VĚDECKÝ ČASOPIS

SBORNÍK ÚVTIZ

Zahradnictví

91

3

ROČNÍK 18 (XXI)
PRAHA
ZÁŘÍ 1991
CS ISSN 0231-567X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

OBSAH

Sus J., Prskavec K.: Vliv řezu na produktivitu jabloní tvarovaných jako štíhlé vřeteno v období narůstajících výnosů 161
Zíka J., Brzková H.: Vliv různých dávek a kombinací přípravků a objemu postřiků na probírku plodů jabloní 179
Blahovec J., Patočka K., Bareš J., Mikeš J., Paprštein F.: Vyšetřování otlačitelnosti jablek 195
Molnár J.: Letová a populačná dynamika obaľovača kôrového (*Ernarmonia formosana* Scop.) 205
Erbenová M.: Distribuce lapačů a prahové úlovky při signalizaci ošetření proti vrtuli třešňové (*Rhagoletis cerasi* L.) 213
Guller L.: Vplyv mankozebu a zinebu na klíčenie peľových zŕn a peľových vrecúšok jablone a hrušky 219
Havránková M., Havránek P.: Využití prašníkových kultur k produkci dihaploidních linií paprik (*Capsicum annuum* L.) 225
Indrák P., Jára Z., Gajdoštin P.: Průzkum sortimentu špenátu na obsah kyseliny šťavelové 233
Indrák P.: Obsah silice a linalyacetátu u sortimentu levandule lékařské . . 237
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA
Jubileum ing. Jaroslava Bartoše, CSc. 232

CONTENTS

Sus J., Prskavec K.: Effect of pruning on the productivity of apple trees pruned as slim spindles in the period of increasing yields 178
Zíka J., Brzková H.: Effects of different application rates, combinations of preparations and the volumes of fruit thinning sprays on apple trees . . 193
Blahovec J., Patočka K., Bareš J., Mikeš J., Paprštein F.: Examination of apple susceptibility to bruising 204
Molnár J.: Flight and population dynamics of cherry bark tortix moth (*Ernarmonia formosana* Scop.) 211
Erbenová M.: Distribution of traps and the threshold catches with signalization treatments in the control of the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) . 218
Guller L.: Effects of Mankozeb and Zineb on germination of pollen grains and on the growth of pollen tubes of apple and pear-trees . . 223
Havránková M., Havránek P.: The use of anther cultures to produce dihaploid lines of sweet pepper (*Capsicum anuum* L.) 231
Indrák P., Jára Z., Gajdoštin P.: Research into the content of oxalic acid in the assortment of spinach 236
Indrák P.: Content of essential oil and linalyl acetate in the collection of lavender *Lavandula angustifolia* Mill. 240

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., doc. 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

VLIV ŘEZU NA PRODUKTIVITU JABLONÍ TVAROVANÝCH JAKO ŠTÍHLÉ VŘETENO V OBDOBÍ NARŮSTAJÍCÍCH VÝNOSŮ

J. Sus, K. Prskavec

SUS, J. - PRSKAVEC, K. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Vliv řezu na produktivitu jabloní tvarovaných jako štíhlé vřeteno v období narůstajících výnosů.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 161—178.

V letech 1985 — 1989 byl hodnocen vliv různých termínů řezu jabloní tří odrůd (Spartan, Golden Delicious a Melrose) na podnoži M 9 v 6. až 10. roce po výsadbě na růst, plodnost a kvalitu ovoce. Současně se sledovala pracnost řezu s velikostí řezných ran a hmotností biomasy odstraněné řezem. Za standard (kontrolu) ve srovnávacích pokusech byl zvolen každoroční zimní řez; vedle toho byl zimní řez kombinován pravidelně s pozdně letním řezem začátkem srpna a jako poslední varianta se uplatňoval každoroční řez v době kvetení stromů. Projevil se významný pokles výnosů při řezu během kvetení stromů. Tato tendence je však zřejmá i při pravidelném doplňujícím letním řezu uvedených odrůd začátkem srpna. Růst stromů, průměrná hmotnost plodu ani skladovatelnost jablek v chladírně nebyly řezem významně ovlivněny. Pozdně letní řez začátkem srpna a řez v době kvetení měly příznivý vliv na snížení poměru draslíku a vápníku v plodech odrůd Spartan a Golden Delicious. Finanční hodnota sklizeného ovoce, vyjadřující podíl jakostních tříd, zpřesňuje výnosové parametry jednotlivých variant řezu z pohledu ekonomického. Spotřeba času na ruční řez jabloní se pohybovala od 29 do 52 hodin na hektar a je výrazně nižší než u vzrůstnějších kombinací odrůd a podnoží. Jako nevhodný se ukazuje každoročně opakovaný řez posunutý do doby kvetení stromů, neboť významně snižuje produkci jablek. Řez v období vegetačního klidu (zimní) by měl zůstat základním pěstitelským opatřením v intenzívních sadech ve tvaru štíhlé vřeteno na podnoži M 9.

jabloň; štíhlé vřeteno; plodnost; zimní a letní řez; spotřeba času při řezu; výnosy; kvalita ovoce

Jednou z nejúčinnějších cest, jak omezit pozdější růst stromů na stanovišti, jsou vysoké výnosy. Ty jsou mimo jiné podmíněny vhodnou kombinací odrůdy a podnože v daných podmínkách a optimalizací sponu, tvarování a řezu daného pěstitelského systému. V zahraničí i u nás se ukazuje, že především slabě rostoucí podnože mají největší vliv na dosažení vysokých měrných (specifických) výnosů při uplatnění výkonných odrůd.

V jižním Tyrolsku byly již v polovině 70. let nové výsadby ze dvou třetin vedeny ve tvaru štíhlé vřeteno v hustém sponu na podnoži M 9 a M 26 (Raifer, 1976). Oberhofer (1981) potvrzuje, že pro ovocnářství západní Evropy zůstává štíhlé vřeteno na slabě rostoucí podnoži i pro osmdesátá léta nejperspektivnějším tvarem jabloní; obdobné závěry byly učiněny i pro devadesátá léta na čtvrtém mezinárodním sympoziu „Husté výsadby v ovocnářství" v Nizozemí (Sus, 1988).

Štíhlé vřeteno jako tvar s vysokým měrným výnosem a malou potřebou řezu nemá na rozdíl od klasických forem pěstování (zákrsky, ovocné stěny) stabilní čili nosnou kostru. Plodné větve, většinou převislé, se

po třech až pěti letech obnovují tak, že se zkrátí na vhodný pokračující výhon nebo se zcela odříznou u kmenu (K o l e k t i v, 1983; S u s, 1990a).

Vedle zimního (předjarního) řezu, který se zdá pro praxi nejpřijatelnější a nejúčelnější, zavádí se v ovocnářsky vyspělých zemích v intenzívních výsadbách také letní řez. Jeho podíl významně roste především u odrůd vybarvujících do červena nebo do žluta a u těch, které mají sklon k fyziologické skvrnitosti (hořké pihovitosti) plodů (M i k a, 1983; S c o t t i, 1984). Dnes je letní řez uznáván převážně jako významný doplněk základního zimního řezu (K l u g e, 1983).

Některé práce naznačují, že lze zcela přesunout zimní řez na pracovně výhodnější období (červen, červenec), aniž to negativně ovlivní ekonomické výsledky pěstování jabloní (S t r u k l e c, 1981).

V našich pokusech jsme však prokázali negativní vliv základního řezu v červnu na celkové výnosy jablek (S u s, 1985; S u s a P r s k a v e c, 1986).

Dlouholeté příznivé zkušenosti s letním řezem jsou v Nizozemí. V osvětlených korunách ovoce lépe vybarvovalo, zlepšila se jeho skladovatelnost, dokonce se zvýšily výnosy (L e m m e n s, 1980).

Z hlediska vhodného termínu letního řezu se většina autorů shoduje v tom, že jabloně je nejlépe řezat ve druhé polovině července až začátkem srpna, to je v období, kdy končí růst krátkých letorostů (I n n e r h o f e r, 1981). Tento pozdně letní řez zlepšuje poměr draslíku a vápníku ve prospěch vápníku (L e m m e n s a S p r u i t, 1980) a lze jím lépe brzdit růst stromů než zimním řezem.

Silnější letní řez může vést ke zmenšení plodů (S u s, 1985, 1990b). To může být výhodné u velkoplodých odrůd, zatímco u odrůd s menšími plody a dobrou násadou by se měl uplatňovat jen mírný prosvětlovací řez jako doplněk řezu zimního (W i d m e r et al., 1987).

Abychom zjistili reakci vybraných odrůd jabloní na řez v období vegetace ve srovnání s řezem zimním za delší časovou řadu, založili jsme pokusy s řezem u tří odrůd jabloní na podnoži M 9 tvarovaných systémem štíhlé vřeteno. Vycházeli jsme ze specifických podmínek u nás v návaznosti na předchozí zkušenosti s letním řezem u silněji rostoucích stromů (S u s a P r s k a v e c, 1986).

MATERIÁL A METODA

Pokus s řezem jabloní v období plodnosti byl založen od šestého roku po výsadbě (1985) u těchto odrůd: Spartan (dvouletý výsadbový materiál), Golden Delicious (jednoletý výsadbový materiál) a Melrose (dvouletý výsadbový materiál) — všechny odrůdy na podnoži M 9; spon 4,0 × 2,0 m. Opěrnou konstrukcí jsou pozinkované železné trubky (výmět) o průměru 0,5″.

Půdní typ daného stanoviště je úrodná hnědozem, půda středně těžká, hlinitá, nadmořská výška činí 290 m, roční průměr teplot 7,9 °C a úhrn srážek 650 mm za rok.

V sadu je běžná agrotechnika. Pracovní uličky jsou udržovány systémem sežínaného zatravnění, pásy pod korunami stromů se ošetřují proti plevelům herbicidy. Hnojení i ochrana proti chorobám a škůdcům měly jednotný charakter a respektovaly integrované pojetí s minimalizací zásahů.

Od roku 1980 do roku 1984 byly v této výsadbě sledovány tři způsoby tvarovacího (výchovného) řezu (S u s, 1985), které v této práci nejsou uváděny.

Od roku 1985, na začátku plné plodnosti, byly nově uspořádány tři varianty řezu ve čtyřech opakováních po 10 stromech tak, aby v každé z variant byly rovnoměrně zastoupeny předchozí způsoby tvarování stromků v období nástupu do plodnosti.

Varianta 1 — každoroční zimní řez (kontrola);
Varianta 2 — každoroční zimní a doplňkový pozdně letní řez začátkem srpna;
Varianta 3 — řez v době kvetení stromů.

Hlavním cílem pokusu bylo zjistit vliv dlouhodobého uplatňování řezu v době vegetace na růst stromů, velikost a hmotnost plodů a současně optimalizovat výnosy u perspektivního tvaru jabloně — štíhlého vřetene na slabě rostoucí podnoži.

K vlastnímu řezu se používaly ruční zahradnické nůžky a pilka. Výsledky zahrnují zatím pětileté období (1985 až 1989).

V pokusu byly hodnoceny tyto parametry:

1. Růst stromů
   - objem koruny: z naměřených hodnot výšky koruny, její podélné a příčné šířky, s použitím vzorce pro výpočet komolého kužele (Neumann a Neumann, 1979):

$$V = Š_1 \times Š_q \times v_k \times 0{,}52,$$

   kde V je objem koruny, $Š_1$ je podélná šířka koruny, $Š_q$ je příčná šířka koruny a v_k výška koruny;
   - plocha příčného průřezu kmene (přírůstky) ve výšce 0,3 m nad místem očkování. Obvody kmenů jsme měřili vždy na konci vegetace krejčovským metrem v jednotné výšce označené trvale bílým pruhem. Ze zjištěných obvodů byla vypočtena plocha příčného průřezu kmene. Rozdíl mezi těmito plochami ve dvou po sobě následujících letech udává přírůstek plochy příčného průřezu kmene, ke kterému je vztahován (vedle objemu koruny) i měrný výnos.
2. Výnos ovoce:
   - absolutní plodnost (výnos jablek ze stromu a přepočet na hektar výsadby při daném sponu);
   - měrná (specifická) plodnost, vyjadřující výnos ovoce z jednoho stromu připadající na 1 m^3 objemu koruny nebo na 1 cm^2 přírůstku plochy průřezu kmene.
3. Kvalita ovoce:
   - průměrná hmotnost jednoho plodu;
   - stanovení podílu jakostních tříd;
   - obsah vybraných prvků v dužnině plodů;
   - skladovatelnost plodů v chladírně.
4. Ekonomické aspekty:
   - stanovení potřeby času na řez stromů;
   - vztahy mezi počtem zásahů na strom a spotřebou času na řez;
   - finanční hodnota sklizeného ovoce podle zastoupení jakostních tříd;
   - hmotnost dřeva odstraněného při řezu.

Vážení plodů následovalo co nejdříve po sklizni, průměrná hmotnost jednoho plodu vycházela z hmotnosti pěti set namátkově vybraných plodů ve variantě. Velikostní třídění odpovídalo platné Československé státní normě 46 3010 Jádrové ovoce. Na poškození jablek nebyl brán zřetel. Ke skladování vzorků jablek při teplotě +2 až +4 °C byl využit chladicí box ústavního skladu ovoce. Odřezané větve a výhony v pokusu byly váženy pomocí mincíře; jejich průměr byl měřen u báze posuvným milimetrovým měřítkem. Spotřebu času na řez jsme měřili stopkami, přičemž se počítalo i s nezbytným oddechovým časem; počet řezných ran (zásahů) se zjišťoval současně při řezu.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ovlivnění objemu korun řezem jabloní v šestém až desátém roce uvádí tab. I. Je zřejmé, že při začlenění řezu v období vegetace došlo u odrůd Spartan a Golden Delicious na podnoži M 9 k určitému zmenšení velikosti koruny, rozdíly však nejsou statisticky průkazné, s výjimkou roku 1986, kdy u odrůdy Golden Delicious významně poklesl objem koruny u varianty kombinovaného zimního a letního řezu v srpnu ve srovnání s kontrolou (zimní řez).

Odrůda Melrose narůstala téměř shodně při uplatnění zimního a květnového řezu; kombinace zimního a letního řezu způsobila zmenšení objemu koruny proti kontrole o 6,3 %, což je statisticky neprůkazný rozdíl. Výsledky byly hodnoceny strojně početním způsobem metodou analýzy variance s intervalem spolehlivosti 95 % ($P = 0{,}05$).

Výsledky vlivu řezu na přírůstky plochy průřezem kmene jsou zpracovány v tab. II. Doplňkový letní řez začátkem srpna nebo základní květ-

I. Objemy korun u štíhlých vřeten jabloní v období plodnosti; pokus s řezem 6. až 10. rok (výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Crown volumes in the „slim spindle" apple trees in the fruiting season; with pruning in the 6th — 10th year (orchard planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Objem koruny na konci vegetace[2] [m³]					Průměrný objem[3] [m]	% ke kontrole[4]
	1985	1986	1987	1988	1989		
Spartan/M 9							
1	2,57 a	2,49 a	3,11 a	3,67 a	4,36 a	3,24 a	100
2	2,11 a	3,34 a	2,47 a	2,80 a	3,31 a	2,61 a	80,6
3	2,47 a	2,28 a	2,58 a	3,32 a	3,93 a	2,92 a	90,1
Golden Delicious/M 9							
1	2,26 a	3,22 a	3,51 a	4,43 a	3,87 a	3,46 a	100
2	2,51 a	2,50 a	3,41 a	3,12b	3,56 a	3,02 a	87,3
3	2,29 a	2,90 a	3,59 a	3,59 ab	3,06 a	3,09 a	89,2
Melrose/M 9							
1	2,38 a	2,52 a	2,91 a	3,91 a	4,37 a	3,22 a	100
2	2,34 a	2,43 a	2,52 a	3,24 a	2,94 a	2,69 a	83,7
3	2,36 a	2,80 a	2,91 a	4,19 a	4,11 a	3,27 a	101,7

Velikost koruny v jednotlivých letech byla ovlivněna hloubkou řezu a násadou ovoce, proto mohou být její hodnoty v následném roce i menší. Analýza variance ($P = 0,05$) — Crown size was influenced, in the individual years, by the depth of pruning and by the setting of the fruits, so its values may even be smaller in the subsequent year. Analysis of variance ($P = 0.05$)
[1]pruning treatment, [2]crown volume at the end of growing season m³, [3]average volume m³, [4]% of control

Vysvětlivky pro tab. I—IX — Explanatory notes to Tabs I—IX:
1 — každoroční zimní řez (kontrola) — pruning every winter (control)
2 — zimní a letní řez v srpnu — winter and summer pruning (the latter in August)
3 — řez v době kvetení stromů — pruning in tree flowering time
Poznámka pro tab. I—IV a IX — Note to Tabs. I—IV and IX:
Hodnoty označené stejným písmenem se mezi sebou v jednotlivých sloupcích statisticky významně neliší — Data bearing like letters do not show statistically significant differences from one another in the individual columns

nový řez oslabil narůstání kmene nevýznamně. Přesto i toto omezení růstu (u řezu v době kvetení stromů přibližně o 10 až 15 ve srovnání s kontrolou) nutno brát v úvahu, především v souvislosti se vztahy mezi přírůstky a výnosem ovoce v následném roce, které jsou ve vzájemné těsné korelaci (S u s, 1990c).

T a y l o r a F e r e e (1984) uvádějí, že u stromů s plnou násadou plodů došlo následkem letního řezu k výraznější redukci tloustnutí kmene ve srovnání s neplodícími stromy; podle některých zkušeností v roce následujícím po letním řezu není růst obvykle omezen, dokonce může být bujnější (N e l g e n, 1982; W a g e n m a k e r s 1985).

Určitá tendence oslabení růstu při řezu v období vegetace (třebaže statisticky neprůkazná) může být v úzkém vztahu s ubývající plodností, což bude třeba prověřit v dalších letech.

VLIV ŘEZU NA PLODNOST

Úroveň a stabilita výnosů hodnocených odrůd v 6. — 10. roce jsou zpracovány v tab. III a obr. 1 a 2. Z nich vyplývá tendence poklesu vý-

II. Vliv řezu na přírůstky plochy průřezu kmene u štíhlých vřeten jabloní v období plné plodnosti — 1985 až 1989 (výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Effect of pruning on the increments of the trunk cross section area in the slim spindle pruned apple trees in the time of full productivity — 1985 to 1989 (planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Přírůstky plochy průřezu kmene za vegetaci[2] [cm²]					Celkem za období[3] 1985-1989 [cm²]	% ke kontrole[4]
	1985	1986	1987	1988	1989		
Spartan/M 9							
1	2,32 a	4,55 a	2,74 a	4,31 a	2,06 a	15,98 a	100
2	2,00 a	4,08 a	2,78 a	3,95 a	2,01 a	14,82 a	92,7
3	2,04 a	4,02 a	2,46 a	3,68 a	1,62 b	13,82 a	86,5
Golden Delicious/M 9							
1	4,90 a	4,42 a	4,17 a	6,67 a	3,60 a	23,76 a	100
2	4,94 a	4,86 a	3,88 a	6,66 a	3,38 a	23,72 a	99,8
3	4,37 a	3,93 a	3,71 a	5,26 a	2,63 a	19,90 a	83,8
Melrose/M 9							
1	3,24 a	4,40 a	3,65 a	7,70 a	2,34 a	21,33 a	100
2	2,99 a	4,60 a	3,35 a	6,88 a	2,40 a	20,22 a	94,8
3	3,04 a	3,88 a	3,17 a	7,04 a	2,42 a	19,55 a	91,6

Statistické hodnocení analýzou variance s intervalem spolehlivosti 95 % ($P = 0,05$) — Statistical treatment by variance analysis with a confidence interval of 95 % ($P = 0.05$) [1]pruning treatment, [2]trunk cross section area increments for growing season, [3]total for the 1985—1989 period, [4]% of control

nosů u varianty 2 (začlenění doplňkového pozdně letního řezu k zimnímu) a zejména varianty 3 (základní řez posunutý do doby kvetení).

Snížené množství sklizeného ovoce se projevilo u všech odrůd s touto pravidelností: největší výnosy byly u varianty 1, nižší u varianty 2 a nejnižší u varianty 3. Pouze měrný výnos vyjádřený kilogramy jablek na 1 m³ objemu koruny byl nejvyšší u všech odrůd ve variantě 2, na dalším místě je varianta 1 a dále varianta 3. Celkově se pohyboval plošný výnos odrůd Spartan a Melrose na nízké úrovni: 10,2 až 12,8 $t \cdot ha^{-1}$ a 11,4 až 14,8 $t \cdot ha^{-1}$.

Odrůda Golden Delicious přinesla za sledované období dobré výsledky (18,6 až 25,0 $t \cdot ha^{-1}$, měrný výnos 4,8 až 6,2 $kg \cdot m^{-3}$ objemu koruny resp. 3,7 až 4,2 $kg \cdot cm^{-2}$ přírůstku plochy průřezu kmene).

Z obr. 2 je zřetelné kolísání výnosů u odrůdy Golden Delicious se směrodatnou odchylkou u varianty 1: 11,74, u varianty 2: 11,0 a u varianty 3: 9,01 kg na strom; mezi variantami jsou těsné závislosti vyjádřené korelačními koeficienty 0,983 až 0,988.

Za období 5 let se statisticky průkazně snížily výnosy u odrůdy Spartan a Golden Delicious ve variantě 3 (řez v době kvetení) ve srovnání s kontrolou (zimní řez). U odrůdy Melrose nebyl pokles sklizní statisticky významný (tab. III).

U odrůd Spartan a Golden Delicious byl však největší měrný výnos na jednotku objemu koruny ve variantě zimního řezu kombinovaného s řezem pozdně letním (rozdíl je statisticky nevýznamný vůči kontrole).

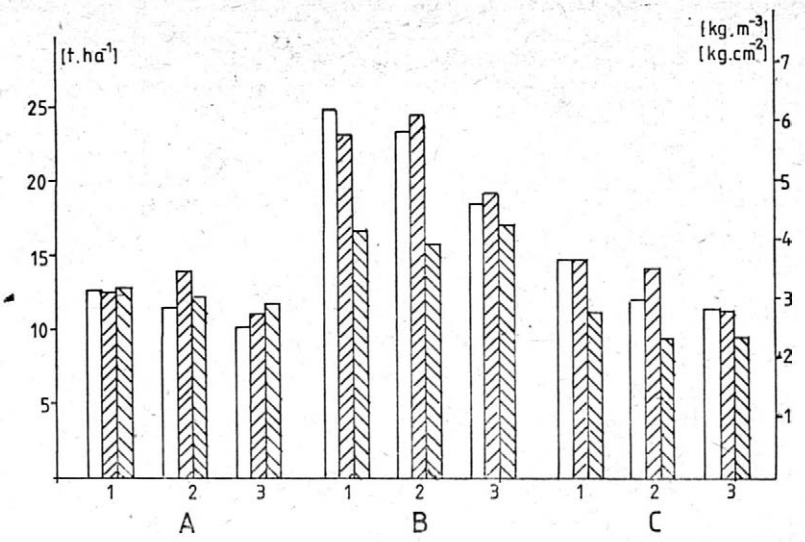
K obdobným závěrům dospěl i Taylor (1982), který zjistil značné snížení výnosů na strom, nikoli však na jednotku objemu koruny, jestliže se u stromů aplikoval letní řez.

III. Vliv řezu na výnosy ovoce u štíhlých vřeten jabloní na slabě rostoucí podnoži v 6. — 10. roce (výsadba z roku 1979, spon 4 × × 2 m) — Effect of pruning on fruit yields in the slim spindle pruned apple cultivars on a low-growth rootstock in the 6th to 10th year (planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Průměrný výnos v jednotlivých letech (kg na strom)[2]					Průměrný roční výnos za období[3] 1985—1989			Měrný výnos za sledované období v přepočtu na rok[4]			
	1985	1986	1987	1988	1989	kg na strom[5]	t . ha^{-1}	% ke kontrole[6]	kg . cm^{-2} přírůstku[7]	% ke kontrole[6]	kg . m^{-3} objemu koruny[8]	% ke kontrole[6]
Spartan/M 9												
1	5,8 a	0,5 a	14,4 a	9,5 a	21,2 a	10,28	12,85 a	100	3,22	100	3,17	100
2	4,8 a	0,3 ab	12,9 a	7,6 ab	20,4 a	9,20	11,50 ab	89,5	3,06	95,0	3,48	109,7
3	4,6 a	0,2 b	11,3 a	5,8 b	19,0 a	8,18	10,22 b	79,5	2,95	91,8	2,79	88,2
Golden Delicious/M 9												
1	5,3 a	14,6 a	25,8 a	18,0 a	36,4 a	20,02	25,02 a	100	4,21	100	5,79	100
2	4,4 a	13,6 a	27,4 a	16,2 a	31,8 ab	18,68	23,35 a	93,3	3,94	93,6	6,18	106,8
3	3,9 a	9,2 b	20,5 a	14,1 a	26,7 b	14,88	18,60 b	74,3	3,74	88,8	4,82	83,2
Melrose/M 9												
1	6,6 a	2,2 a	16,1 a	10,2 a	24,2 a	11,85	14,82 a	100	2,78	100	3,69	100
2	5,7 a	1,9 a	12,5 a	6,5 a	21,1 a	9,54	11,92 a	80,5	2,36	84,9	3,55	96,2
3	6,4 a	1,1 a	9,1 b	7,4 a	21,7 a	9,14	11,42 a	77,1	2,34	84,2	2,80	75,9

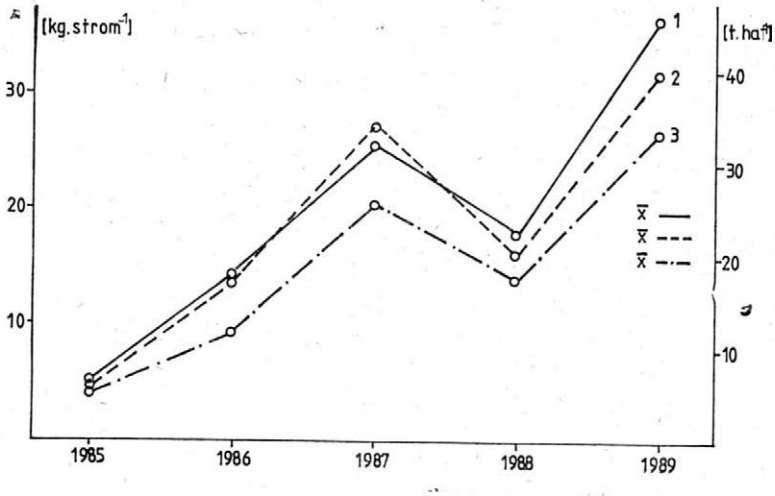
Statistické hodnocení analýzou variance a párovým testem s intervalem spolehlivosti 95 % (P = 0,05) — Statistical treatment by variance analysis and paired test with a confidence interval of 95 % (P = 0.05).

[1]pruning treatment, [2]average yield in each year (kg per tree), [3]average annual yield, [4]specific yield for the period under study converted per annum, [5]kg per tree, [6]% of control, [7]kg . cm^{-2} of increment, [8]kg . cm^{-3} of crown volume



1. Srovnání hektarových a měrných výnosů u štíhlých vřeten jabloní tří odrůd na podnoži M 9 za období 1985 až 1989 ve VŠÚO Holovousy [výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m; ▭ t . ha^{-1}; //// kg . m^{-3} (objemu); \\\\ kg . cm^2 (přírůstku kmene] — Comparison of the per-hectare and specific yields in three varieties of slim spindle apple trees on the M 9 rootstock for the period of 1985 to 1989 at the Research and Breeding Institute of Pomology [planted in 1979, spacing 4 × 2 m; ▭ t per ha; \\\\ kg per m^3 (volume); //// kg per cm^2 (of trunk increment)]

Vysvětlivky k obr. 1 — 4 — Explanatory notes to Figs 1 — 4:
1 — každoroční zimní řez (kontrola) — every-year winter pruning (control)
2 — zimní a letní řez v srpnu — winter pruning and summer pruning in August
3 — řez v době kvetení stromů — pruning in the tree flowering period
A — Spartan
B — Golden Delicious
C — Melrose



2. Kolísání výnosů jablek u odrůdy Golden Delicious (M 9) v 6. až 10. roce po výsadbě. Směrodatné odchylky u variant: 11,74 (1), 11,0 (2) a 9,01 (3); korelační koeficienty mezi variantami: 1—2: r = 0,983; 1—3: r = 0,992; 2—3: r = 0,988 — Variation of apple yields in the Golden Delicious cultivar (M 9) in the 6th to 10th year from planting. Standard deviations in the treatments: 11.74 (1), 11.0 (2), 9.01 (3); coefficients of correlation between variants: 1—2: r = 0.983; 1—3: r = 0.992; 2—3: r = 0.988

IV. Vliv řezu na hmotnost plodů u štíhlých vřeten jabloní v 6. — 10. roce (výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Effect of pruning on fruit weight in the „slim spindle" — pruned apple trees in the 6th to 10th year (planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Hmotnost plodu v jednotlivých letech[2] [g]					Průměrná hmotnost plodu[3] [g] 1985-1989	% ke kontrole[4]
	1985	1986	1987	1988	1989		
Spartan/M 9							
1	66,0 a	146,8 a	78,0 a	138,2 a	67,1 a	99,2 a	100
2	69,0 a	142,2 a	67,5 b	132,0 a	68,0 a	95,7 a	96,5
3	67,2 a	140,2 a	76,2 a	141,0 a	64,9 a	97,9 a	98,7
Golden Delicious/M 9							
1	117,8 a	121,0 a	109,8 a	146,0 a	101,4 a	119,2 a	100
2	109,0 a	109,5 b	97,5 b	143,2 a	101,0 a	112,0 a	94,0
3	114,0 a	109,8 b	110,5 a	134,8 b	96,0 b	113,0 a	94,8
Melrose/ M 9							
1	120,5 a	209,5 a	147,0 a	186,8 a	111,4 a	155,0 a	100
2	126,2 a	211,5 a	144,0 a	201,0 a	116,0 a	159,7 a	103,0
3	133,2 a	221,0 a	151,5 a	200,0 a	113,2 a	163,8 a	105,7

Hodnocení analýzou variance s intervalem spolehlivosti 95 % (P = 0,05) — Treated by variance analysis with a confidence interval of 95 % (P = 0.05)
[1]pruning treatment, [2]fruit weight in individual years, [3]average fruit weight, [4]% of control

VLIV ŘEZU NA KVALITU OVOCE

Vliv řezu na hmotnost plodu, korelující s jeho velikostí, vyjadřuje tab. IV.

Odrůda Spartan reagovala na doplňkový letní řez zmenšením velikosti plodů průkazně pouze v roce 1987; u odrůdy Melrose nejsou statisticky významné rozdíly mezi variantami, i když je zajímavé, že po doplňkovém letním řezu a ještě více po základním květnovém řezu se průměrná hmotnost ve srovnání s každoročním zimním řezem zvětšila. Jen málo pramenů dokumentuje, že by letní řez velikost plodů zvětšoval (Säkö a Lauringen, 1982); souvisí to pravděpodobně se snížením výnosů po letním řezu.

Odrůda Golden Delicious reagovala na řez v období vegetace průkazným poklesem hmotnosti ve srovnání s kontrolní variantou v roce 1986 ve variantě 2 a 3,v roce 1987 ve variantě 2, v roce 1988 a 1989 ve variantě 3. Tuto skutečnost lze vysvětlit tím, že oslabení, k němuž dochází řezem v období vegetace u všech odrůd, nedostatečně redukuje vesměs bohatou násadu této odrůdy, zatímco například u odrůdy Melrose plní květnový řez (varianta 3) pravděpodobně funkci probírky násady a omezený počet plodů doroste do větší velikosti.

Nelgen (1982) zjistil, že řez v pozdním létě jen nepatrně zmenšuje velikost buněk plodů.

Zastoupení jakostních tříd a finanční hodnota sklizeného ovoce mají velmi úzký vztah k hmotnosti plodů. Finančně vyjádřený podíl těchto tříd, postihující i velikostní výkyvy rozměrů jednotlivých plodů, zpřesňuje kvalitativní stránku výnosů z pohledu ekonomického. Výsledky jsou dokumentovány v tab. V.

Největší finanční rozdíl vůči variantě 1 (každoroční zimní řez) byl za-

V. Zastoupení jakostních tříd a finanční hodnota sklizeného ovoce v pokusu s řezem jabloní v letech 1985—1989 (výsadba štíhlých vřeten z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Proportions of quality classes and financial value of the harvested fruits in the trial with apple tree pruning in 1985—1989 (slim spindles planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Průměrný výnos jablek za rok[2] [t . ha^{-1}]	Průměrná hmotnost plodů[3] [g]	Průměrné zastoupení jakostních tříd ovoce podle ČSN 46 010 za 5 let[4] [%]			Finanční hodnota sklizených jablek za sledované období v přepočtu na rok[5]				Finanční rozdíl ke kontrole [Kčs . ha^{-1} . rok^{-1}][10]
			Výběr[6] (nad 60 mm)	I. jakost[7] (nad 55 mm)	II. jakost[8] (nad 50 mm)	Výběr[6] (4,50 Kčs.kg^{-1})	I. jakost[7] (3,60 Kčs.kg^{-1})	II. jakost[8] (1,90 Kčs.kg^{-1})	Celkem Kčs . ha^{-1} za rok[9]	
Spartan/M 9										
1	12,85	99,2	42,75	37,50	19,75	24 720	17 348	4 822	46 890	—
2	11,50	95,7	38,85	36,04	25,11	20 105	15 070	5 486	40 661	—6 229
3	10,22	97,9	46,60	34,30	19,10	21 431	12 620	3 709	37 760	—9 130
Golden Delicious/M 9										
1	25,02	119,2	84,12	12,81	3,07	94 711	11 538	1 459	107 708	—
2	23,05	112,0	79,12	15,80	5,08	82 067	13 111	2 225	97 403	—10 305
3	18,60	113,0	80,62	14,46	4,92	67 479	9 682	1 739	78 900	—28 808
Melrose/M 9										
1	14,82	155,0	83,76	15,78	0,46	55 860	8 419	130	64 409	—
2	11,92	159,7	83,70	15,15	1,15	44 897	6 501	260	51 658	—12 751
3	11,42	163,8	85,90	13,64	0,46	44 144	5 608	100	49 852	—14 557

[1]pruning treatment, [2]average annual fruit yield, [3]average fruit weight, [4]average proportions of fruit quality classes according to the standard ČSN 46 010 after 5 years, [5]financial value of harvested apples for the period of study, converted per annum, [6]elite, [7]quality I, [8]quality II, [9]total Kčs (Czechoslovak crowns) per ha per annum, [10]financial difference from control (Kčs per ha per annum)

VI. Vliv řezu na skladovatelnost ovoce u tří odrůd jabloní ve výsadbě štíhlých vřeten na podnoži M 9 (výsadba v roce 1979) — Effect of pruning on the shelf life of the fruits of three apple varieties in a slim spindle orchard on the M 9 rootstock (planted in 1979)

Období hodnocení[1]	Varianta řezu[2]	Úbytky hmotnosti plodů během dlouhodobého skladování (od sklizně do konce června)[3] v %											
		prodýcháním a odparem[4]			patologickými změnami[5]			fyziologickou skvrnitostí[6]			celkové ztráty[7]		
		Spartan	Golden Delicious	Melrose	Spartan	Golden Delicious	Melrose	Spartan	Golden Delicious	Melrose	Spartan	Golden Delicious	Melrose
1986 — 1987	1	5,5	7,8	6,5	39,5	11,8	69,2	—	10,0	—	45,0	29,6	75,7
	2	4,0	13,2	8,0	23,0	13,8	74,0	—	1,5	—	27,0	28,5	82,0
	3	6,0	13,8	5,0	45,0	18,0	60,0	—	1,5	—	51,0	33,3	65,0
1987 — 1988	1	7,7	10,0	6,5	5,0	7,3	1,2	—	—	—	12,7	17,3	7,7
	2	8,1	11,2	8,1	5,0	2,7	36,2	—	—	0,7	13,1	13,9	45,0
	3	10,0	10,0	8,1	6,2	8,5	9,2	—	—	1,2	16,2	18,5	18,5
1988 — 1989	1	7,7	7,7	10,8	86,4	36,1	33,1	—	1,5	6,1	94,1	45,3	50,0
	2	10,4	6,9	7,7	85,0	43,1	33,8	—	1,5	6,1	95,4	51,5	47,6
	3	11,4	8,5	5,4	85,4	42,3	16,9	—	1,5	2,3	96,8	52,3	24,6
Průměr za období[8] 1986—1989	1	6,97	8,50	7,93	43,63	18,40	34,50	—	3,83	2,03	50,60	30,73	44,46
	2	7,50	10,43	7,93	37,67	19,87	48,00	—	1,00	2,27	45,17	31,30	58,20
	3	9,13	10,77	6,17	45,53	22,93	28,70	—	1,00	1,17	54,66	34,70	36,04

[1]period when evaluated, [2]pruning treatment, [3]fruit weight losses during long storage (from harvest to the end of June), [4]due to respiration and evaporation, [5]due to pathological changes, [6]due to physiological spot, [7]total losses, [8]average for 1986—1989

znamenán u varianty 3 (řez v době kvetení stromů), menší ztráta se projevila u varianty 2 (každoroční zimní a pozdně letní řez). Například odrůda Golden Delicious měla finanční hodnotu sklizeného ovoce v přepočtu na rok ve variantě 1: 107 708 Kčs, ve variantě 2 o 10 305 Kčs méně a ve variantě 3 o 28 808 Kčs méně. To svědčí o negativním působení pravidelného řezu v období vegetace také na finanční hodnotu sklizeného ovoce u těchto odrůd na podnoži M 9. Tyto výsledky rozšiřují informace z literatury o účincích letního řezu (S a u r e, 1987).

Vnitřní kvalita ovoce byla zkoumána jednak hodnocením ztrát při dlouhodobém uskladnění jablek, jednak změnou poměru živin v plodech podle termínu řezu stromů.

Skladovatelnost jablek byla hodnocena v letech 1986 až 1989 (tři sklizně). Výsledky jsou v tab. VI.

Průměrné ztráty za sledovanou dobu jsou ovlivněny zejména sklizňovým rokem 1988 (hodnocení 1988 — 1989), v němž byly u všech odrůd, zejména u odrůdy Spartan,výrazně vyšší ztráty patologickými změnami než v letech předchozích.

Rozdíly v celkových úbytcích hmotnosti v průměru tří let mezi jednotlivými variantami podle odrůd nejsou významné, kolísají výrazněji v ročnících.

U odrůdy Spartan představuje ztráta skladováním do konce června celkem 45,2 až 54 %, z toho nejnižší je u varianty 2 (zimní a pozdně letní řez); u odrůdy Golden Delicious 30,7 až 34,7 %, z toho nejnižší u varianty 1 (každoroční zimní řez); odrůda Melrose měla rozpětí ztrát podle variant 36,0 až 58,2 %, z toho nejnižší u varianty 3 (řez v květnu). Ani rozložení těchto ztrát prodýcháním a odparem nebo fyziologickou skvrnitostí nenasvědčuje, že by je způsob řezu ovlivnil.

Na celkových ztrátách se nejvýrazněji podílely patologické změny, korelující s příslušnými variantami jednotlivých odrůd v sumárních úbytcích (Spartan 37,7 až 45,5 %, Golden Delicious 18,4 až 22,9 %, Melrose 28,7 až 48,0 %).

VII. Vliv řezu na obsah refraktometrické sušiny, škrobu a některých prvků v plodech jabloní — průměr z let 1986 a 1987 (výsadba štíhlých vřeten z roku 1979, spon 4 × × 2 m) — Effect of pruning on content of refractometric dry matter, starch and some elements in the fruits — average for 1986 and 1987 (slim spindles planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Refraktometrická sušina[2] [%]	Škrob[3] [%]	N [%]	Obsah prvků v mg na kg čerstvé hmoty jablek[4]				Poměr[5] (K+Mg):Ca	Poměr[5] K:Ca
				P	K	Mg	Ca		
Spartan/M 9									
1	12,9	0,08	0,04	92,5	828,6	51,0	54,8	16,05	15,12
2	12,0	0,08	0,04	76,3	686,0	42,7	63,2	11,53	10,85
3	11,7	0,05	0,03	70,0	641,0	41,0	49,7	13,72	12,90
Golden Delicious/M 9									
1	15,4	0,22	0,06	102,8	900,5	56,3	51,5	18,56	17,48
2	14,9	0,25	0,04	92,5	808,8	57,7	75,0	11,55	10,78
3	14,2	0,22	0,04	94,5	839,0	62,0	80,3	11,22	10,45

[1]pruning treatment, [2]refractometric dry matter, [3]starch, [4]contents of elements in mg per 1 kg of fresh weight of apples, [5]ratio

Také tyto výsledky neprokázaly jednoznačně významný vliv řezu na výši ztrát při dlouhodobém uskladnění jablek, především v souvislosti s výskytem fyziologické skvrnitosti plodů.

Změny poměru živin v plodech uvádí tab. VII, v níž je zpracován vliv řezu na obsah refraktometrické sušiny, škrobu a vybraných prvků v plodech dvou odrůd (Spartan a Golden Delicious) na podnoži M 9 za období 1986 až 1987 (7. až 8. rok po výsadbě). Varianty jsou shodné jako v předchozím hodnocení.

Obsah refraktometrické sušiny, škrobu a dusíku kolísal ve variantách nepatrně, obsah fosforu a draslíku se snížil ve variantě 2 a 3 proti kontrole u obou odrůd, obsah hořčíku pouze u odrůdy Spartan, zatímco odrůda Golden Delicious měla nejvyšší obsah Mg v plodech ve variantě 3. Jeden z nejdůležitějších prvků z hlediska skladovatelnosti plodů — vápník — se zvýšil u odrůdy Spartan ve variantě 2 (63,2 $mg \cdot kg^{-1}$ proti 54,8 $mg \cdot kg^{-1}$ ve variantě 1), zatímco ve variantě 3 se snížil na 49,7 $mg \cdot kg^{-1}$. U odrůdy Golden Delicious se obsah vápníku ve variantě 2 zvýšil na 75,0 $mg \cdot kg^{-1}$, ve variantě 3 na 80,3 $mg \cdot kg^{-1}$ (kontrola 51,5 $mg \cdot kg^{-1}$).

Zjišťovaný poměr (K + Mg) a Ca se ve variantách řezu v období vegetace zmenšil, přičemž nejvýraznější byl u odrůdy Golden Delicious (draslík + hořčík k vápníku ve variantě 1 představoval 18,56, ve variantě 3 jen 11,22, poměr draslíku k vápníku ve variantě 1 byl 17,48, zatímco ve variantě 3 pouze 10,45. Ve variantě 2 se hodnoty odlišovaly od varianty 3 jen nepatrně.

Z těchto výsledků se ukazuje poměrně výrazný vliv doplňkového pozdně letního řezu a základního květnového řezu na zmenšení poměru draslíku a vápníku, což příznivě ovlivňuje vnitřní kvalitu jablek (Lemmens a Spruit, 1980). Nepotvrdily se však některé údaje zahraničních autorů o pozitivním působení letního řezu na skladovatelnost ovoce omezením hořké pihovitosti (fyziologické skvrnitosti), jak o tom referují například Struklec (1981) nebo Preston a Perring (1974).

HMOTNOST BIOMASY ODČERPANÉ ŘEZEM

Tab. VIII shrnuje tříleté výsledky zjišťované hmotnosti biomasy, která byla odstraňována řezem štíhlých vřeten jabloní v osmém až desátém roce po výsadbě (1987 až 1989) na podnoži M 9.

Při výpočtu podílu sušiny se vycházelo z rozdílů mezi hmotností dřeva, letorostů, listů a květů ihned po řezu a hmotností těchto částí po vysušení. U dřeva odřezaného v zimě představoval podíl sušiny přibližně 50 %.

V přepočtu na hektar se nejvíce biomasy odčerpalo u odrůdy Melrose ve variantě 2 (zimní a srpnový řez) — celkem 2 363 kg, což představuje 1013 kg sušiny za rok, a u odrůdy Golden Delicious ve variantě 2 — celkem 2 229 kg (946 kg v sušině); nejméně hmoty se odřezalo u odrůdy Spartan během kvetení (varianta 3): 1 358 kg (598 kg v sušině) za rok. U odrůdy Golden Delicious a Melrose se nejmenší podíl biomasy (v čerstvém stavu i v sušině) odstraňoval ve variantě 1 (každoroční zimní řez).

SPOTŘEBA ČASU PŘI ŘEZU

V průměru za pětileté období se u odrůdy Spartan (M 9) spotřebovalo

VIII. Hmotnost biomasy odčerpané řezem štíhlých vřeten jabloní na slabě rostoucí podnoži v období plné plodnosti (1987 — 1989; výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Weight of biomass removed by pruning in the slim spindle apple trees on a low-growth rootstock in the full productivity perion (1987—1989; orchard planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

Varianta řezu[1]	Počet zásahů $(\bar{x})$ řezem na strom[2] 1987—1989		Hmotnost dřeva, listů nebo plodů odstraněných řezem (v kg z 1 stromu)[3]						Průměrný podíl odstraněné biomasy (kg.ha^{-1} za rok)[4]	
			$Ř_{dorm}$			$Ř_{veg}$			v čerstvém stavu[5]	v sušině[6]
	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	1987	1988	1989	1987	1988	1989		
Spartan/M 9										
1	18,3	—	0,60	1,42	1,39	—	—	—	1421	710
2	9,1	14,1	0,41	1,02	0,64	0,99	0,87	0,51	1850	777
3	—	16,5	—	—	—	0,75	1,04	1,47	1358	598
Golden Delicious/M 9										
1	24,9	—	1,05	1,34	1,46	—	—	—	1604	802
2	15,8	14,8	0,84	1,24	0,57	1,02	1,04	0,64	2229	946
3	—	18,2	—	—	—	1,17	1,72	1,92	2004	882
Melrose/M 9										
1	19,4	—	0,80	1,19	1,49	—	—	—	1450	725
2	13,2	13,6	0,84	1,16	0,95	0,85	1,16	0,71	2363	1013
3	—	17,2	—	—	—	1,14	1,70	1,88	1967	865

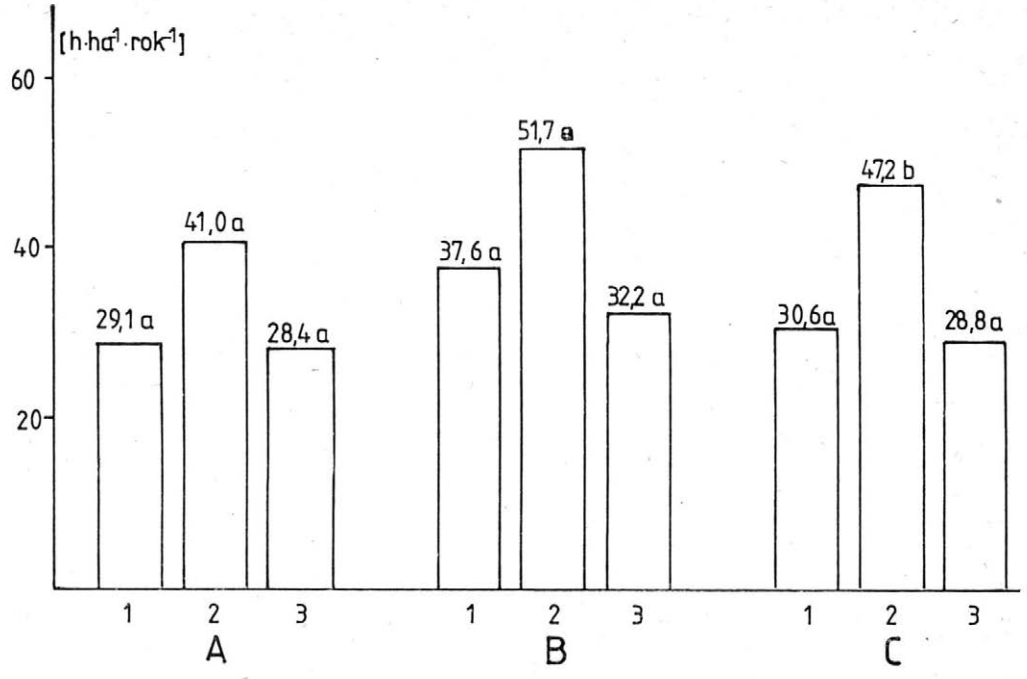
$Ř_{dorm}$ = řez v období dormance (zimní); $Ř_{veg}$ = řez v období vegetace (v květnu nebo začátkem srpna)— platí i pro tab. IX — $Ř_{dorm}$ = pruning in dormancy period (winter); $Ř_{veg}$ = pruning in growing season (in May or early in August) — holds also for Tab. IX. Hodnoceno testem významnosti rozdílů dvou průměrů za celé sledované období (P= 0,05) — Treated by the test of the significance of differences in two means for the whole period of study (P = 0.05)

[1]pruning treatment, [2]number of pruning treatments per tree, [3]weight of the wood, [4]leaves or fruits removed by pruning (kg per 1 tree), [5]average proportion of removed biomass (kg per annum), in fresh condition, [6]in dry matter

IX. Spotřeba času na řez štíhlých vřeten jabloní na slabě rostoucí podnoži v 6. — 10. roce (výsadba z roku 1979, spon 4 × 2 m; opěrná konstrukce: kovové trubky u každého stromu) — Time needed for pruning the slim spindles of apple trees on a low-growth rootstock in the 6th — 10th year (planted in 1979, spacing 4 × 2 m; supports: metal pipes at every tree)

Varianta řezu[1]	Průměrná spotřeba času na ruční řez v jednotlivých letech[2] [h . ha^{-1}]													% ke kontrole[4]
	1985		1986		1987		1988		1989		Průměr[3] (1985—1989)			
	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	$Ř_{dorm}$	$Ř_{veg}$	Řez celkem	
Spartan/M 9														
1	7,8	—	23,5	—	23,8	—	34,0	—	46,6	—	29,14	—	29,14a	100
2	17,8	22,0	15,5	13,5	16,0	26,5	25,2	31,8	19,5	17,2	18,80	22,20	41,00a	140,7
3	—	15,0	—	30,2	—	23,8	—	33,2	—	39,6	—	28,36	28,36a	97,3
Golden Delicious/M 9														
1	25,2	—	31,2	—	34,8	—	48,5	—	48,4	—	37,62	—	37,62a	100
2	26,0	29,8	23,2	10,5	29,0	25,5	30,2	35,8	24,5	24,2	26,58	25,16	51,74a	134,9
3	—	16,2	—	35,8	—	28,8	—	38,5	—	41,7	—	32,20	32,20a	85,6
Melrose/M 9														
1	18,0	—	25,0	—	27,8	—	35,5	—	46,8	—	30,62	—	30,62a	100
2	17,2	20,5	18,8	16,2	22,2	27,0	27,5	35,3	29,4	21,9	23,02	24,18	47,20b	154,1
3	—	12,5	—	25,5	—	28,3	—	38,5	—	39,3	—	28,82	28,82a	94,1

[1]pruning treatment, [2]average time needed for manual pruning in individual years, [3]average, [4]% of control



3. Spotřeba času na řez jabloní tří odrůd na podnoži M 9 v 6. až 10. roce (výsadba štíhlých vřeten z roku 1979, spon 4 × 2 m) — Time needed for the pruning of apple trees of three cultivars on the M 9 rootstock in the 6th to 10th year (slim spindles planted in 1979, spacing 4 × 2 m)

nejvíce času na řez ve variantě 2 (41,0 h . ha^{-1}), nejméně ve variantě 3 (28,4 h . ha^{-1}) za rok; rozdíly nejsou statisticky průkazné (tab. IX, obr. 3).

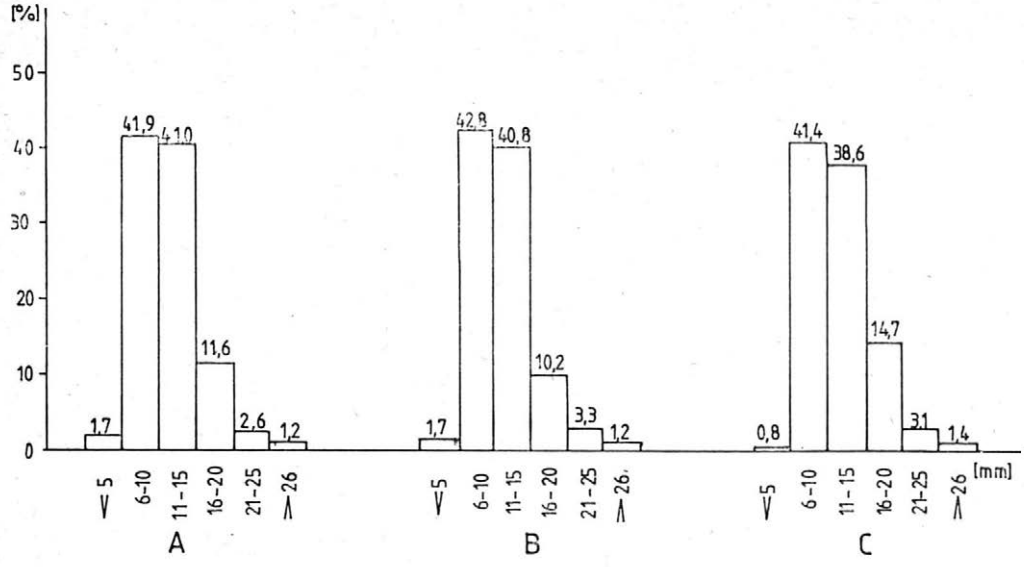
Odrůda Golden Delicious měla celkově vyšší potřebu řezu (varianta 1: 37,6 h . ha^{-1}, varianta 2: 51,7 h . ha^{-1} a varianta 3: 32,2 h . ha^{-1}). Rozdíly mezi variantou 2 a 3 jsou na hranici průkaznosti.

U odrůdy Melrose vykazovala varianta 1 spotřebu 30,6 h . ha^{-1}, varianta 2 47,2 h . ha^{-1} a varianta 3 jen 28,8 h . ha^{-1}. Varianta 2 se statisticky významně liší od varianty 1 i od varianty 3.

Průměrné hodnoty spotřeby času na řez jabloní se v mezinárodním měřítku pohybují od 80 do 120 hodin na hektar; pracovní náklady potřebné na řez představují přibližně 30 % z celkových nákladů na živou práci při výrobě jablek (G r i e s b a c h a H o f f m a n n, 1989).

Potřeba řezu se zvyšuje s intenzitou růstu dané kombinace odrůda a podnož v konkrétních podmínkách. Proto hodnoty uváděné ve Sborníku norem času pro řez stromů určitého tvaru mohou být jen orientační. Je třeba vycházet ze skutečného počtu zásahů řezem nůžkami a pilkou na strom, doplněného podle možností časovým snímkem na reprezentativním vzorku (10 až 20 stromů) v určitém roce.

Pro tento účel byly v jiné práci graficky vyjádřeny závislosti pracnosti řezu na počtu zásahů pro zimní řez štíhlých vřeten jabloní tří odrůd na podnoži M 9 v 7. až 11. roce a pro doplňkový letní řez v 6. až 10. roce po výsadbě. Tyto závislosti jsou vyjádřeny regresními přímkami



4. Procentní podíl odstraňovaných výhonů a větví podle jejich tloušťky v mm při základním zimním řezu jabloní tří odrůd na podnoži M 9 (průměr z let 1987 až 1989; výsadba štíhlých vřeten z roku 1979; spon 4 × 2 m) — Percentage proportion of the removed shoots and branches according to their thickness in mm in the case of basic winter pruning of three apple cultivars on M 9 rootstock (average for 1987 to 1989; slim spindles planted in 1979; spacing 4 × 2 m)

a těsnost vztahu potvrzují hodnoty korelačních koeficientů větších než 0,9 (S u s, 1990c).

Z výsledků je zřejmá malá potřeba řezu tohoto tvaru ve srovnání se silněji rostoucími kombinacemi odrůd a podnoží jabloní.

U štíhlého vřetene výrazně stoupla celková potřeba času na řez při každoročním začlenění letního řezu začátkem srpna k zimnímu řezu (o 35 až 54 % podle odrůdy). I když v absolutních hodnotách nedosahuje tato spotřeba času úrovně vzrůstnějších stromů většiny našich produkčních výsadeb jabloní, nepříznivě ovlivňuje náklady na jednotku produkce jablek.

ZASTOUPENÍ A PODÍL ŘEZNÝCH RAN PODLE VELIKOSTI

Tento aspekt úzce souvisí se spotřebou času při řezu. Procentní podíl odstraňovaných výhonů a větví podle jejich tloušťky (průměru) při základním zimním řezu v období plné plodnosti štíhlých vřeten jabloní (v 8. až 10. roce po výsadbě) představuje obr. 4.

Průměry odřezávaných částí byly rozděleny na šest kategorií podle velikosti v milimetrech: do 5 mm — 6 až 10 mm — 11 až 15 mm — 16 až 20 mm — 21 až 25 mm a nad 26 mm.

Z obr. 4 je zřejmé, že četnost zastoupení jednotlivých průměrů odřezávaných výhonů a větví je u všech odrůd obdobný. Nad 80 % všeho odřezávaného dřeva má bazální tloušťku od 6 do 15 mm; větve (výhony) do průměru 20 mm, které lze bez problémů odřezávat ručními nůžkami, zahrnují více než 95 %; také z tohoto důvodu je celková pracnost řezu uvedená v předchozí části nízká.

Tato zjištění mají význam pro perspektivní uplatnění elektronických nůžek fy Pelenc z Francie, které šetří životní prostředí (zdroj energie z kapesního akumulátoru) v našich intenzívních výsadbách, jako náhrady za dosud v praxi užívané pneumatické nůžky, pro jejichž provoz je nutný traktor.

Literatura

GRIESBACH, K. - HOFFMANN, B.: Rationelle Organisation des Obstbaumschnitts — Voraussetzung für die Einhaltung der agrotechnischen Termine und eine hohe Arbeitsproduktivität. Gartenbau, *36,* 1989, č. 1, s. 17—19.

INNERHOFER, L.: Schnitt der schlanken Spindel. In: OBERHOFER, H. et all.: Obstbau heute, 1981, s. 95—97.

KLUGE, K.: Sommerschnitt bei Apfel. (Literaturübersicht). Arch. Gtnbau, *31,* 1983, č. 4, s. 189—198.

KOLEKTIV: Systém velkovýrobního pěstování jabloní. Metodika realizačního výstupu státního plánu technického rozvoje pro léta 1981—1985. VŠÚO Holovousy, 1983, 57 s.

LEMMENS, J. J.: De snoei van onze appelbomen. Fruitteelt, *70,* 1980, č. 6, s. 192—194.

LEMMENS, J. J. - SPRUIT, G.: Zomersnoei en kwaliteit. Fruitteelt, *70,* 1980, č. 32, s. 988—990.

MIKA, A.: Ciecie letnie — neiwykorzystana szansa w wielu sadach. Owoce Warzywa Kwiaty, *23,* 1983, č. 13, s. 6.

NELGEN, N.: Über Beziehungen zwischen vegetativer Entwicklung, Fruchtentwicklung und Fruchtqualität bei den Apfelsorten 'Cox Orange', 'Golden Delicious' und 'Boskoop'. [Disertační práce.] 1982, Hohenheim, 149 s.

NEUMANN, D. - NEUMANN, U.: Anbausystem und Kronengestaltung bei der industriemässingen Tafelapfelproduktion. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 1979, 114 s.

OBERHOFER, H.: Forschung und Entwicklung modernen Anbausysteme im Obstbau. Erwerbsobstbau, 23, 1981, č. 1, s. 13—18.

PRESTON, A. P. - PERRING, M. A.: The effect of summer pruning and nitrogen on growth, cropping and storage quality of Cox's Orange Pippin apple. J. hort. Sci., 49, 1974, č. 1, s. 77—83.

RAIFER, L.: Der Obstbau in Südtirol. Erwerbsobstbau, *18,* 1976, č. 9, s. 139—143.

SÄKÖ, J. - LAURINEN, E.: Effect of summer pruning on the growth and yield of apple trees. Ann. Agric. Fenniae, *21,* 1982, s. 8—12.

SAURE, M.: Summer Pruning Effects in Apple — a Review. Sci. Hort., 30, 1987, s. 253—282.

SCOTTI, P.: Überlegungen zum Sommerschnitt. Besseres Obst., *29,* 1984, č. 6, s. 145—146.

STRUKLEC, A.: Vliv poletne rezi jablan na koncentracijo mineralnih snovi v listih in plodovih, kvaliteto plodov in njihovo sposobnost za skladiščenje. Jug. Vocar., *15,* 1981, č. 1—2, s. 339—346.

SUS, J.: Výzkum řezu a tvarování v intenzívních výsadbách jabloní. [Závěrečná zpráva.] Holovousy VŠÚO, 1985, 37 s.

SUS, J.: Účast na mezinárodním sympoziu „Husté výsadby v ovocnářství". In: Zpráva ze zahraniční cesty ve dnech 24. 8. — 4. 9. 1988 do Nizozemí. Holovousy, VŠÚO, 1988, 28 s.

SUS, J.: Racionalizace výroby jablek. Metodika realizačního výstupu státního plánu technického rozvoje pro léta 1991—1995. Holovousy, VŠÚO. 1990a, 119 s.

SUS, J.: Výzkum systémů tvarování a řezu jádrovin pro stabilizaci výnosů a zajištění kvality ovoce. [Závěrečná zpráva.] Holovousy, VŠÚO, 1990b, 47 s.

SUS, J.: Vliv řezu a tvarování na produktivitu jabloně v intenzívních výsadbách. [Kandidátská disertace.] Holovousy 1990c. 141 s. — Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský.

SUS, J. - PRSKAVEC, K.: Výnosy a kvalita jablek při různých systémech řezu jabloní odrůdy 'Golden Delicious'. Zahradnictví, Sborník ÚVTIZ, *14* (XVI), 1986, č. 2, s. 91—100.

TAYLOR, B. H.: The influence of summer pruning and fruit cropping on growth, carbohydrate and nutrient element status of apple trees. (Dizertační práce.) 1982, Univerzita Ohio, 101 s.

TAYLOR, B. H. - FERREE, D. C.: The influence of summer pruning and cropping on growth and fruiting of apple. J. Amer. Soc. hortic. Sci., 109, 1984, s. 19—24.

WAGENMAKERS, P. S.: Zomersnoei in donkere tijden. Fruiteelt, *75,* 1985, s. 1032.
WIDMER, A. - RIESEN, W. - KREBS, CH.: Schnittversuche bei Tafeläpfel. Schweiz. Z. Obst. u. Weinb., *123,* 1987, č. 17, s. 446—454.

Došlo dne 26. 4. 1991

SUS, J. - PRSKAVEC, K. (Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy): *Effect of pruning on the productivity of apple trees pruned as slim spindles in the period of increasing yields.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 161—178.

In the period from 1985 to 1989, growth, productivity and fruit quality were studied in three apple cultivars (Spartan, Golden Delicious and Melrose) on the M 9 rootstock, as influenced by different pruning times in the 6th to 10th year after planting. Laboriousness of the pruning, the sizes of the pruning wounds and the weight of dry biomass removed by the pruning were recorded at the same time. Every-year winter pruning was used as the reference standard. Besides that, winter pruning was regularly combined with the late summer pruning early in August; every-year pruning during the anthesis of the trees was the last treatment tested. The yields were reduced considerably when the trees were pruned at anthesis time, but similar observations were also made in the case of additional summer pruning (early in August) in the cultivars tested. The growth of the trees, the average fruit weight and the shelf life of the apples (if stored in chilled conditions) remained unaffected by pruning. Late summer pruning early in August and pruning in the period of anthesis had a positive effect by reducing the potassium: calcium ratio in the fruits of the Spartan and Golden Delicious cultivars. The economic aspect of the different pruning treatments is shown by the financial value of the harvested fruits, expressing the proportions of different quality classes. The time needed for manual pruning ranged from 29 to 52 hours per hectare and is much smaller than in the more vigorously growing cultivar — — rootstock combinations. What is entirely unsuitable is every-year pruning at flowering time: such treatment considerably reduces apple production. Pruning in the period of vegetation rest (winter) should remain the basic cultivation treatment in intensive orchards of trees pruned as slim spindle on the M 9 rootstocks.

apple tree; slim spindle pruning; productivity; winter and summer pruning; time requirement for pruning; yields; fruit quality

Adresa autorů:
Ing. Josef Sus, CSc., Karel Prskavec, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy v Podkrkonoší

VLIV RŮZNÝCH DÁVEK A KOMBINACÍ PŘÍPRAVKŮ A OBJEMU POSTŘIKŮ NA PROBÍRKU PLODŮ JABLONÍ

J. Zíka, H. Brzková

ZÍKA, J. - BRZKOVÁ, H. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Vliv různých dávek a kombinací přípravků a objemu postřiků na probírku plodů jabloní.* Zahradnictví, *18*, 1991 (3): 179—194.

Jabloně Golden Delicious, Goldspur a Melrose byly ošetřovány probírkovými přípravky ve stadiu 10—12 mm příčného průměru plodů. Přípravky na bázi carbarylu redukovaly násadu plodů o 18 — 43 %, přípravky na bázi NAA o 12 — 31 % a směsi přípravků s oběma účinnými látkami o 41 — 63 %. Při stupňování dávek carbarylu v rozsahu 250 — 1000 g . ha^{-1} a 1750 — 3000 g . ha^{-1} nebyly ve dvou pokusech zjištěny významné rozdíly v jeho probírkové účinnosti. Carbaryl v dávce 510 g . ha^{-1} a NAA v dávce 17,5 g . ha^{-1} byly stejně probírkově účinné. Směs carbarylu a NAA (510 + 17,5 g . ha^{-1}) měla dvojnásobnou probírkovou účinnost než stejné dávky obou účinných látek aplikované samostatně. Objemy postřiků carbarylem 500 — 1000 — 1750 l . ha^{-1} byly stejně probírkově účinné. Jedno, resp. dvě bezprostřední opakování postřiku NAA na jabloně Golden Delicious ve stadiu 5 mm příčného průměru plodů zvýšilo jeho probírkový účinek dvojnásobně, resp. trojnásobně. Na jabloních ošetřených probírkovými přípravky se vyvinulo o 48 — 415 (30 — 2306 %) více květních pupenů než na neošetřených stromech. V roce aplikace sice klesly výnosy na probíraných stromech o 0,8 — 42 %, ale tento pokles byl plně kompenzován ve druhém a dalších letech. Při čtyřletém sledování probírkového pokusu byl výnos jabloní ošetřených probírkovými přípravky o 7,9 — 11,4 t . ha^{-1} vyšší než u kontrolních, periodicky plodících stromů. Kolísání výnosů (s, v) bylo u jabloní Goldspur ošetřených probírkovými přípravky čtvrtinové až třetinové ve srovnání s neošetřenými stromy. Omezením počtu plodů po aplikaci probírkových přípravků se zvýšila hmotnost zbylých jablek o 16 až 79 g (16 — 64 %), příčný průměr plodů o 5 — 10 mm (7 — 16 %).

jabloň; růstové regulátory; carbaryl; NAA; probírka plodů; květní pupeny; alternativní plodnost; hmotnost plodů; velikost plodů

První zprávu o probírkových účincích kyseliny l-naftyloctové (NAA) na vyvíjející se plůdky jabloní publikovali Burkholder a McCown (1941). První sdělení o probírkových účincích l-naftyl (N-) metylkarbamátu (carbarylu) uveřejnili Batjer a Westwood (1960). V současné době jsou tyto sloučeniny nejpoužívanějšími agrochemikáliemi k chemické probírce plodů jabloní. Výzkum použití těchto přípravků však dodnes není uzavřenou záležitostí. V souvislosti s ekologickými a ekonomickými požadavky dnešní doby jsou řešeny otázky hektarových dávek těchto látek, otázky zvýšení probírkové účinnosti jejich vhodnou kombinací a možnosti snížení objemů probírkových postřiků. Těmito aktuálními problémy aplikace probírkových přípravků na bázi carbarylu a NAA se zabývá také naše práce.

MATERIÁL A METODY

V pokusech 1, 3 a 8 jsou porovnávány různé dávky probírkových přípravků, v pokusech 4, 5, 6 a 7 jsou použity a porovnávány různé kombinace probírkových přípravků a v pokusech 1 a 2 jsou porovnávány různé objemy probírkových postřiků.

MÍSTA A ROZSAHY POKUSŮ

Pokus 1 byl založen v Zemědělském družstvu v Dolanech v katastru obce Ratibořice na výměře 2 ha. Ostatní pokusy byly založeny v Zemědělském družstvu v Úlibicích, a to pokusy 2, 3, 5, 6 a 8 v katastru obce Kamenice na výměrách 4 — 1,7 — 0,1 — — 3,2 — 8,3 ha, pokusy 4 a 7 v katastru obce Lužany na výměrách 0,7 a 2,4 ha.

ROSTLINNÝ MATERIÁL

V pokusu 1 byly použity jabloně Golden Delicious na podnoži M 4, rok výsadby 1979, spon 5 × 2 m, hustota výsadby 1 000 stromů na hektar. V pokusech 2, 3, 4, 6, 7 a 8 byly použity jabloně Goldspur na podnoži MM 106, rok výsadby 1979, spon 5 × 2 m, hustota výsadby 1 000 stromů na hektar. V pokusu 5 byly použity jabloně Melrose na podnoži M 9, rok výsadby 1980, spon 5 × 3 m, hustota výsadby 667 stromů na hektar. Koruny jabloní byly každoročně upravovány jednotným řezem v zimním období.

PROBÍRKOVÉ PŘÍPRAVKY

K chemickým probírkám plodů byly použity tyto přípravky:

— Sevin 85 S, výrobek firmy Rhône Poulenc Agrochimie, Lyon, Francie, který obsahuje 85 % účinné látky carbarylu,
— Bercema NMC 50, výrobek firmy VEB Berlin-Chemie, Berlín, Německo, který obsahuje 50 % účinné látky carbarylu,
— Fruitone N, výrobek firmy Rhône Poulenc Agrochimie, Lyon, Francie, který obsahuje 3,1 % účinné látky kyseliny l-naftyloctové (NAA),
— LA 54, výrobek firmy Lachema, Brno, ČSFR, který obsahoval 1 % účinné látky kyseliny l-naftyloctové (NAA). Jednalo se o ověřovací vzorek přípravku, jehož výrobu však firma nezavedla.

APLIKACE PROBÍRKOVÝCH PŘÍPRAVKŮ

Všechny postřiky byly aplikovány pomocí rosičů.

Pokus 1. Jabloně Golden Delicious byly postříkány dne 15. 5. 1986 ve stadiu příčného průměru plůdků 5 mm přípravkem Fruitone N v dávkách 775, 1550 a 2326 g . ha^{-1}, tj. 24, 48 a 72 g účinné látky NAA na hektar v objemech postřiků 400, 800 a 1200 l . ha^{-1}. Vyšší dávky a objemy postřiků byly v tomto pokuse dosaženy opakovanou aplikací. V době postřiku byla ve výši korun stromů naměřena teplota vzduchu 25 °C při oblačném počasí.

Pokus 2. Jabloně Goldspur byly postříkány dne 11. 6. 1987 ve stadiu příčného průměru plůdků 10,4 mm přípravkem Bercema NMC 50 v dávkách 4 000, resp. 3 500 g . ha^{-1}, v objemech postřiků 500, 1000 a 1750 l . ha^{-1}. V době postřiku byla naměřena teplota vzduchu ve výši korun stromů 21 až 26 °C při oblačném počasí.

Pokus 3. Jabloně Goldspur byly postříkány dne 12. 6. 1987 ve stadiu příčného průměru plůdků 10,9 mm přípravky Bercema NMC 50 v dávce 3500 g . ha^{-1} a Sevin 85 S v dávce 3500 g . ha^{-1}. Objem obou postřiků byl 1750 l . ha^{-1}. V době postřiku byla naměřena teplota vzduchu ve výši korun stromů 25 až 27 °C při oblačném počasí.

Pokus 4. Jabloně Goldspur byly v prvním roce pokusu postříkány dne 12. 6. 1987 ve stadiu příčného průměru plůdků 10,9 mm, při teplotě vzduchu ve výši korun stromů 25 až 27 °C a oblačném počasí směsí přípravků Fruitone N a Bercema NMC 50. Dávka přípravku Fruitone N byla 2850 g . ha^{-1}, dávka přípravku Bercema NMC 50 byla 3590 g . ha^{-1}. Směs obou přípravků byla aplikována v objemu postřiku 1750 l . ha^{-1}. Ve druhém roce pokusu byla část stromů opět postříkána v ranních hodinách dne 1. 6. 1988 ve stadiu příčného průměru plůdků 11,7 mm při průměrné teplotě vzduchu v korunách stromů 15 °C přípravkem Sevin 85 S v dávce 1180 g . ha^{-1} a objemu postřiku 1000 l . ha^{-1}.

Pokus 5. Jabloně Melrose byly postříkány dne 1. 6. 1988 ve stadiu příčného průměru plůdků 15,4 mm kombinací přípravků Sevin 85 S a LA 54. Dávka přípravku Sevin 85 S byla 600 g . ha^{-1}, dávka přípravku LA 54 byla 2 l . ha^{-1}. Objem postřiku byl 1000 l.ha^{-1}. Teplota vzduchu v korunách stromů v době postřiku byla 22 °C při oblačném počasí.

Pokusy 6 a 7. Jabloně Goldspur byly postříkány dne 24. 5. 1989 ve stadiu příčného průměru plůdků 10,7 mm přípravky Sevin 85 S, Fruitone N a jejich směsí. Dávka přípravku Sevin 85 S byla 600 g . ha^{-1}, dávka přípravku Fruitone N byla 570 g . ha^{-1}. Objemy všech postřiků byly 1000 l . ha^{-1}. Při nočních postřicích byla naměřena teplota vzduchu v korunách stromů 13 až 18 °C.

Pokus 8. Jabloně Goldspur byly postříkány dne 24. 5. 1989 ve stadiu příčného průměru plůdků 11 mm přípravkem Sevin 85 S v dávkách 300, 600 a 1200 g . ha^{-1}. Objemy všech postřiků byly 500 l . ha^{-1}. V době nočního postřiku byla v korunách stromů naměřena teplota 12 až 13 °C.

HODNOCENÍ POKUSŮ

Ve všech pokusech byly hodnoceny základní výnosové parametry: výnos, počet plodů na stromech, průměrná hmotnost plodů, příčný průměr plodů a počet květních pupenů nebo intenzita kvetení. V pokuse 1 byly tyto parametry hodnoceny pouze v roce aplikace, v pokusech 2, 3, 5, 6, 7 a 8 ve dvou letech a v pokusu 4 ve čtyřech letech po aplikaci.

Sklizňové parametry v pokusech 2, 3, 4, 6, 7 a 8 byly hodnoceny celoplošně. V pokusu 2 byly hodnoceny 4 varianty, v každé variantě 5 opakování po 0,2 ha. V pokusu 3 byly hodnoceny 3 varianty, v každé variantě 2 opakování po 0,3 ha. V pokusu 4 byly hodnoceny 4 varianty, v každé variantě 2 opakování po 0,1 ha. V pokusu 6 byly hodnoceny 4 varianty, v každé variantě 2 opakování po 0,4 ha. V pokusu 7 byly hodnoceny 4 varianty, v každé variantě 4 opakování po 0,15 ha. V pokusu 8 byly hodnoceny 4 varianty, v každé variantě 5 opakování po 0,16 ha. V každé variantě pokusů 1 a 5 bylo vyhodnoceno pouze 6, resp. 7 náhodně vybraných průměrných stromů, každý strom byl posuzován jako opakování. Počty květních pupenů byly hodnoceny na jaře ve stadiu růžového poupěte spočítáním chocholíků na 6 až 12 stromech v každé variantě pokusů. V počtech květních pupenů nejsou zahrnuty pupeny odebrané jednotným řezem. Intenzita kvetení byla hodnocena subjektivně v plném květu jabloní podle devítibodové stupnice (1 = žádná násada a 9 = maximální násada květů).

V pokusu 4 bylo hodnoceno kolísání výnosů a počtu plodů na stromech ve 4 sklizních následujících po aplikaci probírkových přípravků. Kolísání výnosů a počtu plodů je vyjádřeno jednak směrodatnou odchylkou sledovaných parametrů (s), jednak variačním koeficientem $v = \frac{100\ s}{\bar{x}}$.

Výsledky byly přepočítávány na plochu jednoho hektaru nebo na jeden strom, aby je bylo možné vzájemně porovnávat. Průkaznost výsledků byla hodnocena t-testem nebo analýzou variance s použitím Tukeyovy metody pro test kontrastu.

VÝSLEDKY

Výsledky jednotlivých pokusů jsou uvedeny v tab. I až VIII. Značení těchto tabulek se shoduje s číslováním pokusů. Tab. IX souhrnně porovnává a analyzuje primární účinek probírkových chemikálií ve všech pokusech.

Primárním účinkem chemických probírkových přípravků je omezení počtu plodů v korunách stromů. Přípravky na bázi carbarylu v dávkách 250 až 3000 g účinné látky na hektar a přípravky na bázi NAA v dávkách 17,5 až 88,4 g účinné látky na hektar omezily počet plodů v korunách jabloní Goldspur, Golden Delicious a Melrose o 38 až 246, tj. o 12 až 63 % (tab. IX). Přípravky na bázi NAA omezily počet plodů v korunách jabloní o 38 až 129, tj. o 12 až 31 % (tab. I, VI, VII a IX), přípravky na bázi carbarylu o 75 až 141, tj. o 18 až 43 % (tab. II, III, IV, VI, VII, VIII a IX), směsi přípravků s oběma účinnými látkami NAA a carbarylem o 145 až 246, tj. o 41 až 63 % (tab. IV, V, VI, VII a IX).

Výsledky pokusu 1 (tab. I a IX) naznačily růst probírkové účinnosti bezprostředním opakováním postřiku přípravkem Fruitone N na bázi NAA, aplikovaným výjimečně v ranném stadiu 5 mm příčného průměru plůdků. Dávky carbarylu 250, 500 a 1000 g . ha^{-1} v pokuse 8 (tab. VIII a IX) vykázaly stejnou primární probírkovou účinnost. Stejně tak hektarové dávky 1750 a 3000 g carbarylu v pokusu 3 (tab. III a IX) se prakticky nelišily ve své primární probírkové účinnosti. Směsi carbarylu a NAA v probírkových pokusech 4, 5, 6, a 7 (tab. IV, V, VI, VII a IX) prokázaly největší probírkový efekt, v pokusech 6 a 7 (tab. VI, VII a IX)

I. Vliv aplikace různých objemů postřiků o stejné koncentraci přípravku Fruitone N ve stadiu příčného průměru plodů 5 mm na jabloně Golden Delicious — Effects of application of different volumes of sprays of the same concentration of the preparation Fruitone N at the stage of cross diameter of fruits 5 mm on the apple-tree Golden Delicious

Ošetření[1]		Sklizeň[2] 8. 10. 1986			
Dávka přípravku[3] Fruitone N [g . ha^{-1}] [mg na strom]	Objem postřiku[4] [l . ha^{-1}] [ml na strom]	Výnos[5] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[6]	Hmotnost plodu[7] [g]	Příčný průměr plodu[8] [mm]
Kontrola[9]	Kontrola[9]	33,3	329	104	62
775	400	35,1	291	121	66
1550	800	31,0	252	125	69
2326	1200	28,5	226	129	71
D min 5 %		11,9	124	17	4
1 %		15,1	157	22	6

[1]treatment, [2]harvest, [3]rate of preparation, [4]spray volume, [5]yield, [6]number of fruits per tree, [7]weight of fruit, [8]cross diameter of fruit, [9]control

přibližně dvojnásobný, ve srovnání se samostatnými aplikacemi jednotlivých účinných látek. Objemy postřiků 500, 1000 a 1750 l . ha^{-1} dávkou 2000 g carbarylu na hektar v pokusu 2 (tab. II a IX) byly stejně probírkově účinné.

Omezením počtu plodů v korunách jabloní chemickými probírkovými přípravky se zvýšila průměrná hmotnost zbylých jablek o 16 až 79 g, tj. o 16 až 64 % (tab. I až VIII) a příčný průměr plodů o 5 až 10 mm, tj. o 7 až 16 % (tab. I, II, III a V).

V roce aplikace probírkových přípravků klesly výnosy z ošetřených jabloní Goldspur a Golden Delicious o 1 až 6,7 t . ha^{-1}, tj. o 0,8 až 19 % (tab. I až VIII), v pokuse 4 (tab. IV) dokonce o 14,2 t . ha^{-1}, tj. o 39 %. V pokusu 5 u jabloní Melrose se snížil výnos z probíraných stromů v roce aplikace probírkových přípravků o 12,7 t . ha^{-1}, tj. o 42 % (tab. V).

Omezení počtu plodů v korunách jabloní mělo silný stimulační vliv na tvorbu květních pupenů. Na jabloních ošetřených probírkovými přípravky se vyvinulo v roce jejich aplikace o 48 až 415, tj. o 30 až 2306 %více květních pupenů než na neošetřených stromech (tab. I až V). Také intenzita kvetení byla na stromech ošetřených probírkovými přípravky v následujícím roce po jejich aplikaci vyšší o 0,5 až 6,4 bodů (tab. IV, VI, VII a VIII).

Větší počet květních pupenů a větší intenzita kvetení jabloní ošetřených probírkovými přípravky způsobily ve druhém roce pokusů větší násadu plodů o 51 až 389, tj. o 95 až 5325 % v porovnání s násadou plodů na kontrolních stromech (tab. II až VIII). Vlivem větší násady plodů se na ošetřených stromech zvýšily výnosy jablek o 6,2 až 39,7 t . ha^{-1}, tj. o 53 až 4420 % ve srovnání s výnosy kontrolních neošetřených stromů (tab. II až VIII). Vlivem větší násady a většího výnosu jablek měly plody z ošetřených stromů ve druhém roce pokusů většinou menší hmotnost o 0 až 49 g, tj. o 0 až 29 % (tab. II až VIII),ve dvou případech jsme však zaznamenali také větší hmotnost plodů o 0 až 7 g, tj. o 0 až 5 % (tab. II a VII).

Vlivem větší násady plodů ve druhém roce po aplikaci probírkových přípravků se na jabloních v tomto roce vyvinulo o 14 až 493, tj. o 6 až

II. Vliv různých objemů postřiků přípravkem Bercema NMC 50 na jabloně Goldspur — Effects of different spray volumes of the Bercema NMC 50 preparation on the apple-tree Goldspur

Ošetření[1]		Výnos[2] [t . ha^{-1}] [kg na strom]			Počet plodů na strom[3]			Hmotnost plodu[4] [g]		Příčný průměr plodu[5] [mm]		Počet květních pupenů na strom[6]	
Dávka přípravku Bercema NMC 50[7] [g . ha^{-1}] [mg na strom]	Objem postřiku[8] [l . ha^{-1}] ml na strom	1987	1988	1987 +1988	1987	1988	1987 +1988	1987	1988	1987	1988	1988	1989
Kontrola[9]	Kontrola[9]	35,7	10,1	45,9	303	74	377	118	136	67	71	83	1101
4000	500	32,1	26,9	59,0	200	201	402	162	135	74	69	366	1025
4000	1000	33,4	28,6	62,0	217	210	427	154	138	72	70	290	998
3500	1750	34,7	25,7	60,4	223	182	405	157	141	73	70	375	1087
	D min 5%	2,7	8,6	9,9	34	69	83	15	15	3	3	154	182
	1 %	3,4	10,8	12,5	42	87	105	19	19	3	3	198	231

[1]treatment, [2]yield, [3]number of fruits per tree, [4]weight of fruits, [5]cross diameter of fruits, [6]number of flower buds per tree, [7]rate of preparation Bercema NMC 50, [8]spray volume, [9]control

III. Vliv přípravků Bercema NMC 50 a Sevin 85 S na jabloně Goldspur — Effects of the Bercema NMC 50 and Sevin 85 S on the apple-tree Goldspur

Ošetření[1]			Výnos[2] [t . ha^{-1}] [kg na strom]			Počet plodů na strom[3]			Hmotnost plodu[4] [g]		Příčný průměr plodu[5] [mm]		Počet květních pupenů na strom[6]	
Přípravek[7]	Dávka[8] přípravku[9] [g . ha^{-1}] [mg na strom]	Dávka[8] účinné látky[10] [g . ha^{-1}] [mg na strom]	1987	1988	1987+ 1988	1987	1988	1987+ 1988	1987	1988	1987	1988	1988	1989
Kontrola[11]	0	0	31,6	8,0	39,6	272	56	333	116	142	64	71	32	1091
Bercema NMC 50	3500	1750	26,5	23,5	50,0	162	197	359	163	119	73	66	114	1030
Sevin 85 S	3500	3000	25,5	23,2	48,7	154	181	335	166	128	74	68	166	1030

For 1—6 see Tab. II; [7]preparation, [8]rate, [9]of preparation, [10]active ingredient, [11]control

IV. Čtyřletý vliv kombinace různých probírkových přípravků na výnosové parametry jabloně Goldspur; *s* — směrodatná odchylka, *v* — variační koeficient — Four-year effect of combination of different thinning preparations on yield parameters of the apple-tree Goldspur; *s* — standard deviation, *v* — coefficient of variation

Ošetření v roce[1]				Výnosové parametry a jejich kolísání v letech[2] 1987 — 1990						
1987		1988								
Přípravek[3]	Dávka přípravku[4] [g . ha^{-1}] mg na strom	Přípravek[3]	Dávka přípravku[4] [g . ha^{-1}] mg na strom	Průměrná hmotnost plodů[5] [g]	Průměrný výnos[6] [t . ha^{-1}]	Průměrný počet plodů[7] na strom	Kolísání výnosů[8]		Kolísání počtu plodů[9]	
							s [t . ha^{-1}]	*v* [%]	*s* na strom	*v* [%]
Kontrola[10]	0	kontrola[10]	0	100	23,4	234	24,0	103	269	115
Fruitone N+ Bercema NMC 50	2850+ 3590	—	0	111	31,3	282	9,1	29	152	54
Fruitone N+ Bercema NMC 50	2850+ 3590	Sevin 85 S	1180	114	34,8	306	8,6	25	132	43

[1]treatment in the year, [2]yield parameters and their variation in the years, [3]preparation, [4]rate of preparation, [5]average weight of fruits, [6]mean yield, [7]average number of fruits per tree, [8]variation of yields, [9]variation of number of fruits, [10]control

V. Vliv směsi přípravků Sevin 85 S a LA 54 na jabloně Melrose — Effects of the mixture of preparations Sevin 85 S and LA 54 on the apple-tree Melrose

Ošetření[1]		Výnos[2] [kg na strom]			Počet plodů na strom[3]			Hmotnost plodu[4] [g]			Příčný průměr plodu[5] [mm]	Počet květních pupenů na strom[6]
Přípravek[7]	Dávka přípravku[8]	7. 10. 1988	6. 10. 1989	1988+1989	7. 10. 1988	6. 10. 1989	1988+1989	7. 10. 1988	6. 10. 1989	1988+1989	7. 10. 1988	26. 4. 1989
Kontrola[9]	0	45,9	16,1	62	282	77	359	165	209	174	77	56
Sevin 85 S + LA 54	600 g . ha^{-1} 2 l . ha^{-1}	26,8	36,7	64	135	233	368	204	160	173	84	247
D min 5 %		13,5	7,7	17	88	60	105	24	16	17	3	56
1 %		19,1	10,9	24	124	84	149	34	23	24	4	79

For 1—6 see Tab. II., [7]preparation, [8]rate of preparation, [9]control

VI. Probírkové účinky přípravků Sevin 85 S, Fruitone N a jejich směsi na jabloně Goldspur — Thinning effects of the preparations Sevin 85 S, Fruitone N and their mixture on the apple-tree Goldspur

Ošetření[1]		Sklizeň[2] 28. 10. 1989			Intenzita kvetení [1–9 bodů][3] 4. 5. 1990	Sklizeň[2] 1. 10. 1990			Sklizeň[2] 1989 + 1990		
Přípravek[4]	Dávka přípravku[5] [g . ha^{-1}]	Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]		Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]	Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]
Kontrola[9]	0	50,3	513	98	1,0	0,5	4	125	50,8	517	98
Sevin 85 S	600	44,3	372	119	2,1	7,3	61	120	51,6	433	119
Fruitone N	570	43,7	384	114	1,5	6,7	55	122	50,4	439	115
Sevin 85 S + Fruitone N	600+ 570	43,8	276	159	5,1	22,6	217	104	66,4	493	135

[1]treatment, [2]harvest, [3]intensity of flowering [1—9 points], [4]preparation, [5]rate of preparation, [6]yield, [7]number of fruits per tree, [8]weight of fruit, [9]control

VII. Probírkové účinky přípravků Sevin 85 S a Fruitone N a jejich směsi na jabloně Goldspur — Thinning effects of the preparations Sevin 85 S and Fruitone N and their mixture on the apple-tree Goldspur

Ošetření[1]		Sklizeň[2] 25. 10. 1989			Intenzita kvetení [1—9 bodů][3] 3. 5. 1990	Sklizeň[2] 19. 10. 1990			Sklizeň[2] 1989+1990		
Přípravek[4]	Dávka přípravku[5] [g . ha^{-1}]	Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]		Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]	Výnos[6] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[7]	Hmotnost plodu[8] [g]
Kontrola[9]	0	60,3	605	100	2,0	3,8	28	141	64,1	634	102
Sevin 85 S	600	59,0	498	118	2,7	11,7	82	148	70,7	581	122
Fruitone N	570	58,5	496	118	3,4	18,9	137	141	77,4	633	123
Sevin 85 S + Fruitone N	600+ 570	53,6	359	149	7,4	35,5	373	100	89,2	733	123
D min 5 %		5,3	78	12	1,4	7,3	130	34	9,2	154	22
1 %		7,0	102	16	1,8	9,6	170	44	12,0	201	28

For 1—9 see Tab. VI

VIII. Vliv stupňování dávek přípravku Sevin 85 S na jabloně Goldspur — Effects of gradated application rates of the preparation Sevin 85 S on the apple-trees Goldspur

Dávka přípravku[1] Sevin 85 S [g . ha^{-1}]	Sklizeň[2] 16. 10. 1989			Intenzita kvetení [1—9 bodů][6] 4. 5. 1990	Sklizeň[2] 15. 10. 1990			Sklizeň[2] 1989+1990		
	Výnos[3] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[4]	Hmotnost plodu[5] [g]		Výnos[3] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[4]	Hmotnost plodu[5] [g]	Výnos[3] [t . ha^{-1}] [kg na strom]	Počet plodů na strom[4]	Hmotnost plodu[5] [g]
Kontrola[6]	51,7	453	114	1,1	1,1	8	130	52,8	461	115
300	49,2	368	134	2,2	9,8	82	120	59,0	450	131
600	48,3	366	132	2,5	9,6	81	119	57,9	448	130
1200	49,8	361	138	2,3	9,7	82	119	59,5	443	134
D min 5 %	6,4	62	7	0,8	4,3	40	6	4,1	45	6
1 %	8,2	79	9	1,0	5,5	51	8	5,3	57	8

[1]rate of preparation, [2]harvest, [3]yield, [4]number of fruits per tree, [5]weight of fruit, [6]intensity of flowering [1—9 points]

IX. Vliv data, vegetačního stadia, teploty vzduchu, dávek a kombinací účinných látek a objemů probírkových postřiků na omezení počtu plodů jabloní — Effects of time, growing stage, air temperature, application rates and combinations of active ingredients and levels of thinning sprays on reduction the number of apple-tree fruits

Pokus[1]	Odrůda[2]	Aplikace[3]						Omezení počtu plodů v roce aplikace[4]	
		Datum[5]	Příčný průměr plůdků[6] [mm]	Teplota vzduchu [°C]	Účinná látka[8]		Objem postřiku[11] l.ha^{-1}	Počet[12]	%
					název[9]	dávka[10] [g . ha^{-1}]			
1	Golden Delicious	15. 5. 1986	5,0	25	NAA	24	400	38	12
						48	800	77	23
						72	1200	103	31
2	Goldspur	11. 6. 1987	10,4	21—26	carbaryl	2000	500	103	34
						2000	1000	86	28
						1750	1750	80	26
3	Goldspur	12. 6. 1987	10,9	25—27	carbaryl	1750	1750	110	40
						3000	1750	118	43
4	Goldspur	12. 6. 1987	10,9	25—27	NAA+ carbaryl	88,4 1800	1750	185	63
		1. 6. 1988	11,7	15	carbaryl	1000	1000	75	18
5	Melrose	1. 6. 1988	15,4	22	carbaryl + NAA	510 20	1000	145	52
6	Goldspur	24. 5. 1989	10,7	13—18	carbaryl	510	1000	141	27
					NAA	17,5	1000	129	25
					carbaryl+NAA	510+17,5	1000	237	46
7	Goldspur	24. 5. 1989	10,7	13—18	carbaryl	510	1000	107	18
					NAA	17,5	1000	109	18
					carbaryl+NAA	510+17,5	1000	246	41
8	Goldspur	24. 5. 1989	11,0	12—13	carbaryl	250	500	85	19
						500	500	87	19
						1000	500	92	20

[1]experiment, [2]variety, [3]application, [4]reduction of the number of fruits in the year of application, [5]date, [6]cross diameter of fruits, [7]air temperature, [8]active ingredient, [9]name, [10]rate, [11]spray volume, [12]number

75 % méně květních pupenů než na kontrolních neošetřených stromech (tab. II, III a IV). Velmi příznivé podmínky pro tvorbu květních pupenů v roce 1988 kompenzovaly inhibici tvorby květních pupenů vyvíjejícími se plody v pokusech 2 a 3 (tab. II a III), nikoliv však v pokusech 4 a 5 (tab. IV a V).

Dvouletý výnos ze stromů ošetřených v prvním roce probírkovými přípravky byl většinou vyšší o —0,4 až +25,5 t . ha^{-1}, tj. o —1 až +64 % při porovnání s kontrolními stromy (tab. II až VIII). Rozdíl mezi průměrným počtem plodů sklizených za dva roky ze stromů ošetřených v prvním roce probírkovými přípravky a průměrným počtem plodů sklizených za dva roky z kontrolních stromů se pohyboval v rozmezí od —84 do +204, tj. od —16 do +64 % (tab. II až VIII). Průměrná hmotnost jablek ze stromů ošetřených probírkovými přípravky, sklizených v prvních dvou letech pokusu byla s výjimkou pokusů 4 a 5 (tab. IV a V) vyšší než průměrná hmotnost jablek z kontrolních stromů v rozpětí —1 až +37 g, tj. —0,1 až +38 %.

Při čtyřletém sledování pokusu 4 (tab. IV) daly jabloně Goldspur ošetřené probírkovými přípravky v průměru ročně o 7,9 resp. 11,4 tun jablek z hektaru více než kontrolní periodicky plodící stromy. Z ošetřených kontrolních. Plody z ošetřených stromů vážily ve čtyřletém průměru kontrolních. Plody z ošetřovaných stromů vážily ve čtyřletém průměru o 11 až 14 g více než plody z kontrolních stromů. Ošetření stromů probírkovými přípravky silně snížilo kolísání výnosů a počtu plodů v jednotlivých letech, vyjádřené směrodatnými odchylkami (s) a koeficienty variace (v), na polovinu až jednu třetinu (tab. IV).

DISKUSE

URČENÍ POTŘEBY CHEMICKÉHO PROBÍRKOVÉHO ZÁSAHU

Probírkové pokusy jsme zakládali převážně v periodicky plodících výsadbách, které v roce nadbytečné násady plodů přinášely drobné ovoce nízké kvality. Potřebu probírkového zásahu v takových sadech jsme posuzovali podle intenzity kvetení a násady plodů metodou, kterou vypracovali Schmidt a Katzfuß (1984). Chemickými probírkovými přípravky jsme zasahovali, když intenzita kvetení stromů dosáhla 6 až 9 bodů a průměrná násada plodů alespoň 2 až 3 plůdků v chocholíku. Metoda se osvědčila zejména na jaře 1988, kdy účinnost chemické probírky plodů byla velmi sporná vzhledem k nepříznivému počasí při odkvětu stromů (tab. IV a IX). Tuto metodu odhadu potřeby chemického probírkového zásahu lze doporučit pro naše jabloňové sady (Zíka, 1990).

DOBA APLIKACE PROBÍRKOVÝCH PŘÍPRAVKŮ

Termín aplikace probírkových přípravků na bázi carbarylu a NAA je lépe určovat podle příčného průměru plůdků než podle dní od plného květu nebo od opadu květních plátků, jak bylo dříve obvyklé (Tukey, 1965). Naše pokusy potvrdily dobrou účinnost přípravků na bázi carbarylu a NAA aplikovaných ve stadiu příčného průměru plůdků 10 až 12 mm. V tomto stadiu lze již dobře odhadnout průběh odkvětu a násadu plodů.

DÁVKY PROBÍRKOVÝCH PŘÍPRAVKŮ NA HEKTAR

Edgerton (1973) upozorňuje na dvě přednosti carbarylu, pro které je nejčastěji používanou probírkovou agrochemikálií, na možnost účinné aplikace ve velkém časovém rozpětí a probírkovou bezpečnost. Carbaryl je probírkově nejúčinnější při vysoké násadě plodů a nejméně účinný při slabé násadě plodů (Knight, 1986). Snad pro tuto probírkovou bezpečnost a spolehlivost je carbaryl jedinou prakticky používanou probírkovou chemikálií ve Velké Británii (Knight, 1986).

Metodiky v různých zemích světa doporučují používat různé dávky carbarylu k probírkám plůdků jabloní: na východě státu Washington v USA 0,6 až 2,2 kg . ha^{-1} (Anonym, 1988), v Britské Kolumbii v západní Kanadě 2,2 kg . ha^{-1} (Anonym, 1991), v Ontariu ve východní Kanadě 0,5 až 4 kg . ha^{-1} (Anonym, 1986). Williams a Edgerton (1981) doporučili v probírkovém programu pro stát Washington 0,8 až 3,4 kg carbarylu na hektar. Schmidt a Katzfuß doporučo-

vali pro východní oblast SRN (bývalou NDR) v roce 1984 1,0 až 1,5 kg carbarylu na hektar, v roce 1990 již jen 0,25 až 1,12 kg carbarylu na hektar.

V našich pokusech byly stejně probírkově účinné dávky carbarylu 1,75 a 3 kg . ha^{-1} (tab. III a IX) a též dávky 0,25—0,5—1 kg . ha^{-1} (tab. VIII a IX). Je zřejmé, že tyto hektarové dávky se nachází v horní hranici probírkové účinnosti carbarylu (W a y, 1967) a proto probírkový efekt carbarylu v těchto různých vysokých dávkách je přibližně stejný. Tyto výsledky také potvrzují probírkovou bezpečnost carbarylu; jeho vysokým dávkováním nedojde k nadměrné probírce plodů. Tyto výsledky však též naznačují, že lze uvažovat o nižších hektarových dávkách carbarylu, což by mělo svůj význam zdravotní a ekologický. Pro odrůdy Golden Delicious a Goldspur lze v našich podmínkách doporučit dávku carbarylu kolem 0,5 kg . ha^{-1} pro aplikace ve stadiu 10 až 12 mm příčného průměru plůdků.

V metodikách pro východní Washington v USA se pro Golden Delicious doporučuje dávka NAA 19 kg . ha^{-1} a s použitím smáčedla dokonce jen 11 g . ha^{-1} (A n o n y m, 1988). V kanadském Ontariu se pro různé odrůdy jabloní doporučují koncentrace 2 až 20 g NAA na 1000 l vody při objemech postřiků 1100 až 2200 l . ha^{-1}. Různí výzkumní pracovníci používali dávek NAA 10 až 40 g . ha^{-1} (S a n d k e et al., 1986; H a n k e, 1984; S o c z e k, 1984). G r a u s l u n d (1988) použil hektarových dávek 15 až 60 g NAA. V metodikách pro Britskou Kolumbii v západní Kanadě se poukazuje na nižší probírkovou účinnost NAA oproti carbarylu (A n o n y m, 1991).

Při aplikacích na jabloně Goldspur ve stadiu 10 až 12 mm příčného průměru plůdků jsme dosáhli přibližně stejné probírkové účinnosti NAA v dávce 17,5 g . ha^{-1} jako carbarylu v dávce 510 g . ha^{-1} (tab. VI, VII a IX). Pro odrůdy Golden Delicious a Goldspur lze v našich podmínkách doporučit dávku NAA 15 g . ha^{-1} při aplikacích ve stadiu 10 až 12 mm příčného průměru plůdků.

Při ranné aplikaci NAA ve stadiu 5 mm příčného průměru plůdků jsme bezprostředním opakováním postřiků zjistili zdvojnásobení, resp. ztrojnásobení její probírkové aktivity (tab. I a IX). Tento výsledek potvrdil naše zkušenosti z let 1962 a 1988, že při raných aplikacích NAA těsně po opadu květních plátků nebo ve stadiu kolem 5 mm příčného průměru plůdků byla tato chemikálie podstatně probírkově účinnější než při pozdějších aplikacích a že tato účinnost byla značně závislá na hektarové dávce, resp. na koncentraci účinné látky při stejných objemech postřiků. Koncentrace NAA 40 g . 1000 l^{-1} aplikovaná do úplného smočení korun stromů těsně po opadu květních plátků vedla v našich předchozích pokusech někdy k úplnému opadu plůdků jabloní.

KOMBINACE PŘÍPRAVKŮ NA BÁZI CARBARYLU A NAA

O použití kombinace carbarylu a auxinu prvně referovali H o r s f a l l a M o o r e (1963). L o o n e y a M c K e l l a r (1984) a G r a u s l u n d (1981 a 1988) potvrdili, že směs carbarylu a NAA omezila počet plodů na jabloních více než každá z těchto chemikálií aplikovaná samostatně. V našich pokusech prokázaly směsi carbarylu a NAA přibližně dvojnásobný probírkový efekt než každá z těchto chemikálií aplikovaná samostat-

ně (tab. IV až VII a IX). Obě účinné látky zřejmě působí na opad plůdků jabloní synergicky.

V pokusech se směsmi carbarylu a NAA použili Looney a McKellar (1984) 1,8 kg carbarylu a 17 a 34 g NAA na hektar, Grauslund (1981, 1988) 1,5 kg carbarylu a 15, 30 a 60 g NAA na hektar. Metodika pro Britskou Kolumbii v západní Kanadě (Anonym, 1991) doporučuje 2,2 kg carbarylu a 13 g NAA na hektar. Metodika pro východní Washington v USA doporučuje směs 0,6 až 1,1 kg carbarylu a 11 g NAA na hektar pro odrůdu Golden Delicious (Anonym, 1988). Metodika pro provincii Ontário ve východní Kanadě doporučuje směs 0,5 kg carbarylu a 3 až 15 g NAA na 1000 l vody při objemu postřiku 1100 až 2200 $l \cdot ha^{-1}$ (Anonym, 1986).

Pro odrůdy Golden Delicious a Goldspur lze v našich podmínkách doporučit směs 0,5 kg přípravku Sevin 85 S a 0,5 kg přípravku Fruitone N, což odpovídá 425 g carbarylu a 15 g NAA na hektar sadu.

OBJEM PROBÍRKOVÝCH POSTŘIKŮ

Vhodný objem probírkových postřiků je dodnes diskutován. Původně se doporučovaly jen velmi vysoké objemy s odůvodněním, že jedině tak lze docílit rovnoměrné vstřebání probírkových přípravků listy korun stromů. Někdy se vysoké objemy probírkových postřiků zdůvodňují malou rozpustností aktivních substancí probírkových přípravků (Anonym, 1991). Tyto názory přežívají dodnes. Metodiky pro stát Washington doporučovaly objem probírkových postřiků 3740 $l \cdot ha^{-1}$ (Anonym, 1988). Williams a Edgerton (1981) sice doporučovali pro stát Washington objem probírkových postřiků 2800 $l \cdot ha^{-1}$, ale upozorňovali na dobré výsledky s koncentrovanějšími roztoky přípravků v objemech 750 až 1000 $l \cdot ha^{-1}$ na západě USA. V západní Kanadě se doporučují objemy probírkových postřiků 1700 až 2250 $l \cdot ha^{-1}$ (Anonym, 1991). Looney a McKellar potvrzují vysoké objemy probírkových postřiků používané v západní Kanadě, ale upozorňují též na dobré výsledky s nižšími objemy těchto postřiků. Schmidt a Katzfuß (1984, 1990) doporučují objem probírkových postřiků 1000 až 1500 $l \cdot ha^{-1}$. Jen málo autorů (Roggers a Thompson, 1969; Fankhauser et al., 1979; Looney a McKellar, 1984; Knight, 1986) vyzkoušelo objemy postřiků menší než 1000 $l \cdot ha^{-1}$, vesměs s dobrou probírkovou účinností. Knight (1986) vyvozuje, že o účinnosti probírkového postřiku rozhoduje dávka účinné látky, kterou strom přijme. Jestliže se zajistí dostatečné pokrytí stromů jíchou, pak lze použít i nízkoobjemových aplikací probírkových přípravků.

Naše pokusy prokázaly dobrou účinnost probírkových přípravků na bázi carbarylu u objemu postřiků 500 $l \cdot ha^{-1}$ (tab. II, VIII a IX). Různé objemy postřiků 500, 1000 a 1750 $l \cdot ha^{-1}$ neovlivnily probírkovou účinnost přípravku Bercema NMC 50 na bázi carbarylu (tab. II a IX). Nízké objemy postřiků jsou ekonomicky výhodné. Většina rosičů v ovocnářské praxi je nastavena na objem kolem 500 $l \cdot ha^{-1}$ a toto nastavení pro aplikaci probírkových přípravků nebude třeba měnit. Nízkoobjemová aplikace probírkových přípravků 500 $l \cdot ha^{-1}$ se zřejmě v našich podmínkách uplatní.

VLIV CHEMICKÝCH PROBÍREK PLŮDKŮ NA VELIKOST A KVALITU JABLEK

Již od dob ručních probírek plůdků na ovocných stromech bylo zvětšení plodů pokládáno za hlavní účel těchto agrotechnických zásahů (Gourley, 1927). Velikost plodů je jedním z hlavních ukazatelů kvality ovoce (Knight, 1986) a má základní význam pro vývin chuti a ostatních kvalitativních ukazatelů (Stolle, 1987). Konzumenti v různých zemích světa dávají přednost jablkům o příčném průměru 70 až 85 mm, s nejžádanějším příčným průměrem 77 mm, což odpovídá hmotnosti plodů 130 až 230 g, s průměrem kolem 178 g (Stolle, 1987; Smith, 1988). Na trzích v jižní Francii jablka s minimálním příčným průměrem 85 mm dosahovala v roce 1990 dvojnásobné ceny oproti plodům s minimálním příčným průměrem 75 mm. Při průzkumu tržní atraktivnosti různě velkých plodů odrůdy Goldspur, který jsme uspořádali, byla nejžádanější jablka s příčným průměrem 72 až 76 mm, což odpovídalo jejich hmotnosti 151 až 187 g.

V naších probírkových pokusech (tab. I až IV a VI až VIII) jsme pracovali se střídavě plodícími jabloněmi Golden Delicious a Goldspur, které v roce plodnosti přinášely plody s průměrnou hmotností pouze 98 až 124 g, což je značně méně než žádá trh. Chemickou probírkou plůdků se nám podařilo zvýšit průměrnou hmotnost jablek v těchto výsadbách o 16 až 79 g, tj. na 114 až 203 g. Vhodným uplatněním chemických probírek v našich střídavě plodících výsadbách jabloní se lze přiblížit velikosti či hmotnosti plodů požadovaných světovými trhy jablek.

Jablka z pravidelně plodících jabloní ošetřených probírkovými přípravky byla ve čtyřletém průměru těžší než jablka z kontrolních stromů, i když pravidelně plodící ošetřené jabloně daly více plodů a vyšší výnos v průběhu těchto čtyřech let. Lze si to vysvětlit lepším využitím zdrojů asimilátů pravidelně plodícími jabloněmi.

Přestože u odrůdy Melrose měla chemická probírka plůdků příznivý vliv na pravidelnost plodnosti, došlo v prvním roce k přílišnému zvýšení hmotnosti plodů ze 165 na 204 g a ve druhém roce k poklesu z 209 na 160 g (tab. V). Potřebu probírky je třeba též posuzovat z hlediska schopnosti odrůdy plodit jablka potřebné velikosti či hmotnosti.

VLIV CHEMICKÝCH PROBÍREK PLŮDKŮ NA STŘÍDAVOU PLODNOST JABLONÍ

Na možnost ovlivňování periodické plodnosti jabloní ruční probírkou nebo odstraněním plůdků velmi jasně poukázal již ke konci minulého století Downing (1900). Kolísání výnosů je způsobováno jednak vnějšími faktory, jednak střídavou plodností, přičemž střídání plodnosti má endogenní charakter a jeho příčinou je inhibiční působení vyvíjejících se plůdků na současně probíhající diferenciaci květních pupenů (Schmidt a Stolle, 1984). Chan a Cain (1967) a Luckwill (1970) uvádějí, že tvorbu květních pupenů inhibují vyvíjející se semena v plodech, případně gibereliny produkované těmito semeny (Luckwill, 1970).

V našich pokusech se vhodnou chemickou probírkou plodů podařilo zvýšit počet květů a upravit počty plodů na stromech optimálním směrem, což mělo za následek pravidelnější plodnost ošetřených jabloní (tab. II až VIII). Vliv chemické probírky plodů může mít dlouhodobý účinek na pravidelnou plodnost, což dokazuje čtyřleté sledování probírkového pokusu (tab. IV).

Výnos stromů ošetřených probírkovými přípravky byl v letech aplikací těchto chemikálií většinou nižší než výnos neošetřených stromů (tab. I až VIII). Tento výnosový pokles byl s přebytkem kompenzován ve druhém roce probírkového pokusu, takže dvouletý výnos probíraných jabloní byl vyšší než dvouletý výnos neošetřených jabloní (tab. II až VIII). Také čtyřletý výnos pravidelně plodících jabloní ošetřovaných probírkovými přípravky byl vyšší než čtyřletý výnos kontrolních stromů (tab. IV). Lze si to vyložit lepším využitím zdrojů asimilátů pravidelně plodícími jabloněmi. Totéž platí o průměrné hmotnosti plodů docilované na pravidelně plodících stromech (tab. IV).

ZÁVĚR

K chemickým probírkám plůdků jabloní typu Golden Delicious lze použít přípravky na bázi carbarylu a NAA a jejich směs ve stadiu 10 až 12 mm příčného průměru plůdků, v dávkách 0,5 kg carbarylu nebo 15 g NAA na hektar, v objemu postřiku 500 l . ha^{-1}.

Poděkování

Děkujeme panu ing. Janu Líčeníkovi, obchodnímu zástupci firmy Rhône Poulenc v Praze, a paní ing. Věře Rozkošové, odborné pracovnici ÚKZÚZ v Brně, za bezplatné poskytnutí některých přípravků k pokusům. Děkujeme též vedoucím pracovníkům ovocnářských středisek ZD Úlibice panu ing. Jiřímu Dvořákovi, CSc. a panu ing. Miloslavu Kučerovi a ZD Dolany panu Karlu Brejtrovi a panu ing. Janu Fetterovi za pomoc při zakládání pokusů v jejich sadech.

Literatura

ANONYM: 1986 Fruit production recommendations. Ministry of Agriculture and Food, Ontario, 1986, s. 62—63.

ANONYM: 1988 Spray guide for tree fruits in Eastern Washington. Washington State University, Pullman, Washington, USA, 1988, s. 73—74.

ANONYM: Tree fruit production guide for Interior districts, 1991—92 Edition for commercial growers. Prov. of B. C., Ministry of Agriculture and Fisheries, Canada 1991, s. 55—56.

BATJER, L. P. - WESTWOOD, M. N.: 1-naphthyl-N-methylcarbamate, a new chemical for thinning apples. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., *75,* 1960, s. 1—4.

BURKHOLDER, C. L. - McCOWN, M.: Effect of scoring and of a naphthyl acetic acid and amide spray upon fruit set and of the spray upon preharvest fruit drop. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., *38,* 1941, s. 117—120.

CHAN, B. G. - CAIN, J. C.: The effect of seed formation on subsequent flowering in apple. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., *91,* 1967, s. 63—67.

DOWNING, A. J.: Fruits and fruit trees of America. 1900, s. 63.

EDGERTON, L. J.: Control of abscission of apples with emphasis on thinning and pre-harvest drop. Acta hort. *34,* 1973, s. 333—343.

FANKHAUSER, F. - SCHUMACHER, R. - STADLER, W.: Ausdünnversuche mit unterschiedlichen Brühemengen und Konzentrationen. Schweiz. Z. Obst u. Weinb., *115,* 1979, č. 6, s. 205—211.

GOURLEY, J. H.: Text-book of pomology. New York, 1927, s. 106.

GRAUSLUND, J.: Chemical thinning of apple cultivar Summerred with NAA and carbaryl. Acta hort. 1981, č. 120, s. 77—82.

GRAUSLUND, J.: Fruit thinning. VI. Further experiments on chemical thinning of the

apple cultivar Summerred. Dan. J. Pl. Soil Sci., *92,* 1988, s. 269—273. (Dan. Res. Serv. Pl. Soil Sci., Rep. No. 1960, 1988).
HANKE, V.: Chemische Fruchtausdünnung bei Apfel in der DDR. Tag.-Ber. Akad. Landwirtsch. — Wiss. DDR, Berlin, *221,* 1984, s. 63—67.
HORSFALL, F. - MOORE, R. C.: Effect of 1-naphthyl-N-methylcarbamate (Sevin) on thinning four varieties of apples. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., *82,* 1963, 1—4.
KNIGHT, J. N.: Fruit thinning with carbaryl. Acta hort., *179,* 1986, s. 707—708.
LOONEY, N. E. - McKELLAR, J. E.: Thinning Spartan apples with carbaryl and 1-naphthaleneacetic acid: Influence of spray volume and combinations of chemicals. Can. J. Pl. Sci., *64,* 1984, s. 161—166.
LUCKWILL, L. C.: The control of growth and fruitfulness of apple trees. In: LUCKWILL, L. C. - CUTTING, C. V.: Physiology of tree crops. London, New York, 1970, s. 237—254.
ROGERS, B. L. - THOMPSON, A. H.: Chemical thinning of apple trees using concentrate sprays. J. Amer. Soc. hort. Sci., *94,* 1969, s. 23—25.
SANDKE, G. - HANDSCHACK, M. - HANKE, V.: Mehrjährige chemische Fruchtausdünnung bei Gelber Köstlicher (Golden Delicious) /M 9. I. Auswirkung auf die Ertragsalternanz. Arch. Gartenb., *34,* 1986, č. 8, s. 433—411.
SCHMIDT, S. - KATZFUß, M.: Empfehlungen für die Anwendung von Wachstumsregulatoren zur Ertragsstabilisierung bei Apfel. IfO Dresden-Pillnitz, 1984.
SCHMIDT, S. - KATZFUß, M.: Komplexes Verfahren der Ertragsstabilisierung und Verbesserung der Fruchtgröße mit Bioregulatoren in der Apfelproduktion. Anwendungsempfehlung. IfO Dresden-Pillnitz, 1990.
SCHMIDT, S. - STOLLE, G.: Quantitative Beziehungen wesentlicher Ertragskomponenten bei Apfel. Tag. — Ber. Akad. Landwirtsch. — Wiss. DDR, Berlin, *221,* 1984, s. 27—31.
SMITH, S.: Osobní sdělení. 1988.
SOCZEK, Z.: Stabilisierung der Apfelerträge in der VR Polen. Tag. — Ber. Akad. Landwirtsch. — Wiss. DDR, Berlin, *221,* 1984, s. 69—74.
STOLLE, G.: Aufgaben und Probleme der Apfellagerung in der DDR unter besonderer Berüsksichtigung der Ansprüche des Konsumenten. In: Symp. 60 let zahradnického výzkumu v Československu. Ovocnářství, Praha, Holovousy, 1987, s. 297—305.
TUKEY, L. D.: When the apple thinning sprays. Amer. Fruit Grower, *85,* 1965, č. 3, s. 14—15.
WAY, D. W.: Carbaryl as a fruit thinning agent. II. Concentration and time of application J. hort. Sci., *42,* 1967, s. 355—365.
WILLIAMS, M. W. - EDGERTON, L. J.: Fruit thinning of apples and pears with chemicals. U. S. Dept. Agriculture. Agric. Inf. Bull., No. 289, 1981.
ZÍKA, J.: Stabilizace sklizní a zvyšování kvality plodů. In: STANĚK, J. a kol.: Racionalizace výroby jablek. Metodika realizačního výstupu státního plánu technického rozvoje pro léta 1991—1995. Holovousy, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 1990, s. 92—101.

Došlo dne 12. 6. 1991

ZÍKA, J. - BRZKOVÁ, H. (Research and Breeding Institute of Fruit-growing, Holovousy): *Effects of different application rates, combinations of preparations and the volumes of fruit thinning sprays on apple trees.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 179—194.

Apple-trees Golden Delicious, Goldspur and Melrose were treated with fruit thinning preparations at the stage of 10 to 12 mm of cross-cut diameter of fruits. Preparations formulated on the base of carbaryl reduced the number of fruits by 18—43 %, preparations on the NAA base reduced it by 12—31 % and the mixture of both preparations with both active ingredients reduced this by 41—63 %. When gradated application rates were applied ranging from 250—1000 g per ha and 1750 — 3000 g per ha, no significant differences were found in two experiments in its thinning activity. Carbaryl at the rate of 510 g per ha and NAA at the rate of 17.5 g per ha were equally efficient. The mixture of carbaryl and NAA. (510 + 17.5 g per ha) exhibited double thinning efficiency in comparison with identical rates of both active ingredients applied separately. The volumes of sprayings with carbaryl 500 — 1000 — 1750 l per ha were equally efficient. One or two immediate replications, respectively, of the spraying with NAA on apple-trees Golden Delicious at the stage of 5 mm of cross diameter of fruits increased its thinning effect two and three times. On apple-trees treated with thinning preparations more flower buds have been developed by 48 to 415 (30—2306 %) in comparison with untreated trees. In the year of application, however, the yields decreased in the thinned trees by 0.8 — 42 % but this decrease was compensated in

the second and other years. Four-year observations showed that the yield of trees treated with thinning preparations were higher by 7.9 — 11.4 t per ha than the yield of control, periodically yielded trees. The variation of the yields (s, v) was 1/4 to 1/3 in comparison with untreated trees. Limiting the numbers of fruits after application of thinning sprays, the weight of remaining apples increased by 16 — 79 g (16 — 64 %), cross diamater of fruits was larger by 5 — 10 mm (7 — 16 %).

apple-tree; growth regulators; carbaryl; NAA; fruit thinning; flower buds; alternative bearing; weight of fruits; size of fruits

Adresa autorů:
Ing. Jaroslav Zíka, Hana Brzková, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

VYŠETŘOVÁNÍ OTLAČITELNOSTI JABLEK

J. Blahovec, K. Patočka, J. Bareš, J. Mikeš, F. Paprštein

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - BAREŠ, J. - MIKEŠ, J. - PAPRŠTEIN, F. (Vysoká škola zemědělská, Praha; Laboratory Imaging, spol. s r. o., Praha; Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Vyšetřování otlačitelnosti jablek.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 195—204:

V práci jsou uvedeny výsledky laboratorních testů (stlačování stálou rychlostí mezi dvěma deskami, určování velikosti otlaků, určování velikosti buněk) u osmi odrůd jablek. Bylo zjištěno, že odolnost čerstvě sklizených či krátce skladovaných plodů proti mechanickému otlačení může být zjišťována v testu, v němž jsou plody stlačovány mezi dvěma deskami. Ukazuje se, že plody všech odrůd takto stlačovaných vykazují prvou výraznější „neelastickou" deformaci při přibližně stálé deformaci 0,87 mm bez ohledu na průměr a tvar plodu. Výrazný pokles deformační síly při této deformaci je úměrný dosažené deformační síle a tato síla je velmi dobrým měřítkem odolnosti plodů proti otlačení. Pozorované hodnoty a jejich závislosti je možné vysvětlit jednak uspořádáním a hustotou buněk v prostoru do 0,8 mm pod slupkou plodů a tvarem (zejména žebernatostí) plodů.

jablka; mechanické vlastnosti dužniny a slupky; pevnost; otlačitelnost; velikost buněk

Tato práce navazuje na dvě předchozí (B l a h o v e c a kol. 1990, 1991), věnované problematice mechanických vlastností a otlačitelnosti jablek, zejména pak na práci poslední (B l a h o v e c a kol., 1991), ve které bylo ukázáno, že otlačitelnost plodů výrazně závisí na vlastnostech dužniny v tenké vrstvě pod slupkou plodu.

V této práci je pozornost věnována metodám stanovování otlačitelnosti plodů při stlačování stálou rychlostí mezi dvěma deskami.

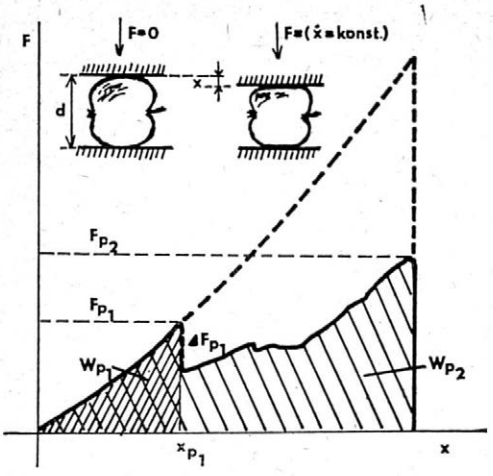
MATERIÁL A METODA

K experimentům bylo použito osm odrůd jablek, sklizených v době sklizňové zralosti na pokusných plochách Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích. Jablka byla po sklizni krátkodobě skladována (0 — 3 týdny) při nízkých teplotách. Vlastní měření probíhalo v období 15. — 17. 10. 1990 v laboratoři katedry fyziky VŠZ v Praze.

Od každé odrůdy byly vybrány dva soubory plodů; jeden pro testování mechanických vlastností a jeden pro vyšetřování buněčné struktury v podslupkové oblasti. Plody prvého souboru byly stlačovány mezi dvěma deskami rychlostí $x = 0{,}5$ mm . s^{-1} na deformačním stroji FPZ 10/1 až do poměrné deformace $\varepsilon = 8$ % způsobem, který je znázorněn na obr. 1. Pod pojmem poměrná deformace zde chápeme poměr $\varepsilon = x/d$ (obr. 1). Prvá část deformační křivky (před prvním prasknutím, charakterizovaným souřadnicemi x_{pl}, F_{pl}) jsme aproximovali tlakovým vztahem (J o h n s o n, 1985);

$$F = \frac{\sqrt{2}}{3} E_f \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \varepsilon^{n_1} \qquad (1)$$

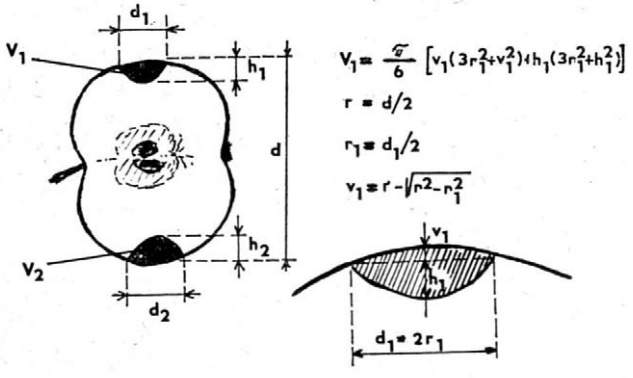
v němž E_f je fiktivní modul pružnosti dužniny (obecně tuhé koule), ε je poměrné stlačení a n_1 je formální parametr (teoreticky $n_1 = 3/2$). Většina veličin získaných z deformační křivky je velmi dobře zachycena v obr. 1; jsou to veličiny definované



1. Schematické znázornění experimentu se stlačováním plodu mezi dvěma deskami a postup při vyhodnocování získaných deformačních křivek — Schematic drawing of experiment dealing with compressing the fruits between two plates and procedure for evaluation of the deformation curves obtained

prvním prasknutím stlačovaného plodu — deformace (x_{pl}), poměrná deformace (x_{pl}/d), síla (F_{pl}), deformační práce (W_{pl}), pokles síly $\triangle F_{pl}$ a veličiny definované použitou maximální deformací — deformační práce (W_{p2} — v obr. 1 vyznačena šikmým šrafováním směřujícím vpravo dolů), teoretická deformační práce W_t, která představuje plochu pod prodloužením počáteční závislosti $F - x$ (čárkovaná čára na obr. 1) podle vztahu (1) až k ukončení testu.

Namačkané plody byly skladovány 24 hodin při pokojové teplotě a pak rozříznuty středem otlaků (obr. 2) a po odečtení základních rozměrů otlaků d_1, d_2, h_1 a h_2 byly vypočteny (viz vztah na obr. 2) objemy obou tlaků (V_1 a V_2). Další veličiny již byly získávány výpočtem. Jsou to: celkový objem otlaku — $V = V_1 + V_2$, asymetrie otlaku



2. Schematické znázornění otlaků plodu po deformaci a postupu použitého při výpočtu objemu otlaku. Objem je aproximován dvěma kulovými vrchlíky definovanými odečítanými veličinami d_1 (d_2), h_1 (h_2) — Mohsenin a Göehlich (1962). V práci je uváděn jako V_1 vždy ten objem otlaku, který je menší než objem druhého otlaku — Schematic drawing of fruit bruises after deformation and the procedure used in calculation of bruise volume. The volume is approximated by two spherical caps defined by read values d_1 (d_2), h_1 (h_2) — Mohsenin and Göehlich (1962). It is given as V_1 always that bruise volume which is lower than the other one

— $V_r = (V_2 - V_1) / (V_2 + V_1)$, poměrný objem otlaků ve vztahu k celému plodu — $v = 6V / (\pi . d^3)$, měrná práce na vytvoření otlaku — $w = W_{p2}/V$ a poměrná hloubka otlaku — $h_r = (h_1 + h_2) / (d_1 + d_2)$.

Druhý soubor plodů sloužil jako materiál pro přípravu velmi tenkých řezů dužniny a slupky určených k analýze buněčné struktury plodů pod slupkou. Příprava vzorků a zhotovování snímků probíhalo stejně jako v předchozí práci (Blahovec a kol., 1991). K vyhodnocování mikrofotografických negativů se využíval systém analýzy obrazu (Svoboda a kol., 1989). Ručně byla na počítačem zpracovaném snímku na obra-

zovce určována těžiště buněk a program zabezpečoval uchování hodnot v paměti a jejich výsledné zpracování. Každé hodnocení dužniny bylo prováděno nejméně na 18 řezech z různých plodů s počtem identifikovaných buněk minimálně několik tisíc. Výsledkem měření byla závislost hustoty v řezu na vzdálenosti od povrchu plodu. Vyhodnocování se provádělo v hloubce 0,2 — 1,5 mm pod slupkou, přičemž hustota byla stanovována v intervalech vzdálenosti 0,1 mm. Získané hodnoty hustoty buněk n byly aproximovány vztahem (B l a h o v e c a kol., 1991)

$$n = n\infty + n_a \cdot \exp(-k \cdot y) \quad (2)$$

kde $n\infty$, n_a a k jsou parametry a y je vzdálenost od okraje plodu. Parametr $n\infty$ má význam hustoty buněk ve vzdálenosti v níž je hustota buněk ustálena a $n\infty + n^a$ je teoretická hustota buněk u slupky plodu ($y = 0$). Parametr k má význam rychlosti poklesu hustoty buněk s rostoucí vzdáleností od slupky plodu.

VÝSLEDKY

Střední hodnoty a variační koeficienty veličin určovaných při stlačování plodů jsou pro odrůdové soubory uvedeny v tab. I. Tato tabulka obsahuje také údaje pro soubor tvořený všemi testovanými plody (označený celkem). Výsledky získané analýzou buněčné struktury v oblasti těsně pod slupkou plodů jsou souhrnně uvedeny v tab. II. Korelační koeficienty mezi středními hodnotami veličin určovaných v odrůdových souborech jsou uvedeny v tab. III. Pro informaci jsou v této tabulce také uvedeny údaje o těsnosti vztahů uvnitř odrůdových souborů. Příklady přímo naměřených veličin jsou ilustrovány obr. 3.

DISKUSE

Variabilita stanovovaných veličin v mechanickém testu je velmi různá. Je zde veličina s velmi malou variabilitou s variačním koeficientem pod 3 % (x_{pl}), několik veličin s nízkou variabilitou ($v.k. < 15$ %) jako jsou průměr plodu d, exponent n_1, poměrná deformace ε_{pl}, poměry $\triangle F_{pl}/F_{pl}$ a W_{p2}/W_t a poměrná hloubka otlaku h_r. Kromě nich je zde řada veličin se zvýšenou variabilitou ($v.k. = 20$—30 %), z nichž pak vybočuje asymetrie otlaků V_r s variačním koeficientem většinou větším než 50 %. Tato vysoká variabilita je způsobena velkou šikmostí získaného rozdělení četností pro veličinu V_r. K příčině tohoto stavu se ještě vrátíme.

Nízká hodnota variability absolutní hodnoty stlačování plodů při níž dochází k prvnímu a vesměs velmi výraznému (viz $\triangle F/F_{pl}$) poklesu zatěžující síly signalizuje, že při stlačení o 1,75 mm (oboustranně, jednostranně je to asi 0,875 mm) dochází k výrazné ztrátě stability povrchové vrstvy a ke vzniku otlaku. Tento poznatek je v podstatě shodný pro odrůdové soubory všech testovaných odrůd i pro soubor všech testovaných odrůd vcelku. Souvisí to zřejmě se stavbou dužniny v oblasti pod slupkou, v oblasti v níž se nacházejí cévy jsou velmi zřídka, která je však u různých odrůd různě silná (0,3 — 1 mm) a se změnou velikosti buněk v této vrstvě různě vzdálené od okraje plodu (B l a h o v e c a kol., 1991).

Vznik otlaků na plodu je prokazatelně spojen s tímto prvním poklesem síly na stlačovací křivce. Je-li jejich vznik vyvolán deformací, která je prakticky u všech odrůd stálá, pak odolnost plodu proti tvorbě otlaků je dána silou potřebnou ke stlačení plodu tak, aby došlo k jejich vzniku — tedy silou F_{pl}. Tato síla, která závisí na tuhosti plodu (modul pružnosti E_f) a souvisí s dalšími mechanickými veličinami — n_1, ε_{pl}, W_{pl}'

I. Střední hodnoty a variační koeficienty (*v. k.*) veličin stanovovaných při stlačování plodu mezi dvěma deskami — Mean values and coefficients of variation (*v. k.*) of the values determining while compressing the fruit between two plates

Veličina[1]		Florina	Gala	Gloster	Golden Delicious	Mc Intosh	Melrose	Rubín	Spartan	Celkem[19]
Průměr plodu[2]	d [mm]	62,8	5,4	72,0	67,8	73,6	69,7	74,9	70,7	69,8
	v. k. [%]	5,1	1676	3,2	5,5	7,1	5,6	3,5	6,3	7,0
Fiktivní modul pružnosti[3]	E_f MPa]	12,4	64,8	8,6	11,3	6,7	8,7	9,1	9,7	9,69
	v. k. [%]	22,8	3167	18,2	28,8	19,1	24,1	29,5	18,3	28,2
Exponent[4]	n_1	1,22	37,1	1,25	1,28	1,29	1,25	1,28	1,29	1,26
	v. k. [%]	5,0	4843	2,9	5,5	2,9	4,1	4,8	3,3	4,6
Síla při 1. prasknutí[5]	F_{p1} [N]	191,9	42,6	148,8	151,0	91,2	135,4	127,8	122,1	143,0
	v. k. [%]	12,4	0,78	17,5	16,8	8,8	11,5	13,8	13,3	25,1
Deformace při 1. prasknutí[6]	x [mm]	1,74	81,7	1,77	1,73	1,74	1,76	1,74	1,76	1,75
	v. k. [%]	2,6	2,9	1,3	3,0	2,8	2,0	2,9	1,8	2,5
Poměrná deformace při 1. prasknutí[7]	x_{p1} [%]	2,76	35,2	2,46	2,56	2,38	2,54	2,32	2,51	2,51
	v. k. [%]	8,1	0,111	3,2	7,1	5,5	5,6	4,2	7,1	7,7
Deformace energie k 1. prasknutí[8]	W_{p1} [m]]	77,6	50,0	62,2	59,6	37,5	55,3	51,4	52,0	58,6
	v. k. [%]	13,5	0,35	17,4	17,9	11,6	12,3	14,6	12,0	25,2
Poměrný pokles síly při 1. prasknutí[9]	$\triangle F/F_{pl}$	0,49	11,2	0,49	0,47	0,45	0,48	0,48	0,48	0,47
	v. k. [%]	5,0	67,6	5,7	2,2	2,0	7,8	5,2	5,9	5,6
Deformace energie v celém testu[10]	W_{p2} [J]	0,404	4,2	0,400	0,387	0,277	0,356	0,382	0,348	0,374
	v. k. [%]	15,4	11,4	16,6	18,5	12,0	15,3	9,4	16,1	18,9
Poměr deformace energie k celkové deformaci energie[11]	W_{p2}/W_t -	0,55	18,5	0,56	0,54	0,55	0,55	0,58	0,57	0,56
	v. k. [%]	5,1	1,24	3,8	5,5	5,2	6,3	5,2	5,7	5,5
Objem otlaku (menší)[12]	V_1 [mm^3]	1404	3,8	1463	1141	2065	1858	2437	1828	1739
	v. k. [%]	28,4	178,6	40,0	45,9	17,6	28,6	27,8	26,6	41,1
Objem otlaku (větší)[13]	V_2 [mm^3]	2355	13,4	2604	2096	2769	2693	3543	2346	2691
	v. k. [%]	27,8	1,75	36,4	28,9	20,8	21,1	30,0	26,0	32,7
Celkový objem otlaku[14]	V [mm^3]	3670	2,1	4067	3237	4843	4677	5980	4174	4453
	v. k. [%]	21,5	2,59	32,5	28,7	18,0	25,2	26,4	24,6	33,2

(Pokračování tab. I)

Veličina[1]		Florina	Gala	Gloster	Golden Delicious	Mc Intosh	Melrose	Rubín	Spartan	Celkem[19]
Asymetrie otlaků[15]	V_r —	0,49	4,0	0,57	0,65	0,29	0,41	0,37	0,25	0,39
	$v.k.$ [%]	64,5	74,4	69,7	77,1	48,8	62,1	76,1	69,2	66,1
Podíl objemu otlaků na objemu plodu[16]	v [%]	2,9	13,7	2,0	2,0	2,3	2,6	2,7	2,3	2,5
	$v.k.$ [%]	18,1	0,48	21,0	22,0	15,4	19,3	24,3	25,8	28,1
Měrná práce na vytvoření otlaků[17]	w [J . cm^{-3}]	0,111	2,1	0,098	0,129	0,057	0,076	0,070	0,083	0,087
	$v.k.$ [%]	19,8	0,443	33,7	35,3	14,4	15,7	37,3	20,9	31,2
Poměrná hloubka otlaků[18]	h_r —	0,33	11,6	0,31	0,28	0,28	0,29	0,29	0,27	0,30
	$v.k.$ [%]	9,8	0,56	12,3	10,1	11,2	9,4	10,7	9,4	13,6

[1]value, [2]diameter of fruit, [3]fictitious modulus of elasticity, [4]exponent, [5]strength at the first rupture, [6]deformation at the first rupture, [7]relative deformation at the first rupture, [8]energy deformation to the first rupture, [9]relative decrease in strength at the first rupture, [10]deformation of energy in the entire test, [11]relation of deformation of energy to the total deformation of energy, [12]volume of bruise (lower), [13]volume of bruise (higher), [14]total volume of bruise, [15]asymmetry of bruise, [16]proportion of volume of bruises to the volume of fruit, [17]specific work in formation of bruises, [18]relative depth of bruises, [19]total

II. Parametry charakterizující velikost buněk; O — osluněná strana plodu, N — neosluněná strana plodu, C — parametry stanovené u souboru vzniklého spojením dat pro oba soubory O a N — Parameters characterizing the size of cells; O — side of fruit exposed to sunlight, N — dark side of fruit, C — parameters determined in the set formed by uniting the data for both O and N sets

Odrůda[1]	Soubor[2]	$\frac{n_\infty}{mm^{-2}}$	$\frac{n_a}{mm^{-2}}$	$\frac{k}{mm^{-1}}$
Florina	C	53,6	507	4,15
	O	53,4	566	4,22
	N	53,5	445	4,05
Gala	C	42,8	407	4,23
	O	41,7	368	4,03
	N	44,2	451	4,46
Gloster	C	49,3	701	5,94
	O	51,0	760	6,05
	N	47,7	638	5,80
Golden Delicious	C	42,3	408	4,10
	O	42,2	390	3,77
	N	42,0	433	4,50
Mc Intosh	C	49,4	504	5,29
	O	50,4	592	5,65
	N	48,5	423	4,90
Melrose	C	40,8	375	3,87
	O	43,3	396	3,97
	N	38,4	355	3,78
Rubín	C	41,2	469	4,43
	O	44,0	547	4,83
	N	38,0	394	3,98
Spartan	C	43,8	416	4,56
	O	43,5	467	4,83
	N	44,3	368	4,30
Celkem	C	45,6	459	4,51
	O	46,4	493	4,60
	N	44,8	429	4,43

[1]variety, [2]set

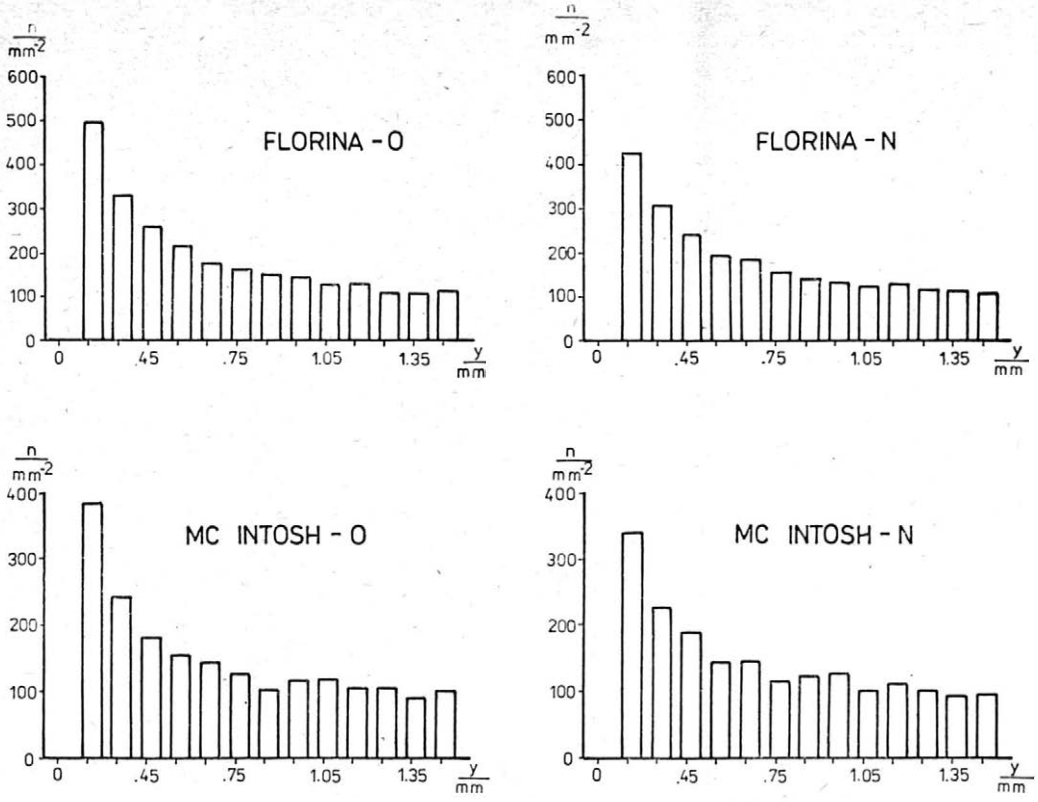
$\triangle F/F_{pl}$, w_{p2} (tab. III) závisí také na počtu buněk ve vrstvě těsně pod slupkou. Je to vrstva silná asi 0,8 mm (obr. 3), v níž buňky vykazují vyšší hustotu než v hloubce větší než asi 1 mm a tuto hustotu je možné popsat vztahem (2). V tab. III je uvažována veličina $n_{0,5}$ hustota buněk vypočtená podle vztahu (2), do které jsou dosazovány parametry z tab. II (označené písmenem C) a $y = 0,5$ mm. Tato veličina roste podle tab. III s rostoucími hodnotami F_{pl} (korelační koeficient 0,71). Střední tlak na dosedací plošku plodu při jeho stlačování mezi dvěma deskami jde odhadnout Hertzovým elastickým řešením (J o h n s o n, 1985) ve tvaru:

$$\bar{\sigma}_{pl} = \frac{4\,F_{pl}}{\pi \,.\, d^2 \,.\, \varepsilon_{pl}} \qquad (3)$$

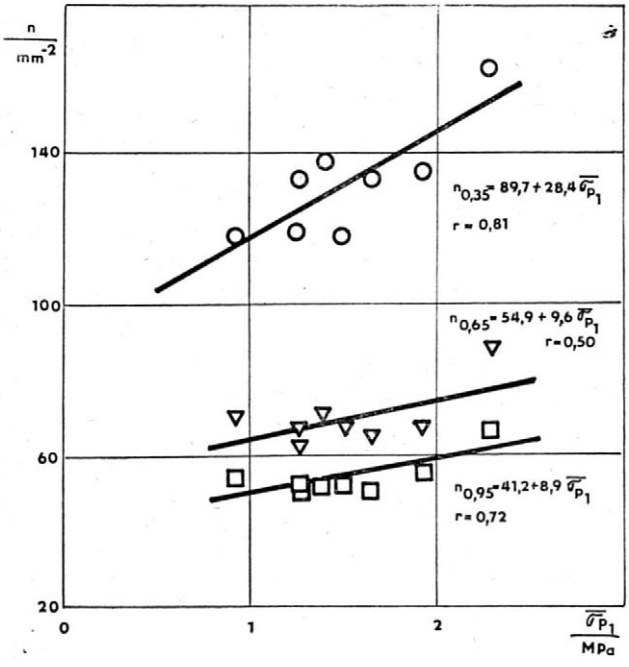
Souvislost mezi touto veličinou a hustotou buněk v různých vzdálenostech od okraje plodu zachycuje obr. 4. Opět se ukazuje, že plody s vyšší hustotou buněk, zejména v oblasti blízko pod povrchem plodu, mají vyšší „pevnost" $\bar{\sigma}_{pl}$ a tedy jsou odolnější proti mechanickému poškození. Není bez zajímavosti ani to, že tloušťka dužniny pod slupkou s větší hustotou buněk a tedy s menšími buňkami přibližně odpovídá jednostrannému stlačení plodu při prvém poklesu deformační síly (asi 0,88 mm).

III. Korelační koeficienty (čísla z horních částí polí tabulky) vztahů mezi středními hodnotami parametrů odrůdových souborů. Uvedeny jsou pouze hodnoty pro $\alpha \leqq 0{,}05$. V dolních částech polí tabulky jsou uvedeny počty nalezených závislostí ($\alpha \leqq 0{,}05$) odrůdových souborů, je-li tento počet větší než 4 (50 %) — Correlation coefficients (numbers from upper parts of fields of Table) of relations between mean values of parameters of sets of varieties. Only the values for $\alpha \leqq 0.05$ are given. In lower fields of the Table numbers of dependences ($\alpha \leqq 0.05$) found of sets of varieties are given, if this number is higher than 4 (50 %)

	d	E_f	n_l	F_{pl}	x_{pl}	ε_{pl}	W_{pl}	$\triangle F/F_{pl}$	W_{p2}	W_{p2}/W_t	V_1	V_2	V	V_r	v	w	h_r	$n_{0,5}$
d	−0,85		−0,83		−0,998	−0,81		7		0,726	5	6			−0,76		−0,81	
E_f		8	0,89		0,81	0,87		0,77	8						0,79		0,71	
n_l			−0,81			−0,83			6							−0,82		
F_{pl}					0,81	0,998	0,74	0,888					0,74		0,75	0,79	0,71	
x_{pl}																		
ε_{pl}						0,81		5		−0,72					0,74		0,77	
W_{pl}							0,76	0,897					0,73		0,73	0,81		
$\triangle F/F_{pl}$								0,79										
W_{p2}													0,80			0,74		
W_{p2}/W_t																		
V_1												0,948	6	6	−0,94			
V_2											6	0,958		6				
V														7	−0,848			
V_r																0,77		
v															8			
w																		
h_r																		
$n_{0,5}$																		

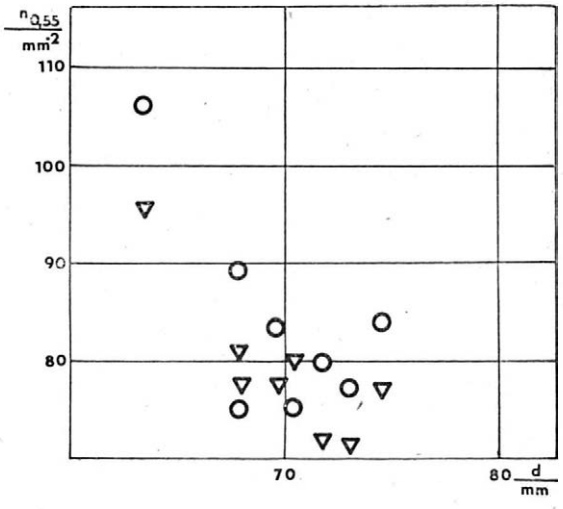


3. Příklady výsledků získaných při vyšetřování rozložení buněk v dužnině plodů v závislosti na vzdálenosti od slupky; O — osluněná část plodu, N — neosluněná část plodu — Examples of the results obtained in examination of decompotision of cells in fruit flesh in dependence on the distance from skin; O — side of fruit exposed to sunlight, N — dark side of fruit



4. Počet buněk v řezu o ploše 1 mm² v závislosti na středním tlaku na dosedací plochu při prvém poklesu stlačující síly (stlačování mezi dvěma deskami); $n_{0,35}$ — se vztahuje ke vzdálenosti 0,35 mm od okraje plodu, $n_{0,65}$ — vzdálenost 0,65 mm, $n_{0,95}$ — vzdálenost 0,95 mm — Number of cells in the cut with the area of 1 mm² in dependence on mean pressure on fitting area at the first decline of compressing force (compressing between two plates); $n_{0,35}$ — is related to the distance of 0.35 mm from the surface of fruit, $n_{0,65}$ — distance 0.65 mm, $n_{0,95}$ — distance 0.95 mm

Ukazuje se, že s poklesem průměru plodu roste jeho odolnost proti otlačení — F_{pl} roste a roste také hustota buněk ve vrstvě pod slupkou (tab. III). V mnoha případech se ukazuje, že hustota buněk pod slupkou je vyšší u osluněné části plodu než u části, která osluněna nebyla. Vliv velikosti plodu a jeho oslunění na hustotu buněk pod slupkou jsou graficky znázorněny na obr. 5. Většinu vztahů pozorovaných mezi odolností plodů proti otlačení, vyjádřené prostřednictvím veličiny F_{pl} a dalšími veličinami, je také možné nalézt i pro veličinu w (měrná práce na vytvoření otlaků), která je klasicky používána jako měřítko odolnosti plodů proti otlačení. Dosažené výsledky potvrzují známé rozdíly v odolnosti proti otlačení u různých odrůd (D v o ř á k a kol., 1978; G ö t z a S i l b e r e i s e n, 1989), mezi nimiž jsou odrůdy výrazně odolné proti otlačení plodů (Florina a Golden Delicious) a odrůda náchylná k otlačení (Mc Intosh). Je zajímavé, že odrůdy, které jsou odolné proti otlačení jsou vesměs odrůdy výrazně zimní.



5. Počet buněk v ploše řezu plodu (1 mm²) v závislosti na průměru plodu; ○ — osluněná část plodu; ▽ — neosluněná část plodu — Number of cells in the area of fruit cut (1 mm²) in dependence on fruit diameter; ○ — side of fruit exposed to sunlight; ▽ — dark side of fruit

Velké rozdíly v objemu obou tlaků na jednom plodu jsou zřejmě zapříčiněny žebry na plodu — velké rozdíly jsou u plodů odrůd výrazně žebrovaných jako jsou Gala, Florina, Golden Delicious, Gloster a menší u plodů s nevýraznou žebernatostí jako jsou Mc Intosh, Spartan, Rubín apod. Určitý význam v těchto případech mohou mít i rozdíly mezi osluněnými a neosluněnými částmi plodů. Podle tab. III jsou rozdíly mezi objemem otlaků výraznější u odrůd s větší odolností proti otlačení a u odrůd, jejichž otlaky jdou více do hloubky než do šířky ($h_r = h/d$ je větší). I tato poslední souvislost může být osvětlena vznikem otlaku na žebru plodu na ploše s větší křivostí povrchu, kdy plocha kontaktu mezi plodem a přítlačnou deskou je menší a otlak směřuje pak do větší hloubky.

ZÁVĚR

Bylo zjištěno, že odolnost čerstvě sklizených či krátce skladovaných plodů jablek proti mechanickému poškození může být zjišťována v testu, v němž jsou plody stlačovány mezi dvěma deskami. Ukazuje se, že plody všech odrůd takto stlačované vykazují prvou výraznější „neelastickou"

deformaci při přibližně stálé deformaci 0,87 mm bez ohledu na průměr a tvar plodu. Výrazný pokles deformační síly při této deformaci je úměrný dosažené deformační síle a tato síla je velmi dobrým měřítkem odolnosti plodů proti otlačení. Pozorované hodnoty a jejich závislosti je možné vysvětlit jednak uspořádáním a hustotou buněk dužniny do asi 0,8 mm pod slupkou plodů a tvarem (zejména žebernatostí) plodů.

Literatura

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F.: Některé mechanické vlastnosti jablek. Zahradnictví, *17,* 1990, č. 4, s. 263—274.
BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - PAPRŠTEIN, F.: K problematice otlačitelnosti jablek. Zahradnictví, *18,* 1991, č. 1, s. 1—10.
DVOŘÁK, A. a kol.: Atlas odrůd ovoce. Praha, SZN 1978, 399 s.
GÖTZ, G. - SILBEREISEN, R.: Obstsorten Atlas. Stuttgart, Verlag Ulmer 1989, 363 s.
JOHNSON, K. L.: Contact mechanics. Cambridge, Cambridge Universite Press, 1985.
MOHSENIN, N. N. - GOEHLICH, H.: Techniques for determination of mechanical properties of fruit and vegetables as related to design and development of harvesting and processing machinery. J. engng. Res., *7,* 1962, s. 300.
SVOBODA, M. - HOMUTA, L. - MIKEŠ, J.: Analýza obrazu počítačem. In: Sbor. MEDSOFT 89, Praha, DT ČSVTS 1989, s. 173—231.

Došlo dne 14. 5. 1991

BLAHOVEC, J. - PATOČKA, K. - BAREŠ, J. - MIKEŠ, J. - PAPRŠTEIN, F. (University of Agriculture, Praha); Research and Breeding Institute of Fruit-growing, Holovousy): *Examination of apple susceptibility to bruising.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 195—204.

The results of laboratory experiments (compressing by permanent rate between two plates, determination of the size of bruises, determination of the size of cells) in eight apple varieties. It was found out that the resistance of freshly harvested or shortly stored fruits to mechanical pressing may be studied in the test in which the fruits are compressed between two plates. It is apparent that fruits of all varieties compressed in such a way exhibit the first more marked „non-elastic" deformation at the approximately deformation of ca 0.87 mm with no respect to diameter and the shape of the fruit. A marked decrease in deformation power at this deformation is proportional to the deformation force and this force is a good measure for the resistance of fruits against bruising. The values observed and their dependences may be explained either by arrangement and density of cells within the range up to 0.8 mm under the skin of fruits and the shape of fruits (especially by ribbed shape).

apples; mechanical properties of flesh and skin; resistance; susceptibility to bruising; size of cells

Adresy autorů:
RNDr. ing. Jiří Blahovec, DrSc., prom. biolog Karel Patočka, ing. Jiří Bareš, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchdol
Ing. Josef Mikeš, CSc., Laboratory Imaging, spol. s r. o., Na pasece 201/3, 160 00 Praha 6 - Sedlec
Ing. František Papršteín, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

LETOVÁ A POPULAČNÁ DYNAMIKA OBAĽOVAČA KÔROVÉHO (*Ernarmonia formosana* Scop.)

J. Molnár

MOLNÁR, J. (Semex, šľachtiteľsko-výskumná stanica. Veselé pri Piešťanoch): *Letová a populačná dynamika obaľovača kôrového (Ernarmonia formosana* Scop.). Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 205—212.

Biologickým monitorovaním letovej a populačnej dynamiky obaľovača kôrového (*Ernarmonia formosana* Scop.) v závislosti na teplote vzduchu sme vypracovali teplotný model: Výlet motýľov nastáva v druhej polovici mája až začiatkom júna pri hodnotách SET 104—280 d°. Kulminácia letu motýľov prvej generácie prebieha koncom mája až v polovici júna pri hodnotách SET 250 — 350 d°. Ukončenie letu v druhej polovici júla (650 — 750 d°). Výlet motýľov druhej generácie začína koncom júla až v polovici augusta pri hodnotách SET 750 — 930 d°. Kulminácia letu sa deje pri SET 950 d°. Ukončenie letu v druhej polovici septembra (1000 až 1150 d°). V sledovanej oblasti (stredné Považie) dochádza k vývoju dvoch generácií, a to v rokoch kedy SET za vegetáciu presahuje 1200 d°. V chladnejších oblastiach (pod 1000 d°) sa vyvíja pravdepodobne len jedna generácia do roka. Populačne býva silnejšia prvá generácia. Podiel úlovkov motýľov na feromónových lapačoch predstavuje 67 % z celkového objemu za vegetáciu. Populačná hustota v jednotlivých rokoch, ale i vo výsadbách, býva rozdielna a je ovplyvňovaná ovocným druhom, vekom stromov a úrovňou chemickej ochrany. S výškou populačnej hustoty súvisí i škodlivosť obaľovača kôrového. Chemické ošetrovanie sa doporučuje pri silných náletoch škodcu na feromónové lapače, zohľadnením škodlivosti predchádzajúcej vegetácie. Termín ošetrenia proti prvej generácii v období charakterizovanom hodnotou SET 250 — 350 d°. Presný termín sa stanoví 10 — 14 dní po kulminácii letovej krivky.

obaľovač kôrový; letová populačná dynamika; počet generácií; termín ošetrenia

Základné literárne údaje o bionómii a ekológii obaľovača kôrového spracoval Roediger (1956). K ich ďalšiemu rozpracovaniu prispeli Reichart (1964), Winfield (1964), Dickler (1970, 1972), Schuman et al. (1974). Autoekológiu so zameraním na larválnu a letovú aktivitu spracovali Serman a Zahn (1986). Uvedení a iní autori vyjadrovali priebeh letu motýľov kalendárnymi údajmi, čo sťažuje porovnávanie ich pozorovaní s údajmi získanými v iných klimatických podmienkach.

Nejednotné sú i údaje o škodlivosti obaľovača kôrového. Roediger (1956) ho nepovažuje za vážneho škodcu. Na druhej strane iní (Dickler a Zimmerman, 1972; Zdyb, 1977; Serman a Zahn, 1986; Sziráki, 1985) označujú obaľovača kôrového za najvážnejšieho škodcu marhúľ.

Okrem preventívnych opatrení (udržovanie medziradia bez burín) sa doporučuje chemické ošetrenie kmeňa a silnejších konárov kostkovín, prípadne jadrovín v termíne pred liahnutím húseníc (Dickler a Zimmerman, 1972; Schumann et al., 1974). Presný termín sa upresňuje podľa náletu motýľov na feromónové lapače — po kulminácii letu

(Schuman et al., 1974; Minks et al., 1976; Sziráki, 1984, 1985). Posledne menovaný autor dosiahol pozoruhodné výsledky hromadným odchytom samcov pomocou feromónových lapačov.

MATERIÁL A METÓDA

Sledovanie letovej a populačnej dynamiky obaľovača kôrového sme robili v rokoch 1985 — 1990 vo výsadbach marhúľ a broskýň ŠVS Veselé pri Piešťanoch — v Borovciach (stredné Považie). Ovocný sad sa nachádza v nadmorskej výške 165 m, priemerné ročné zrážky 625 mm, priemerná ročná teplota 9,05 °C a priemerná teplota počas vegetácie 15,0 °C. Pôda je degradovaná černozem.

Stromy sa nachádzajú v rozdielnom veku — podľa účelu výskumu a šľachtenia, a to marhule a broskyne o rozlohe asi 20 ha. Okrem toho je tu asi 4,5 ha jabloní. V sade sa vykonáva intenzívna chemická ochrana.

Monitorovanie letu motýľov obaľovača kôrového sme robili pomocou feromónových lapačov typu Etokap CP s odparníkmi zloženými zo zmesi (Z)-9 dodecenyl acetát a E-9 dodecenyl acetát v pomere asi 1 : 1. Odparníky sme obdržali z ÚOCHB ČSAV v Prahe a od roku 1988 sme používali odparníky vyrobené v JZD AK Slušovice. Príslušné feromóny sú dosť špecifické, okrem cieleného druhu s charakteristickým habitom lákali niektoré druhy *Cnephasia* a bližšie nedeterminované diptery.

Feromónové lapače sme exponovali do výsadieb asi dva týždne pred predpokladaným výletom motýlov. Do výskytu prvých jedincov sme lapače kontrolovali denne, potom trikrát týždenne. Na základe úlovkov, ktoré sme zaznamenávali do protokolu, sme priebeh letu spracovali graficky. Letovú dynamiku sme sledovali vo vzťahu k teplote, vyjadrené v súčte efektívnych teplôt (SET) s prahovou hodnotou +10 °C. Výpočet priemernej dennej teploty sme získali z hodinových priemerov — ich sumáciou nad 10 °C. Z takto získanej hodnoty sme vydelením 24 dostali tzv. denné stupne (d°).

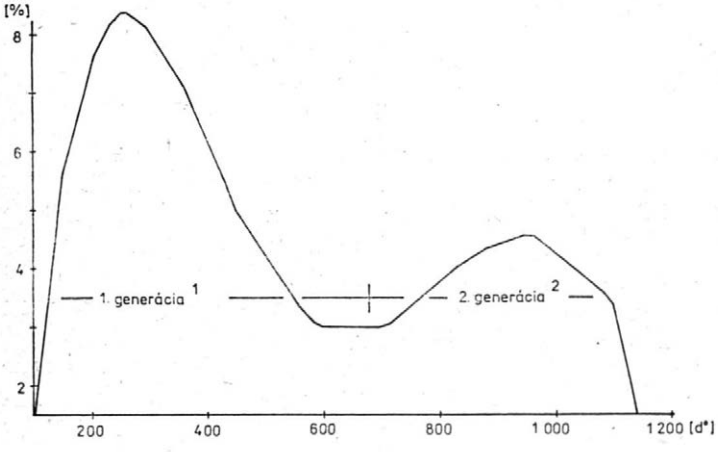
Priebeh letu v rokoch 1985—1989 v závislosti na SET sme vyjadrili graficky, po štatistickom spracovaní pomocou regresívnej analýzy, metódou aproximácie najmenších štvorcov pomocou ortogonálnych polynomov (Ralston, 1978).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Feromónové lapače spoľahlivo registrujú začiatok, priebeh a ukončenie letu motýľov obaľovača kôrového. Jeho letová, čiastočne i populačná dynamika za roky 1985—1990 je zhrnutá v tab. I a v obr. 1, 2 a 3.

Let motýľov v podmienkach sledovanej oblasti prebieha od druhej polovici mája, pokračuje niekoľkými vlnami s výraznejším prerušením koncom júla až v polovici augusta a končí začiatkom septembra.

Dátumy výletu prvých motýľov sa líšili nielen kalendárne, ale i hodno-

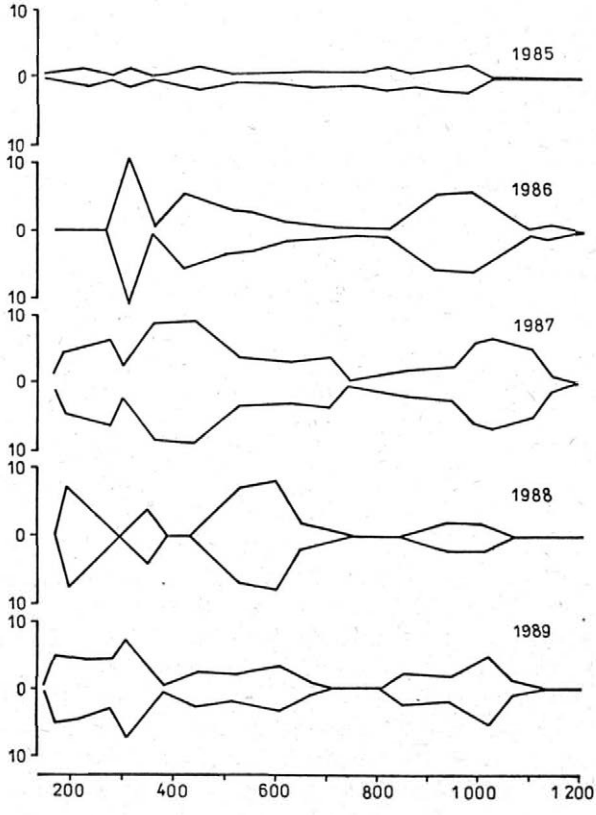


1. Závislosť letovej aktivity *E. formosana* na súčte efektívnych teplôt v rokoch 1985—1989 — Dependence of flight activity of *E. formosana* on the sum of efficient temperatures in the years 1985—1989
[1]first generation, [2]second generation

tami súčtu efektívnych teplot. Najvyššie rozdiely sú v dátumoch prvého výletu (104 — 282 d°). Analýza teplot v preimaginálnom období (marec až máj) nepotvrdila našu domnienku o výraznom vplyve teploty na dátum výletu prvých motýľov. Ako príklad možno uviesť rok 1986 s prvým výletom až 23. 5. (282 d°), hoci suma efektívnych teplot v apríli a v máji bola nadpriemerná — 114 resp. 209 d°. Nepozorovali sme koleráciu medzi prvým výskytom motýľov v tzv. skorých a neskorých rokoch. Toto označenie volíme podľa dátumu, kedy sa dosiahne hodnota SET 100 d° kumulovaných od 1. januára. Predpokladali sme, že v „skorých" rokoch budú výlety prvých motýľov obaľovača kôrového pri nižších hodnotách SET.

Podobne i ďalší priebeh, najmä vrcholy letu boli časove, ale i vo vzťahu k SET nepravidelné, čo znemožňovalo ich zovšeobecnenie a vypracovanie záverov. Pre nepatrné nálety motýľov v roku 1985 nebolo možné stanoviť vrchol letu prvej generácie ani odhadom. Z týchto dôvodov nie je možné porovnávať výsledky našich pozorovaní so zahraničními literárnymi údajmi, ktorých autori jednotlivé fázy letu viazali iba na kalendárne dátumy (Dickler, 1970, 1972; Schumann et al., 1974; Minks et al., 1976; Serman a Zahn, 1986).

Jasnejší obraz o priebehu letovej krivky obaľovača kôrového sme získali, keď sme dátumy o úlovkoch na lapačoch viazali k SET odstupňovaných pod 50 d° (časové obdobie asi jednoho týždňa). Štatisticky spracované údaje metódou polynom (Ralston, 1978) sú uvedené v obr. 2. Z obr.



2. Letová a populačná dynamika *E. formosana* (priemer úlovkov na jeden lapač za týždeň) — Flight and population dynamics of *E. formosana* (average of trappings per trap and week)

možno usudzovať, že v rokoch 1985—1989, ako i z obr. 3 v roku 1990 let motýľov obaľovača kôrového v sledovanej oblasti prebiehal vo dvoch generáciách.

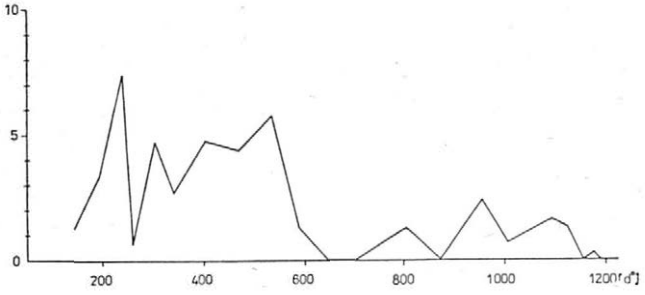
Kulminácia letu motýľov prvej generácie je charakterizovaná hodnotami od 250 do 350 d°, čo kalendárne spadá do obdobia od druhej dekády mája do polovice júna.

Z poklesu letovej krivky od konca júla až začiatku augusta usudzujeme, že ide o ukončenie letu motýľov prvej generácie pri hodnote SET 650 — 750 d° (obr. 1, 2 a 3). Serman a Zahn (1986) pozorovali v tomto období pokles životnej aktivity lariev obaľovača kôrového.

Vzostup letovej krivky od polovice augusta (v roku 1987 už od konca júla) pravdepodobne znamená nástup druhej generácie (tab. I). I v prípade druhej generácie vidieť značnú variabilitu vo výlete motýľov, ako i v ďalšom priebehu letu. Variabilita je vzhľadom ku kalendárnym dátumom prvých výletov, i k SET (750—930 d°). K vyvrcholeniu letu dochádza v druhej polovici augusta až začiatkom septembra (900—1050 d°). Let sa ukončuje v druhej polovici septembra pri hodnotách SET 1000 až 1150 d°.

Nerovnomerný priebeh letu motýľov obaľovača kôrového znemožňuje presnejšie vymedzenie trvania a priebehu letu prvej a druhej generácie. K oddeleniu prvej a druhej generácie sme postupovali využitím termálnej konštanty zistenej odhadom. Postupovali sme na základe rozdielov hodnot SET medzi kulmináciou letu prvej a druhej generácie z rokov 1985 — 1989. Takto získaná hodnota termálnej konštanty činila asi 550 d°.

Z výsledkov našich pozorovaní (obr. 1, 2 a 3, tab. I) vyplýva, že v podmienkach pozorovania má obaľovač kôrový dve generácie do roka. V chladných rokoch, kedy SET za vegetáciu nedosahuje 1100 — 1200 d°,



3. Letová aktivita *E. formosana* v závislosti na súčte efektívnych teplôt v roku 1990 (priemer úlovkov na jeden lapač za týždeň) — Flight activity of *E. formosana* in dependence on the sum of efficient temperatures in the year 1990 (average of trappings per trap and week)

pravdepodobne nedochádza k vývoju úplných dvoch generácií (rok 1985). Domnievame sa, že v pestovateľských oblastiach marhúľ a broskýň na južnom Slovensku a Morave, kde hodnota SET za vegetáciu presahuje 1200 d° býva výskyt dvoch generácií pravidelný. Naproti tomu v severnejších oblastiach s hodnotami menej ako 1000 d° má obalovač kôrový iba jednu generáciu do roka. To však treba experimentálne potvrdiť.

O dvojgeneračnom cykle obaľovača kôrového v Maďarsku sa zmieňuje Reichart a Bodor (1967). V teplotne nadpriemerných rokoch pripúšťajú autori možnosť výskytu čiastočnej tretej generácie. V podmien-

I. Významné fenologické štádiá obaľovača kôrového v rokoch 1985—1990 — Significant phenological stages of cherry bark tortix moth in the years 1985—1990

		1985	1986	1987	1988	1989	1990
Prvá generácia[1]							
Výlet prvých imág[3]	dátum[8]	13. 5.	23. 5.	29. 5.	15. 5.	8. 5.	11. 5.
	d°	104	282	146	145	129	146
Vrchol m letu[4]	dátum[8]	—	30. 5.	15. 6.	10. 6.	5. 6.	14. 6.
	d°		331	270	311	307	277
Ukončenie letu[5]	dátum[8]	—	10. 7.	10. 8.	20. 7.	16. 7.	16. 7.
	d°		656	758	630	667	610
Priemerné úlovky na lapač[6]			17,0	47,1	32,0	36,1	36,0
Druhá generácia[2]							
Výlet prvých imág[3]	dátum[8]	—	24. 7.	21. 8.	15. 8.	2. 8.	8. 8.
	d°		758	832	935	800	854
Vrchol letu[4]	dátum[8]	26. 8.	10. 8.	7. 9.	—	23. 8.	17. 8.
	d°	917	948	979		1 026	954
Ukončenie letu[5]	dátum[8]	19. 9.	4. 9.	25. 9.	20. 8.	15. 9.	10. 9.
	d°	1 032	1 124	1 121	997	1 145	1 142
Priemerné úlovky na lapač[6]			18,0	23,4	4,0	12,6	6,3
Za vegetáciu[7]		16,7	35,0	70,5	36,0	48,7	43,6

[1]first generation, [2]second generation, [3]flight of first imagoes, [4]top of flight, [5]end of flight, [6]average trappings per trap, [7]for growing season, [8]time

kach západnej Európy je obaľovač kôrový považovaný za bivolentný druh (Minks et al., 1976). Schumann et al. (1974), citujúc viacerých autorov, pripúšťajú na území bývalej NDR možnosť výskytu iba jednej generácie do roka.

Serman a Zahn (1986) spochybňujú určovanie generácií podľa letových kriviek motýľov. Ich vývoj je viazaný na ovocný druh, jeho kondičný stav a príslušné mikroklimatické podmienky. Preto vývoj, početnosť motýľov, by sa mal podľa zmienených autorov posudzovať podľa larvárnej aktivity obaľovača kôrového.

Endofágny spôsob života obaľovača kôrového ho robí menej závislým od vonkajších podmienok, o čom svedčí pomerne vysoká relatívna populačná hustota na jar v roku 1987. Zimné mesiace sa vyznačovali silnými mrazmi pod —30 °C, nemali vplyv na jej zníženie (tab. I). Poveternostné podmienky však ovplyvňujú jeho letovú dynamiku. Larvy žijúce na severnej strane stromu s menším teplotným pôžitkom majú zrejme dlhší vývoj ako tie, ktorých vývoj prebieha na juhozápadnej strane.

Úlovky na feromónových lapačoch teda nedávajú skutočný obraz o populačnej hustote v danej výsadbe, lebo táto je ovplyvňovaná rôznymi

faktormi, mimo iné lokalizáciou lapačov apod. (Riedl, 1980). Preto úlovky na feromónových lapačoch označujeme ako relatívnu populačnú hustotu a vyjadrujeme ju priemerným počtom jedincov za generáciu, vegetáciu, ale určitý časový úsek.

Nejasné sú i svetelné pomery obaľovača kôrového. V našich pozorovaniach motýle nalietali prevážne v ranných hodinách, preto ho považujeme za heliofilný druh. Dickler (1972) zistil, že nálet motýľov v ranných hodinách je až 4× väčší ako vo večerných. Serman a Zahn (1986) udávajú, že maximum letu motýľov obaľovača kôrového prebieha medzi 4. — 8. hodinou. Z toho pramenia neúspechy jeho lákania na svetelné lapače (Roediger, 1956; Dickler, 1972; Serman a Zahn, 1986).

Z nejasného vzťahu medzi skutočnou populačnou hustotou obaľovača kôrového a počtom úlovkov na lapačoch (relatívna populačná hustota) na jednej strane a intenzitou infestácie kôry ovocných stromov pramení obtiažnosť stanovenia tzv. kritických čísiel, napr. počtu úlovkov.

V mladých výsadbách chemicky intenzívne ošetrovaných býva relatívna populačná hustota (RPH) nízka. Tak napríklad vo výsadbách marhúľ ŠVS Veselé v období kulminácie letovej krivky prvej generácie nepresiahla dva jedince na lapač. Naproti tomu v starých výsadbách marhúľ JZD Práče, okr. Znojmo v roku 1987 a 1988 denné úlovky na lapač v čase kulminácie presahovali 7 jedincov. Infestácia kôry vyjadrená počtom hromádok trusu na kmeni marhúľ bola vo výsadbách vo Veselom 0,1 — 0,3 na strom. Na solitárne rastúcich asi 20 — 30ročných čerešniach sme našli na kmeni do výšky asi 0,5 m 20—40 lariev obaľovača kôrového.

Motýle obaľovača kôrového len veľmi zriedka opúšťajú miesta svojich liahnišť (Schumann et al., 1974). Sziráki (1984) potvrdil malú migračnú schopnosť lákaním na feromónové lapače. Z toho vyplýva rozdielna disperzia obaľovača kôrového vo výsadbách ovocných drevín.

Škodlivosť obaľovača kôrového okrem populačnej hustoty závisí na ovocnom druhu, veku výsadieb a úrovni chemickej ochrany. Roediger (1956) jeho výskyt spája iba so starými výsadbami a nepovažuje ho za hospodársky významného škodcu. Schumann et al. (1974) pozorovali silné poškodenie mladých výsadieb broskýň. Zdyb (1977) a Sziráki (1985) považujú obaľovača kôrového za najvážnejšieho škodcu marhúľ v Poľsku a Maďarsku. U nás je škodcom prevážne kostkovín, napadá najmä čerešne, marhule a broskyne a pri endemickom výskyte pôsobí vážne škody najmä v súkromných záhradkách.

Popri preventívnych metódach ochrany (Dickler, 1972; Dickler a Zimmermann, 1972; Schumann et al., 1974) najúčinnejšie sa javí aplikácia pred hromadným liahnutím húseníc. Tento termín sa určuje monitorovaním letu motýľov pomocou feromónových lapačov (Minks et al., 1976; Sziráki, 1985; Serman a Zahn, 1986). Sľubných výsledkov dosiahol Sziráki (1985) simultánnym monitorovaním psoty broskyňovej (*Anarsia lieatella* Zell.) a obaľovača kôrového, ako i masovým odchytom motýľov. Pri tejto metóde je potreba rozmiestnenia 23 lapačov na hektár.

Na základe výsledkov našich štúdií letovej a populačnej dynamiky obaľovača kôrového odporúčame signalizovať chemické ošetrenie distančne — keď hodnota SET dosahuje rozpätie 250 — 350 d°. Termín

ošetrenia sa spresní, a to o 10 — 14 dní po vyvrcholení letovej krivky. Pri rozhodovaní o opodstatnenosti ošetrenia sa zohľadňuje vek výsadby a úroveň poškodenia v predchádzajúcej vegetácii. V prípade opakovania náletu motýľov na lapače sa postrek s insekticídom o 14 — 18 dní opakuje za predpokladu dodržania ochrannej hygienickej lehoty. Vzhľadom na nízku relatívnu populačnú hustotu druhej generácie, chemické ošetrenia proti húseniciam druhej generácie nepovažujeme za opodstatnené.

Poďakovanie

Za precíznu technickú spoluprácu vyslovujem poďakovanie pánu Júliusovi Strečanskému a pani Daniele Juricovej, pracovníkom Šlachtiteľsko-výskumnej stanice Veselé pri Piešťanoch.

Literatúra

DICKLER, E.: Zur Schädlichkeit des Rindenwicklers *Ernarmonia formosana* Scop. (Lepod. Tortr.) an Süsskirsche. Nachrichtenbl. Dtsch. Pfl. — Schutz.-Tag. (Braunschweig), *22,* 1970, s. 170—172.
DICKLER, E.: Untersuchungen zur Biologie und Populationsdynamik des Rindenwicklers *Ernarmonia formosana* Scop. (Lepod. Tortr.). Mitt. Biol. Bundesants. Land u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H., *144,* 1972, s. 85—106.
DICKLER, E. - ZIMMERMANN, H.: Untersuchungen zur Bakämpfung des Rindenwicklers *Ernarmonia formosana* Scop. (Lepid. Tortr.). Mitt. Biol. Bundesants Land u. Forstwirtsch. Berlin-Dahlem, H., *144,* 1972, s. 143—150.
MINKS, A. K. et al.: A sex attractant for the cherrybark tortrix moth *Ernarmonia formosana.* Entom. Exp. Appl., *19,* 1976, s. 301—302.
RALSTON, A.: Základy numerické matematiky. Praha, Academia, 1978.
RIEDL, H.: Monitoring and forecasting methods for codling moth management in the United States of Canada. EPPO Bull., *10,* 1980, s. 241—242.
REICHART, G.: Biologie der Rindenmotte und der Schutz dagegen Kertešzet és Szöleszet 13, *24,* 1964, s. 16—17.
REICHART, G. - BODOR, J.: The main pests of peach and their control. In: 17th Sci. Conf. Plant Protection 20th-24th Feb. I. S., 1967, s. 171—175.
ROEDIGER, H.: Untersuchungen über den Rindenwickler *Ernarmonia woeberiana* Schiff. (Lepid., Tortr.). Z. angew Ent., *38,* 1956, s. 295—321.
SERMAN, H. - ZAHN, H.: Untersuchungen zur Autökologie des Rindenwicklers (*Enarmonia formosana* Scop.). Nachr. Bl. Pfl.-Schutz. DDR, *40,* 1986, s. 128—132.
SCHUMANN, K. et al.: Der Rindenwickler (*Ernarmonia formosana* Scop.), seine Bedeutung als Obstschädling in der Deutschen Demokratischen Republik. Nachr. Bl. Pfl.-Schutz. DDR, *28,* 1974, s. 105—109.
SZIRÁKI, Gy.: Dispersion and movement activity of some important moth pestliving on stone Fruits. Acta phytopath. Hung., *19,* 1984, s. 51—54.
SZIRÁKI, Gy.: Application of pheremones in apricot pest control. Acta hort., *192,* 1985, s. 277—283.
WINFIELD, A. L.: The biology and control of the cherrybark tortrix moth. Plant Path., *13,* 1964, s. 115—120.
ZDYB, H.: Vredonosnosť podkorovoj listovertki *Grapholita woeberiana* Schiff (*Ernarmonia woeberiana*) na abrikosach i borba s nej. In: Acta hort., 6 st International Symposium on Apriot culture and decline, 1977, s. 243—249.

Došlo dňa 14. 1. 1991

MOLNÁR, J. (Semex, Breeding and Research Station, Veselé pri Piešťanoch): *Flight and population dynamics of cherry bark tortix moth (Ernarmonia formosana* Scop.). Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 205—212.

The following temperature model was carried out by biological monitoring the flight ang population dynamics of cherry bark *(Enarmonia formosana* Scop.) as depended on air temperature: flight of moths appears in the second half of May and at the beginning of June at the SET values 104—280 d° (SET - sum of efficient temperatures, d° - dialy grades). The flight of butterflies of the first generation culminates at the

end of May to the midst of June at the SET values 250 — 350 d°. The flights of moths of the second generation finish at the second half of July (650 — 750 d°). Flight of moths of the second generation starts at the end of July till the midst of August, at the SET values 750 — 930 d°. The flights culminate at the SET value of 950 d°. The flight finishes in the second half of September (1000 — 1150 d°). Two generations are developed in the studied region (Central Váh-river basin), that is in the years when the SET value exceeds 1200 d° for the growing region. In colder regions (below 1000 d°) probably only one generation develops in a year. In view of populations, the first generation is usually stronger. The proportion of trapped moths on the feromone traps represents 67 % of the total volume for the growing region. A population density in different years, as well as in plantings, is usually different and affected by the kind of fruits, age of trees and the level of chemical protection. The level of population density is associated with the damages caused by cherry bark. tortix moth Chemical treatment is recommended when invasions of the pest on feromone traps, regarding the harmful effects on the previous growing season. The time of treatment is in comparison with the first generation in the period characterized by the SET value 250 — 350 d°. The exact time is set 10 to 14 days after culmination of the flight curve.

cherry bark tortix moth; flight population dynamics; number of generations; time of treatment

Adresa autora:
Ing. Jozef M o l n á r, CSc., Semex, š. p., Šľachtiteľsko-výskumná stanica, 922 08 Veselé pri Piešťanoch

DISTRIBUCE LAPAČŮ A PRAHOVÉ ÚLOVKY PŘI SIGNALIZACI OŠETŘENÍ PROTI VRTULI TŘEŠŇOVÉ (*Rhagoletis cerasi* L.)

M. Erbenová

ERBENOVÁ, M. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy): *Distribuce lapačů a prahové úlovky při signalizaci ošetření proti vrtuli třešňové (Rhagoletis cerasi* L.). Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 213—218.

V letech 1987—1990 byla dopracovaná a praxí ověřená další alternativa metodiky usměrněné ochrany třešní a višní proti vrtuli třešňové (*Rhagoletis cerasi* L.). Je založena na pravidelných kontrolách velikosti průměrného úlovku imag škůdce na československých vizuálních lapačích Druplast L, rozmístěných ve výsadbách. Je doplněna kontrolou intenzity kladení v průběhu zrání plodů. Byla též stanovena optimální hustota vizuálních lapačů a jejich rozmístění v intenzívních výsadbách třešní a višní. Zpracovaná metodika je zvláště vhodná pro velké produkční plantáže, prostorově izolované od zdrojů napadení v neošetřených zahradách drobných pěstitelů nebo stromořadí třešní. Řízení ochrany proti vrtuli třešňové podle této metody umožnilo v průběhu řešení vynechat chemickou ochranu proti červivosti po jednom ošetření v dalších třech letech na 60 ha višní a 14 ha třešní produkčních výsadeb.

třešně; višně; *Rhagoletis cerasi* L., lapače

Minimalizace používání chemických přípravků v ochraně ovocných výsadeb se v současné době stává životní nutností, a to nejen z aspektu ekonomického a ekologického, ale i hygienickotoxikologického. Proto usměrněná neboli cílená ochrana proniká do praxe i navzdory tomu, že je mnohdy pracnější než konvenční způsoby boje se škůdci a chorobami. V posledních letech přinesl výzkum některé nové poznatky na tomto úseku i u červených peckovin.

Jedním z důležitých úseků ochrany třešní a višní je boj proti vrtuli třešňové, původci červivosti plodů. Různé způsoby signalizace vhodného termínu ošetření se u nás i v zahraničí propracovávají a upřesňují již dlouhá léta. Problematika usměrněné ochrany z hlediska skutečné potřeby ošetření v daných podmínkách se však začala řešit v zahraničí až na přelomu minulého desetiletí, a to ve Švýcarsku (B o l l e r a R e m u n d, 1979; 1980; R e m u n d, 1980). Výzkumně zde bylo rozpracováno několik úzce spolu souvisejících otázek. Jednou byla tzv. negativní prognóza, tj. možnost zamítnutí chemické ochrany v případech, kdy se při plošném rozmístění určitého počtu vizuálních lapačů na jednotku plochy nezjistí přítomnost vrtule třešňové ve výsadbě. Druhá spočívala ve stanovení optimálního počtu lapačů na jednotku plochy. Posledním aspektem výzkumu bylo stanovení prahové hodnoty průměrného úlovku imag na jeden lapač, který by signalizoval nutnost ošetření.

Ve Švýcarsku byly navrženy předběžné prahové hodnoty úlovků podle ranosti odrůd a síly násady plodů (B o l l e r a R e m u n d, 1979). Jsou

však platné pouze pro švýcarské vizuální křížové lapače typu Rebell, které se od našich deskových lapačů Druplast L liší v síle atraktivity pro imaga vrtule.

U nás se začala tato problematika řešit v letech 1983—1985 (K n e i f l, 1985, 1986), kdy byl na základě prvních pokusů ve VŠÚO Holovousy stanoven předběžný průměrný prahový úlovek dospělců vrtule třešňové na jeden deskový vizuální lapač v počtu dvou kusů při střední a silné násadě plodů a jeden při slabé násadě plodů. Otázka negativní prognózy byla v té době ověřena v intenzívních výsadbách třešní na území tehdejší NDR, kde byly na základě vědeckotechnické spolupráce mezi VŠÚO Holovousy a VÚO Dresden - Pilnitz založeny rozsáhlé pokusy se zjišťováním distribuce imag vrtule třešňové ve výsadbách. Během tří let pokusů byly zjišťovány zcela zanedbatelné nebo nulové úlovky a při vynechání chemické ochrany byla červivost rovněž nulová (R o d e, 1985). Otázka optimálního počtu lapačů na jednotku plochy zůstala tudíž nedořešená. Rovněž tak bylo nutné prověřit a upřesnit v provozních podmínkách hodnoty prahových úlovků na lapač. Těmito problémy jsme se zabývali v letech 1987—1989 a výsledky jsou shrnuty v předložené práci.

MATERIÁL A METODA

POČET LAPAČŮ NA JEDNOTKU PLOCHY A PLOŠNÁ DISTRIBUCE IMAG VE VÝSADBĚ

Hlavní pokus byl založen na 30 ha výsadeb čtvrtkmenů višní v ZD Úlibice, okr. Jičín (vysázeno v roce 1979). První tři roky pokusů bylo na plochu 20 ha umístěno 80 lapačů Druplast, natřených čs. lepem Chemstop-1.

V roce 1990 bylo na celé ploše umístěno 95 lapačů, mezi lapači bylo 10 řad, v řadách 15 stromů (tj. 60 × 50 m) a umístěny byly vždy na jižní stranu korun stromů, do výše asi 1,7 — 2 m. Lepem byly natřeny obě strany lapače. Termín vyvěšení byl stanoven na 10 dnů po začátku letu vrtule třešňové v přírodě, signalizovaném stejnými lapači, umístěnými na neošetřených třešních.

Při každé kontrole byly do plánku plošného rozmístění lapačů zaznamenávané úlovky a vypočítané průměry na jeden lapač. Každoročně pak byly srovnané celkové průměrné úlovky na dané ploše při hustotě 80, 40 a 20 lapačů. V roce 1990 byl dělaný přepočet z 93 lapačů. Znamenalo to získání hodnot průměrných úlovků při počtu 4, 2 a 1 lapače na hektar.

Kromě této výsadby byly obdobné údaje ověřované na 5 ha višní a 2,5 ha třešní v ZD Libčany, okr. Hradec Králové. Obě parcely byly součástí větších celků (višně 30 ha, třešně 14 ha). Na višních bylo rozmístěno pravidelně 40 lapačů a na třešních 20 lapačů. Přepočty byly dělané obdobně jako na hlavní pokusné parcele.

NEGATIVNÍ PROGNÓZA OŠETŘENÍ A OVĚŘENÍ PRAHOVÉHO ÚLOVKU V CÍLENÉ OCHRANĚ

Kromě výsadeb, uvedených výše, byla k pokusům využita též mladá výsadba třešní v Holovousích o výměře 4 ha (vysázeno v letech 1983 — 1984). Od data vyvěšení lapačů do výsadeb pak byly každých 10 dnů kontrolované úlovky na každém lapači. Chycené mouchy vrtule třešňové byly odstraňovány. Na základě jiných souběžných pokusů se ukázalo výhodné porušit při kontrolách povrch lepu, neboť se na něm po určité době vytváří jemný film, nezjistitelný hmatem. Ten by mohl bránit zachycení hmyzu při pouhém dotyku křídel.

Současně byly při každé kontrole odebírány vzorky 100 plodů na každé řadě s lapači. Pod stereoskopickou lupou pak byla v laboratoři zjišťována přítomnost vajíček pod pokožkou plodu. V době zrání a při sklizni byla červivost kontrolovaná rozlupováním plodů.

Ošetření bylo signalizované, jakmile průměrný počet vrtulí na jeden lapač dosáhl hodnoty 2. Z tohoto důvodu byly v roce 1987 višně v Úlibicích i Libčanech ošetřeny Anthiem 25. Třešně v Libčanech byly ošetřeny v témže roce nedopatřením těsně před vyvěšením lapačů, takže výchozí stav úlovků byl nízký. Třešně v Holovousích v roce 1987 ošetřeny nebyly, výsadba přinesla první slabou úrodu a nebyla ještě škůdcem napadena.

Situace pokusných výsadeb v terénu byla rozdílná. Všechny, kromě třešní v Holovousích, se nacházely v komplexech pravidelně ošetřovaných výsadeb a neměly v těsné blízkosti neošetřované třešně či višně. Výsadba v Holovousích naopak těsně sousedila s komplexem domácích zahrad s dlouhodobě neošetřovanými třešněmi.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Čtyřleté sledování všech pokusných výsadeb ukázalo, že plošná distribuce imag vrtule třešňové je pravidelná a průměrný úlovek na jeden lapač se neliší při různém počtu lapačů v případech, kdy jsou rozmístěny pravidelně po celé ploše. Příklad z výsadby višní v ZD Úlibice je uveden v tab. I. Z tabulky je patrné, že ve velkých izolovaných výsadbách postačí v průměru jeden lapač na hektar. Důležité však je pravidelné rozložení lapačů po celé ploše. Z pozorování též vyplynulo, že čím menší plochu budeme hodnotit, tím více lapačů na jeden hektar připadne. Např. plocha 1—2 ha by potřebovala minimálně 5 lapačů, aby se zachytily

I. Celkové průměrné úlovky imag vrtule třešňové při pravidelném rozmístění lapačů na ploše výsadby višně (Úlibice, okr. Jičín) v letech 1987—1990 — Over-all average catches of the cherry fruit fly adults with regular distribution of the traps within the tart cherry orchard (Úlibice, Jičín district) in 1987 — 1990

Rok[1]	Celkový průměrný úlovek imag při počtu lapačů[2]		
	80 (4 lapače na ha)[3]	40 (2 lapače na ha)[4]	20 (1 lapač na ha)[5]
1987	2,62	2,50	2,40
1988	1,32	1,27	1,60
1989	3,45	3,02	3,60
1990	1,65	1,60	1,70

[1]year, [2]over-all average catch of adults with respective numbers of traps, [3]4 traps per ha, [4]2 traps per ha, [5]1 trap per ha

okrajové i střední partie. Zcela jiná situace bude u členitého terénu, kde bude nutné volit rozmístění lapačů zcela individuálně, aby byly podchyceny nejen všechny výškové rozdíly, ale i závětrné polohy apod. Rozdíly mezi situací ve většině našich velkoplošných výsadeb a v malých produkčních sadech nejlépe dokumentuje konfrontace našich a švýcarských výsledků, kde doporučují až 15—20 lapačů na hektar (B o l l e r a R e m u n d, 1980).

Plošná distribuce imag vrtule byla potvrzena i ve výsadbách ZD Libčany a VŠÚO Holovousy.

Výsledky studia možností negativní prognózy ošetření a ověření prahových úlovků jsou shrnuty v tab. II. Z tabulky je patrné, že tato metoda signalizace nutnosti ošetření je pro většinu našich velkovýrobních podmínek velmi slibná a v našich konkrétních pokusných výsadbách umožnila nejméně 3 roky vynechat ošetření proti červivosti třešní a višní. Význam této skutečnosti, zaznamenané na celkové ploše 60 ha výsadeb višní a 14 ha třešní, jistě není třeba rozebírat.

Prahovou hodnotu, stanovenou v předchozí etapě řešení v letech 1983 až 1985 lze na základě čtyřletých zkušeností upřesnit na jedno imago na lapač u třešní (bez ohledu na výši úrody) a dvě imaga u višní.

II. Ověření negativní prognózy ošetření a prahových úlovků v cílené ochraně proti vrtuli třešňové v letech 1987—1990 — Reviewing the negative forecast of treatment and the threshold catches in the actual - pest oriented programme of the control of the cherry fruit fly in 1987—1990

Lokalita[1]	Rok[2]	Průměrný úlovek imag při kontrole[3]				Procento červivosti při kontrole[4]				Procento červi- při sklizni[5]	Ochrana[6]
		1	2	3	4	1	2	3	4		
Úlibice višně[7]	1987	2,8	0,4	—	—	2,0	0,3	—	—	0,0	Anthio 25
	1988	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	0,8	0,4	0,2	0,1	neošetřeno[9]
	1989	0,05	0,1	1,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	neošetřeno[9]
	1990	0,1	0,3	0,5	0,4	0,1	0,5	0,6	0,7	0,2	neošetřeno[9]
Libčany višně[7]	1987	2,4	9,2	—	—	1,5	2,0	—	—	0,0	Anthio 25
	1988	0,3	0,5	1,9	1,8	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	neošetřeno[9]
	1989	0,2	0,05	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	neošetřeno[9]
	1990	0,5	1,3	1,5	0,02	0,2	0,7	0,2	0,2	0,2	
Libčany třešně[8]	1987	0,1	0,7	—	—	0,0	0,5	—	—	0,1	Anthio 25
	1988	0,2	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	neošetřeno[9]
	1989	0,05	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	neošetřeno[9]
Holovousy třešně[8]	1987	0,0	1,0	—	—	0,0	0,0	—	—	0,0	neošetřeno[9]
	1988	0,05	0,4	1,7	0,5	0,0	1,7	8,25	—	8,25	neošetřeno[9]
	1989	22,7	53,9	36,7	18,1	6,7	14,0	26,0	26,0	26,0	neošetřeno[9]

[1]site, [2]year, [3]average catch of adults in control, [4]percent of worminess at control, [5]percent of worminess at harvest, [6]protection, [7]tart cherries, [8]sweet cherries, [9]untreated

Současné kontroly přítomnosti vajíček ve vzorcích plodů při každé prohlídce lapačů jsou jen potvrzením platnosti zjištěného průměrného úlovku v daných podmínkách a bylo by možné je po víceletém ověření metody vynechat. Jsou však nezbytné zejména v případech, kdy jsou hodnoty úlovků sporné (blízko hranice nebo na hranici prahové hodnoty). V případě trvale negativních (nulových) úlovků ve výsadbě postačí kontrola vajíček až v době žloutnutí plodů.

Jak je patrné z tab. II, postačí od doby vyvěšení lapačů do sklizně 3, maximálně 4 kontroly. V našich pokusech byla většinou čtvrtá kontrola u višní buď těsně před sklizní, nebo v jejím průběhu. Z tab. II je též zřejmé, že uvedený způsob signalizace potřeby ošetření má největší perspektivy u velkých výsadeb, izolovaných prostorově od neošetřených ohnisek, což bylo splněno u pokusných výsadeb v Úlibicích i Libčanech. Výsadba v Holovousích je v bezprostředním sousedství zdrojů červivosti a udržela se v mezích zanedbatelného, resp. nulového napadení pouze v roce 1987, kdy přinesla první slabou úrodu. V následujícím roce vyžadovala ošetření již mezi druhou a třetí kontrolou. Byla však záměrně ponechána bez ošetření jako příklad síly a rychlosti invaze škůdce do výsadby ze zdrojů v těsném sousedství. V tomto případě byly zřejmě i příliš dlouhé intervaly mezi kontrolami. Častější prohlídky by mohly včas odhalit rychlý postup napadení.

ZÁVĚRY

Z výsledků výzkumné práce, získaných v letech 1983—1985 (K n e i f l, 1985, 1986) a 1987—1990 lze shrnout následující alternativní metodiku usměrněné ochrany třešní a višní proti červivosti do těchto bodů:

1. Signalizace začátku letu vrtule třešňové v přírodě se dělá buď podle oblastní signalizace ÚKZÚZ, nebo přímo na dané lokalitě pomocí vizuálních žlutých lapačů Druplast L, natřených oboustraně lepem Chemstop - 1. Lapače se vyvěšují (většinou tři) na neošetřené stromy pozdních odrůd, nejlépe krátce před rozkvětem bezu černého. Kontrolují se alespoň 3× týdně, až do zachycení prvních imag škůdce.

2. Nejpozději za 10 dnů po prvním výletu imag se vyvěsí v pravidelných intervalech po celé výsadbě vizuální žluté lapače Druplast L, natřené oboustraně Chemstopem - 1. Umísťují se na jižní stranu obvodu koruny do výše 1,7 — 2 m. V sadech o ploše kolem 10 ha a větších postačí jeden lapač na hektar, v menších 2 — 5 lapačů na hektar. Počet 5 by měl být minimem i pro nejmenší výsadby. Při horizontálně a vertikálně členitém terénu musí být lapačů tolik, aby pokryly všechny změny stanovištních podmínek.

3. Od vyvěšení lapačů se v 10denních intervalech kontrolují a zaznamenávají úlovky na všech lapačích a vypočítá se průměrný úlovek na jeden lapač. Chycené exempláře se z lapačů odstraní. Současně se odebírají vzorky 100 plodů z okolí lapačů i vzdálenějších míst a v místnosti pod stereoskopickou lupou se vyhodnotí přítomnost vajíček pod slupkou plodů. Je dobré odebrat vždy více vzorků, neboť jejich rozbor potvrzuje platnost zjištěného průměrného úlovku na dané lokalitě. Nezbytné jsou zvláště v případech, kdy je průměrný úlovek blízko nebo na hranici prahové hodnoty. V případě trvale negativních (nulových) úlovků postačí kontrola kladení ve fenofázi žloutnutí plodů.

Před sklizní se lapače ze sadu odstraní, očistí (např. benzínem) a uloží pro příští sezónu.

Za sezónu se lapače kontrolují obvykle 3× u třešní a maximálně 4× u višní.

4. Ošetření proti červivosti se pak signalizuje pouze v případech, kdy při kterékoliv kontrole dosáhne velikost průměrného úlovku hodnoty 1 a více u třešní a hodnoty 2 a více u višní a ve vzorcích plodů se nachází 1 a více % vajíček či larev.

Sady, které sousedí s neošetřenými stromy třešní, bude nutné buď ošetřovat i nadále pravidelně nebo zkrátit intervaly kontrol lapačů i plodů, aby se zachytila síla a invaze imag do produkčních výsadeb.

Literatura

BOLLER, E. - REMUND, U.: Zur Negativprognoze (Befallsprognoze) bei der Kirschenfliege. Schweiz. Z. Obst. u. Weinb., *115,* 1979, č. 5, s. 167—170.

BOLLER, E. - REMUND, U.: Alternativen zur konventionellen chemischen Bekämpfung der Kirschenfliege, *Rhagoletis cerasi* L. in der Schweiz. Schweiz. Z. Obst. u. Weinb., *116,* 1980, s. 320—329.

KNEIFL, V.: Usměrněná chemická ochrana třešní před vrtulí třešňovou. [Závěrečná zpráva.] Holovousy VŠÚO, 1985, 12 s.

KNEIFL, V.: Usměrněná chemická ochrana před vrtulí třešňovou (*Rhagoletis cerasi L.*) — Předběžné výsledky. In: Sbor. Ref. Nové směry v pěstování třešní a višní, Hradec Králové 10. — 12. 6. 1986, s. 322—325.

REMUND, U.: Was bringt die Befallsprognoze der Kirschenfliege für die Praxis? Schweiz. Z. Obst. u. Weinb., *11,* 1980, s. 266—268.

RODE, H.: Ústní sdělení. 1985.

Došlo dne 21. 3. 1991

ERBENOVÁ, M. (Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy): *Distribution of traps and the threshold catches with signalization treatments in the control of the cherry fruit fly (Rhagoletis cerasi* L.). Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 213—218.

During 1987 — 1990, another alternative method of targeted control of the cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* L.) to protect both sweet and tart cherries was developed and verified in practice. The method is based on regular tests of the size of the average pest adult catch, using the Czechoslovak visual traps Druplast L., located in orchards. These regular tests are combined with the control of the egg laying activity during the fruiting period. The optimum density of distribution of the visual traps and their location in the intensive orchards of sweet and tart cherries were also determined. This method is especially suitable for large commercial orchards which are isolated from the sources of infestation in the untreated home gardens or sweet cherry alleys. Regulation of cherry fruit fly control according to this method allowed, after a single treatment, to avoid the use of chemicals in 60 ha and 14 ha of commercial orchards of tart and sweet cherries, respectively, in the subsequent three years.

sweet cherries; tart cherries; *Rhagoletis cerasi* L., traps

Adresa autorky:
Ing. Marie Erbenová, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy

VPLYV MANKOZEBU A ZINEBU NA KLÍČENIE PEĽOVÝCH ZŔN A RAST PEĽOVÝCH VRECÚŠOK JABLONE A HRUŠKY

L. Guller

GULLER, L. (Ústav biotechnológie Prírodovedeckej fakulty UK, Bratislava): *Vplyv mankozebu a zinebu na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 219—224.

Sledovali sme vplyv mankozebu (MZB) a zinebu (ZB) na peľ jablone cv. Parména zlatá a hrušky cv. Lucasova *in vitro* technikou. Peľ bol kultivovaný na médiu obsahujúcom jednotlivo 1600 mg . l^{-1} MZB, 3000 mg . l^{-1} ZB a ich desať, sto a tisícnásobné riedenia. Z ditiokarbamátov testovaných u oboch druhov jadrovín má mankozeb omnoho nepriaznivejší účinok na rast peľových vrecúšok (PV) a na klíčenie peľových zŕn (PZ) ako zineb. Najvyššie testované koncentrácie MZB a ZB zodpovedajúce koncentráciám používaným v praxi u oboch druhov totálne inhibujú klíčenie PZ a rast PV. Mankozeb úplne inhibuje klíčenie PZ i pri stonásobnom riedení a ešte i tisícnásobné riedenie MZB má na klíčenie PZ a na rast PV inhibičný účinok. Naopak tisícnásobné riedenie zinebu klíčenie PZ a rast PV stimuluje. Na základe našich výsledkov sa napriek rozporným údajom z literatúry o vplyve fungicídov na peľ, násadu a úrodu pri *in vitro* a *in vivo* experimentoch domnievame, že v čase otvárania peľníc je fungicídy (z ditiokarbamátov najmä mankozeb) riskantné aplikovať.

jabloň; hruška; fungicídy; ditiokarbamáty; mankozeb; zineb; peľové zrná; peľové vrecúška

Fungicídy používané na ochranu ovocných stromov proti hubovým chorobám sa často aplikujú v čase kvitnutia. To je jeden z dôvodov zamerania viacerých pracovníkov na štúdium vplyvu fungicídov na klíčenie peľu, na násadu a na veľkosť úrody. Niektorí autori pozorovali negatívny efekt fungicídov na klíčenie peľu u viacerých druhov, iní naopak tento efekt nepozorovali. Prehľad týchto prác uvádzajú Church a Williams (1977) a Fell et al. (1983).

Väčšina prác sledujúca vplyv fungicídov na peľ *in vitro* a *in vivo* sa orientuje predovšetkým na klíčenie peľových zŕn. Z tohoto dôvodu sme sa zamerali i na sledovanie dĺžky peľových vrecúšok rastúcich na médiách s rôznymi koncentráciami fungicídov v závislosti od času.

MATERIÁL A METÓDY

RASTLINNÝ MATERIÁL

Použili sme peľ jablone (*Malus pumila* Mill.) kultivaru Parména zlatá a peľ hrušky (*Pyrus communis* L.) kultivaru Lucasova. Peľ sme odoberali z kvetov 2 — 3 dni po ich otvorení.

SLEDOVANÉ LÁTKY

Zineb: (etylén-1, 2 bis/ditiokarbaman/ zinočnatý) patrí do jednej v praxi z najrozšírenejších skupín fungicídov — ditiokarbamátov, ktoré sa používajú proti chorobám šíriacim sa za vlhka. Nachádza sa napríklad v 80 % obsahu v Dithane Z-78 (Rohm & Haas, USA), resp. v 75 % v nami použitom Perozine 75 B (Agria, Bulharsko).

Mankozeb: (etylén-1,2 bis/ditiokarbaman/ manganatý a zinočnatý) je v podstate zmes manebu a zinebu. V ČSFR sa vyrába vo forme Novoziru MN 80, v ktorom sa na-

chádza tak isto ako v nami testovanom Dithane M-45 (Rohm & Haas, USA) v 80 % obsahu.

KULTIVÁCIA PEĽU *IN VITRO*

Peľ sme kultivovali na živom médiu obsahujúcom 0,7 % agaru (Difco), 15 % sacharózy a nasledujúce dávky fungicídov:

% roztoku Perozinu (P)	= mg P . l^{-1} =	mg zinebu . l^{-1}
0,4	4000	3000
0,04	400	300
0,004	40	30
0,0004	4	3

% roztoku Dithane (D)	= mg D . l^{-1} =	mg mankozebu . l^{-1}
0,2	2000	1600
0,02	200	160
0,002	20	16
0,0002	2	1,6

Fungicídy sme pridávali do média teplého 45 °C. Peľ sme vysiali na médium v Petriho miskách (Ø 4,5 cm). Kultivácia prebiehala pri teplote 23 ±1 °C vo vlhkej komôrke v tme.

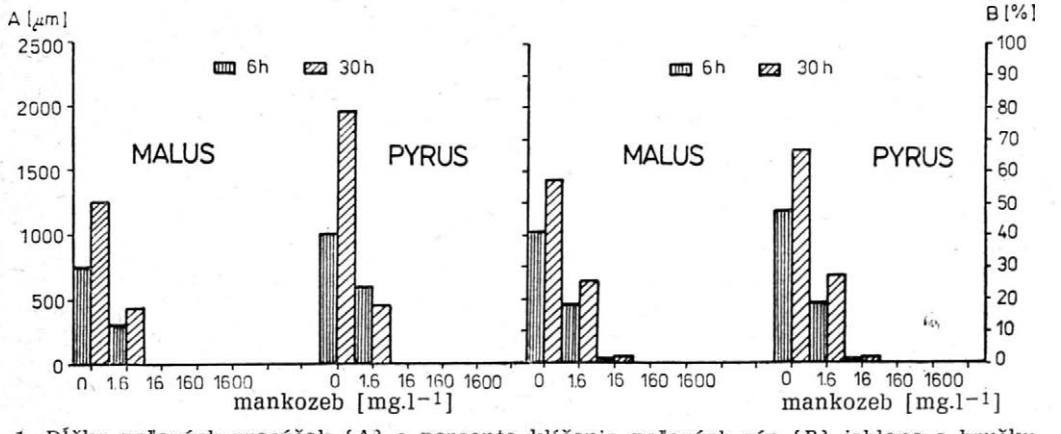
VYHODNOTENIE VPLYVU FUNGICÍDOV NA DĹŽKU PEĽOVÝCH VRECÚŠOK A KLÍČENIE PEĽOVÝCH ZŔN

Po 6 a 30 hodinách sme z každého variantu pokusu nafotografovali 10 záberov zorného poľa mikroskopu, vyhodnotili a urobili štatistické výpočty podľa Snedecora (S n e d e c o r, 1961) a Sokala a Rohlfa (S o k a l a R o h l f, 1969). Podrobnejší postup vyhodnotenia viď v našej predchádzajúcej práci (G u l l e r, 1990).

VÝSLEDKY

Mankozeb (MZB) má na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok *in vitro* veľmi silný inhibičný vplyv.

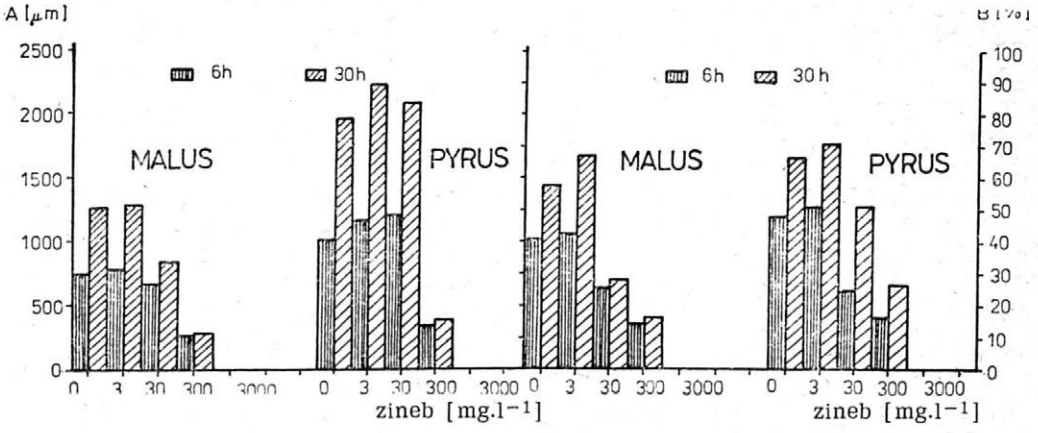
Pri koncentráciách 1600 a 160 mg MZB . l^{-1} u oboch testovaných druhov jadrovín nie sú ani náznaky klíčenia peľových zŕn. I pri koncentrácii 16 mg MZB . l^{-1}, ktorá zodpovedá stonásobnému riedeniu v praxi používanej koncentrácie Dithanu M 45, je klíčenie peľových zŕn jablone i hrušky takmer zanedbateľné (obr. 1). I najnižšia nami použitá kon-



1. Dĺžka peľových vrecúšok (A) a percento klíčenia peľových zŕn (B) jablone a hrušky v závislosti od koncentrácie mankozebu a času — The length of the pollen tubes (A) and the percentage of germination of pollen grains (B) in apple-tree and pear-tree in dependence on the mancozeb concentration and on time

centrácia 1,6 mg MZB . l^{-1} má na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky inhibičný účinok. Peľové zrná majú pri tomto tisícnásobnom riedení v porovnaní s kontrolou približne polovičnú klíčivosť (G = 64,86***, resp. 65,98***; P<0,001), peľové vrecúška dosahujú približne 1/3 dĺžky vrecúšok variantu bez mankozebu.

V praxi používaná koncentrácia zinebu (3000 mg ZB . l^{-1}) klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky úplne inhibovala (obr. 2.). I pri koncentrácii 300 mg ZB . l^{-1} má zineb na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok oboch druhov silný inhibičný vplyv (G = = 168,82***; resp. 150,81***; P<0,001). Dĺžka peľových vrecúšok a klíčenie peľových zŕn u týchto dosahuje iba 1/5 — 1/4 hodnoty nameranej pri variante bez zinebu.



2. Dĺžka peľových vrecúšok (A) a percento klíčenia peľových zŕn (B) jablone a hrušky v závislosti od koncentrácie zinebu a času — The length of the pollen tubes (A) and the percentage of germination of pollen grains (B) in apple-tree and pear-tree in dependence on the zineb concentration and on time

Ešte i stonásobné riedenie východzej koncentrácie (30 mg ZB . l^{-1}) má na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone inhibičný vplyv. Na klíčenie peľových zŕn hrušky má uvedená koncentrácia slabo inhibičný účinok, ale na rast peľových vrecúšok hrušky pôsobí stimulačne.

Pri dávke 3 mg . l^{-1} zineb má na rast peľových vrecúšok jablone slabo stimulačný (nepreukazne, F = 0,53), ale klíčenie peľových zŕn jablone stimuluje výrazne (G = 15,57***; P<0,001). U hrušky naopak táto koncentrácia má na rast peľových vrecúšok preukazne stimulačný účinok (F < 17,56***; P<0,001) ale na klíčenie peľových zŕn nemá signifikantný účinok (G = 3,78; po 30 hodinách G < 0,99; P>0,05).

DISKUSIA

Napriek tomu, že v chemickom zložení obidvoch ditiokarbamátov nie je veľký rozdiel — mankozeb má naviac Mn^{2+} katión — sme v našich experimentoch zistili, že mankozeb má na klíčiaci peľ jadrovín omnoho drastickejší účinok. Analogické výsledky dosiahli pri iných odrodách jablone a hrušky Marcucci a Filiti (1984). Podobne i Bristow a Shaw a (1981) zistili pri klíčení peľu brusnice totálny inhibičný účinok zinebu pri koncentrácii 100 mg . l^{-1} a mankozebu ešte i pri kon-

centrácii 10 mg . l^{-1}. Maneb a zineb okrem nepriaznivého účinku na klíčenie peľu redukovali (zineb nepreukazne) i úrodu brusníc (Shawa et al., 1966).

Church a Williams (1977) pri *in vitro* pokusoch zistili nepriaznivý účinok zmesi mankozebu so zinebom na klíčenie peľu jablone, ale v ďalších pokusoch (Church a Williams, 1978) nezistili nepriaznivý účinok tejto zmesi ani na uzavreté peľnice ani na klíčenie peľu získaného z postriekaných peľníc. Zmes mankozebu so zinebom pôsobia len málo škodlivo na klíčenie peľu na stigmách postriekaných dve hodiny po opelení (Church et al., 1983, 1984) a na násadu plodov jablone nemala štatisticky preukazný účinok (Church a Williams, 1983). Dancs a Kiss (1970) pri pridaní zinebu do média pri *in vitro* pokusoch sledovali jeho inhibičný vplyv na klíčenie peľu jablone, ale pri *in vivo* pokusoch nenašli na konečnú úrodu jabĺk žiaden efekt.

Pri tisícnásobnom riedení zinebu sme zistili jeho stimulačný účinok na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok, podobne ako pri benomyle, metyltiofanáte a chinometionáte v našej už uvádzanej práci (Guller, 1990). V tejto práci sme už poukázali na nevhodnosť myšlienky k praktickému využitiu tohoto efektu.

Napriek rozporným údajom vo výsledkoch *in vitro* a *in vivo* pokusov toxicita niektorých fungicídov testovaných na peľ jablone a hrušky môže škodlivo vplývať na úrodu. Avšak Fell et al. (1983) zistili, že obdobie redukcie viability peľu je relatívne krátke. Toto obdobie sa mení v závislosti od fungicídu a od rôznych podmienok v sade, ale návrat do normálnej klíčivosti peľu väčšinou netrvá dlhšie ako 48 hodín. Tento návrat na normálnu hladinu životaschopnosti peľu môže byť ovplyvnený i niekoľkými ďalšími možnými faktormi vrátane škodlivosti pre včely, uvoľnenia nového peľu a redukcie rezíduí fungicídu.

Čo sa týka škodlivosti fungicídov pre včely, tieto priamo nie sú včelám škodlivé. Vedľajšie škodlivé účinky na včely a ich vývin nie sú nám z literatúry známe. Nepriaznivo by však veľkosť úrody mohol ovplyvniť repelentný efekt fungicídov na včely ako na hlavné opeľovače v kvitnúcich sadoch. V laboratórnych pokusoch repelentný účinok fungicídov na včely zistil van Praagh (1980), ale Fell et al. (1983) signifikantné zníženie počtu včiel na kvitnúcich stromoch po aplikácii fungicídov nezistili.

Záverom možno z uvedených údajov konštatovať nasledovné: *In vitro* experimenty poskytujú oveľa drastickejšie výsledky ako *in vivo* pokusy. Budú sa však i naďalej využívať lebo dávajú presnejšie a reprodukovateľnejšie výsledky poukazujúce na možný nepriaznivý vplyv fungicídov, ktorý sa môže za určitých okolností prejaviť. Za bežných podmienok v sadoch je riziko poškodenia peľu minimalizované, pretože, ako vyplýva z vyššie uvedených údajov v literatúre, väčšina fungicídov nepoškodzuje ani kvetné pupene ani blizny, peľnice a peľové zrná v nich uzavreté a nebrzdí klíčenie peľu na stigmách postriekaných niekoľko hodín pred alebo po opelení. Existujú však výnimky, u ktorých sa viac-menej tieto negatíva i tu prejavujú. A tak *in vitro* pokusy môžu pomôcť vyselektovať pre prípadnú nevyhnutnú aplikáciu fungicíd s nižším inhibičným efektom na peľ.

Pri väčšine fungicídov vzniká určité riziko pri priamom zasiahnutí zŕn v otvárajúcich sa peľniciach alebo pri postreku blizien tesne pred alebo

po (do jednej-dvoch hodín) zrna na stigmu. Z hľadiska priemernej dĺžky kvitnutia jadrovín, ktorá je 9—10 dní, sa javí aplikácia fungicídov rizikovejšie v prvých dňoch kvitnutia. Osobne sa domnievam, i napriek časti údajov o malej toxicite fungicídov pri *in vivo* pokusoch, že v čase otvárania peľníc je fungicídy — z nami testovaných ditiokarbamátov predovšetkým mankozeb — riskantné aplikovať.

Literatúra

BRISTOW, P. R. - SHAWA, A. Y.: The influence of fungicides on pollen germination and yield of cranberry. J. Amer. Soc. hort. Sci., *106,* 1981, č. 3, s. 290—292.

CHURCH, R. M. - COOKE, B. K. - WILLIAMS, R. R.: Testing the toxicity of fungicides to apple pollen. J. hort. Sci., *58,* 1983, č. 2, s. 91—94.

CHURCH, R. M. - COPAZ, L. - WILLIAMS, R. R.: Changes in fruit set, leaf size and shoot growth of apple caused by some fungicides, insecticides and a plant growth regulator. J. hort. Sci., *59,* 1984, č. 2, s. 161—164.

CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: The toxicity to apple pollen of several fungicides, as demonstrated by *in vivo* and *in vitro* techniques. J. hort. Sci., *52,* 1977, č. 3, s. 429—436.

CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: Fungicide toxicity to apple pollen in the anther. J. hort. Sci., *53,* 1978, s. 91—94.

CHURCH, R. M. - WILLIAMS, R. R.: The effects of pre-blossom fungicide sprays on the ability of Cox's Orange Pippin apple flowers to produce fruit. J. hort. Sci., *58,* 1983, č. 2, s. 169—172.

DANCS, Z. S. - KISS, A.: Effect of fungicides applied at the time of flowering on the pollen germination and fruit set of Jonathan apple trees. Acta agron. Acad. Sci. hung., *19,* 1970, č. 3—4, s. 313—320.

FELL, R. D. - RAJOTTE, E. G. - YODER, K. S.: Effects of fungicide sprays during apple bloom on pollen viability and honey bee foraging. Envir. Ent. *12,* 1983, č. 5, s. 1572—1575.

GULLER, L.: Vplyv benomylu, metyltiofanátu a chinometionátu na klíčenie peľových zŕn a rast peľových vrecúšok jablone a hrušky. Zahradnictví, *17,* 1990, č. 4, s. 277—283.

MARCUCCI, M. C. - FILITI, N.: Germination of pear and apple pollen as influenced by fungicides. Gartenbauwiss., *49,* 1984, č. 1, s. 28—32.

SHAWA, A. Y. - DOUGHTY, C. C. - JOHNSON, F.: Effect of fungicides on McFarlin cranberry pollen germination and fruit set. Proc. Amer. Soc. hort. Sci., *89,* 1966, s. 255—258.

SNEDECOR, G. W. (SNEDEKOR, DŽ. U.): Statističeskije metody v primenenii k issledovanijem v seľskom chozjajstve i biologiji. Perev. s anglijskogo. Seľchozizdat, Moskva 1961, 503 s.

SOKAL, R. R. - ROHLF, F. J.: Biometry (The principles and practice of statistics in biological research.) San Francisco 1969, 776 s.

van PRAAGH, J. P.: Mögliche Einflusse von bienenungefährlichen Pflanzenschutzmitteln auf das Bestaubungsverhalten der Honigbiene (*Apis mellifera* L.). Gartenbauwiss., *45,* 1980, č. 6, s. 252—254.

Došlo dňa 15. 1. 1991

GULLER, L. (Institut of Biotechnology, Faculty of Science of the Comenius University, Bratislava): *Effects of Mankozeb and Zineb on germination of pollen grains and on th egrowth of pollen tubes of apple- and pear-trees.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 219—224.

Effects of the Mankozeb and Zineb applied on the pollen of apple-tree, cv. Parména zlatá (Gold Parmena) and of the pear-tree, cv. Lucasova (Lucas) were studied *in vitro.* The pollen was cultivated on a medium containing 1600 mg per l of Mankozeb, 3000 mg per l of Zineb and their ten-, hundred- and thousand-fold dilutions of these amounts. Of the dithiocarbamates Mankozeb tested in both pip-fruit species exhibited worse effect on the growth of pollen tubes and on the germination of the pollen grains in comparison with Zineb. The highest tested concentrations of Mankozeb and Zineb, corresponding to concentrations used in practice in both species totaly inhibit the germination of the pollen grains and the pollen tubes. Mankozeb completely

inhibits the germination of the pollen grains even in hundred-fold dilution and thousand-fold dilution of Mankozeb has an inhibitory effect on the germination of pollen grains and on the growth of the pollen tubes. In spite of it, thousand-fold Zineb dilution stimulates the germination of pollen grains and the growth of pollen tubes. Despite the diverse data in literature on the effects of fungicides on pollen, fruits set and yield *in vivo* and *in vitro* experiments, we think that it is risky to apply fungicides (out of dithiocarbamates, especially Mankozeb) in the time of opening of anthers.

apple-tree; pear-tree; dithiocarbamates; Mankozeb; Zineb; pollen grains; pollen tubes

Adresa autora:
RNDr. Ladislav Guller, CSc., Ústav biotechnológie Prírodovedeckej fakulty UK, Mlynská dolina B2, 842 15 Bratislava

VYUŽITÍ PRAŠNÍKOVÝCH KULTUR K PRODUKCI DIHAPLOIDNÍCH LINIÍ PAPRIKY (*Capsicum annuum* L.)

M. Havránková, P. Havránek

HAVRÁNKOVÁ, M. - HAVRÁNEK, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Využití prašníkových kultur k produkci dihaploidních linií papriky (Capsicum annuum* L.). Zahradnictví,*18,* 1991 (3): 225—231.

Aseptickou kultivací prašníků papriky (*Capsicum annuum* L.) bylo získáno 90 haploidních a 59 dihaploidních rostlin paprik ze 14 kombinací cenných šlechtitelských linií. Je popsána metoda pěstování mateřských rostlin, odběr prašníků, jejich sterilizace a kultivace a diskutovány vlivy podmiňující získání rostlin. Podíl embryogenních prašníků se pohyboval mezi 0,21 — 8,53 %. Umělým zdvojením chromozómové sady haploidů vzniká dihaploidní potomstvo, které je fertilní a homozygotní a skýtá perspektivy ve šlechtění.

paprika; haploidní jedinec; dihaploidní potomstvo; mikrospóra; embryogenní prašník

V buňkách haploidních jedinců existuje pouze jediná sada chromozómů. Na úrovni haploidního sporofytu se proto projevují dědičné znaky gametofytu bez ohledu na to, zda jsou recesívní nebo dominantní. Po umělém zdvojení chromozómové sady (kolchicinem) vznikne dihaploidní potomstvo, které je fertilní a homozygotní. Na tomto principu realizované haploidní šlechtění skýtá perspektivy pro tvorbu hybridních odrůd a šlechtitelských linií. Haploidní jedince lze získat pomocí kultivace *in vitro* jak samčího, tak samičího gametofytu, tj. pylových mikrospór (prašníkové a pylové kultury) i vajíček. Naše práce u papriky byla zaměřena na získávání haploidů z nezralých mikrospór aseptickou kultivací prašníků a získání co možná největšího počtu rostlin z cenných šlechtitelských materiálů.

MATERIÁL A METODY

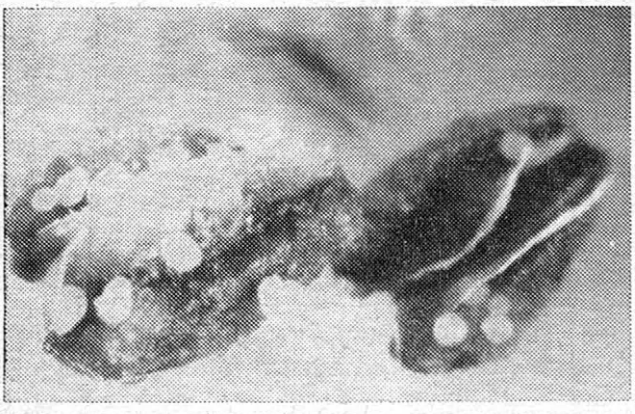
Pracovali jsme se šlechtitelským materiálem papriky generace F_4, a to kříženců

	Severka R	× Moravská ovocná
	Karmen R	× CW
	PCR R	× Moravská ovocná
a F_1 kříženců	Karmen	× CW
	PCR R	× Moravská ovocná
	Moravská ovocná	× Severka MR
	Sivria RY	× Big Bertha
a F_1 kříženců s rezistencí vůči	Y viru brambor	
	Anaheim	× T. Jalapeno
	Sivria RY	× VR — 2
	Sivria RY	× T. Jalapeno
	T. Jalapeno	× Sivria RY
	T. Jalapeno	× Anaheim
	VR — 2	× Anaheim
	VR — 2	× Sivria RY

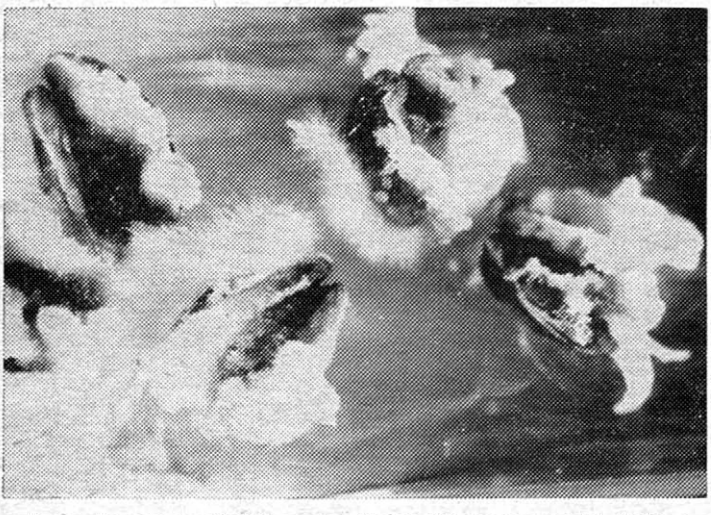
Rostliny jsme pěstovali hydroponicky ve fytotronu při teplotě 22—25 °C a osvětlení zářivkami 8 × 80 W a délce dne 16 hodin. Odběr prašníků se prováděl 60 dnů po výsevu. Nejvhodnější stadium u prašníků je před první pylovou mitózou, kdy jsou vytvořeny jednojaderné mikrospóry. Část mikrospór může již být přeměněna ve zralá pylová zrna se dvěma jádry.

Stav mikrospór byl zjišťován na roztlakových preparátech prašníků barvených železitým acetokarmínem. Jednojaderné mikrospóry a mladá pylová zrna se vyskytovaly v poupatech o velikosti 4,0 — 4,5 mm a velikost prašníků se pohybovala kolem 2,2 mm. U jednotlivých genotypů je možné pozorovat mírné rozdíly ve velikosti poupat a prašníků. Viditelným příznakem vhodné fáze k odběru je délka kališních a korunních plátků u poupat, které jsou stejné nebo korunní plátky jsou o něco delší. Délka prašníků je asi 2,5 mm a jsou slabě nafialovělé.

Po odběru se poupata inkubují v chladničce při teplotě 4 °C po dobu čtyř dnů v Petriho miskách. Po čtyřech dnech se poupata povrchově sterilizují nejprve oplachem 70% etanolem, pak 30 min v 2,5% roztoku chloramínu a opět následuje opláchnutí v 70% etanolu a dokonalé opláchnutí (5×) sterilní destilovanou vodou ve sterilním boxu. Pak se extirpují prašníky a bez nitek se přenášejí sterilní jehlou na šikmý povrch média A do zkumavek a vkládají se hřbetní stranou vzhůru. Zkumavky se ukládají na osm dnů do tmy při teplotě 35 °C do termostatu. Po osmi dnech se zkumavky přenášejí na světlo (16 hodin) při teplotě 25 °C. Za čtyři dny se prašníky přesazují na nové médium B. Po 30 dnech kultivace se začínají objevovat embryoidy, které se přenášejí na jiné médium D (obr. 1, 2, 3).



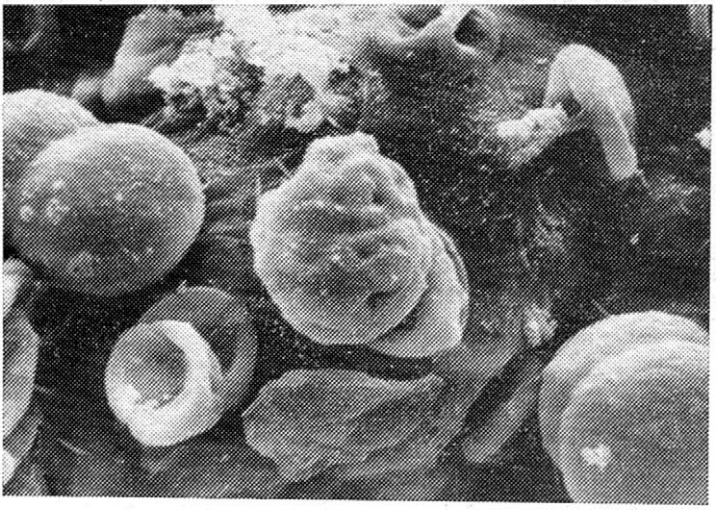
1. Vznik embryoidů na prašnících paprik — Formation of embryoids on sweet pepper anthers



2. Prorůstající rostlinky z pylových mikrospór na prašnících *in vitro* — Emerging plants from pollen microspores on anthers *in vitro*

Ke kultivaci prašníků se používají tři druhy médií (Sibi et al., 1979; Chambonet, 1988). Receptury zásobních roztoků pro živná média uvádí tab. I, přípravu živných médií ze směsi zásobních roztoků tab. II.

Po vytvoření pravých listů a kořínků je možné rostliny vyjmout ze zkumavek. Otevřením zkumavek se rostlinky nejprve otužují a pak se, zbavené zbytků agaru, vysazují do perlitu a pěstují ve fytotronu. Ve stadiu plného růstu se přesazují do zeminy a přenášejí do skleníku. Tam se roztřídí rostliny na haploidy a dihaploidy (obr. 4, 5) vizuálně a pak cytologicky buď z mladých kořenových špiček, nebo mladých prašníků. Nejvhodnější je stupeň mikrosporogeneze, kdy v meióze jsou chromozómy rozloženy v me-



3. Globulární embryoid vznikající z mikrospór v prašníku (snímek z rastrovacího elektronového mikroskopu, zv. 8235×) — Globular embryoid arising from microspores on anther scanning electron microscope, enl. 8235×)

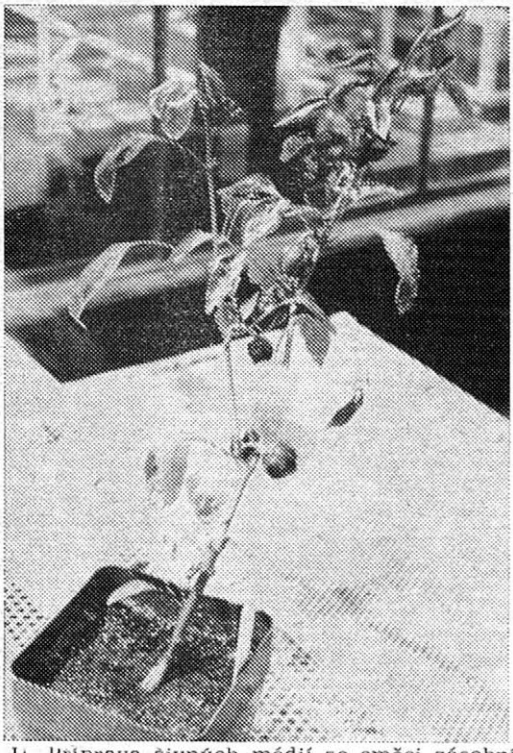
tafázi I a tvoří bivalenty. U haploidů byly pozorovány různé nepravidelnosti při mikrosporogenezi (tvorba diád, triád i pentád).

I. Receptury zásobních roztoků pro živná média — Formula of stock solutions for nutrient media

Zásobní roztok[1]	Látka[2]	Koncentrace[3]	Zásobní roztok[1]	Látka[2]	Koncentrace[3]
AB makro	KNO_3	21,500[a]	BD mikro	$MnSO_4.4H_2O$	2657,000[b]
	NH_4NO_3	12,380[a]		$ZnSO_4.7H_2O$	323,000[b]
	$MgSO_4.7H_2O$	4,112[a]		H_3BO_3	155,000[b]
	KH_2PO_4	1,420[a]		KI	33,000[b]
	$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	0,500[a]		$Na_2MoO_4.2H_2O$	13,800[b]
	$NaH_2PO_4.H_2O$	0,380[a]		$CuSO_4.5H_2O$	1,100[b]
	$(NH_4)_2SO_4$	0,340[a]		$CoCl_2.6H_2O$	1,100[b]
	KCl	0,070[a]			
Ca makro	$CaCl_2.6H_2O$	4,660[a]	ABD vit 1	pyridoxine	500,000[c]
D makro	KNO_3	19,000[a]		nicotinic acid	75,000[c]
	NH_4NO_3	16,500[a]		thiamine.HCl	250,000[c]
	$MgSO_4.7H_2O$	3,700[a]		calcium pantothenate	50,000[c]
	KH_2PO_4	1,700[a]		biotine	0,500[c]
A mikro	$MnSO_4.4H_2O$	2921,000[b]		glycine	10,000[c]
	$ZnSO_4.7H_2O$	363,000[b]	A vit 2	cyanocobalamine B12	0,300[d]
	H_3BO_3	315,000[b]	A AUX	2,4 D	10,000[c]
	KI	69,500[b]	AB KIN	kinetine	10,000[c]
	$Na_2MoO_4.2H_2O$	18,800[b]	Fe Chel	$FeSO_4.7H_2O$	1,390[e]
	$CuSO_4.5H_2O$	1,600[b]		$Na_2EDTA.2H_2O$	1,860[e]
	$CoCl_2$	1,600[b]			

a = $g.l^{-1}$; b = $mg.l^{-1}$; c = $mg.100\ ml^{-1}$; d = $mg.11\ ml^{-1}$; e = $g.500\ ml^{-1}$
[1]stock solution, [2]substance, [3]concentration

Z haploidních rostlin se odebírají prýty a roubují se na předem připravenou podnož francouzského původu. Dobře rostoucí roub se seřízne, listy se zkrátí a na úžlabní pupeny se pokládá smotek vaty namočený v 0,5% kolchicinu. Z nových prýtů, které vytvoří fertilní květy a plody, se sklízí semena (obr. 6). Potomstva se šlechtitelsky hodnotí a vybírají se vhodné izogenní linie.



4. Haploidní rostlina papriky — Haploid plant of sweet pepper

11. Příprava živných médií ze směsi zásobních roztoků — Preparation of nutrient media from a mixture of stock solutions

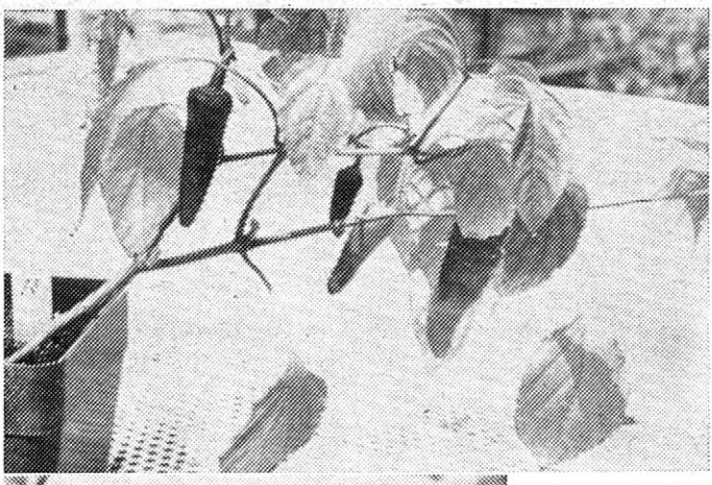
Zásobní roztok[1]	Médium A	Médium B	Médium D
AB makro	100 ml	100 ml	
D makro			100 ml
Ca makro	100 ml	100 ml	141 ml
A mikro	10 ml		
BD mikro		10 ml	10 ml
ABD vit 1	2 ml	1 ml	2 ml
A vit 2	1,5 ml		
Myo-inositol	100 mg	50 mg	100 mg
Fe Chel	5 ml	5 ml	10 ml
A AUX	0,1 ml		
AB KIN	0,1 ml	1 ml	
Sacharóza	60 g	30 g	30 g
Agar - agar	8 g	8 g	8 g
pH	5,9	5,9	5,9

For 1 see Tab. I

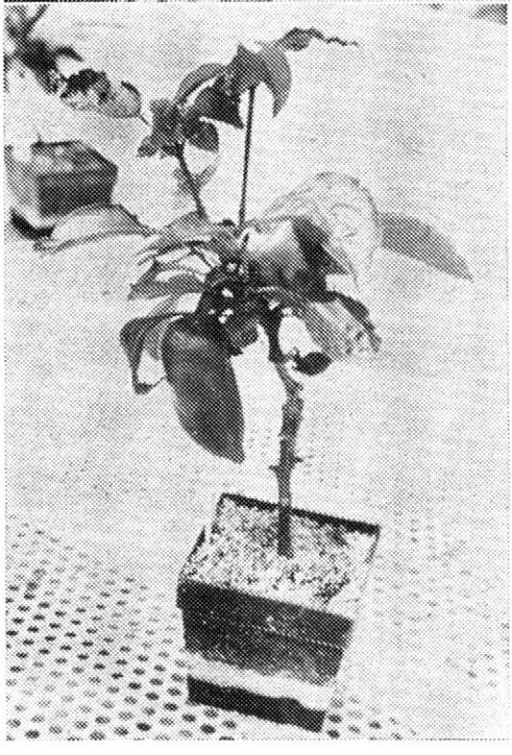
VÝSLEDKY A DISKUSE

První zprávy o androgenezi *in vitro* u papriky (*Capsicum annuum* — Wang et al., 1973; *C. frutescens* — Novák, 1974) uváděly velmi nízkou výtěžnost embryoidů — méně než 0,001 %.

Složení médií, podmínky přípravy rodičovských rostlin, vystavení poupat a prašníků různé teplotě a přesné určení fáze zralosti pylových mikrospór vedly k vystupňování výtěžnosti až na 1—3 % počtu kultivovaných prašníků (Sibi et al., 1979; De Vaulx et al., 1981; Vagera a Havránek, 1985).



5. Diploidní rostlina papriky — Diploid plant of sweet pepper



6. Vznik plodů se semeny po kolchicinu — Development of fruits with the seeds after colchicine

Androgenní odpověď značně ovlivňují odrůdové faktory. V našich výsledcích (tab. III) je možné nejlépe hodnotit v generaci F_4 kombinaci Karmen R × CW, kde počet prašníků s embryoidy dosáhl 6,25 %, počet přepasážovaných embryoidů byl 220, ale získáno bylo jen devět rostlin, zatímco kombinace Severka R × Moravská ovocná poskytla 3,89 % embryogenních prašníků, bylo přepasážováno 179 embryoidů a získáno bylo 42 rostlin. V generaci F_1 (tab. IV) byla nejvýraznější kombinace Sivria RY × Big Bertha, kde počet prašníků s embryoidy dosáhl 8,53 %, přepasážováno bylo 344 embryoidů a bylo získáno 57 rostlin.

V generaci F_1 s rezistencí (tab. V) byla výrazná kombinace Sivria RY× × T. Jalapeno, kde počet embryogenních prašníků dosáhl 6,11 %, bylo

přepasážováno 137 embryoidů a získáno 16 rostlin. Přes poměrně velkou výtěžnost rostlin u některých genotypů zůstává velký počet embryoidů, které se nevyvíjejí, jsou deformované již v počáteční fázi (stadium globule), povrch těchto embryoidů je zkrabacený, někdy nazelenalý. Embryoidy vytvářejí jeden nebo více dlouhých kořínků, ale dále stagnují ve vývoji i při přepasážování, později tmavnou a hynou. I přes tyto nedostatky jsou všechny získané rostliny velmi cenné a poskytují materiál pro další šlechtitelské využití.

III. Výtěžnost haploidních rostlin u kříženců paprik v generaci F_4 — Production of haploid plants in sweet pepper hybrids in the generation F_4

Kombinace[1]	Počet kultivovaných prašníků[2]	Počet prašníků s embryoidy[3]		Počet přepasážovaných embryoidů[4]	Počet získaných rostlin[5]		Počet spontánních[7]	
		číslo[6]	%*)		číslo[6]	%**)	diploidů[8] ***)	haploidů[9]
Severka R × Moravská ovocn	828	33	3,98	179	42	23,46	10	32
Karmen R×CW	480	30	6,25	220	9	4,09	7	2
PCR R × Moravská ovocn	323	3	0,92	8	0			

Vysvětlivky pro tab. III až V — Explanations for Tabs III to V

*) % embryogenních prašníků z počtu kultivovaných prašníků — % of embryogenic anthers of the number of cultivated anthers

**) % rostlin z počtu přepasážovaných embryoidů — % of plants of the number of passaged embryoids

***) počet semen > 20 — number of seeds > 20

[1]combination, [2]number of cultivated anthers, [3]number of anthers with embryoids, [4]number of passaged embryoids, [5]number of plants obtained, [6]number, [7]number of spontaneous, [8]dihaploids, [9]haploids

IV. Výtěžnost haploidních rostlin u kříženců paprik v generaci F_1 — Production of haploid plants in hybrids of sweet pepper in the generation F_1

Kombinace[1]	Počet kultivovaných prašníků[2]	Počet prašníků s embryoidy[3]		Počet přepasážovaných embryoidů[4]	Počet získaných rostlin[5]		Počet spontánních[7]	
		číslo[6]	%*)		číslo[6]	%**)	diploidů[8] ***)	haploidů[9]
Karmen R×CW	514	20	3,89	47	8	17,02	1	7
PCR R × Moravská ovocn	508	11	2,16	21	1	4,76	—	1
Moravská ovocn × Severka MR	512	6	1,17	39	3	7,69	1	2
Sivria RY × Big Bertha	504	43	8,53	344	57	16,56	21	36

For 1—9 see Tab. III

V. Výtěžnost haploidních rostlin u kříženců paprik F_1 s rezistencí k Y viru brambor — Production of haploid plants in sweet pepper F_1 hybrids resistent to potato virus Y

Kombinace[1]	Počet kultivovaných prašníků[2]	Počet prašníků s embryoidy[3]		Počet přepasážovaných embryoidů[4]	Počet získaných rostlin[5]		Počet spontánních[7]	
		číslo[6]	%*)		číslo[6]	%**)	dihaploidů[8] ***)	haploidů[9]
Anaheim × T. Jalapeno	472	3	0,63	9	—	—	—	—
Sivria RY × VR-2	479	3	0,62	9	2	22,22	1	1
VR-2 × Anaheim	450	1	0,22	3	—	—	—	—
Sivria RY × T. Jalapeno	507	31	6,11	137	16	11,67	11	5
T. Jalapeno × Sivria RY	500	3	0,60	19	2	10,52	2	—
T. Jalapeno × Anaheim	473	1	0,21	1	—	—	—	—
VR-2 × Sivria RY	468	5	1,06	29	9	31,03	5	4

For 1—9 see Tab. III

Literatura

DE VAULX, D. - CHAMBONNET, D. - POCHARD, E.: Culture *in vitro* d'antheres de piment (*Capsicum annuum* L.): amélioration des taux d'obtention de plantes chez differente genotypes par des traitements à +35 °C. Agronomie, *1,* 1981, s. 859—864.

CHAMBONNET, D.: Production of haploid pepper plants. Bull. interne de la Station d'Amélioration des Plantes Maraicheres d'Avignon-Montfavet, France, 1988, s. 1—10.

NOVÁK, F. J.: Induction of a haploid callus in anther cultures of *Capsicum* sp. Z. Pfl.-Zücht., *72,* 1974, s. 46—54.

SIBI, M. - De VAULX, D. - CHAMBONNET, D.: Obtention des plantes haploides par androgenese *in vitro* chez le piment (*Capsicum annuum* L.). Ann. Amélior. Plantes, *28,* 1979, s. 583—606.

VAGERA, J .- HAVRÁNEK, P.: *In vitro* induction of androgenesis in *Capsicum annuum* L. and its genetic aspects. Biologia Plantarum, *27,* 1985, s. 10—21.

VAGERA, J.: Pepper (*Capsicum* spp.): *In vitro* induction of haploids. In: Haploids in Crop Improvement I — Y.P.S. (ed), Bajaj 1990.

WANG, Y. Y. - SUN, C. S. - WANG, C. C. - CHIEN, N. F.: The induction of pollen plantlets of *Triticale* and *Capsicum annuum* from another culture. Scientia Sinica, *16,* 1973, s. 147—151.

Došlo dne 14. 1. 1991

HAVRÁNKOVÁ, M. - HAVRÁNEK, P. (Research and Breeding Institute for Vegetable Growing, Olomouc): *The use of anther cultures to produce dihaploid lines of sweet pepper (Capsicum annuum* L.). Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 225—235.

90 haploid and 59 dihaploid plants of sweet pepper from 14 combinations of valuable breeding lines were obtained. There is described a method of growing the donor plants, collection of anthers their sterilization and cultivation and the factors conditioning the obtaining of plants are discussed. The proportion of embryogennic anthers ranged from 0.21 to 8.53 %. An artificial doubling of chromosome set of haploids brings a dihaploid progeny which is fertile and homozygoous and gives the prospects for its breeding.

sweet pepper; haploid individual; dihaploid progeny; microspore; embryogenic anther

Adresa autorů:
Ing. Miluše Havránková, ing. Pavel Havránek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

JUBILEUM ING. JAROSLAVA BARTOŠE, CSc.

V srpnu t. r. oslavil svoje šedesáté narozeniny známý odborník na zelinářskou, ale i celou zemědělskou problematiku pan ing. Jaroslav Bartoš, CSc.

Patří k lidem, kteří svoje pracovní zařazení získali tvrdou prací, odbornou erudovaností a schopností vidět věci v širších souvislostech. Jakkoliv byla jeho životní dráha komplikovaná, snažil se a snaží se i nadále prosazovat takové směry, které vedou k rozvoji a konkurenceschopnosti našeho zemědělství. Mezi odborníky je pro svoje znalosti v celé šířce zemědělské problematiky vyhledávaným a žádaným odborníkem.

V období po roce 1948, záhy po svém odchodu z rodných Hlušovic do Děčína, si pronajímá ovocnou školku, aby při mimořádném pracovním vypětí byl komerčně úspěšný.

Vysokou školu zemědělskou v Brně končí studiem při zaměstnání, a to současně všeobecný směr i směr zahradnický v Lednici na Moravě. Po krátkém působení ve Výzkumném ústavu krmivářském v Pohořelicích se vrací na Hanou do Prostějova, kde nejdříve působí jako pracovník ÚVSH a velmi krátce i na Výrobní zemědělské správě tamtéž.

V roce 1966 přechází do funkce předsedy ztrátového družstva v Budětsku. Špatné výsledky družstva se pod jeho vedením změnily natolik, že i pro odborníky se stalo Budětsko pojmem představujícím výborně prosperující podnik s dobrými výsledky v rostlinné i živočišné výrobě, ale i s rozvinutou přidruženou výrobou. V té době ing. Bartoš přihlašuje patent pro směs k časnému odstavu telat a začíná publikovat v odborných časopisech. K nejvýznamnějším výsledkům té doby je spoluautorství na vynálezu číslo 160725 z 15. 10. 1975 a 242268 z 9. 6. 1988 — Prostředky na ochranu rostlin.

Po roce 1968 v období normalizace a nuceném odchodu z JZD Budětsko byl po dlouhé době bez práce nakonec přijat do ÚPZT Olomouc do velmi nevděčné funkce náměstka pro investiční a servisní činnost. Díky jeho houževnatosti byly vybudovány nebo rozšířeny střediska v Olomouci, Šternberku, Šumperku, Opavě a Frýdku-Místku.

Mezníkem v jeho životě se pak stává rok 1980, kdy je přijat do VŠÚZ Olomouc jako vedoucí oddělení ekonomiky výzkumu. Z řešení záležitostí převážně operativního charakteru se rázem ocitá ve zcela nové situaci — v pozici výzkumného pracovníka, řešícího problémy v dlouhodobé perspektivě. Zakládá a vyhodnocuje řadu poloprovozních pokusů s česnekem a cibulí pro hodnocení zavedených způsobů pěstování, sklizně a skladování zeleniny. To mu usnadňuje důkladné analýzy příčin zaostávání čs. zelinářství za předními vyspělými státy. Maximálně mu ke správné orientaci v zelinářské problematice pomohla i jeho činnost překladatelská.

Jeho publikační činnost se dá rozdělit do dvou částí. Před nástupem do VŠÚZ Olomouc se zabýval možnostmi bezorebného způsobu zpracování půdy, možností zvýšení produktivity trvalých porostů stupňováním dávek průmyslových hnojiv a jejich optimálním časovým rozložením, s cílem zvýšit výnos a jakost sena. Výzkumně řešil vliv předseťové úpravy osiva cukrovky. Několik prací bylo zaměřeno na produkci obilovin, organizaci práce v zemědělských podnicích a úpravu prostředí zemědělských farem. Další práce z tohoto období se týkají racionalizace chovu skotu, systémů ustájení, uplatnění senážování a práce zaměřené na snížení podílu lidské práce.

Po nástupu do VŠÚZ Olomouc publikoval řadu odborných článků k produkci cibule a česneku. Problematiku řešil v celé šíři — vlastní agrotechniku, možnosti mechanizace, ekonomiku produkce, skladování, posklizňovou a tržní úpravu.

Řadu prací, které zveřejnil v odborném tisku se týkají základních a ekonomických otázek produkce dalších plodin — celeru, mrkve a zelí. Za jeho aktivní účasti a pod jeho vedením byly zpracovány nebo inovovány normativy pro česnek, cibuli, mrkev a zelí. Nelze opomenout ani jeho články publikované v denním tisku, kterými reagoval na aktuální situaci v zelinářství nebo zemědělství.

Ing. Bartoš zastává nyní funkci náměstka pro výzkum, a to v nelehké době, kdy je nutné odstranit přežité a koncipovat pevné základy dalšího rozvoje VŠÚZ Olomouc. Je činný v Zemědělské straně, členem AZV ČSFR.

Hodně zdraví do dalších let za kolektiv spolupracovníků přeje

ing. Karel Holík

PRŮZKUM SORTIMENTU ŠPENÁTU NA OBSAH KYSELINY ŠŤAVELOVÉ

P. Indrák, Z. Jára, P. Gajdoštin

INDRÁK, P. - JÁRA, Z. - GAJDOŠTIN, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Průzkum sortimentu špenátu na obsah kyseliny šťavelové.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 233—236.

V pokusech byl sledován obsah kyseliny šťavelové u vybraného sortimentu špenátu (*Spinacea oleracea* L.). Účelem práce bylo ověření odlišných metod stanovení kyseliny šťavelové a výběr genotypů s nízkým obsahem kyseliny pro další šlechtitelskou práci. Pro vlastní stanovení byla použita izotachoforéza. Nejnižší obsah kyseliny šťavelové měly výběry z odrůd Mazurka a No-7.

špenát; kyselina šťavelová; izotachoforéza

Špenát (*Spinacea oleracea* L.) patří mezi významné listové zeleniny s vysokým obsahem vitamínů, aminokyselin a minerálních solí. Listy špenátu obsahují 17—33 % bílkovin, z nichž 10 aminokyselin je nezastupitelných pro náš organismus. Jde např. o histidin — 0,36 %, arginin — 1,2 %, lyzin — 1,3 %, leucin — 1,9 %, izoleucin — 1,0 %, valin — 1,4 %, metionin — 0,63 %, treonin — 1,1 %, fenylalanin — 1,3 % a tryptofan — 0,3 %. Z vitamínů obsahuje větší množství vitamínu C (kyseliny L-askorbové) 35—50 mg . 100 g^{-1}, dále obsahuje vitamíny B-komplexu (B1, B2, B6), vitamín PP, P, H, K, E a listovou kyselinu v množství setin až desítek mg . 100 g^{-1}. Beta-karoten je v listech rovnoměrně rozložen a jeho obsah kolísá od 2 do 9 mg . 100 g^{-1}. Z minerálních látek jsou ve větší míře zastoupeny K a Ca; dále obsahuje Mg, Na, Al, Fe, Si, P a stopové prvky (Zn, Cu, I, Mo). Z dalších chemických látek, které obsahuje špenát, jsou to např. cukry, saponiny a organické kyseliny. Ty se v rostlinných pletivech vyskytují hojně jako volné nebo vázané. Rostlinné kyseliny můžeme rozdělit na hodnotné, které jsou obsaženy zejména v plodech celé řady kulturních rostlin. U špenátu je to kyselina jablečná, jantarová, salicylová, citronová, L-askorbová apod. Další skupina rostlinných kyselin může vyvolat intoxikaci. U špenátu je to kyselina šťavelová, resp. rozpustné alkalické hydrogenoxaláty. Při jejich vyšší koncentraci může být narušena úroveň Ca v organismu člověka či zvířete a to tím způsobem, že vzniká nerozpustný šťavelan vápenatý. Toxicita kyseliny šťavelové či alkalických hydrogen oxalátů nespočívá pouze ve vazbě Ca, ale může docházet také k mechanickému poškození sliznice ostrými krystaly, přičemž následně působí volná kyselina šťavelová nebo proteolytické enzymy. Vliv na obsah kyseliny šťavelové v listech špenátu má např. délka vegetace. Do květu obsahují rostliny značné množství kyseliny šťavelové (10—11,4 %), po květu její obsah klesá na 4,5—8,7 % (tyto hodnoty jsou přepočteny na sušinu). Rovněž vysoký obsah N v půdě

způsobuje její vyšší obsah (Výstrčil, 1955; Jermakov a Arasimovič, 1961; Swain, 1963; Hegnauer, 1964; Nováček, 1986; Baloun et al., 1989).

MATERIÁL A METODA

V roce 1990 byl proveden průzkum sortimentu špenátu (*Spinacea oleracea* L.) mimo jiné i na obsah kyseliny šťavelové. S redukovaným sortimentem se bude na našem ústavu dále pracovat s cílem vyšlechtit linie špenátu s nižším obsahem oxalátů nebo pomocí genové manipulace nahradit tuto toxickou látku, jinak velmi kvalitní listové zeleniny, jinou chemickou složkou.

Pro stanovení organických kyselin lze využít celé řady metod. Nejjednodušší jsou odměrné a vážkové metody, dále lze využít kapalinovou a plynovou chromatografii nebo izotachoforézu (dále ITP).

Při klasickém stanovení se kyselina šťavelová extrahuje zpravidla pomocí HCl jako volná kyselina nebo Na_2CO_3 jako Na-sůl či po esterifikaci jako ester a stanoví se po převedení na Ca-sůl vážkově, po okyselení titrací $KMnO_4$ nebo po redukci na kyselinu glykolovou spektrofotometricky. Estery nebo její silylderiváty lze stanovit plynovou chromatografií. Jednou z moderních metod umožňujících stanovit i více organických kyselin vedle sebe je ITP. Tato metoda byla využita v naší laboratoři pro stanovení organických kyselin, zejména však kyseliny šťavelové, ve špenátu.

V laboratoři VŠÚZ je pro stanovení organických kyselin využíván Izotachophoretic Analyser, výrobek ÚRVJT Spišská Nová Ves. Parametry pro stanovení jsou následující:

— vedoucí elektrolyt: 10^{-2} mol.l^{-1} HCl + ALA + 0,1 % MHEC, pH = 3

— koncový elektrolyt: 5.10^{-3} mol.l^{-1} HIS, pH = 4—5, I1 = 200 μA, I2 = 20 μA.

Pro dostatečně vysoký obsah kyseliny šťavelové, resp. jejich rozpustných iontů, byla využita pro stanovení pouze separační kapilára s detekcí horním vodivostním detektorem. Kromě odběru vzorků je jedním ze základních kroků při stanovení extrakce stanovené složky z rostlinného materiálu.

Kyselina šťavelová se z špenátu extrahovala vodou. Ověřovali jsme několik způsobů extrakce a porovnali jsme je s postupem doporučeným pro stanovení dikarboxylových kyselin (Javorský et al., 1987).

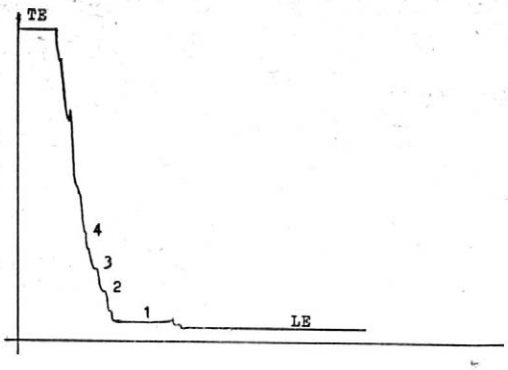
VÝSLEDKY

Po ITP stanoveních kyseliny šťavelové extrahované za různých podmínek z homogenizovaného vzorku jedné odrůdy špenátu jsme zjistili, že mezi těmito extrakčními pokusy není statisticky významný rozdíl v obsahu této kyseliny. Proto pro další analýzy byl použit extrakční způsob, který je nejméně náročný na čas a umožňuje tak stanovit relativně velké množství vzorků. Extrakce listů špenátu probíhala následovně: 10 g čerstvě sklizeného vzorku homogenizujeme do odměrky o objemu 500 ml a doplníme pro značku, přefiltrujeme přes řídký filtrační papír, první podíly vylejeme (asi 50 ml) a zbytek ihned použijeme pro ITP stanovení. Jinak konzervujeme tymolem nebo toluenem.

Vyhodnocení bylo provedeno z kalibrační křivky. Kvalita dané kyseliny je určena relativní výškou zóny, vyjádřenou v procentech, vůči výšce zóny koncentrovaného elektrolytu (v našem případě kapronanu). Kvantita je zjištěna po odečtení délky zóny v mm příslušné kyseliny a vyhledáním hodnoty koncentrace na kalibrační křivce. Izotachoforegram analýzy extraktu námi zkoušených odrůd špenátu je uveden na obr. 1.

Obsah kyseliny šťavelové u testovaných odrůd špenátu uvádí tab. I. Nejnižší obsah kyseliny šťavelové (do 0,36 %) měly výběry z odrůd Mazurka F2, NO-7, F2, Vienna 5, Majore F2, Debut F2, Carambole F2 a Matador. Vysokým obsahem kyseliny šťavelové se vyznačovaly odrůdy Wav

Sphy 604, Waw Sphy 712 a Estivato. S výběry, které vykazují nejnižší hodnoty, budeme v našem ústavu pokračovat při novošlechtění špenátu.



1. Záznam ITP analýzy u sortimentu špenátu (LE — vedoucí elektrolyt, 1 — šťavelany, 2 — citrany, 3 — jablečnany, 4 — jantarany, TE — koncový elektrolyt) — The pattern of isotachophoresis analysis in the assortment of spinach (LE — leading electrolyte, 1 — oxalates, 2 — citrates, 3 — malates, 4 — succinates, TE — terminating electrolyte)

I. Obsah kyseliny šťavelové u testovaných odrůd špenátu — The content of oxalic acid in the tested varieties of spinach

Název odrůdy[1]	Kyselina šťavelová[2]	Název odrůdy[1]	Kyselina šťavelová[2]
No 7 F2	0,33	Carambole	0,45
Mazurka F2	0,33	Estivato	0,46
Vienna 5	0,34	Movera	0,46
Majore F2	0,35	Buterflay	0,49
Debut F2	0,35	SG 524 F1	0,50
Matador	0,36	Wav Sphy	0,50
Carambole F2	0,36	Pavana F1	0,51
Debut F2	0,36	Wav Sphy	0,51
4298 B	0,37	Sputnik	0,52
Symphonie F2	0,38	Carambole	0,52
Monopa	0,38	Hermes	0,52
Solar	0,38	Norwak	0,53
Spark F2	0,38	Albatros	0,53
TU ENC	0,38	4291 B	0,54
TU ENR	0,38	Norwak	0,54
„No 7“ F2	0,39	Trias F1	0,58
Mazurka F1	0,39	Asta F1	0,63
Spanda F2	0,43	Wav Sphy	0,65
Monores	0,43	Monores	0,65
Matador	0,43	Valeta F1	0,70
Herkules	0,43	Marisca F	0,72
Monopa	0,44	Trianon F	0,72
„No 612“	0,44	ZIF 389 F	0,72
Matador	0,44	Wav Sphy	0,80
Tabu F2	0,45	Estivato	0,84
Spanda	0,45	Wav Sphy	0,88

[1]denomination of variety, [2]oxalic acid

Literatura

BALOUN, J. - JAHODÁŘ, L. - LEIFERKOVÁ, I. - ŠTÍPEK, S.: Rostliny způsobující otravy a alergie. Praha, Avicenum 1989.
HEGNAUER, R.: Chemotaxonomie der Pflanzen. Band III. Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, 1964.
JAVORSKÝ, et al.: Chemické rozbory v zemědělských laboratořích. Praha, MZVž ČSR 1987.
JERMAKOV, A. I. - ARASIMOVIČ, V. V.: Biochimija ovoščnych kultur. Leningrad, Moskva, Izdavatělstvo selskochozjajstvennoj litěratury, žurnalov a plakatov 1961.
NOVÁČEK, F.: Fytochemické základy botaniky. Olomouc, UP, 1986.
SWAIN, T.: Chemical Plant Taxonomy. London and New York, Academie Press 1963.
VÝSTRČIL, A.: Rostlinné glykosidy. Praha, ČSAV 1955.

Došlo dne 15. 1. 1991

INDRÁK, P. - JÁRA, Z. - GAJDOŠTIN, P. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *Research into the content of oxalic acid in the assortment of spinach.* Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 233—236.

Experiments were conducted to investigate the content of oxalic acid in the assortment of spinach (*Spinacea oleracea* L.). The objective of the present paper was to verify different methods of determination of oxalic acid and to select the genotypes with a low content of oxalic acid for breeding activities. Isotachophoresis was used as a method of determination. The lowest content of oxalic acid was recorded in the samplings of the varieties Mazurka and No-7.

spinach; oxalic acid; isotachophoresis

Adresa autorů:
RNDr. Přemysl Indrák, ing. Zdeněk Jára, ing. Peter Gajdoštin, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

OBSAH SILICE A LINALYLACETÁTU U SORTIMENTU LEVANDULE LÉKAŘSKÉ

P. Indrák

INDRÁK, P. (Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc): *Obsah silice a linalylacetátu u sortimentu levandule lékařské.* Zahradnictví, *18,* 1991 (1): 237—240.

V letech 1986 — 1990 byl testován sortiment genetických zdrojů, resp. klonů levandule lékařské — *Lavandula angustifolia* Mill. (syn.: *L. officinalis* Chaix in Vill. *L. fragrans* Salicb. etc.), pěstované ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu zelinářském v Olomouci. Po zjištění obsahu silice a linalylacetátu byl v roce 1988 přihlášen klon označovaný jako E do mezistaničních pokusů pod pracovním názvem OL — Beta — 89. Obsah linalylacetátu v tomto klonu neklesl pod 36,7 %, rovněž obsah silice byl dostatečný.

levandule lékařská; domácí genetický zdroj; silice; obsah; linalylacetát

Levandule lékařská, *Lavandula angustifolia* Mill. (syn. L. *officinalis* Chaix in Vill., *L. fragrans* Salibs. etc.) z čeledi *Lamiaceae (Labiatae)* je polokeř původem ze západního Středomoří. Pěstuje se v Evropě (Francie, Itálie, Španělsko, Bulharsko), Severní a Jižní Americe, severní Africe, Japonsku a Austrálii. Obsahuje 1—3 % silice, která se získává destilací kvetoucích stonků vodní parou. Takto získaná silice je bezbarvá, někdy lehce nažloutlá až nazelenalá kapalina, charakteristické, sladce bylinné vůně. Některé vedlejší odstíny jsou charakteristické pro silice různých proveniencí. Silice z různých oblastí pěstování mají poněkud odlišné složení.

Vysokým obsahem linalylacetátu (30 — 60 %) se vyznačují francouzské silice (Mt. Blanc, Barrems). Levandulová silice italského typu je podobná francouzské silici, má však nižší obsah linalylacetátu (33 %). Levandulová silice ruská se vyznačuje charakteristickým bylinným typem vůně. Obsah linalylacetátu je 25 — 38 %. Podstatně nižším obsahem linalylacetátu (9 — 14 %) a vysokým obsahem alkoholů jako linalool (50 — 60 %) se vyznačuje levandulová silice anglická (Mitcham), (Vonášek a kol., 1987).

Většinou se pěstují hybridní kultivary levandule vzniklé křížením (často několikanásobným) nižších taxonů levandule lékařské a levandule širokolisté — *L. latifolia (L. f.)* Medik. Z druhu *L. latifolia* (syn.: *L. spica* var. *latifolia* etc.) rostoucího ve vyšších polohách jižního a jihozápadního Středomoří se získává silice v množství 0,5—0,6 % obsahující 1 — 10 % linalylacetátu. *L. hybrida abrialis* poskytuje silici známou pod názvem Lavandin abrialis, která obsahuje 30 — 33 % linalylacetátu a až 11 % kafru. Dále se pěstuje vytrvalá bylina podobná levanduli *L. hybrida* ve Francii, Itálii, Španělsku a Jugoslávii. Obsahuje 1 — 1,3 % silice s 22 % linalylacetátu (Vonášek a kol., 1987; Gildemeister, Hoffmann, 1961).

Podle M a s a d y (1976), který použil pro stanovení jednotlivých komponent levandulové silice, získané destilací vodní parou, plynového chromatografu s kapilární kolonou (34 m × 0,25 mm, Carbowax 20 M) a k identifikaci jednotlivých složek hmotového spektrometru, obsahuje levandulová silice z *L. officinalis* majoritní komponenty linalool a linalylacetát a dále α-pinen, ß-pinen, terpinylacetát, geraniol, myrcen, kamphen, terpinen, p-cymen, octanol - 3, kamphor, ß-karyophylen, α-terpineol, β-terpineol, borneol, ocimen, limonen, cineol, terpineol - 4 a isogeraniol. U silice z *L. hybrida* dokázal přítomnost linaloolu, linalylacetátu a cineolu ve větším množství. Fyzikálně chemické konstanty jsou obdobné konstantám, které uvádí V o n á š e k a kol. (1987). Podle H e g n a u e r a (1966) je mnoho taxonů rodu *Lavandula* polytypických. Československý lékopis definuje silici získanou z květů levandule lékařské (*L. officinalis* Chaix in Vill.) destilací vodní parou jako bezbarvou nebo nažloutlou tekutinu, charakteristického příjemného zápachu, aromatické, slabě hořké chuti. (Českoslov. Lékopis, 1987). Musí obsahovat 34,0 — 61,5 % esterů počítáno jako linalylacetát ($C_{12}H_{20}O_2$ — M. h. — 196,29). Zkouška totožnosti se provádí pomocí chromatografie na tenké vrstvě a stanovení linalylacetátu odměrně (Českoslov. Lékopis, 1987).

Drogou jsou nerozvinuté květy, jasně fialovomodré barvy, příjemné vůně a nahořklé chuti. Obsahuje celou řadu látek, které mají léčebný význam. Glykosidy (kumarin a umbeliferon), zatím blíže nespecifikované třísloviny a silici, která má z farmaceutického hlediska mnohostranný účinek. Droga působí sedativně, mírně snižuje krevní tlak a je pokládána i za slabé narkotikum. Je oblíbena i při poruchách trávení, jako mírné diuretikum a zevně jako součást různých mazání při revmatických a ischiatických bolestech. Rovněž slouží k aromatizování některých léčivých přípravků (J i r á s e k, S t a r ý, 1989).

Levandule pro svou svěží aromatickou vůni patří mezi nejstarší oblíbené rostliny. Její uplatnění v kosmetickém a tukovém průmyslu je velké. Velmi populární jsou tyto typy vůní ve Velké Británii. Pro přípravu prvotřídních kompozic se používá levandulové silice z odrůdy Mitcham a vybraných frakcí levandulových silic. (V o n á š e k a kol., 1987; G i l d e m e i s t e r, H o f f m a n n, 1966).

MATERIÁL A METODA

V letech 1986 — 1990 byl v chemické laboratoři VŠÚZ Olomouc testován sortiment shromážděných kultivarů a přírodních hybridů levandule lékařské, které jsou pěstovány jednak pro účely okrasné, jednak pro jejich možné kosmetické i farmaceutické použití. Konkrétně se jednalo o materiál dodaný do naší laboratoře oddělením aromatických, kořeninových a léčivých rostlin pod označením Krajová, Neznámého původu, KH — 38 a KH — 99. K těmto čtyřem přibyly další klony levandule šlechtěné po několik let v našem ústavu. Z těchto klonů byly vybrány pro další práci dva, pod označením B a E, které mimo jiné vykazovaly i největší výtěžnost silice z jednotky plochy. Po stanovení obsahu linalylacetátu (Českoslov. Lékopis, 1987) jsme se více věnovali klonu s označením E, který na rozdíl od ostatních ve všech pěti letech překračoval spodní hranici obsahu esterů (34,0 %) — počítáno jako linalylacetát a rovněž obsah silice byl dostatečný (Českoslov. Lékopis, 1987). Na základě dobrých výsledků byl tento klon přihlášen v roce 1988 do mezistaničních pokusů pod pracovním názvem OL — Beta — 89 (D u š e k, 1989).

Chemické analýzy na obsah celkové silice probíhaly v termínech červen — červenec individuálně pro každý genetický zdroj, resp. klon, a to podle stupně nakvetení jednotlivých rostlin. Kritériem pro odběr bylo nakvetení více jak 2/3 rostliny. Vzorek byl sklizen ze dvou běžných metrů porostu, případně z jedné celé rostliny ručně.

V nati nebyly přítomny zdřevnatělé části lodyhy. Takto odebraný vzorek byl zvážen, alikvótní část odebrána ke stanovení celkové silice a zbytek sušen volně při laboratorní teplotě ve stínu. Stanovení celkového obsahu silice probíhalo v den sklizně z čerstvě sklizeného materiálu, a to destilací vodní parou. Stanovení obsahu esterů, resp. linalylacetátu v silici bylo provedeno odměrně podle Československ. lékopisu (1987) a po ověření metodiky a získání standardy rovněž plynovou chromatografií. Separace jednotlivých komponent silice proběhla na koloně z nerez oceli (3 m × 4 mm) s náplní 5 % Carbowaxu 20 M na Chromatonu N-AW-DMCS (0,160 — 0,200 mm) s použitím programované teploty. K detekci eluovaných složek byl použit plamenoionizační detektor (FID).

VÝSLEDKY

V roce 1986 jsme provedli průzkum šesti uvedených vzorků při několikanásobném opakování. Ty vzorky, u kterých byla zjištěna malá výtěžnost silice, resp. nízký obsah linalylacetátu, jsme vyřadili z dalšího testování. Tak nám pro rok 1987, 1988, 1989 a 1990 zůstaly k analýzám klony B a E. KH — 99 i přes vysoký obsah silice neměla potřebný podíl linalylacetátu a KH — 38 i přes překročení hodnoty 34 % linalylacetátu (34,4 %) měla podstatně nižší obsah silice. V letech 1987 — 1990 byl zjištěn pokles linalylacetátu u klonu B pod hodnotu 34 % a proto se s tímto klonem více nepracuje. U klonu E byl obsah linalylacetátu nad hranicí 34 % a i celkový obsah silice byl dostatečný (tab. I). Proto bude i v dalších letech pracováno s tímto klonem s cílem vyšlechtit odrůdu s vysokým obsahem silice i linalylacetátu v ní. Podle našich současných poznatků lze předpokládat, že je možné získat materiál s těmito parametry. Při porovnání silice našeho klonu E s dostupnými komerčními vzorky, a to francouzským Lavandin oil (28,3 %) a levandulovým typem silice Mont Blanc (37,9 % linalylacetátu) jsme došli k závěru, že ve VŠÚZ Olomouc vyšlechtěný klon levandule s pracovním názvem OL — Beta — 89 obsahuje dostatečně vysoký obsah silice a obsah linalylacetátu ve vydestilované silici je nad hranicí 34 % (Československ. Lékopis, 1987). Proto by byl tento klon vhodný nejen pro upotřebení v tukovém průmyslu, ale i ve farmacii.

I. Obsah silice a linalylacetátu — Content of essential oil and linalyl acetate

Odrůda[1] Klon[2]	Obsah silice[3] (ml . 100 g^{-1} č. h.)					Obsah linalylacetátu ve vydestilované silici[4] [%]				
	1986	1987	1988	1989	1990	1986	1987	1988	1989	1990
Krajová[5]	0,30	—	—	0,17	—	20,9	—	—	8,8	—
Neznámý původ[6]	0,23	0,23	—	—	—	14,3	16,7	—	—	—
KH — 38	1,01	—	—	—	—	34,4	—	—	—	—
KH — 99	1,36	—	—	—	—	32,8	—	—	—	—
B	1,12	0,96	1,17	0,83	0,95	36,7	30,1	31,8	20,0	29,0
E (OL-Beta-89)	1,12	1,64	1,32	1,20	1,33	36,7	40,6	36,8	35,8	38,2

[1]variety, [2]clone, [3]volatile oil content, [4]linalyl acetate content in distilled volatile oil, [5]regional, [6]unknown origin

Literatura

Československý lékopis, vydání 4. Praha, Avicenum 1987.

DUŠEK, K. - CHLÁDEK, M. - INDRÁK, P.: Výzkum velkovýrobního způsobu pěstování československého novošlechtění levandule. In: Sbor. přednášek Pěstování, šlechtění a využití léčivých rostlin, VŠZ Brno, 1989.

GILDEMEISTER, E. - HOFFMANN, Fr.: Die ätherischen Öle. Band VII. Berlin, Akademie Verlag, 1961.
GILDEMEISTER, E. - HOFFMANN, Fr.: Die ätherischen Öle. Band III d. Berlin, Akademie Verlag, 1966.
HEGNAUER, R.: Chemotaxonomie der Pflanzen. Band 4. Basel und Birkhauser Verlag, Stuttgart, 1966.
JIRÁSEK, V. - STARÝ, F.: Kapesní atlas léčivých rostlin. Praha, SPN, 1986.
JIRÁSEK, V. - STARÝ, F.: Atlas léčivých rostlin. Praha, SPN 1989.
MASADA, Y.: Analysis of essential oils by gas chromatography and mass spectrometry. John Willy a Sons, Inc. New-York — London — Sydney — Toronto, 1976.
VONÁŠEK, F. - TREPKOVÁ, E. - NOVOTNÝ, L.: Látky vonné a chuťové. Praha — Bratislava, SNTL/ALFA, 1987.

Došlo dne 13. 2. 1990

INDRÁK, P. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): *Content of essential oil and linalyl acetate in the collection of lavender Lavandula angustifolia* Mill. Zahradnictví, *18,* 1991 (3): 237—240.

In 1986 — 1990 we tested collection of genetic resources or clones of lavender — *Lavandula angustifolia* Mill. (syn.: *L. officinalis* Chaix in Vill., *L. fragnans* Salisb. etc.) grown at the Research and Breeding Institute of Vegetable Growing in Olomouc. After determination of the content of essential oil and linalyl acetate in 1988, the clone labeled as E was included in interstation trials under the work name OL — Beta — — 89. Content of linalyl acetate did not decrease in this clone below 36.7 %, and also that of essential oil was sufficient.

Lavandula angustifolia Mill.; home genetic resource; essential oil; content; linalyl acetate

Adresa autora:
RNDr. Přemysl Indrák, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

ISHS

VĚDECKÁ ZAHRADNICKÁ SPOLEČNOST
ČESKÉ A SLOVENSKÉ FEDERATIVNÍ REPUBLIKY
SE SÍDLEM V LEDNICI NA MORAVĚ
— VZS ČSFR —

Vážená paní, vážený pane!

Předsednictvo vědecké zahradnické společnosti České a Slovenské federativní republiky Vám nabízí členství v této organizaci, která bude kolektivním členem International Society of Horticultural Science (ISHS) nevylučující individuální členství registrované přímo v ISHS ve Wageningenu (Holandsko).

Organizační struktura VZS ČSFR bude shodná s organizačním členěním ISHS:

— 4 sekce (ovocnářská, zelinářská, okrasných rostlin, léčivých a aromatických rostlin)

— 9 komisí (inženýring, ochrana rostlin, pěstitelské substráty, ekonomika a obchodní činnost, registrace sortimentů a nomenklatura, tropické a subtropické zahradnictví).

Přednosti vyplývající z členství jsou formou snížených poplatků při odběru periodik a neperiodik ISHS, snížené poplatky při účasti na konferencích VZS ČSFR a ISHS. Členové obdrží kopie 4 čísel Chronica Horticulturae.

Věříme, že i Vy zvážíte účelnost členství v VZS ČSFR a jejich odborných sekcích a komisích ISHS.

Těšíme se na spolupráci s Vámi.

Lednice, září 1991

Výbor Vědecké zahradnické
společnosti ČSFR

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 30. 8. 1991 • Podepsáno k tisku 13. 12. 1991.

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