LETORASTOV

Z obr. 1, 2, 3 a 4 vyplýva, že pri pestovaní jednej odrody na rôznych podpníkoch sú v termíne nástupu lignifikácie letorastov medzi jednotlivými podpníkmi minimálne alebo žiadne rozdiely. U odrody Mopr, u ktorej sme sledovali nástup lignifikácie pri pestovaní na desiatich podpníkoch, sa podiel lignifikovaných internódií v prvom termíne určovania výšky lignifikácie v roku 1988 (7. septembra) pohyboval v rozpätí od 0 do 1,8 % (obr. 1) a v roku 1989 (31. augusta) od 0 do 2,5 % (obr. 2). U odrody Müller-Thurgau, ktorá bola vysadená na piatich podpníkoch, sa v prvom termíne sledovania podiel lignifikovaných internódií v roku 1988 pohyboval od 0,5 do 3,3 % (obr. 3) a v roku 1989 od 0,3 do 3 % (obr. 4). Je pravdepodobné, že takmer jednotný termín začiatku lignifikácie letorastov na všetkých podpníkoch je dôsledkom v oboch rokoch relatívne priaznivých teplotných podmienok v auguste. K tejto úvahe nás vedie skutočnosť, že Damborská (1980) zistila medzi odrodami viniča pestovanými na jednom podpníku rozdiely v termíne začiatku lignifikácie v teplých rokoch s chladným letným počasím i viac ako dva týždne.

V 1988 roku začala lignifikácia letorastov odrody Mopr krátko pred 14. septembrom, u odrody Müller-Thurgau o týždeň skôr, tj. pred 7. septembrom. V nasledujúcom roku nastúpila lignifikácia u oboch odrôd v rovnakom čase, už na konci augusta. Rozdielny čas nástupu lignifikácie každej odrody v prvom pokusnom roku je s najväčšou pravdepodobnosťou spôsobený oneskoreným pučaním (po predchádzajúcej zime s výskytom škodlivých zimných mrazov) rozdielne poškodených pukov každej odrody.

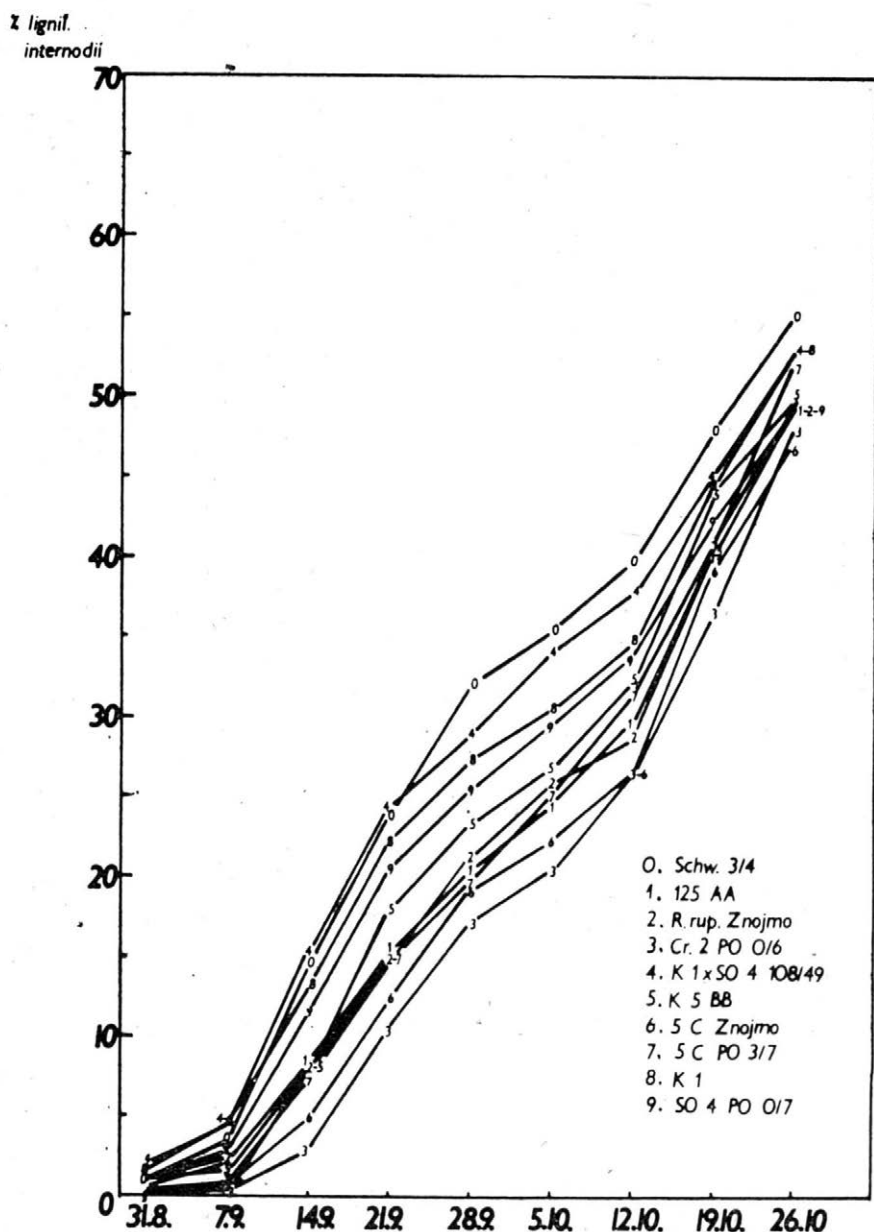
U oboch odrôd sme zaznamenali na všetkých podpníkoch väčšiu rýchlosť postupu lignifikácie v prvom, než v druhom pokusnom roku (obr. 1, 2, 3 a 4). Spomalenie postupu lignifikácie v druhom roku s najväčšou pravdepodobnosťou spôsobila silná infekcia letorastov hubovými chorobami (*Plasmopara viticola* a *Oidium Tuckeri*), ktorá sa na pokusnej ploche vinohradu najviac rozšírila v septembri z nezakrátených infikovaných vrcholkov letorastov pri vlhkom a teplom počasí.

2 lignif.
internodií



1. Percentuálny podiel lignifikovaných internodií letorastov v časových intervaloch u odrody Mopr pestovanej na rôznych podpníkoch v roku 1988 v Loděnici (VSV Karlštejn) — Percentual share of lignified shoot internodes in time intervals in the Mopr variety grown on different stocks in Loděnice (Research Station of Wine and Viticulture Karlštejn) in 1988

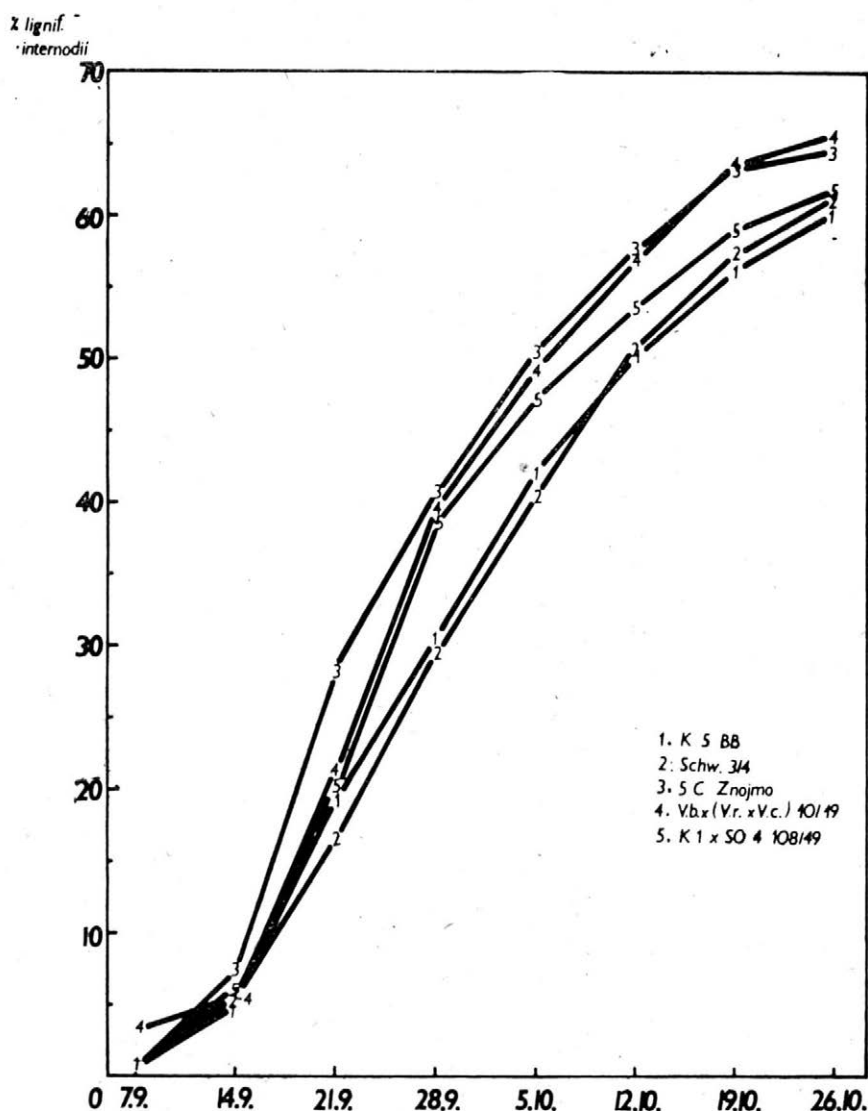
U odrody Mopr lignifikácia letorastov do 12. októbra postúpila najrýchlejšie na podpníkoch Schw. 3/4, K 1 $\times$ SO 4 108/49, K 1 a SO 4 PO 0/7. Pomalšie postupovala v oboch rokoch na Cr. 2 PO 0/6, *R. rup.* Znojmo a 5 C Znojmo. Ostatné, do sledovania zaradené podpníky (K 5 BB, 5 C PO 3/7 a 125 AA zaujímali v ovplyvnení rýchlosti lignifikácie v každom roku iné miesto (obr. 1 a 2).



2. Percentuálny podiel lignifikovaných internodií letorastov v časových intervaloch u odrody Mopr pestovanej na rôznych podpníkoch v roku 1989 v Loděnici [VSV Karlštejn] — Percentual share of lignified shoot internodes in time intervals in the Mopr variety grown on different stocks in Loděnice [Research Station of Wine and Viticulture Karlštejn] in 1989

U odrody Müller-Thurgau postupovala lignifikácia v oboch rokoch až do 12. októbra rýchlo na podpníku 5 C Znojmo a $V. b. \times (V. rup. \times V. c.)$ 10/19. Najpomalšie postupovala na podpníku K 5 BB. Na podpníku Schw. 3/4 postupovala lignifikácia u tejto odrody v roku 1988 pomalšie, ale v roku 1989 relatívne rýchlo.

Rýchlosť postupu lignifikácie na jednom podpníku nie je počas celej jesene rovnaká. Jeden podpník môže zaujímať v rôznych termínoch jesene rozdielne poradie. Z predložených výsledkov tiež vyplýva, že na rovnakom podpníku môže byť u jednej odrody rýchlosť postupu lignifi-

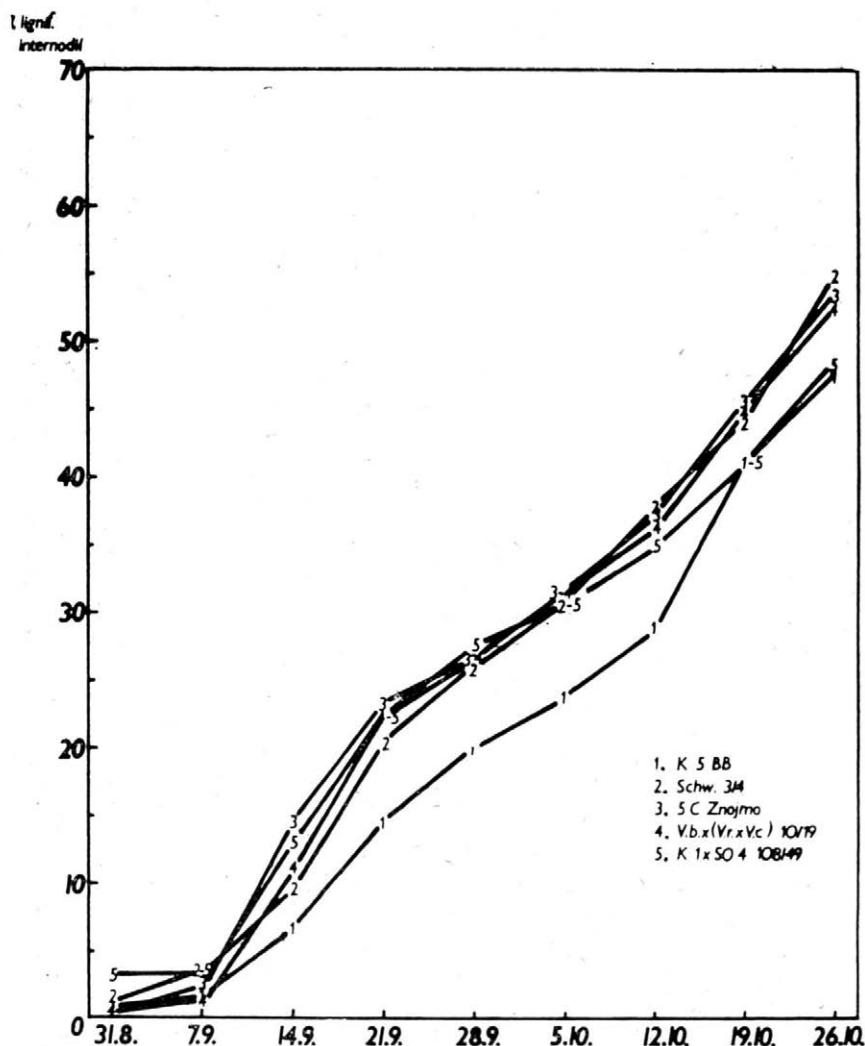


3. Percentuálny podiel lignifikovaných internódií letorastov v časových intervaloch u odrody Müller-Thurgau pestovanej na rôznych podpníkoch v roku 1988 v Loděnici (VSV) Karlštejn) — Percentual share of lignified shoot internodes in time intervals in the Müller-Thurgau variety grown on different stocks in Loděnice (Research Station of Wine and Viticulture Karlštejn) in 1988

kácie relatívne vyššia, než u inej odrody. Napr. na podpníku 5 C Znojmo postupovala lignifikácia u odrody Müller-Thurgau veľmi rýchlo, zatiaľ čo u odrody Mopr pomaly, v porovnaní s ostatnými sledovanými podpníkmi.

ÚROVEŇ LIGNIFIKOVANEJ ČASTI LETORASTOV NA KONCI JESENE

Podpník, na ktorom odroda Mopr získala na záver vegetačného obdobia najvyššiu alebo najnižšiu lignifikáciu, bol v každom roku iný. Vyššiu než priemernú lignifikáciu v oboch rokoch získala na podpníku K 1, K 1 × SO 4 108/49 a Schw. 3/4. Nižšiu než priemernú lignifikáciu sme



4. Percentuálny podiel lignifikovaných internódií letorastov v časových intervaloch u odrody Müller-Thurgau pestovanej na rôznych podpníkoch v roku 1989 v Loděnici [VSV Karlštejn] — Percentual share of lignified shoot internodes in time intervals in the Müller-Thurgau variety grown on different stocks in Loděnice [Research Station of Wine and Viticulture Karlštejn] in 1989

I. Umiestnenie podpníkov podľa lignifikácie a úrody hrozna v roku 1989 — Order of stocks according to lignification and grape yield in 1989

Odroda ¹		Podpníky ²										<i>V. b. (V. rup. × V. c.) 10/19</i>
		Schw. 3/4	125 AA	<i>R. rup.</i> Znojmo	Cr. 2 PO 0/6	K 1 × SO 4 108/49	K 5 BB	5 C Znojmo	5 C PO 3/7	K 1	SO 4 PO 0/7	
Mopr	lignifikácia ³	1	8	6	9	2	5	10	4	3	7	—
	úroda ⁴	8	4	9—10	9—10	5—6	7	1	2	3	5—6	—
Müller- Thurgau	lignifikácia ³	1	—	—	—	4	5	2	—	—	—	3
	úroda ⁴	1	—	—	—	2	5	3	—	—	—	4

1 = najvyššia konečná úroveň lignifikácie alebo najvyššia úroda hrozna — highest final level of lignification and highest grapes production

¹variety, ²stocks, ³lignification, ⁴yield

u tejto odrody v oboch rokoch zaznamenali na podpníku Cr. 2 PO 0/6, 5 C Znojmo a 125 AA (obr. 1 a 2). Zvlášť postavenie zaujíma podpník SO 4 PO 0/7. Na tomto podpníku získali letorasty odrody Mopr v roku 1988 najvyššiu konečnú úroveň lignifikácie zo všetkých desiatich podpníkov. V nasledujúcom roku sa však tento podpník zaradil do druhej polovice podpníkov, na ktorých letorasty naštepenej odrody získali nižšiu než priemernú úroveň lignifikácie. Je však potrebné poznamenať, že v konkrétnych číslach je tento rozdiel veľmi malý.

Odroda Müller-Thurgau získala v oboch rokoch lepšiu lignifikáciu keď bola pestovaná na podpníkoch V. b. $\times$ (V. rup. $\times$ V. c.) 10/19 a 5 C Znojmo, než na podpníkoch K 1 $\times$ SO 4 108/49, Schw. 3/4 alebo K 5 BB.

Je pravdepodobné, že konečná úroveň lignifikácie môže byť v niektorých ročníkoch v našich klimatických podmienkach ovplyvnená aj výškou úrody hrozna. V 1989 roku získala odroda Mopr najslabšiu úroveň lignifikácie na konci vegetácie zo všetkých podpníkov na 5 C Znojmo. Na tomto podpníku získala však predtým najvyššiu úrodu hrozna. Nízku úrodu hrozna v porovnaní s ostatnými podpníkmi získala odroda Mopr na podpníku Schw. 3/4 a na tomto podpníku mala najvyššiu úroveň lignifikácie. Avšak na podpníku Cr. 2 PO 0/6 získala odroda Mopr ako nízku úrodu, tak aj nízku úroveň lignifikácie (tab. I).

U odrody Müller-Thurgau sa pri úrode hrozna (od 3,3 do 5,1 kg na ker) negatívna závislosť lignifikácie na úrode pri pestovaní na rôznych podpníkoch neprejavila. Naopak, letorasty na podpníku na ktorom bola najvyššia úroda získali tiež najvyššiu lignifikáciu a kde bola úroda najnižšia aj najslabšiu úroveň lignifikácie. Je možné, že u niektorých kombinácií odrody a podpníka sa negatívna závislosť medzi uvedenými znakmi prejaví a u iných nie. Osvetlenie tejto závislosti si bude vyžadovať mnohé ďalšie experimentálne štúdiá.

Literatúra

- DAMBORSKÁ, M.: Lignifikácia letorastov *Vitis vinifera* L. na vysokom vedení v Českej vinohradníkej oblasti. Rostl. Výr., 26, 1980, č. 12, s. 1261–1268.
 HUBÁČKOVÁ, M.: Vplyv lignifikácie výhonov viniča na odolnosť očiek voči mrazu v priebehu zimy. Zahradnictví, 9, 1982, č. 4, s. 271–274.
 KONDO, I. N.: Zimostojnosť vinohrada v usloviach Srednej Azii. Trudy, 10, 1960, VNIIV Magarač, Piščepromizdat, s. 326.
 MOLČANOVA, L. I.: Dinamika vyzrevaniya i anatomičeskaja struktura pobegov u sortov rozličnoj zimostojkosti. Vinod. i Vinogr. SSSR, 1977, č. 1, s. 27–30.
 STOEV, K. D.: Fiziologičeskije osnovy vinogradarstva, Časť. I. Sofia, Izd. Bulg. Akad. nauk, 1971, 369 s.
 WOLF, K. T. - POOL, R. M.: Nitrogen fertilization and rootstock effects on wood maturation and dormant bud cold hardiness of cv. Chardonay grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 39, 1988, č. 4, s. 308–312.

Došlo dňa 11. 7. 1990

HUBÁČKOVÁ, M. - REZL, M. (Research Station of Wine and Viticulture, Karlštejn): Lignification of grapevine shoots grown on different stocks. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 57–65.

In connection with the study of frost-hardiness we followed the time of beginning, rate of development and the final state of shoot lignification in the new Czechoslovak variety Mopr during its growing on ten, mainly new, clones and crossbreds of stocks and in Müller-Thurgau on five ones in 1988 and 1989. The results indicate that the shoot lignification is influenced by the year [the state of health, temperature within the whole year] and by the variety rather than by the stock. The time of the beginning of lignification was approximately similar in each variety grown on

all stocks. The rate of development of lignification was affected by the used stocks to a lesser, but in each year different, extent. Also the stocks, on which varieties showed in the end of vegetation the best and the worst state of lignification, were in each year different. The Mopr variety reached a higher, as to the mean, state of lignification in both examined years on the following stocks: K1, K1 $\times$ SO 4 108/49 and Schw. 3/f, the Müller-Thurgau reached a higher state of lignification on *Vitis berlandieri* $\times$ (*V. rupestris* $\times$ *V. cinerea*) 10/19 and 5 C Znojmo.

grapevine; stocks; varieties used; lignification of shoots

Adresa autorů:

Ing. Marta Hubáčková, DrSc., ing. Miloš Rezl, Výzkumná stanice vinařská,
267 18 Karlštejn 98

JUBILEUM ING. FRANTIŠKA MAREČKA, DOPISUJÍCÍHO ČLENA ČSAV

Sedmdesátiny nejsou obdobím, které by vytvářelo podstatně nový obraz o vlastnostech a díle osobnosti, jejíž profil v oboru je veřejnosti znám. Spíše je to příležitost, která umožňuje podívat se s větším odstupem na vykonanou práci a její význam. Snad i proto, že se s přibývajícím věkem charakteristické vlastnosti každého člověka vyhraňují, zintenzivňují, znápadňují. Tak to alespoň tvrdí lékaři gerontologové.

Ing. František Mareček, vědecký pracovník Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze - Ruzyni, oslavil své sedmdesátiny 30. 7. 1991. Slušelo by se nazvat je „neuvěřitelnými“; potvrdili by to jistě všichni, kdo s ing. Marečkem přicházejí dodnes pracovně pravidelně do styku. Mohou ho pozorovat nejenom při nesčetných konzultacích, posuzování odborných materiálů, poradách, organizování publikační činnosti, vedení studentů a začínajících pracovníků, ale i při konkrétní šlechtitelské práci na jeho zamilované zelenině — kvěťáku. K pravé šlechtitelské práci, která vyžaduje dokonalou znalost materiálu, ovšem patří i vlastnoruční ošetřování porostů; snad právě fyzická práce udržuje našeho jubilanta v tak vynikající výkonnosti duševní.

Pro jeho vrstevníky i následovníky jsou však významné narozeniny příležitostí k zamyšlení právě nad nejtýpějšími vlastnostmi a celkovým přínosem jeho činnosti. Šíře jeho pracovního záběru, intenzita výkonu, nezdolný optimismus a ochota postavit se do čela jakéhokoliv obtížného řešení, budily vždycky náš obdiv. V mnoha vedoucích funkcích, které zastával, nesl hlavní tíhu faktické práce vždycky se větší samozřejmostí sám. Spoléhal především sám na sebe. Tak tomu bylo ve funkcích ředitele VÚRV v Praze - Ruzyni i VŠÚZ v Olomouci, v Ústředí zemědělského a potravinářského výzkumu, v Kolegiu teoretických základů zemědělství ČSAV i při dlouhodobém řízení zahradnické komise ČAZ. Funkci předsedy Státní odrůdové komise vykonával soběstavitel a usilovností sobě vlastní po 28 let.

S odstupem času, zejména v tak převratném období, jaké dnes prožíváme, se mnohé z minulosti může zdát podřadné, přežitě, zbytečné. Na druhé straně však mohou tím více vyniknout skutečné hodnoty, které přetrvávají, které ocení a využije i doba nová.

Zdá se mi, že u ing. Marečka je takovou vůdčí hodnotou, již přesahuje své vrstevníky, jeho encyklopedičnost. Život sice současnou generaci přesvědčuje o významu postupující specializace ve všech oborech a dokládá, že právě na ní se do značné míry zakládá všechny další pokrok. Zároveň však cítíme, jak často chybí obecný přehled, znalosti a zkušenosti, které jsou předpokladem k tomu, abychom ve svém zúženém specializovaném pohledu nezabloudili někde, kde bychom nechtěli mohli škodit přírodě i sami sobě. Ing. Marečkovi byl zřejmě jeho široký pohled na přírodu i vlastní práci vrozen. Připomínám si, s jakou úctou a obdivem hovořil o svých vysokoškolských učitelích, kteří se stali uznávanými osobnostmi právě díky svým interdisciplinárním znalostem a schopnostem komplexního vidění.

Ing. Mareček je zahradník tělem i duší. Vychován a řemeslně vyškolen v zahradnické rodině, vzdělán na Vysoké škole zemědělské a od mládí zapojen do konkrétní vědecko-výzkumné práce a později i do jejího řízení, se stal významným představitelem našeho zahradnictví. Zahradnictví chápe jako obor rostlinné výroby s tradičně nejvyšší intenzitou pěstování, který tím, že využívá speciální pěstitelské metody představuje jakousi přední frontu v pokroku pěstitelských metod celé rostlinné výroby. S tím pravděpodobně souvisí i jeho schopnost přicházet s originálními náměty a prozíravě užítkovat poznatky sousedních oborů. Mnohé ze směrů, které začal rozvíjet jako mladík, prokázaly v plném světle svou nosnost až po desetiletích. Tak tomu bylo např. s technologií využívání plastických hmot ke krytí a k nastýlání půdy, s intenzivním ovocnářstvím nebo se zaváděním netradičních odrůdových typů.

Je dobré pro jednotlivce i pro společnost, když může naplno využívat získané vědomosti i zkušenosti svých členů. Ing. Mareček zaměřuje svou současnou bohatou aktivitu právě na využití všeho cenného, co za život nashromáždil. Je moc dobře, že tak činí. Přejeme mu proto co nejvíce zdraví a energie do rozvinuté publikační práce, tak užitečné pro rozvoj celého zahradnického oboru u nás.

Upřímně blahopřání spojujeme s poděkováním za jeho mnohaletou práci ve funkci předsedy redakční rady tohoto časopisu.

doc. Eva Pekárková, CSc.

ZLEPŠENÁ METODA STRATIFIKACE SEMEN RÉVY VINNÉ VE ŠLECHTITELSKÉM PROCESU

L. Michlovský

MICHLOVSKÝ, L. (Šlechtitelská stanice vinařská, Perná u Mikulova): *Zlepšená metoda stratifikace semen révy vinné ve šlechtitelském procesu*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 67–73.

V letech 1981–1987 byla prověřována vhodnost různých metod stratifikace semen révy vinné a fyzikálních a chemických metod zvyšování klíčivosti v šlechtitelském procesu. Nebyl zjištěn průkazný vliv aplikace H_2O_2 a GA-3, navíc byly pozorovány morfologické změny na klíčících rostlinách. Klíčivost je silně ovlivněna ročníkem a genetickými rozdílnostmi. Dle výsledků pokusů byl sestaven jednoduchý postup, vhodný pro šlechtitelskou praxi. Suchá semena, sklizená z vyzrálých hroznů, se přes zimu skladují na suchém místě při teplotě 5–20 °C. Před výsevem se 30–40 dní máčejí ve vodě, kterou je nutno zpočátku vyměňovat. Dalších 15–30 dní následuje chlad 2–5 °C, případně doplněný střídáním teplot (5–10 dní teploty 5 a 20 °C po dobu 16 a 8 h). Po výsevu do substrátu se udržuje střídavá teplota 20 a 30 °C v intervalech 16 a 8 hodin. Po 10–20 dnech probíhá spontánní a rovnoměrné vzházení a je dosaženo vysoké klíčivosti. Stratifikace v písku, kromě větší pracnosti, dala i lepší výsledky než stratifikace ve vodě a chladu.

Vitis ssp.; klíčivost semen; metody stratifikace semen

Réva vinná se množí výhradně vegetativně. Pouze při novošlechtění se provádějí výsevy semen z křížení a pěstují semenáče pro získání nových genotypů. Zajištění dostatečného množství semenáčů je někdy omezeno nedostatkem pylu nebo květních lat rodičovských odrůd, také počtem pracovníků provádějících kastraci a metodou pěstování semenáčů. Správným využitím poznatků z fyziologie révy i praktických zkušeností je možno jednoduchým způsobem přispět ke zvýšení počtu semenáčů.

V dosud platné metodice (Kolektiv, 1962) je uveden následující postup. Semena vybírat z dobře vyzrálých bobulí ihned po sklizni, po promytí osušit a uložit na suchém místě. Měsíc před výsevem pak stratifikovat ve vlhkém písku a v chladu nebo po dobu 14–30 dní před výsevem máčet ve vodě (bez výměny vody). Výsevat do bedniček, ve stadiu dvou až tří pravých lístků pikýrovat do pařeniště nebo skleníku.

Protože se na šlechtitelských pracovištích až dosud vyskytují problémy se správnou aplikací této metodiky, snažili jsme se ji doplnit o detailnější poznatky z literatury, o praktické zkušenosti šlechtitelů a o vlastní výsledky pokusů, které předkládáme.

LITERÁRNÍ PŘEHLED

KLÍČENÍ SEMEN RÉVY VINNÉ

Se začátkem zrání bobulí a s obsahem sušiny v semenech od asi 40–50 % nastává také schopnost klíčení semen, která obsahují pevný endosperm a embryo o délce větší než 1 mm.

Klíčení semen je ovlivněno celou řadou faktorů, a proto lze očekávat silné kolísání v různých ročnících a také geneticky podmíněné rozdílnosti (odrůda, samoopylení,

křížení, reciproké křížení). Např. Ryzlink rýnský ve čtyřech ročnících vykazoval klíčivost od 4 do 58 % (Lott, 1969). Příčinou těchto rozdílů jsou teplotní vlivy během vývoje semen, které mohou ovlivnit vývoj embrya (Lott, 1969; Mayer, 1962, 1964).

Vliv mateřské odrůdy na klíčivost prokázali Pogossian a Chačatryan (1983). Tito autoři zjistili negativní korelaci mezi raností a klíčivostí i vliv zatížení keřů — u neořezaných keřů je lepší oplození a lepší vyzrávání semen. U málo zatížených keřů s velkými bobulemi je zrání semen potlačeno na úkor dužniny.

Lott (1969) prokázal úzkou korelaci mezi klíčivostí semen a výškou teplot prvních šesti týdnů od začátku květu. Teplotní poměry následující periody mají poměrně malý vliv na klíčivost. Zároveň nachází v severních vinohradnických oblastech při řezové zkoušce (v závislosti na ročníku a odrůdě) až 50 % semen s normálním endospermem, ale bez embrya, která pomocí zkoušky plavání nemohou být rozlišena a přirozeně nemají schopnost vyklíčit. Jako optimální teplota pro klíčení se udává 25–32 °C, přičemž je nutno mít na zřeteli nasycenost vodou a odrůdovou reakci.

OBDOBÍ DORMANCE SEMEN

Mnoha autory je období dormance definováno jako časové období snížené pohotovosti ke klíčení.

Lott (1969) ukázal, že tato dormance semen je indukována, a sice ztrátou vody čerstvých semen. Při vysušení semen z 50 na 20 % vody během 24 h dochází k sukcesivnímu snížení klíčivosti ze 70 na 30 %, aniž by se přitom změnil obsah kyseliny abscisové. Následující stratifikace zase klíčivost zvýší, ale nemůže zvýšit procento klíčivých semen nad hodnotu pro přímý výsev.

Většinou je procento klíčivosti po vysušení a stratifikaci pod hodnotami pro přímý výsev, což svědčí o ireverzibilních poškozeních (odumření) embryí.

ZRUŠENÍ DORMANCE SEMEN

Klasická metoda pro zrušení dormance semen je tzv. stratifikace. U révy to znamená skladování semen ve vlhku a chladnu po určité době. Za optimální teplotu je považováno 0–5 °C.

Při této stratifikaci byl pozorován pokles obsahu kyseliny abscisové paralelně se zvýšením počtu klíčků. Jiní autoři našli nárůst růstových látek podobných auxinům a giberelinům a pozitivní korelaci k počtu klíčků.

Dormanci semen mohou rušit jak vysoké teploty (18 °C), tak i nízké teploty +2 až +6 °C (Selim et al., 1981). Balthazard (1969) nachází pozitivní výsledky při použití střídání teplot. Tekoucí voda (16 dní) způsobila zvýšení klíčivosti na 73 %, jednoměsíční stratifikace při teplotě +5 °C 81% klíčivost.

Optimální časové období stratifikace (při teplotě +5 °C) je závislé na odrůdě a na ročníku; trvá asi 60–80 dní. Při delší stratifikaci zase klíčivost klesá a doba klíčení se zkracuje.

Velmi rozdílné výsledky daly pokusy se zvýšením klíčivosti pomocí čistých chemikálií. Bylo zkoušeno působení mnoha látek.

Nejvíce byly používány gibereliny, kinetiny, thiomocovina, IAA, IBA, Ethrel, CCC, Alar, Morphaction, SADH, BOA, kyselina abscisová, Tween 20, KNO₃, B 995, H₂O₂, NaOH, H₂SO₄, etanol aj. Přitom bylo jen ojediněle pozorováno zvýšení klíčivosti nad hodnoty stratifikovaných semen.

Yeou-Der et al. (1968) zjistil při ošetření nestratifikovaných semen kyselinou giberelovou (GA-3) sice zvýšení klíčivosti, ale ta dosáhla jen asi 50% klíčivosti po stratifikaci. Zároveň bylo u semenáčů bazální internodium silně prodlouženo. Ellis et al. (1983) zjistil optimální klíčivost semen po ošetření H₂O₂, GA-3 a následné stratifikaci při teplotě 3–5 °C. Optimální teplotu pro klíčení udává střídání teplot 20 a 30 °C po dobu 16 a 8 h. Při dávce 1000 ppm GA-3 nepozoroval na semenáčích morfologické změny.

Ozařování laserem ani aplikace cytokininu (50 ppm 6-benzylaminopurin) na semena neovlivnily klíčivost (Michlovský, 1982, 1984, 1985, 1986).

Nové vysušení semen po stratifikaci už nemůže vyvolat obnovení dormance semen (i po 42 dnech vysušení byla stejná klíčivost). Významného zlepšení klíčivosti při prodloužení zrání bobulí dosáhl Bouquet (1977) aplikací BTOA (benzothiazol-2-oxi-octová kyselina) na hrozný čtyři týdny po květu. Zjevně tím byl stimulován vývoj embryí v semenech a počet špatně vyvinutých (menší než 1 mm) byl snížen.

Zvláštní kapitolou je pěstování vypeparovaných embryí na umělých živných půdách, které má význam u raných a stolních odrůd a při šlechtění na bezsemennost (Tsolova, 1990).

MATERIÁL A METODY

V roce 1982 byly na ŠS Perná zkoušeny oba způsoby stratifikace semen révy vinné podle platné metodiky:

- stratifikace ve vlhkém písku a v chladnu měsíc před výsevem (semena ze samoopylení stolních odrůd *Vitis* ssp. z právě probíhajícího šlechtitelského procesu)
- měsíc před výsevem máčení semen (ale s výměnou vody) — semena z křížení bílých moštových odrůd a podnoží (tab. I).

V letech 1984–1987 byla ověřována vhodnost některých dalších metod zjištěných v literatuře (Ellis et al., 1983 a další):

- vymývání inhibitorů klíčení vodou,
- působení chladu,
- střídání chladu a tepla (5 a 20 °C po dobu 16 a 8 h),
- vliv 0,5 M H₂O₂ a GA-3 (1000 ppm).

Tyto způsoby byly kombinovány. V roce 1982 byla zkoušena i aplikace cytokininu a v roce 1986 vliv působení laseru na klíčivost semen révy (Michlovský, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987).

Pro pokus v roce 1984 (tab. II) byla sklizena semena z volného opylení semenáče LIBB 8/4 (*V. vinifera*, moštový bílý). Byla rozdělena do variant po 300 ks, označena jmenovkami a nasypána do plynových sáčků k uskladnění přes zimní období při pokojové teplotě. Zjara byly vybrané varianty v těchto sáčcích umístěny všechny do jedné nádoby s dešťovou vodou při pokojové teplotě. Po několik dní byla vyměňována voda (dokud se nepřestala barvit žlutě), pak už vyměňována nebyla.

Ošetření 0,5 M H₂O₂ (1,7% roztok) a 1000 ppm GA-3 vždy po dobu 24 h v kádinkách; navázka kyseliny gibberelové byla nejdříve rozpuštěna v čistém lihu a pak zředěna na příslušnou koncentraci destilovanou vodou.

Vlhká semena variant ošetřených chladem byla umístěna v chladničce při teplotě 5 °C. Po provedení stratifikace byla klíčivost jedné varianty zkoušena v Petriho misce na vlhké buničité vatě, ostatní varianty byly vysety do platonků s papírovými kulticelami naplněnými substrátem (zemina, písek a rašelina v poměru 1:1:1). Do každé kulticely byla vyseta dvě semena do hloubky 20 mm a zasypána pískem. Substrát byl před i po výsevu prolit roztokem dezinfekčního přípravku (Cryptonol liquid — 0,1% roztok v dávce 10 l.m⁻²). Teplota se v průběhu dne střídala (20 a 30 °C po dobu 16 a 8 h). V průběhu dvou až tří týdnů proběhlo spontánní klíčení, ve stadiu dvou až tří pravých lístků při pikýrování na záhony do fóliovníku byl zjišťován počet vyklíčených jedinců. Semenáče byly vysazeny ve sponu 0,40 × 0,15 m, prostor mezi řádky byl nastlán pruhy černé fólie a záhony pak zakryty jemnou netkanou textilií. V létě byla z konstrukce fóliovníku odstraněna průhledná fólie. Na podzim při sklizni byl zjištěn počet dopěstovaných semenáčů.

VÝSLEDKY

Při stratifikování semen v písku v roce 1982 byla vyšší pracnost, nároky na prostor a horší klíčivost a vzcházivost (tab. I). Určitý vliv zde

I. Srovnání různých způsobů stratifikace semen révy vinné v roce 1982 — Comparison of different methods of seed stratification in grapevine in 1982

Číslo varianty ¹	Varianta pokusu ²	Vyseto ³ [ks]	Vyklíčilo ⁴		Poznámka ⁵
			ks	%	
1 A	20 dní máčení ve vodě ⁶ 10 dní chlad ⁷	5 338	826	15,5	semena <i>V. vinifera</i> z různých kombinací křížení ⁹
1 B	10 dní chlad ⁷	234	129	55,1	semena podnoží ¹⁰ — <i>Vitis</i> ssp.
2	stratifikace v písku ⁸	8 738	629	7,2	semena ze samoopylení interspecifických odrůd ¹¹ — <i>Vitis</i> ssp.

¹variant number, ²trial variant, ³planted seeds (number), ⁴germinated seeds (number) /%, ⁵note, ⁶20-day soaking in water, ⁷10-day cold, ⁸stratification in sand, ⁹*V. vinifera* seeds from different cross combinations, ¹⁰rootstock seeds, ¹¹seeds from self-pollination of interspecific varieties

II. Varianty pokusu se zvyšováním klíčivosti semen révy vinné v roce 1984 [*V. vinifera*, volně opylené semenáče LIBB 8/4] — Trial variants of increasing grapevine seed germination in 1984 [*V. vinifera*, open pollination of LIBB 8/4 seedling]

Číslo varianty ¹	Varianta pokusu ²	Vyseto ³ (ks)	Vyklíčilo ⁴		Poznámka ⁵
			ks	%	
1	30 dní máčení, 5 dní chlad 5 °C výsev do Petriho misky ⁶	300	257	85,7	postupné klíčení ¹²
2	30 dní máčení, 5 dní chlad 5 °C, výsev do substrátu ⁷	200	148	74,0	pozdější klíčení ¹³
3	24 h promývání tekoucí vodou, výsev do substrátu ⁸	300	200	66,7	pozdější klíčení ¹³
4	4 dny máčení, 24 h 0,5 M H ₂ O ₂ , 24 h 1000 ppm GA-3, 5 dní chlad 5 °C, výsev substrátu ⁹	300	165	55,0	ranější klíčení ¹⁴
5	24 h 0,5 M H ₂ O ₂ , 24 h 1000 ppm GA-3, 5 dní chlad 5 °C, výsev do substrátu ¹⁰	300	151	50,3	
6	24 h 0,5 M H ₂ O ₂ , 24 h 1000 ppm GA-3, výsev do substrátu ¹¹	300	43	14,3	

For 1—5 see Tab. I; ⁶30-day soaking, five-day cold of 5 °C, planting on Petri dish, ⁷30-day soaking, five-day cold of 5 °C, planting on substrate, ⁸24-hour rinsing with running water, planting on substrate, ⁹four-day soaking, 0,5 M H₂O₂ for 24 h, 1000 ppm GA-3 for 24 h, five-day cold of 5 °C, planting on substrate, ¹⁰0,5 M H₂O₂ for 24 h, 1000 ppm GA-3 for 24 h, five-day cold of 5 °C, planting on substrate, ¹¹0,5 M H₂O₂ for 24 h, 1000 ppm GA-3 for 24 h, planting on substrate, ¹²gradual germination, ¹³later germination, ¹⁴earlier germination

měl i genetický původ semen — samoopylení. V dalších pokusech byla propracována pouze metoda máčení semen ve vodě.

V roce 1984 byla u semen máčených ve vodě bez následného působení chladu u samoopylení moštových odrůd poloviční klíčivost než u semen moštových odrůd z křížení (vliv mateřské odrůdy a inzuchtní deprese — tab. III).

U semen volného opylení semenáče LIBB 8/4 v roce 1984 (tab. II) bylo dosaženo nejvyšší klíčivosti semen (85,7 %) u varianty 1 (30 dní máčení ve vodě s výměnou, pět dní chlad 5 °C a klíčení v Petriho misce na vlhké buničité vatě). Avšak klíčení bylo postupné po dobu jednoho měsíce a byl problém s přesazením semen do substrátu. Stejným způsobem ošetřená semena, ale vysetá přímo do substrátu, vykazala klíčivost 74 % (varianta 2). Varianta 5 (ošetření 0,5 M roztokem H₂O₂ po dobu 24 h, pak 1000 ppm GA-3 24 h s následujícím chladem pět dní při 5 °C) měla klíčivost 50 %. Kombinace varianty 2 a 5 (máčení ve vodě, aplikace H₂O₂ a GA-3 s následujícím chladem) vykazala klíčivost 55 %, ale máčení bylo pouze čtyři dny. Nejnižší klíčivost byla u semen ošetřených pouze H₂O₂ a GA-3 bez působení vody a chladu (14,3 %). U některých kombinací ošetřených kyselinou giberelovou bylo možné po vyklíčení pozorovat morfologické změny (delší hypokotyl) a bledé děložní lístky.

Přestože v pokusu nebyla zahrnuta varianta ošetřená podle staré metodiky (kratší doba namáčení bez působení chladu), je možné s určitým zkreslením považovat za srovnatelný výsledek z tab. III, kdy u semene z křížení moštových odrůd ošetřených podle platné metodiky bylo dosaženo klíčivosti 32 %.

III. Vliv genetického původu semen na jejich klíčivost v roce 1984 — The effect of seed genetic inception on their germination in 1984

Genetický původ semen ¹	Vyseto (ks) ²	Vyklíčilo ³	
		ks	%
Semena z křížení moštových odrůd ⁴	4 357	1 395	32,0
Semena z křížení stolních odrůd ⁵	931	164	17,6
Semena ze samoopylení moštových odrůd ⁶	3 081	447	14,5

¹genetic inception of seeds, ²planted seeds (number), ³germination seeds, ⁴seeds from must variety hybridization, ⁵seeds from table variety hybridization, ⁶seeds from must variety self-pollination

IV. Varianty pokusu se zvyšováním klíčivosti semen v roce 1985 [A — *V. vinifera*, samoopylení semenáče RRSV × FRSV 13/104, B — *Vitis* ssp., samoopylení odrůdy Muškát san Valiér] — Trial variants of increasing seed germination in 1985 [A — *V. vinifera*, self-pollination of RRSV × FRSV 13/104 seedling, B — *Vitis* ssp., self-pollination of Muskat san Valiér]

Číslo varianty ¹	Varianta pokusu ²	Vyseto (ks) ³		Vyklíčilo ⁴			
				ks		%	
		A	B	A	B	A	B
1	20 dní máčení, 5 dní střídání teplot 20 a 5 °C, 8 a 16 h ⁵	150	125	109	124	72,7	99,2
2	24 h 0,5 M H ₂ O ₂ , 24 h 1000 ppm GA-3, 10 dní chlad 5 °C ⁶	150	125	75	9	50,0	7,2
3	24 h promývání vodou, 5 dní střídání teplot 20 a 5 °C, 8 a 16 h ⁷	150	125	65	25	43,3	20,0

For 1—4 see Tab. I; ⁵20-day soaking, five-day alternation of temperatures 20 and 5 °C, 8 and 16 h, ⁶0.5 M H₂O₂ for 24 h, 1000 ppm GA-3 for 24 h, 10-day cold of 5 °C, ⁷24-hour rinsing with water, five-day alternation of temperatures 20 and 5 °C, 8 and 16 h

V. Ověření klíčivosti semen po dvouletém skladování v suchu při teplotě 10–20 °C [*V. vinifera*, forma NES 1/119, volně opylení, sklizeno 1983, výsev 1985] — Tests of seed germination after two-year storage at a dry place at the temperature of 10–20 °C [*V. vinifera*, NES 1/119 form, open pollination harvested in 1983, planted in 1985]

Číslo varianty ¹	Varianta pokusu ²	Vyseto (ks) ³	Vyklíčilo ⁴		Poznámka ⁵
			ks	%	
1	24 h 0,5 M H ₂ O ₂ , 24 h 1000 ppm GA-3, 10 dní chlad 5 °C ⁶	300	95	31,7	delší hypokotyl ⁸
2	24 h promývání vodou, 10 dní chlad 5 °C ⁷	300	73	24,3	kratší hypokotyl ⁹

For 1—5 see Tab. I; ⁶0.5 M H₂O₂ for 24 h, 1000 ppm GA-3 for 24 h, 10-day cold of 5 °C, ⁷24-hour rinsing with water, 10-day cold of 5 °C, ⁸longer hypocotyl, ⁹shorter hypocotyl

Podobné výsledky s máčením semen, aplikací chemikálií a chladu byly získány i v dalších letech (tab. IV). Bylo též zjištěno, že při skladování v suchu při pokojové teplotě si semena révy uchovávají klíčivost několik let (tab. V).

Výsledky by bylo možno srovnávat jen při stejném původu semen (stejně klimatické podmínky, agrotechnika, mateřská odrůda). Na klíčení semen má značný vliv průběh počasí v každém ročníku, zvláště od opylení do doby zrání bobulí (na našem pracovišti jsou v jednotlivých ročnících rozdíly v průměrné klíčivosti všech kombinací křížení až 20 %). Velké rozdíly jsou i u různých mateřských odrůd (semena raných a stolních odrůd mívají klíčivost 0—15 %, semena podnoží a některých interspecifických odrůd dosahují klíčivosti i přes 80 %. Na procento dopěstovaných semenáčů má vliv i dezinfekce substrátu proti padání klíčících rostlin, optimální teplota při klíčení, způsob dalšího pěstování semenáčů a další faktory. Běžný průměr výtěžnosti semenáčů bývá 40 % z vysetých semen.

Stratifikace semen v písku vedle větší pracnosti a náročnosti na prostor vykazovala i nižší klíčivost, což však bylo způsobeno částečně i genetickými vlivy. Na jiných pracovištích bývá i při použití této metody uspokojivá klíčivost, ale vzcházení bývá pomalejší a postupné. Velmi záleží na nasycenosti semen vodou a na teplotách při stratifikaci (střídání chladu a tepla je vhodnější než stálá teplota). Aplikace peroxidu vodíku a kyseliny gibberelové oproti literárním údajům neměla vliv na klíčivost, navíc způsobila morfologické změny na semenáčích. Pouze poněkud urychlila vzcházení semen. Nebyl zjištěn kladný vliv ozařování semen laserem ani aplikace cytokininu na klíčivost semen.

ZÁVĚR

Z uvedených výsledků, které se potvrdily i v následujících letech, vyplývá, že pro šlechtitelskou praxi vhodný a jednoduchý způsob stratifikace semen je jejich máčení ve vodě s následujícím uložením v chladnu a pak střídáním chladu a tepla. Prodloužením doby namáčení oproti dosud platné metodice na 30—40 dní, zpočátku s výměnou vody, a navíc ošetřením semen chladem (15—30 dní při teplotě 2—5 °C) a střídáním teplot (5—10 dní teploty 5 a 20 °C po dobu 16 a 8 h) je možno dosáhnout dřívějšího a rovnoměrnějšího vzcházení a vysoké klíčivosti semen révy. Takovýmto ošetřením semen se vlastně podřídíme přirozeným požadavkům a podmínkám pro klíčení v přírodě (dlouhodobé působení vlhka, chladu a střídání teplot v předjaří). Zanedbatelný není ani ekonomický přínos této vylepšené metody stratifikace — menší nároky na vytápění při kratší době vzcházení.

Literatura

- BALTHAZARD, J.: Températures alternees, longueur des embryons et pouvoir germinatif des graines de vigne. C. R. hébd. Séanc. Acad. Sci. (Paris), 269, 1969, s. 2355—2358.
 BOUQUET, A.: Utilisation de l'acide benzothiazol-2-oxyacétique pour améliorer la faculté germinative des graines de cépages de vigne à maturation précoce. Vitis, 16, 1977, s. 100—105.
 ELLIS, R. H. et al.: A note on the development of a practical procedure for promoting the germination of dormant seed of grape (*Vitis* spp.). Vitis, 22, 1983, s. 211—219.
 KOLEKTIV: Metodika novošlachtenia révy vinnej. Bratislava, KVÚVV 1962.
 LOTT, H.: Über die Samenkeimung bei *Vitis vinifera*-Sorten und Nachkommen aus Nachkommen aus interspezifischen Kreuzungen. Diss. Univ., Gießen, 1969.

- MAYER, G.: Untersuchungen über die unterschiedliche Keimfähigkeit der Samen verschiedener *Vitis* sp. Diss. Hochsch. f. Bodenkultur, Wien, 1962.
- MAYER, G.: Untersuchungen über die Ursachen der unterschiedlichen Keimfähigkeit verschiedener *Vitis* sp. Mitt. Rebe und Wein Klosterneuburg, 14, 1964, s. 118—132.
- MICHLOVSKÝ, L.: Výroční zpráva za šlechtění révy vinné. Oseva ŠS Perná, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987.
- POGOSJAN, S. A. - CHAČATRJAN, S. S.: Selekcija stolovych tehničeskich sortov vino-grada. Jerevan, Ajastan, 1983.
- SELIM, H. H. et al.: Effect of different treatments on germination of Romi red grape, *Vitis*, 20, 1981, s. 115—121.
- TSOLOVA, V.: Die gewinnung von Pflanzen aus Kreuzungen kernloser Rebsorten mit Holfe der *in-vitro*-Kultur von Embryonen. *Vitis*, 29, 1990, s. 1—4.
- YEOU-DER, K. et al.: Effects of low temperature and growth regulators on germination of seeds of Tokay grapes. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 92, 1968, s. 323—330.

Došlo dne 10. 1. 1991

MICHLOVSKÝ, L. (Wine-growing Station, Perná u Mikulova): *An improved method of seed stratification in grapevine in the breeding process*. Zahradnictví, 18, 1991 (1): 67—73.

Suitability of different methods of seed stratification in grapevine and of physical and chemical methods of germination increase in the breeding process was tested in the years 1981—1987. The application of H_2O_2 and GA-3 did not have any significant effects, moreover, morphological changes were observed in seedlings. Germination is strongly influenced by the year and genetic differences. A simple procedure, suitable for breeding practice, was prepared pursuant to the results of experiments. Dry seeds, harvested from ripe grapes, are kept in winter at a dry place at the temperature of 5—20 °C. Before sowing the seeds are soaked in water for 30—40 days; water must be changed at the beginning. For another 15—30 days the seeds were kept in cold at a temperature of 2—5 °C; this regime can be combined with alternating temperatures (5—10 days the temperatures of 5 and 20 °C for 16 and 8 hours). After the seeds are planted in substrate, alternating temperatures of 20 and 30 °C are maintained in the intervals of 16 and 8 hours. After 10—20 days the seeds begin to germinate in a spontaneous and regular manner and high germination is achieved. The results of seed stratification in sand were worse than the outcome of stratification in water and cold; moreover, the former method requires greater labour input.

Vitis ssp; seed germination; methods of seed stratification

Adresa autora:

Ing. Ludvík Michlovský, Oseva, Šlechtitelská stanice vinařská, 691 86 Perná u Mikulova

ZVYŠOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI PRODUKCE POLNÍ ZELENINY PŘECHODEM K ŘÍZENÍ STAVŮ PŮDY A POROSTU POMOCÍ POČÍTAČE

Rostlinná výroba v bývalé NDR je ve stadiu postupného přechodu k řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače COBB (Kundler, 1986; Hagemann, 1987). Nový pojem řízení stavu půdy a porostu zahrnuje dva vzájemně propojené systémy:

I. Řízení stavu půdy se všemi opatřeními, týkajícími se delšího i středně dlouhého období formou interaktivně orientovaných programů:

- meliorační opatření při regulaci vody v půdě
- ochrana půdy před vodní erozí
- výnosové cíle
- ověření a hodnocení osevního postupu, plánování
- organické a minerální hnojení
- zpracování půdy

II. Řízení stavu porostu zahrnuje všechna opatření, bezprostředně související s výrobou během vegetačního období.

Řízení stavu půdy pomocí počítače si vyžaduje, aby výrobní podniky založily a vedly kartotéku honů se všemi údaji, nutnými k charakteristice ploch, přičemž kartu honu může vést i počítač. Banka ISBO zakládá na několik let kmenová data, např. všechna stálá data, výsledky průzkumu půdy, výnosy z honu atd.

U popisů stanovišť se rozlišují relativně stabilní základní data o stanovišti a agrotechnicky a melioračními regulovatelné vlastnosti půdy ve formě ukazatelů úrodnosti půdy (tab. I). Velkou předností je, že se dá kdykoli nahlédnout do přesných karet honů a zjistit přesná bonitace stanoviště.

Stanovení cílových výnosů podle stanoviště u 25 důležitých druhů zeleniny, které se dále rozlišují podle ranosti, je rozděleno v podmínkách specializované zelinářské produkce pro pěstování se závlahou a bez závlahy. Stejným způsobem se stanovují výnosové cíle v podmínkách nespecializované zelinářské produkce. Existuje kolem 6 000 orientačních hodnot pro výnosový potenciál podle druhů plodin a podle stanoviště. Byly získány z optimálně ošetřených polních pokusů i ze stanic, kde se provádějí odrůdové zkoušky, a to i za hranicemi bývalé NDR. Relace mezi stanovišti byly získány ze statistiky výnosů. Z těchto hodnot byly odečteny technologické ztráty jako jsou koleje traktoru, ztráty při sklizni atd. Tím bylo dosaženo technologicky využitelného výnosového potenciálu podle stanoviště, jako pěstitelsky a technologicky realizovatelné srovnávací veličiny pro praxi. Tyto hodnoty mohou být u odrůd ze stejné skupiny ranosti, ale s rozdílným výnosem, ještě upřesněny korekčním faktorem. Např. skladovatelná odrůda cibule kuchyňské Stuttgartská má o 16 % nižší výnos, obdrží tedy faktor 0,84.

Stanovení výnosu k technologicky využitelnému výnosovému potenciálu představuje důležité srovnávací hodnoty pro organizaci porostu ve vegetačním roce. V tab. II jsou uvedeny dva příklady stanovení výnosů pro specializovanou a mechanizovanou produkci v daném podniku, které pomohou daný efekt objasnit. U rajčat je navíc zřejmé, že kromě stanoviště musejí být respektovány klimatické vlivy (D 2 sever: pobřeží Baltského moře — D 2 jih: klimaticky vhodné oblasti).

Počítačový program podporuje provozní stanovení výnosů podle stanoviště formou vyhodnocení výsledků, dosažených v předcházejících letech ve srovnatelných podmínkách.

Pojem organizace porostu zahrnuje celkový technologický proces od podzimního zpracování půdy až do doby sklizně. Obsahuje údaje o všech důležitých charakteristických hodnotách a technologických parametrech, jako je typ a výkon stroje, vždy ve vztahu k 1 ha a přepočítané na reálnou velikost honu. Paralelně s časovým průběhem se udávají vývojová stadia zeleninových druhů v desetinném kódovém systému, vztahující se na rostlinu a průměr honu (Vogel et al., 1987). Kódový systém je u všech

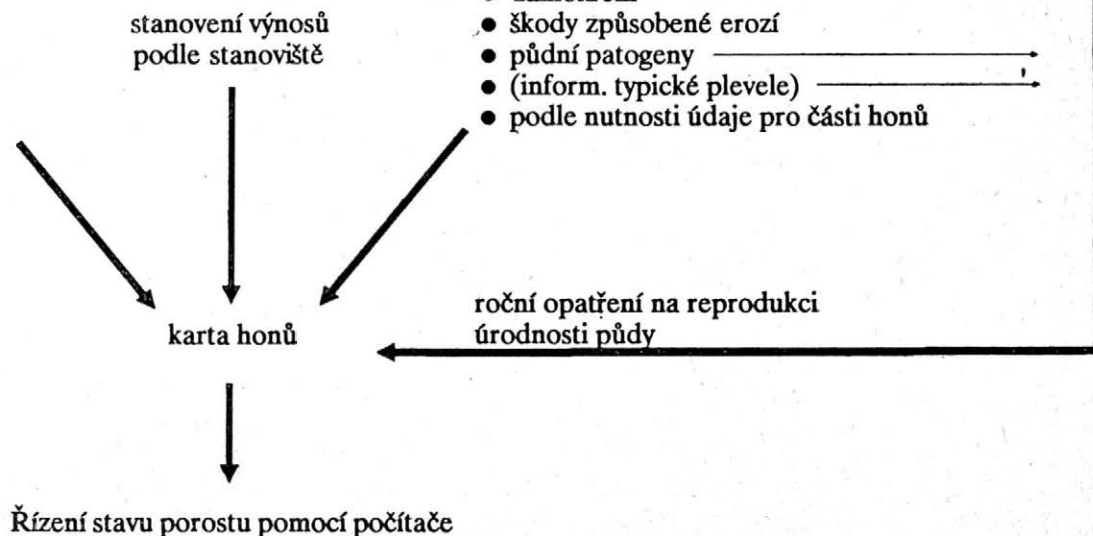
I. Předpoklady řízení stavu půdy pomocí počítače (ISBO)

Základní údaje o stanovišti (relativně stabilní)

- vhodnost pro pěstování
- typ stanoviště
- podíl jílovitých částic
- bonitní číslo
- hloubka půdy
- geologický původ
- kamenitost
- svahovitost
- nebezpečí eroze
- vodní poměry
- omezení z hlediska ekologie a racionálního využívání půdy

Ukazatele úrodnosti půdy (ovlivnitelné)

- obsah humusu _____
- kyselost _____
- mikro- a makroprvky _____
- hloubka ornice _____
- struktura půdy _____
- zvýšené poškození ornice a podloží _____
- zamokření
- škody způsobené erozí
- půdní patogeny _____
- (inform. typické plevely) _____
- podle nutnosti údaje pro části honů



II. Vybrané příklady stanovení výnosů [$t \cdot ha^{-1}$] v rámci řízení stavu půdy (ISBO) v koncentrované mechanizované výrobě

Typ stanoviště	Mrkev pozdní			
	technologicky využitelný výnosový potenciál [standardní produkce]		orientační hodnoty pro celý podnik do r. 1995	
	se závlahou	bez závlahy	se závlahou	bez závlahy
Lö 1	55,0	47,6	46,8	35,1
Lö 2	50,8	44,2	43,2	32,4
D 3	56,9	49,2	44,8	36,3
D 1 (b)	43,2	37,6	36,7	[25,7]
Keříčková rajčata (pro průmyslové zpracování)				
D 2 (sever)	22,6	19,2	16,5	15,3 nevhodné
Al 2	24,2	21,8	19,4	17,4 stanoviště
Lö 3	41,4	31,0	32,8	24,8
D 3 (jih)	50,5	39,3	40,3	30,2 hlavní
D 2 (jih)	47,8	35,8	38,2	28,6 pěstitelské oblasti bývalé NDR

Lö — sprašová půda

D — diluviální půdy

Al — aluviální půdy

plodin, tedy u obilnin, cukrové řepy, řepky, krmných luskovin a zeleniny v základní struktuře jednotný a je rozdělen do desítkových skupin:

00 Klíčení (01 až 09)

10 Vzházení — růst klíčku

20 Vývoj listu

30 Tvoření cibule (tvoření hlávky), růst listu a kořene

40 Zakládání zrn u obilnin

Sloupkování

50 Vývoj poupat

60 Květ

70 Tvorba plodu

80 Počátek zrání

90 Plná zralost

Všechna místa se pochopitelně u řady desítkových skupin nevyužijí. Pro každou plodinu jsou určeny odpovídající přesné definice stadií. Tyto definice jsou důležité, protože mnohé práce a opatření souvisejí s vývojovými stadii a je také možné na základě dodatečných výpočtů předpovědět časové odstupy mezi určitými etapami, např. mezi kvetením a sklizní rajčat. V souladu s výrobním procesem se do počítače vkládají skutečné termíny a výsledky prováděných prací. Počítač představuje do jisté míry moderní zápisník vedoucího. Vyskytuje se ještě řada situací, při nichž dochází, např. v důsledku špatných povětrnostních podmínek nebo z kapacitních důvodů, ke zpoždění termínů ve srovnání s optimálním průběhem nebo k odchylkám v kvalitě práce či v potřebné závlaze. Pro nejdůležitější z uvedených případů můžeme vyvolat informace, uložené v paměti počítače, vyvodit předpokládané důsledky při tvorbě výnosu a na druhé straně obdržíme pokyny pro aktuální změny v dalším průběhu pěstování (Vogel et al., 1988).

Současně počítač může zodpovědět např. otázky týkající se chemické ochrany proti plevelům v závislosti na spektru plevelů a vývojovém stadiu kulturních rostlin, kvantifikované vzájemné vztahy mezi zpožděným termínem výsevu a předpokládaným výnosem, vztahy mezi dosaženou hustotou porostu na jednotku plochy a předpokládaným výnosem nebo vztah mezi nedostatkem vody a výnosem. To znamená, že se již v průběhu vegetačního období může připravit analýza slabých míst a provést první předběžné hodnocení sklizně u mnoha druhů zeleniny. Zvolili jsme tzv. otevřený systém programu, který dovoluje uživateli podle vlastních zkušeností a celkových podmínek měnit technické, technologické nebo pěstitelské ukazatele bez podstatného zvýšení nákladů (Arand et al., 1988).

Po uvedení základního směru pracovního postupu při organizaci porostu několik poznámek k opatřením, která byla nejdříve zjištěna v jiných programech, rovněž řízených počítačem, a pronikající do řízení stavu půd a porostu. Jsou to především výsledky výpočtů požadovaných nákladů na živiny, získané v systému hnojení DS 87 (Ansorge a Geyer, 1988) a konzultací s počítačem, týkajících se závlah (centrálně jako IBSB-2 nebo v podnicích jako BEREST) (Schirach et al., 1988). V současné době musejí být výsledky konzultace o závlaze přeneseny ještě ručně do řízení porostu. Dále je možné v systému organizace porostu zeleniny, tedy v našem systému PKS-Gemüse (systém řízení produkce zeleniny), provést kdykoli zhodnocení otázek podnikového hospodaření, organizace práce, použitelnosti techniky v podniku, výdajů na určité pracovní procesy nebo výsledků sklizně i z finančního hlediska, a to vždy s cílem usnadnit rozhodování vedoucím pracovníkům.

Několik let se prováděly bez počítače přípravné práce pro řízení porostu pomocí počítače v důležitých oblastech, které zprostředkovaly nekonečně mnoho poznatků. Jeden vyplývá z nutnosti co možná nejlépe kvantifikovat nejdůležitější údaje o růstu rostlin a tvorbě výnosu. Např. již dávno známá skutečnost, že u cibule dochází při pozdějším termínu výsevu do určitého okamžiku k poklesu výnosů, se musí převést do definované křivky s vysokým stupněm pravděpodobnosti. Totéž platí pro mnohé další veličiny a vzájemné vztahy, které je třeba formulovat v nejkonkrétnějších údajích a upřesňovat je v praktických podmínkách po několik let (Fröhlich et al., 1988). Z oblastí informací o cibuli kuchyňské jsme zjistili, že v našich podmínkách nejvíce ovlivňují její výnos veličiny:

- typ stanoviště (doplňný charakteristikou humusu)
- odrůda
- termín výsevu
- reálná hustota porostu na jednotku plochy
- zásobování vodou především od poloviny června do 20. července
- stav a podíl souvratě
- ztráty v podmínkách nevhodných pro sklizeň

Důležité faktory, ovlivňující výnos, byly kvantifikovány jako křivky a několik let komplexně přezkušovány v různých podnicích, aby se zjistilo, zda existuje nějaký soulad mezi vypočítanými výnosy a skutečnými provozními výsledky.

Příklad výpočtu u honu o ploše 30 ha:

Typ stanoviště: sparš 1 (nejlepší půdy pro cibuli)

Odrůda: Frůka

Podle tabulky Stanovení výnosů u cibule seté jako technologicky využitelný výnosový potenciál pro tento typ stanoviště = 49,2 t. ha⁻¹

V případě nutnosti:

Faktor humusu podle tabulky (F 1,04) = 51,2 t. ha⁻¹

protože je nadměrně vysoký obsah humusu (3,2 %)

Termín výsevu: 7. 4. 1987 = (poněkud pozdě) (F 0,97) = 49,7 t. ha⁻¹

Hustota porostu: >1 mil. jedinců na ha (v pořádku)

(F 1,00) = 49,7 t. ha⁻¹

Vláhový deficit: pouze 15 mm

(F 0,93) = 46,2 t. ha⁻¹

korekční faktor voda, protože červenec byl velmi studený

(F 1,03) = 47,6 t. ha⁻¹

Vliv souvratě: 0, protože cibule se zde sklízí na nať

(F 1,0) = 47,6 t. ha⁻¹

Ztráty při sklizni 2 % (nejlepší podmínky)

(F 0,98) = 46,6 t. ha⁻¹

sklizené v podniku

47,3 t. ha⁻¹

kalkulovaný výnos = 100 %, odchylka

98,5 %

Příklad z roku 1988, kdy bylo velmi sucho:

Typ stanoviště: sparš 2

Odrůda: Wolska M

Využitelný výnosový potenciál podle tabulky

54,8 t. ha⁻¹

Korekční faktor humus

(F 1,0) 54,8 t. ha⁻¹

Termín výsevu: 10. 4. 1988

(F 0,94) 51,5 t. ha⁻¹

Hustota porostu: 1 mil. jedinců na ha

(F 1,0) 51,5 t. ha⁻¹

Vláhový deficit: 60 mm

(F 0,66) 34,0 t. ha⁻¹

Normální teplota

(F 1,0) 34,0 t. ha⁻¹

Souvratě (jako 1987)

(F 1,0) 34,0 t. ha⁻¹

Ztráty při sklizni 4 %

(F 0,96) 32,6 t. ha⁻¹

sklizené v podniku

32,5 t. ha⁻¹

kalkulovaný výnos

100,3 %

Velmi nízká odchylka není rozhodující, někdy může být 4 nebo 6 %. Rozhodující je fakt, že během několika let a na ploše několika set hektarů bylo provedeno přezkoušení, při němž se vyskytly pozitivní i negativní odchylky. Tím byl dán důkaz, že jednotlivé faktory byly vybrány správně a jejich výpovědní křivky vedou i v nejrůznějších podmínkách ke správnému výsledku.

U ostatních druhů zeleniny se samozřejmě používají poněkud jiné faktory. Např. u okurek a rajčat má největší účinnost faktor teploty, který je rozdělen pro různá vývojová stadia.

Výsledkem uvedených poznatků je přirozeně snaha, aby v praxi co nejméně působily negativní faktory, které se dají ovlivnit. Např. většina podniků usiluje o dodržení termínu výsevu, neboť důsledky zpoždění o každý den jsou kvantifikovatelné.

Příklad zpožděného termínu výsevu cibule:

Využitelný výnosový potenciál = 54,8 t. ha⁻¹

Zpoždění výsevu, způsobené povětrnostními podmínkami: 8 dní
(F 0,94) = 51,5 t. ha⁻¹

V podniku se vyskytla otázka: vysévat na konci týdne nebo ne? = 2 dny
(F 0,92) = 50,4 t. ha⁻¹
1,1 t. ha⁻¹

Předpokládaný rozdíl:

za dva dny osetá plocha 80 ha

80 ha × 1,1 t. ha⁻¹ = 88 t

Cena při sklizni 750 M/t (×88) = 66 000 M

Důležitá je i možnost plánovat sklizeň podle těchto výpočtů. Můžeme-li u cibule již začátkem srpna vykalkulovat předpokládaný hektarový výnos víme zároveň, bez ohledu na podmínky sklizně, kolik cibule leží na běžném metru v řádku. Známe dále pracovní rychlost sklízecí techniky, kapacitu přívěsů, dopravu do skladu nebo na místo posklizňové úpravy a pomocí jediného vzorce můžeme vypočítat, za kolik minut se naloží jeden přívěs cibulí, kolik vozidel budeme potřebovat atd. Plánování sklizně je tedy konkrétnější a jednodušší.

Druhý hlavní směr přípravné fáze řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače obahuje provozní koncepce a experimenty, zaměřené na maximální výnosy při efektivním využití stávajícího fondu (Banholzer et al., 1987). Stále konkrétnější charakterizované parametry produkce, růstu a výnosu, které se rozpracovávají a odzkoušují, jsou cennou pomocí. Srovnat předem dané orientace pro stanovení výnosu k technologicky využitelnému výnosovému potenciálu s dosaženým stavem v podniku si vyžaduje vyhledat slabá místa při produkci příslušných druhů v jednotlivých podnicích. Počáteční skepse, vyskytující se v praxi před několika lety, že výnosy jsou stanoveny příliš vysoko, byla brzy překonána (tab. III).

K údajům uvedeným v tab. III je třeba doplnit následující skutečnosti:

Z průměrného výnosu tohoto družstva je znatelný nárůst výnosu v letech 1985 — 1988 ve srovnání s průměrem v letech 1981 — 1984. Důvodem je odstranění řady negativních faktorů. Od roku 1985 docházelo ke změnám ve výběru odrůd, ke zlepšení kvality sadby, změnil se termín výsadby, upravila se hustota porostu podle požadavků jednotlivých odrůd, hnojení i ochrana rostlin, zvláště před fytoftorou. Výnosy na honech, určených pro maximální sklizně, odrážejí odrůdové spektrum podniku, jsou stále vyšší než výsledky pěstování v normálním provozu, ale i ty jsou jimi pozitivně ovlivňovány. Provozní výsledky se v družstvu Glindow blíží stanoveným výnosům pro léta 1990 až

III. Vývoj výnosů keříčkových rajčat na základě experimentů, zaměřených na maximální výnosy [zahradnické výrobní družstvo v Glindow, výměra 120 ha, typ stanoviště D 2]

	Průměrný výnos [t. ha ⁻¹]	Hony s maximálními výnosy [t. ha ⁻¹]
1981/84	23,8	—
1985	38,0	40,2 (22 ha)
1986	39,1	43,2 (23 ha)
1987	29,0	29,5 (23 ha)
1988	46,3	48,7 (40 ha)
x	38,1	40,4
Stanovení výnosu		
1990/1995:	38,2	47,8

1885. V roce 1988 byl poprvé překonán kalkulovaný průběh vědeckého pokroku do roku 1995 pro stanovení maximálních výnosů. I v příštích letech poskytuje stanovení maximálních výnosů velký prostor pro zvyšování a stabilizaci výnosů. Náročné stanovení výnosů si vyžaduje důsledné využívání vědeckotechnického pokroku.

Podobné příklady mohou být uvedeny u hlávkového zelí, mrkve, cibule a jiných druhů zeleniny. Následující příklad doplní charakteristiku období příprav na řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače prostřednictvím koncepcí maximálních výnosů, vybudovaných na analýzách slabých míst. Jedná se o zelenou fazolku, sklizenou strojem FZB, jejíž výnos představoval v letech 1981 — 1984 pouze $5,74 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, nedosahoval tedy evropského průměru. Byly provedeny analýzy slabých míst, které poukázaly na nedostatečné využívání odrůdových vlastností, na nutnost vytvoření účelných relací při pěstování první plodiny z osevního postupu, popř. při pozdních výsevech druhé plodiny, dále na nutnost zajistit požadované hustoty porostu na jednotku plochy, a tím i snížit ztráty při mechanizované sklizni, účelněji využít závlahy zvláště na lehčích, mělkých půdách. Snaha přiblížit se kvantifikovaným polohám, popř. je dodržet, která se projevila především v podnicích se specializovanou výrobou, vedla v posledních letech ke zvýšení výnosu na $7,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, tedy na 131 %. Objem pěstování zůstal téměř stejně velký, ale státní produkce vzrostla z 30,5 tis. t na 39,8 tis. t a v roce 1988 na 44 tis. t při průkazně sníženém využívání fondů na jednotku produktu, např. spotřeba motorové nafty klesla asi o 20 %.

Provozní zvládnutí budoucích parametrů řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače (zatím se organizace porostu provádí bez počítače) se považuje za trvalý předpoklad výroby pomocí počítače, a to z několika důvodů:

- lidé získávají důvěru k navrhovaným parametrům a sami začali pracovat na provozním upřesnění metody
- i v budoucnosti budou vyrábět lidé a ne počítače; ty se stanou při stále rostoucí komplexnosti faktorů a opatření nepostradatelnou pomocí vedoucím pracovníkům
- na základě srovnání požadovaných parametrů se skutečnými hodnotami může být kvantifikována zodpovědnost vedoucích i kolektivů.

V bývalé NDR se začalo s přípravou přechodu k řízení stavu půdy a porostu pomocí počítače i při produkci polní zeleniny. Usiluje se o relativně široké řešení systému, přihlížející ke komplexnosti faktorů a opatření. V současné době není problém v žádném případě zcela vyřešen. V roce 1985 se začalo s přípravnými pracemi, byly získány parametry, které se dále rozšiřují. Dospělo se k všestranně využitelným výsledkům a poznatkům z rostlinné výroby. Uvedený způsob práce si v praxi získává stále větší důvěru a již dnes se osvědčil jako důležitá hybná síla vědeckotechnického pokroku.

Literatura

- ANSORGE, H. - GEYER, B.: Einbeziehung des Düngungssystems DS 87 in die computer-gestützte Boden- und Bestandsführung der Feldgemüseproduktion. Gartenbau, 35, 1988, č. 7, s. 202—203.
- ARAND, E. - DORMANN, R. - NOLTE, K. - SCHÜTZ, G. - SEYD, W.: Das Produktionskontroll- und Steuersystem Gemüseproduktion — Einheit von computergestützter technologischer Planung, Bestandsführung und Analyse. Gartenbau, 35, 1988, č. 4, s. 104—106.
- BANHOLZER, G. - PINKAU, H. - BASTIAN, P. - VOSS, R.: Höchstertragskonzeption und Höchstertragsexperimente — wichtige Grundlage für künftige computergestützte Bestandsführung. Gartenbau, 34, 1987, č. 5, s. 138—140.
- FRÖHLICH, H. - BANHOLZER, G. - HOFFMANN, U.: Ergebnisse zur Charakteristik dominierender ertragsbeeinflussender Faktoren bei der Produktion von Speisewiebeln. Arch. Garten., 36, 1988, č. 2, s. 83—96.
- HAGEMANN, O.: Erfordernisse und Prinzipien für die Erarbeitung und Nutzung eines ersten computergestützten Systems der Bode- und Bestandsführung in der DDR. Gartenbau, 35, 1987, č. 5, s. 131—132.
- KUNDLER, P.: Entwicklung der computergestützten Boden- und Bestandsführung. Feldwirtschaft, 27, 1986, č. 8, s. 342—345.
- SCHIRACH, F. - WENKEL, K. D. - GERMAR, R.: Berechnungsempfehlungen für die Praxis mit Hilfe der Systeme IBSB-2 und BEREST. Gartenbau, 35, 1988, č. 7, s. 189—202.
- VOGEL, G. - FRÖHLICH, H. - BANHOLZER, G. - PINKAU, H.: Vorschläge zur Charakteristik der Entwicklungsstadien ausgewählter Gemüsearten auf der Grundlage eines Dezimal-Code Systems. Gartenbau, 34, 1987, č. 5, s. 132—134.

*Prof. Heinrich Fröhlich,
Forschungsinstitut für Gemüse Produktion, Grossbeeren
Německo*

INZERCE

Redakce časopisu nabízí tuzemským i zahraničním firmám možnost inzerce na stránkách časopisu ZAHRADNICTVÍ. Prostřednictvím inzerátů uveřejňovaných v našem časopise budou o Vašich výrobcích informováni pracovníci z výzkumu a provozu u nás i v zahraničí.

Bližší informace získáte na adrese:

Redakce časopisu Zahradnictví
k rukám ing. Z. Radošové
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

ADVERTISEMENT

The Editors of the magazine offer to the Czechoslovak as well as foreign firms the possibility of advertising on pages the ZAHRADNICTVÍ (Horticulture) magazine. Though your adverts published in our magazine, the specialists both from the field of research and production will be informed about your products.

For a more detailed information, please contact:

Zahradnictví
atth. ing. Z. Radošová
Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství
Slezská 7
120 56 Praha 2

POKYNY PRO AUTORY VĚDECKÉHO ČASOPISU ZAHRADNICTVÍ

Časopis Zahradnictví uveřejňuje původní práce, recenze apod. Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být připojeno prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde. O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu i kvalitě prací. Jednotlivé práce nemají mít rozsah větší než 10 až 12 stran psaných na stroji se všemi přílohami. Autoři nechť se vyvarují nadměrného množství tabulek a zařazují raději grafy.

Technická úprava rukopisu. Úprava rukopisu má odpovídat ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) mají vyhovovat ČSN 88 2109, dodávají se zvlášť a nepodlepují se. Rýsují se tuší na bílý nebo pauzovací papír a popisují se jednotnou velikostí písma (šablona 3,5 mm). Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu práce odkazy. Pro překlad do angličtiny je nutné vysvětlit všechny použité zkratky.

Úprava vlastní práce. Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Každý zasláný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o... I., II., III. atd., stejně tak jsou vyloučeny podtituly článků. Jména autorů se uvádějí bez titulů — příjmení a první písmeno jména.

Souhrn. Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nesmí překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv telegrafickým způsobem. Pro překlad do angličtiny se požaduje souhrn delší (do dvou rukopisných stran) s odkazy na tabulky a obrázky, popř. s anglickými odbornými termíny nebo už přeložený do angličtiny. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Zahradnictví, 00, 1990.

Klíčová slova (Key words, index terms). Pod souhrn je nutno po vynechání řádky připojit klíčová slova. Ta mají sloužit k rychlé orientaci (jakýsi „zkrácený referát“) a při zařazování práce do kartotéky. Klíčových slov by nemělo být méně než 3 a více než 12. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem.

Úvod. Úvod má obsahovat hlavní důvody proč byla práce uskutečněna a velmi stručnou formou stav studované otázky. Je nutné se v něm vyhnout rozsyhlým historickým přehledům. Uvádí se bez nadpisu, je možné v něm uvést k práci se vztahující citaci autorů (doporučuje se co nejnižší počet citací — čtyři až osm autorů).

Materiál a metody. Metody se popisují pouze tehdy, jsou-li původní, jinak postačuje citovat autora metod a uvádět jen případné odchylky. Je v nich popsán pokusný materiál. Popis metod by měl umožnit, aby kdokoliv z odborníků mohl podle něho a při použití uvedených citací práci opakovat.

Výsledky. Doporučuje se nepoužívat k vyjádření kvantitativních stavů tabulek a dát přednost grafům nebo tabulky shrnout ve statistickém hodnocení neměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse. Diskuse obsahuje zhodnocení práce. Diskutuje se o možných nedostacích a práce se konfrontuje s výsledky dříve publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, kteří mají k publikované práci bližší vztah), pokud mají souvislost nebo pokud jsou s předloženou prací nějak srovnatelné.

Poděkování. Je-li to nutné, uvádí se stručné poděkování (jedna až dvě věty), např.: za technickou spolupráci, za pomoc při statistickém zpracování a poskytování méně běžného léčiva apod.

Literatura. V textu se při citaci uvede jméno autora a rok publikování. Do seznamu se zařadí všechny práce citované v textu článku, a to podle abecedy, bez číslování každá citace na novém řádku. Je-li více prací od téhož autora ve stejném roce, přidá se k lepočtu označení a, b, c. Literatura musí odpovídat ČSN 01 0197. Zkratky názvů časopisů je třeba dodržovat podle publikace doc. Bojňanského a kol., vydané v roce 1982 Slovenskou akadémiou vied pod názvom Periodiká z oblasti biologicko-poľnohospodárskych vied, ich citácie a skratky.

Adresa autora. Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ. Totéž uvede i pro spoluautory.

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ — ZAHRADNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Jihočeské tiskárny, s. p., provoz 7, Blatná • Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1991.
Rukopis byl odevzdán k tisku 11. 3. 1991 • Podepsáno k tisku 13. 8. 1991.

Objednávky a předplatné přijímá Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství (ÚVTIZ), oddělení TEK — útvar odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2