

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

P II 295

NKFI 1473/95

ZAHRADNICTVÍ

HORTICULTURAL SCIENCE

NÁRODNÍ KNIHOVNA



1002019327

20. XII 1995



ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

1

Číslo 21 (XXIII)
rok 1994
ISSN 0862-867X

ZAHRADNICTVÍ

HORTICULTURAL SCIENCE

VOLUME 21 (1994)

The journal is for scientific, pedagogic and technical workers in horticulture. The published original scientific papers cover all these sectors of horticulture: fruit-growing, vegetable-growing, wine-making and vine-growing, growing of medicinal and aromatic herbs, floriculture, ornamental gardening, garden and landscape architecture. The subjects of articles include both basic disciplines - genetics, physiology, biochemistry, phytopathology, and related practical disciplines - plant breeding, seed production, plant nutrition, technology, plant protection, post-harvest processing of agricultural products and economics.

The journal is excerpted in Horticulturae Abstracts.

Editorial Board - Redakční rada

Chairman - Předseda

Doc. Eva Pekárková-Trončíková, CSc. - Vegetable growing

Members - členové

- Ing. Jan Blažek, CSc. - Fruit growing
- Ing. Michal Duda, CSc. - Vegetable growing
- Ing. Eva Dušková, CSc. - Phytopathology
- Prof. ing. Jan Goliáš, CSc. - Post-harvest Processing
- Prof. ing. Karel Kopec, DrSc. - Post-harvest Processing
- Prof. ing. František Kobza, CSc. - Floriculture
- Prof. ing. Jiří Mareček, CSc. - Garden Architecture
- Ing. Dušan Papánek, CSc. - Floriculture
- Ing. Jaroslav Rod, CSc. - Phytopathology
- Ing. Irena Spitzová, CSc. - Medicinal Herbs
- Doc. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc. - Fruit growing
- Ing. Anton Valachovič, CSc. - Viticulture

Editor-in-Chief - Vedoucí redaktorka

Ing. Zdeňka Radošová

CLONAL DIFFERENCES IN YIELD AND GROWTH WITHIN THE DELICIOUS APPLE CULTIVAR

J. Blažek

Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy

Two clones of 'Starking', four clones of 'Starkrimson', 'Wayne Spur' and 'Red Spur' on two rootstocks, M 9 and M 11, were evaluated and their yields and growth over 18 years compared. The spur types were, on average, about 40 % smaller than the standard. Differences were less significant in the case of trunk cross sectional areas on M 11, but greater if expressed as crown volumes on M 9. 'Red Spur' trees and, to a lesser extent 'Wayne Spur' trees were much smaller than all the trees of the Starkrimson clones. Yield efficiencies were much higher and differences between spur and standard types more pronounced for trees on M 9 rootstock. Comparisons amongst the spur types showed 'Wayne Spur' to be quite distinct, but differences between the 'Starkrimson' clones were small and statistically insignificant. The advantage of spur types over standard types, in terms of yield productivity, reflects differences in precocity rather than total yield potential.

apple-tree; rootstocks; spur types; clones; selection; yields; growth habit

'Red Delicious', since its introduction to commerce nearly hundred years ago, has become the most important apple cultivar in the world (Thorn d i k e, 1982). Over this time a large number of strains or mutants of the cultivar have been selected, far more than with any other apple cultivar. For example, as long ago as 1969 T u k e y and B a l l a r d (1969) listed approximately 160 standard and 32 spur type strains of the cultivar and other less important clones were omitted from this review. However, only about 20 strains are grown in any quantities commercially, with 'Starking' and 'Starkrimson' accounting for most of the acreage planted (B a l l a r d, 1974).

The growth and yields of 'Delicious' clones have proved a popular subject for research investigations and many studies have compared standard with spur type clones (W e s t w o o d and Z i e l i n s k i, 1966; S e e l e y et al., 1979; A u t i o and S o u t h w i c k, 1986). Comparisons between different clones within either the standard or spur type group were done by L o r d et al. (1983) and E a t o n (1987), whilst comparisons of these clones on a range of rootstocks were also been made by K a m i n s k i et al. (1974), F e r r e e et al. (1975, 1982), C a s a v e l a and M a n u g h e v i c i (1979).

In Czech Republic spur type strains of 'Delicious' have been available for large scale propagation for more than 20 years. As some of these selections were of rather variable growth, a nursery trial, comparing several of these clones, was established in which growth characters of one-year-old trees were evaluated (Blažek and Vondráček, 1972). In this experiment significant differences between clones were recorded for some of these characters. The experimental nursery trees were then planted into an orchard where observations of growth and yield were continued for a further 18 years. The results of these trials and the orchard are presented herein.

MATERIALS AND METHODS

Four cultivars of 'Delicious' were used in this research: 'Starking Delicious' (standard), 'Starkrimson Delicious', 'Wayne Spur Delicious' and 'Red Spur Delicious' (spur types). In addition, trees of both the 'Starking' and 'Starkrimson' types were raised from different source plants. These are referred to as separate clones (Tab. I). The Holovously selected clone of 'Starkrimson' (No. 4) was selected and propagated from several one-year-old nursery plants showing a low ratio of stem height to thickness and with more abundant spur formation relative to their height

I. Origin and characteristics of the experimental clone material

Cultivar	Origin	Place of bud taking	Designation	Growth habit
Starking	1 Stark Brother's Nursery, USA	Holovously collection	„standard“	standard
	2 unknown	commercial nursery	„selected“	standard
Starkrimson	3 Stark Brother's Nursery, USA	Holovously collection	„Stark“	spur type
	4 Delbard Nursery, France	Holovously collection	„Delbard“	spur type
	5 Delbard Nursery	commercial nursery	„random“	spur type
	6 Delbard Nursery	commercial nursery	„selected“	spur type
Wayne Spur	7 Geneva Exp. Station, USA	Holovously collection		spur type
Red Spur	8 Geneva Exp. Station, USA	Holovously collection		spur type

(Blažek, 1972). In contrast, the Holovousy selection for 'Starking' (No. 1) arose following selection of the tallest one-year-old nursery plants.

The majority of clones on two rootstocks were compared (M 9 and M 11 unfortunately these rootstocks were not virus-free). However, the less vigorous spur types, 'Wayne Spur' and 'Red Spur' were propagated only on M 9 and the vigorous clone of 'Starking' only on M 11.

The rootstocks were budded in the nursery in August, 1969. The next year, in September, certain growth characters were measured on the one-year-old trees and the results of these evaluations were published by Blažek and Vondráček (1972). Trees from this experiment were planted as two-year-old ones into an experimental orchard at Holovousy in August 1971. Trees on M 9 were spaced at 4 x 2 m and those on M 11 at 4 x 3 m. The experiment was planted in a randomised block design with four replications (and four trees in each replication) for each clone/rootstock combination.

The orchard was situated at an altitude of 280 m with average annual mean temperatures of 7.9 °C and average annual rainfall of approximately 650 mm. The soil was a deep sandy loam with a 2.5% humus content. The whole orchard soil surface was kept weed less for the first three years then grass established with weed less strips 1.2 m wide beneath the trees. Trees were trained without support as a hedgerow with slight pruning in the first years; subsequent pruning was more severe with the object of maintaining 2 m wide alleys between the rows, for machinery access, and restricting tree height to approximately 2.5 m. Two trees from each clone/rootstock combination were randomly chosen in the third year after planting for virus testing using woody plant indicators.

RESULTS

TREE SIZE

Average trunk cross sectional area (CSA) and crown volumes, calculated for the first and second six years of full cropping are shown in Tab. II. Spur type cultivars or their clones were approximately 40% smaller than the standard 'Starking'. The relative differences were less for trunk CSAs of trees on M 11, but larger if expressed as crown volumes of trees on M 9. The differences in trunk CSAs between standard and selected clones of 'Starking' on M 9. were statistically significant. However, differences between spur type clones on M 9 were insignificant.

The cultivars 'Wayne Spur' and 'Red Spur' on M 11 were significantly smaller than all four clones of 'Starkrimson' and on the basis of crown volume, 'Red Spur' was the smallest. Although the selected clone of 'Starkrimson' was often weaker than the others, this effect was not consistent and not always statistically significant.

VIRUS CONTAMINATION

Indexing on woody plant indicators showed all trees to be infected with Apple Chlorotic Leafspot and Rubbery Wood (a weak strain). However, all trees were free of Apple Mosaic and Epinasty Spy. The situation was different with Stem Pitting and Stem Grooving with three clones 'Starkrimson', namely 'Stark', 'Delbard' and 'Random', all were free of these infections but all the other clones were contaminated.

YIELD PER TREE

In the first six years after planting, the yields differed most between trees on the two rootstocks (Tab. III). Significant differences in yield were also recorded between standard and selected spur clones worked on M 9.

In the first period of full cropping (1978 - 1983), trees on M 9 again yielded better than trees on M 11, although the relative effect was not so strong as in the earlier period. In the subsequent six years period of records all the previous differences between clones on the same rootstock and also between rootstocks were small and statistically insignificant. Amongst those clones observed on both rootstocks, the 'Stark' clone of 'Starkrimson' was the best. However, differences between this and the other clones were statistically insignificant in general. On M 11 'Wayne Spur' performed the best and 'Red Spur' the worst.

YIELD EFFICIENCY

Differences in yield efficiency were noted particularly on M 9 rootstock between the standard and spur type clones; differences between the different spur type clones were mostly insignificant (Tab. IV). On M 11 'Wayne Spur' was consistently the most efficient cropper. Although 'Red Spur' was the worst in this respect in the first period of full cropping, in the second period it achieved similar efficiency to that of 'Wayne Spur'. Differences between 'Starkrimson' clones on M 11 were statistically insignificant.

DISCUSSION

TREE SIZE

Trees of the spur type clones on average grew approximately 40 % less than similar trees of the standard clones. Similar (30 %), differences between spur and standard clones were reported by F e r r e e et al. (1988). These differences were lower for trees on the vigorous rootstock M 11. In contrast, when worked on the dwarfing rootstock M 9 the differences between spur and standard clones were greater and, furthermore, increased as the trees aged. These results suggest, therefore, that differences in tree vigour between spur and standard clones of 'Red

II. Comparison of vigour and growth in the orchard

Rootstock	Cultivar - clone designation	Average 1978 - 1983				Average 1984 - 1989			
		Stem cross section area		Crown volume		Stem cross section area		Crown volume	
		cm ²	% of s.	m ³	% of s.	cm ²	% of s.	m ³	% of s.
M 9	1 Starking „standard“	67.6	(100)	4.5	(100)	104.5	(100)	8.8	(100)
	2 Starking „selected“	79.9	(118)	5.2	(116)	127.8	(122)	9.6	(109)
	3 Starkrimson „Stark“	41.8	(62)	2.5	(56)	63.8	(61)	3.4	(39)
	4 Starkrimson „Delbard“	38.4	(57)	2.7	(60)	60.9	(58)	3.6	(41)
	5 Starkrimson „random“	40.7	(60)	2.4	(53)	59.7	(57)	3.6	(41)
	6 Starkrimson „selected“	39.4	(58)	2.3	(51)	52.0	(50)	3.1	(38)
	Rootstock mean	51.3		3.3		78.1		5.4	
M 11	1 Starking „standard“	118.0	(100)	7.2	(100)	193.6	(100)	14.3	(100)
	3 Starkrimson „Stark“	72.3	(61)	3.8	(53)	138.5	(72)	7.9	(55)
	4 Starkrimson „Delbard“	67.9	(58)	4.1	(57)	141.7	(73)	9.1	(64)
	5 Starkrimson „random“	69.3	(59)	4.8	(67)	137.5	(71)	8.9	(62)
	6 Starkrimson „selected“	64.2	(54)	3.9	(54)	123.5	(64)	8.5	(59)
	7 Wayne Spur	54.9	(47)	3.2	(45)	103.2	(53)	7.6	(53)
	8 Red Spur	57.6	(49)	3.5	(49)	116.1	(60)	5.4	(38)
	Rootstock mean	72.0		4.4		136.3		8.8	
LSD ($P = 0.05$)		6.1		0.8		9.2		1.1	
Mean for all treatments		61.7		3.8		107.2		7.1	

III. Comparison of average annual yields per tree (kg)

Rootstock	Cultivar - clone designation	1972 - 1977	1978 - 1983	1984 - 1989	1978 - 1989	Maximum yield/tree achieved
M 9	1 Starking „standard“	2.4	14.4	21.7	(18.0)	51.7
	2 Starking „selected“	2.0	15.1	19.5	(17.3)	43.6
	3 Starkrimson „Stark“	6.5	19.6	23.5	(21.5)	36.8
	4 Starkrimson „Delbard“	5.3	18.0	19.5	(18.0)	26.5
	5 Starkrimson „random“	4.5	16.5	17.8	(17.2)	23.9
	6 Starkrimson „selected“	6.6	20.4	19.9	(20.1)	26.6
	Rootstock mean	4.6	17.3	20.3	(18.8)	34.8
M 11	1 Starking „standard“	0.9	13.4	22.8	(18.1)	43.2
	3 Starkrimson „Stark“	2.3	16.8	23.2	(20.0)	43.6
	4 Starkrimson „Delbard“	2.0	13.5	26.1	(19.8)	49.3
	5 Starkrimson „random“	1.9	14.2	26.2	(20.2)	52.1
	6 Starkrimson „selected“	1.1	12.9	24.0	(18.4)	48.1
	7 Wayne Spur	1.8	15.1	28.0	(21.6)	51.7
	8 Red Spur	0.6	8.2	20.2	(14.2)	45.9
	Rootstock mean	1.5	13.4	24.4	(18.9)	47.7
LSD ($P = 0.05$)		2.6	2.7	3.2	(2.9)	-
Mean for all treatments		3.0	15.4	22.4	(18.9)	41.3

IV. Comparison of yield efficiency per unit stem cross section area^{*)} and crown volume^{**)}

Rootstock	Cultivar - clone designation	1978 - 1983		1984 - 1989		1978 - 1989	
		per stem c.s.a.	per c. vol.	per stem c.s.a.	per c. vol.	per stem c.s.a.	per c. vol.
M 9	1 Starking „standard	21.3	3.2	20.8	2.5	21.0	2.8
	2 Starking „selected“	18.9	2.9	15.3	2.0	17.1	2.4
	3 Starkrimson „Stark“	47.0	7.8	36.8	6.9	41.9	7.4
	4 Starkrimson „Delbard“	46.9	6.7	32.0	5.4	39.4	6.0
	5 Starkrimson „random“	40.5	6.9	29.8	4.0	35.2	5.9
	6 Starkrimson „selected“	51.8	8.9	38.3	6.4	45.0	7.6
	Rootstock mean	37.7	5.9	27.4	4.2	32.0	5.2
M 11	1 Starking „standard“	11.4	1.9	11.8	1.6	11.6	1.8
	3 Starkrimson „Stark“	23.2	4.4	16.8	2.9	20.0	3.6
	4 Starkrimson „Delbard“	19.9	3.3	18.4	2.9	19.2	3.1
	5 Starkrimson „random“	20.5	3.0	19.1	2.9	19.8	3.0
	6 Starkrimson „selected“	20.1	3.3	19.4	2.8	19.8	3.1
	7 Wayne Spur	27.5	4.7	27.1	3.7	27.3	4.2
	8 Red Spur	14.2	2.3	17.4	3.7	15.8	3.0
	Rootstock mean	19.0	3.2	18.3	2.9	18.9	3.1
LSD ($P = 0.05$)		7.3	1.7	5.3	0.9	6.3	1.4
Mean for all treatments		28.3	4.4	21.8	3.4	25.2	4.0

^{*)} = expressed as yield in kg per 100 cm² trunk cross section area

^{**)} = expressed as yield in kg per crown volume m³

Delicious' might be increased by using a dwarfing rootstock. Differences between the spur types, statistically significant when using M 11 rootstock, were much reduced for trees on M 9. Trees of 'Wayne Spur' and 'Red Spur' on M 11 were the smallest, as also previously noted by F e r r e e et al. (1975). 'Red Spur' differed from the others, particularly in its crown volume, whereas in trunk CSA it was much more similar to the other spur types.

The results of these trials support those of S w a l e s (1981), indicating that reversion of spur type clones to more standard forms is not a great problem; reversion of highly coloured types to inferior poorly coloured types is generally considered much more of a problem (B r o w n et al., 1959).

The results of virus indexing indicate that some of the observed differences amongst clones could be explained by differences in virus infection. The clones of 'Starkrimson' i.e. 'Stark', 'Delbard', and 'random' were found to be free of stem grooving and stem pitting, in contrast to all the other infected tested clones. This probably explained their greater vigour. It is suggested that in all future clonal comparisons only virus-free material should be used.

PRODUCTIVITY

Spur types produced higher total yields and had higher yield efficiencies than standard clones; the yield efficiency differences were much greater on M 9 than on M 11. This result is consistent with earlier published information (F e r r e e et al., 1975). The results also suggest that differences between spur and standard types are due more to precocity differences than to ultimate yield potentials; this was also shown previously by A u t i o and S o u t h w i c k (1986). As the trees aged their yields increased and differences between the clones diminished. It should also be noted that yields of the standard trees in this experiment were to some extent disadvantaged by too close spacing and this problem increased as the trees aged.

Certain differences in precocity within spur types were recorded on M 11 rootstock; this was particularly apparent when comparing 'Red Spur' with the other spur types. The significant differences recorded between spur types, in both total yield and yield efficiency, are of considerable economic importance to growers and these findings illustrate the importance of further clonal selection research within the 'Red Delicious' group.

References

- AUTIO, W. R. - SOUTHWICK, F. W.: The effects of root-interstem combination on the growth, productivity, and anchorage of spur and standard strain of Delicious apple tree. *Fruit Var. J.*, 40, 1986: 128-133.
- BALLARD, J. K.: Delicious with a difference. *Fruit Grower*, 10, 1974: 20A-20B.

- BLAŽEK, J. - VONDRAČEK, J.: Studium selekce vhodného klonu typu „spur“ u skupiny odrůd Delicious. *Zahradnictví*, 1974: 11-32.
- BROWN, D. S. - HESSE, C. O. - KOCH, E. C.: Reversion of red sports of Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 74, 1959: 40-46.
- CASAVELA, S. - MANUGHEVICI, E.: Comportarea în livadă a soiurilor de mar Starkspur Golden Delicious, Starkrimson și Wellspur, altoite pe unele tipuri de portaltui vegetativi. In: *Lucrările științifice ale Trustului de cercetare, inginerie tehnologică, proiectare și producție pomicolă Marăcineni-Pitești*, 7, 1979: 137-145.
- EATON, G. W.: Yield component in several apple clones. *Fruit Var. J.*, 41, 1987: 73-79.
- FERREE, D. C. - MORRISON, C. A. - SHEW, L. C.: Red Delicious apples which strain is best? *Rep. Ohio Agric. Res. Dept. Agric. Home Econ. Nat. Res.*, 60, 1975: 19-22.
- FERREE, D. C. - SCHMID, J. C. - MORRISON, C. A.: An evaluation over 16 years of Delicious strains and other cultivars on several rootstocks and hardy interstems. *Fruit Var. J.*, 36, 1982: 37-45.
- FERREE, D. C.: Role of rootstocks and spur-type scions for controlling vegetative growth of apple and peach trees. *Hort. Sci.*, 23, 1988: 464-467.
- LORD, W. J. - DAMON, R. A. Jr. - GREENE, D. W.: Variations in growth and productivity among Macspur apple trees, and growth comparisons between spur and nonspur McIntosh and Delicious cultivars. *Fruit Var. J.*, 37, 1983: 95-99.
- KAMIŃSKI, W. - CHROSCICKI, K. - KAROLCZAK, J. - ZAGAJA, S.: Growth and yield of certain vigorous and compact Delicious mutants. *Fruit Sci. Rep.*, 1, 1974: 52-59.
- SEELEY, E. J. - STAHLY, E. A. - KAMMERHECK, R.: The influence of rootstock and strain on growth and production of Delicious and Golden Delicious apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 104, 1979: 80-83.
- SWALES, J. E.: Performance of McIntosh and Delicious strains in British Columbia. *Proc. Massachusetts Fruit Growers Assoc., Inc.*, 87, 1981: 90-98.
- THORNDIKE, J.: Stark improvement. *Horticulture*, 9, 1982: 21-27.
- TUKEY, R. B. - BALLARD, J. K.: Index of Delicious apple strains and selections. *Wash. State Univ. E. M.* 3120, 1969: 1-6.
- WESTWOOD, M. N. - ZIELINSKI, Q. B.: Comparative growth habit, leaf composition of a compact mutant and standard Delicious apple. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 88, 1966: 9-13.

Arrived on 10. 11th 1993

BLAŽEK, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy):

Rozdíly ve výnosech a v růstu klonů v rámci jablonové odrůdy Delicious.

Zahradnictví, 21, 1994 (1): 1-10.

Dva klony odrůdy 'Starking', čtyři klony odrůdy 'Starkrimson' a odrůdy 'Wayne Spur' a 'Red Spur' byly navzájem porovnávány na dvou podnožích - M 9 a M 11 na základě jejich výnosů a růstu, stromů hodnocených po dobu 18 let. Spurtypové klony byly v průměru asi o 40 % menší než klony standardní. Tyto rozdíly byly menší v případě hodnocení plochy průřezu kmene na podnoži M 11, avšak větší pokud byly hodnoceny objemy korun na podnoži M 9. Stromy odrůdy 'Red Spur' a do určité míry také stromy

odrůdy 'Wayne Spur' byly mnohem menší než stromy všech klonů odrůdy 'Starkrimson'. Při použití podnože M 9 byla dosažena vyšší specifická plodnost a rozdíly mezi spurtypovými a standardními klony byly výraznější. Při porovnání supertypových klonů navzájem se nejvíce odlišoval 'Wayne Spur', avšak rozdíly mezi klony odrůdy 'Starkrimson' byly malé a statisticky nevýznamné. Převaha spurtypů nad standardními typy ve výnosové produktivitě odpovídá spíše ranějšímu vstupu do plodnosti a nikoliv vyššímu výnosovému potenciálu.

jabloň; podnože; spur typy; klony; selekce; výnosy; růst stromů

Contact Address:

Ing. Jan B l a ž e k , CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský,
507 51 Holovousy, Czech Republic
Tel: 0435 92121, fax: 0435 92433

VYUŽITÍ *IN VITRO* TECHNIK V NOVOŠLECHTĚNÍ RANÝCH TŘEŠNÍ

M. Janečková, J. Blažková, J. Myslivečková

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy

Při novošlechtění raných odrůd třešní je jedním z limitujících faktorů to, že semena raných hybridů třešní mají nedostatečně vyvinutá embrya. Tato skutečnost způsobuje při klasických, ale i při modifikovaných způsobech nakličování pecek nebo semen obtíže a počty naklíčených rostlin jsou velmi nízké nebo se nezískají žádné rostliny. Nakličování semen v podmínkách *in vitro* spojené s mikrorozmnožováním výhonků prorostlých ze semen, obvykle s vyšší hmotností, a jejich zakořeňování v podmínkách *in vitro* umožňuje získání rostlin raných hybridů třešní, které by často nemohly být klasickou cestou vůbec získány.

rané hybridy třešní; novošlechtění; *in vitro* kultury

Klasické i modifikované metody nakličování pecek nebo semen raných hybridů třešní často selhávají v důsledku nedostatečného vývinu embryí v semenech.

In vitro nakličování semen raných hybridů třešní s nedokonale vyvinutými embryi poskytuje při nakličování optimální podmínky.

MATERIÁL A METODY

Nejdříve byla semena raných hybridů třešní (tab. I) rozdělena podle své měrné hmotnosti v destilované vodě.

I. Rané hybridy třešní – Early cherry hybrids

Hybrid ¹	Kód hybridu ²
Burlat ST 6/76 x (Moser x Stella) ST 1/21	1
Burlat ST 6/76 x Kaštánka NA 5/12	2
(Kaštánka x Moreau) ST 4/2 x Burlat NA 5/15	7
(Kaštánka x Moreau) ST 4/2 x Stella ST 7/2,3	8

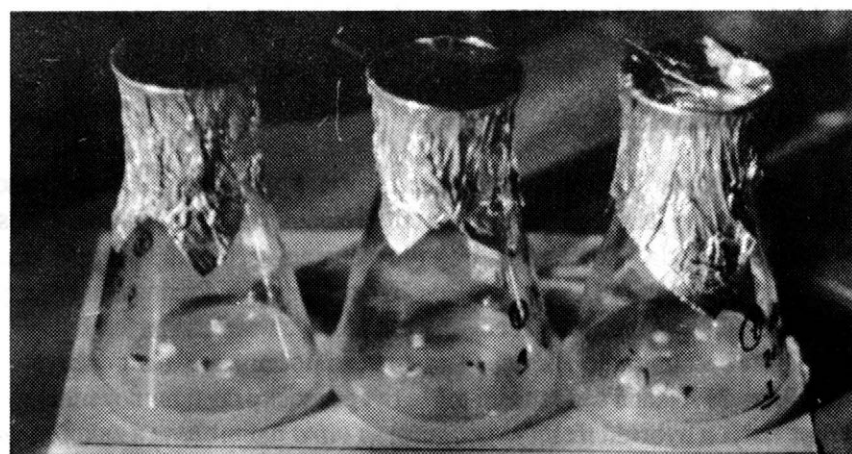
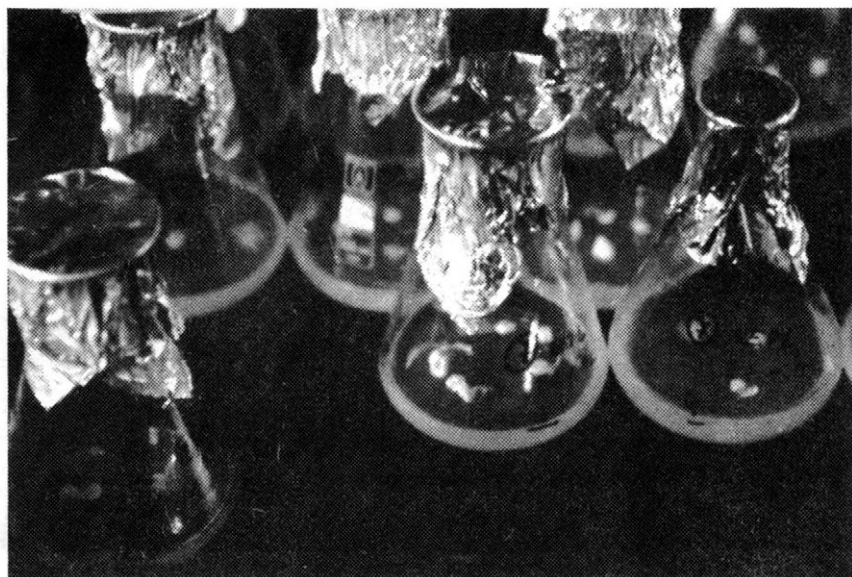
¹hybrid, ²hybrid code



1. a 2. Ojedíněle prorostlé výhonky raných třešní, pocházejících ze semen nasazovaných s osemenním – Single sprouted shoots of early cherries coming from seeds set with seed coat

Pro nakličování v podmínkách *in vitro* byla použita semena jak s větší tak i s menší měrnou hmotností. Semena byla sterilizována dvěma způsoby: s osemenním a bez osemení v podmínkách boxu Gelaire HF 48 tak, že byla ponořena do 70% ethylalkoholu na dobu 30 sekund, poté jednou opláchnuta sterilní destilovanou vodou a ponořena do 3% Chloraminu B na dobu 30 minut, pak dvakrát až třikrát promyta sterilní destilovanou vodou.

Takto připravená semena byla primárně nasazena (21. ledna 1992) na pevné médium pro multiplikaci slivoní (H o n z o v á , 1988).



3. a 4. Ojediněle prorostlé výhonky raných třešní, pocházejících ze semen nasazovaných bez osemení – Single sprouted shoots of early cherries coming from seeds set without seed coat

Ojediněle prorostlé výhonky raných hybridů třešní, pocházející ze semen sterilovaných s osemením (obr. 1, 2) a bez osemení (obr. 3, 4) byly separovány a opětovně nasazeny na pevné médium pro multiplikaci slivoní (obr. 5). Po několika subpasážích byly namnoženy a později *in vitro* zakořeněny na médiu pro kořenění slivoní (R u ž i č aj., 1985).



5. Separované a opět nasazené výhonky raných třešní na pevném multiplikačním médiu pro slivoně – Separated and re-set shoots of early cherries on solid multiplication medium for plum-trees

VÝSLEDKY A DISKUSE

Při srovnání dvou způsobů sterilizace semen, s osemením a bez osemení, se ukázal jednoznačně jako lepší způsob první. Semena raných hybridů třešní s vyšší hmotností se ukázala jako lepší zdroj pro separaci výhonků, protože u nich je prorůstání výhonků četnější a výhonky jsou životaschopnější. Předností tohoto způsobu *in vitro* kultury separovaných vrcholků z jednotlivých semen raných hybridů třešní s vyšší i nižší hmotností je získání *in vitro* rozmnožených a zakořeněných rostlin. Nevýhodou je, že získaná série rostlin může být geneticky dosti homogenní.

Ze čtyř raných hybridů třešní je prozatím *in vitro* namnožena a zakořeněna série rostlin raného hybridu třešní (Burlat x Kaštanka) kód 2 a je připravena pro předání šlechtiteli. Podobně se podařilo separovat další hybrid (Kaštanka x Moreau) ST 4/2 x Stella ST 7/2,3:

Tento způsob je možno použít pro skupinu raných hybridů třešní, u kterých jsou nedostatečně vyvinutá embrya.

Literatura

- HONZOVÁ, R.: Médium pro multiplikaci slivoní. Ústní sdělení, 1988.
 RUŽIČ, D. - CEROVIČ, R.: Uticaj fitoregulatora na fazu ožiljavanja šljivice cv. Pořegače metodou kulture tkiva *in vitro*. Jugosl. Voč., 19, 1985: 383-388.

Došlo 10. 12. 1993

The use of *in vitro* methods in new breeding of early cherry cultivars.

Zahradnictví, 21, 1994 (1): 11-15.

One from limitation factors in breeding of early cherry cultivars is that seeds of early cherry hybrids have not sufficiently developed embryos. This fact makes problems not only with classical, but also with modified methods for stone and seed germination. Numbers of germinated plants are very low or no plants are obtained. *In vitro* seed germination, combined with shoot micropropagation originating from seeds with higher weights, enables better rooting *in vitro* conditions and facilitates obtaining early cherry hybrids which cannot be obtained by classical methods.

breeding; early cherry hybrids; *in vitro* cultures

Contact Address:

Ing. Marie Janečková, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský,
507 51 Holovousy, Czech Republic
Tel. 0435 92121, fax: 0435 92433

KLON-ZÜCHTUNG BEI WEINREREN IN DEUTSCHLAND

KLONOVÁ SELEKCE RÉVY VINNÉ V NĚMECKU

H. Schöffling, A. Stellman

Waldkirch, Waldkircher Verlag 1993. 820 s. 180 DM.

Moderní pěstování révy vinné si dnes již nelze představit bez použití výkonného a zdravého množitelského materiálu pro výsadbu vinohradu. Tento samozřejmý předpoklad úspěšné produkce hrozna a výroby kvalitních vín dnes ve vyspělých vinařských zemích už nikdo nespochybňuje. Málokdo si však uvědomuje, kolik šlechtitelské, fytopatologické, množitelské, organizační a legislativní práce se za tím skrývá.

Všechny tyto problémy a mnoho dalších zpracovali autoři H. Schöffling a G. Stellman v této své jedinečné monografii. Dovídáme se v ní všechno o staletém záměrném procesu, který vedli šlechtitelé a množitelé v Německu k dosažení dnešní úrovně výsadby v celém rozsahu německého vinařství. Dosáhli světovou prioritu - v této zemi není vinohrad, který by nebyl vysazen klonovým materiálem.

Autoři v rozsáhlém díle, v nespočetných tabulkách a grafech, dokazujících výsledky práce, podávají v 12 kapitolách vyčerpávající přehled historie této šlechtitelské činnosti, její metodologii. Seznamují čtenáře s výsledky vědecké úrovně a s jejich aplikací v praktickém vinařství, dále s perspektivami klonové selekce. Diskutují i problémy ekonomiky a legislativy nejen v rámci Německa, ale i Kanady, USA a zejména států ES. Každá kapitola se uzavírá souhrnem v jazyce německém, anglickém a francouzském a je podložena množstvím literárních citací.

Kniha není jen významnou vědeckou publikací, ale najde v ní potřebné informace každý, kdo přímo nebo nepřímo z práce udržovacího šlechtění těží. Je tedy určena jak pěstitelům, tak množitelům révy, výrobcům vína a poradcům a učitelům odborných škol. Především však je neocenitelnou knihou pro šlechtitele, kteří se v ní vyčerpávajícím způsobem dozví vše, co ke své práci potřebují.

Monografie vyšla v roce 1993 ve vydavatelství Waldkircher Verlag, B. P. 340, 79177 Waldkirch.

Ing. D. Pospíšilová, CSc.

POSOUZENÍ NĚKTERÝCH ODRŮD ŘEDKVIČEK (*RAPHANUS SATIVUS* L., VAR. *RADICULA* PERS.) Z HLEDISKA SCHOPNOSTI AKUMULACE DUSIČNANŮ

J. Strada, J. Truc

Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice

V exaktních maloparcelkových, dvou- až pětiletých pokusech bylo hodnoceno celkem 10 odrůd ředkviček z hlediska jejich schopnosti akumulovat dusičnany. Pokusné podmínky lze charakterizovat takto: pole - bramborářská výrobní oblast, průměrná nadmořská výška 383 - 385 m, půda písčito-hlinitá, pH/KCl 6,1 - 6,5, obsah P 78 - 83 ppm, obsah K 184 - 191 ppm, obsah Mg = 89 - 94 ppm, $N_{min} = 6,25 - 8,03$ ppm. Obsah živin ve skleníku byl o 20 - 25 % vyšší. Výsevy ve skleníku byly prováděny v 1. dekádě měsíce března, na poli v 1. dekádě měsíce dubna. V polních podmínkách prokázala nejmenší akumulační schopnost odrůda Korund (průměrně 1158,7 ppm $NaNO_3$), největší odrůda Helios (průměrně 1876,7 ppm $NaNO_3$). Ve studeném skleníku prokázaly nejmenší akumulační schopnost odrůdy Granát a Věra, největší odrůda Duo. Odrůdy pěstované v podmínkách studeného skleníku vykazovaly o 1/3 - 1/2 vyšší obsah dusičnanů než tytéž odrůdy v polních podmínkách. Zkoumané odrůdy je možno z hlediska akumulační schopnosti seřadit ve vzestupné řadě takto: Korund, Rodos, Maria, Věra, Granát, Saxa, Slavia, Rampouch, Duo a Helios.

ředkvička; odrůdy; dusičnany

Mezi činitele, kteří ovlivňují obsah dusičnanů v rostlinách, patří i vliv druhu a odrůdy. Zatímco druhu je přikládán většinou autorů značný význam, názory na vliv odrůdy se různí. Jedni přisuzují odrůdě jen význam částečný (Prugar, Prugarová, 1985), jiní poukazují na skutečnost, že např. u ředkviček, rajčat, mrkve a okurek, zvláště při různé úrovni dusíkaté výživy, mohou činit odrůdové rozdíly i 200 - 500 % (Žučenko a Andrušenko, 1980). Míra významu odrůdy je spojována nejenom s úrovní výživy, ale i s anatomickou stavbou rostliny (Kathan, 1983), s charakterem distribuce a lokalizace přijatých a vydaných látek (Tibenská a Synek, 1982). Za pravděpodobnou příčinu odrůdové rozdílnosti je pokládána geneticky podmíněná intenzita aktivity nitrátreduktázy (Prugar a Prugarová, 1985). Podle výsledků výzkumu některých autorů je vliv odrůdy na akumulaci dusičnanů tak výrazný, že není překryt ani silnými vlivy prostředí (Maynard aj., 1976; Schuphan, 1969). Významný vliv odrůdy na hromadění dusičnanů přisuzují na základě vlastních

pokusů s mrkví Granges a Quinche (1982), Blanc aj. (1980) a s červenou řepou salátovou Jarvan (1980). V souladu s jejich poznatky jsou i výsledky pokusů, které uvádějí u stejných druhů zelenin Strada a Tetter (1988) a Strada a Truc (1992). Proto ve shodě s názory i jiných autorů je možno považovat přednostní pěstování odrůd s nižší dispozicí ke hromadění dusičnanů za reálnou cestu ke zlepšení současného stavu (Prugar a Prugarová, 1985).

MATERIÁL A METODY

Studium vlivu odrůdy ředkvičky na akumulaci dusičnanů je součástí rozsáhlých exaktních maloparcelkových pokusů vyšetřujících vliv odstupňovaných dávek sodíku a draslíku na obsah dusičnanů v ředkvičce. Předložená práce je vyhodnocením výsledků z kontrolních parcel těchto pokusů.

Pokusy byly prováděny podle zásad zakládání a vedení polních pokusů, které uvádí Duchoň (1948), vždy ve čtyřech opakováních, v letech 1988 - 1992 v polních podmínkách, v letech 1988 - 1990 souběžně v podmínkách studeného skleníku na pokusném pozemku zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Pokusné stanoviště se nachází v nadmořské výšce 383 až 385 m, v bramborářské výrobní oblasti s těmito pedologickými a agrochemickými vlastnostmi: půdní typ HP(g), půdní druh - písčito-hlinitá, $\text{pH}_{\text{KCl}} = 6,1 - 6,5$, obsah fosforu 78 - 83 ppm, obsah draslíku 184 - 191 ppm, obsah hořčíku 89 - 94 ppm, obsah $\text{N}_{\text{celk}} = 0,10 - 0,16 \%$, $\text{N}_{\text{min}} = 6,25 - 8,03 \text{ ppm}$, obsah humusu činil 1,02 až 1,09 C_{ox} . Vzhledem k charakteru pokusu a ke stavu zásoby živin nebylo použito žádných hnojiv. Údaje o agrochemických vlastnostech zeminy ve studeném skleníku vykazují hodnoty o 20 - 25 % vyšší, obsah humusu téměř dvojnásobný. Srážkové, teplotní a mikroklimatické poměry (ve skleníku) byly během vegetace denně sledovány a pro přehlednost byly vyhodnocovány po týdnech. Údaje o teplotách ve studeném skleníku převyšovaly minimální hodnoty teplot naměřených v polních podmínkách o 2 - 4 °C, maximální o 5 - 9 °C. Údaje v jednotlivých letech jsou nevyrovnané a kolísavé. Jako nejvyrovnanější a nejstabilnější se jeví rok 1989.

Výsevy ve skleníku byly prováděny v 1. dekádě měsíce března, výsevy na poli v 1. - 2. dekádě měsíce dubna. Během pětiletého pokusného období bylo prověřeno 10 odrůd ředkviček: Duo, Granát, Helios, Korund, Maria, Rampouch, Rodos, Saxa, Slavia a Věra. Pokusy s odrůdami Rampouch a Duo jsou pětileté, s odrůdami Helios, Slavia a Věra jsou čtyřleté, s odrůdami Rodos a Granát jsou tříleté a s odrůdami Korund a Maria jsou dvouleté.

Předplodinou volně pěstovaných ředkviček byla kukuřice na zrna hnojená střední dávkou hnoje. Předplodinou ve skleníku byla rajčata. Uplatňovaná agrotechnika byla obvyklá, šířka řádku 15 cm. Ve fázi druhého začínajícího pravého lístku byly rostliny na poli vyjednoceny na vzdálenost 3 cm, ve skleníku na

vzdálenost 5 cm. Sklizeň odrůd byla prováděna ve fázi tržní zralosti. K rozboru bylo vybráno z každé parcelky po dvaceti stejně velkých bulvičkách a ještě v den jejich sklizně byl stanoven obsah dusičnanů metodou podle H u b á č k a a B e r n a t z i k a (1979) v laboratoři pícninářského ústavu ZF JU. Získané výsledky jsou vyjádřeny v mg $\text{NaNO}_3/1000$ g (ppm) čerstvé hmoty. Výsledky pokusů byly vyhodnoceny na osobním počítači PC/AT 286. Bylo použito metody neortogonálního modelu analýzy rozptylu dvojného třídění a metody mnohonásobného porovnávání nejmenších čtvercových odchylek (LSD), popř. Tukeyova testu ze statistického balíku Statgraphics.

VÝSLEDKY A DISKUSE

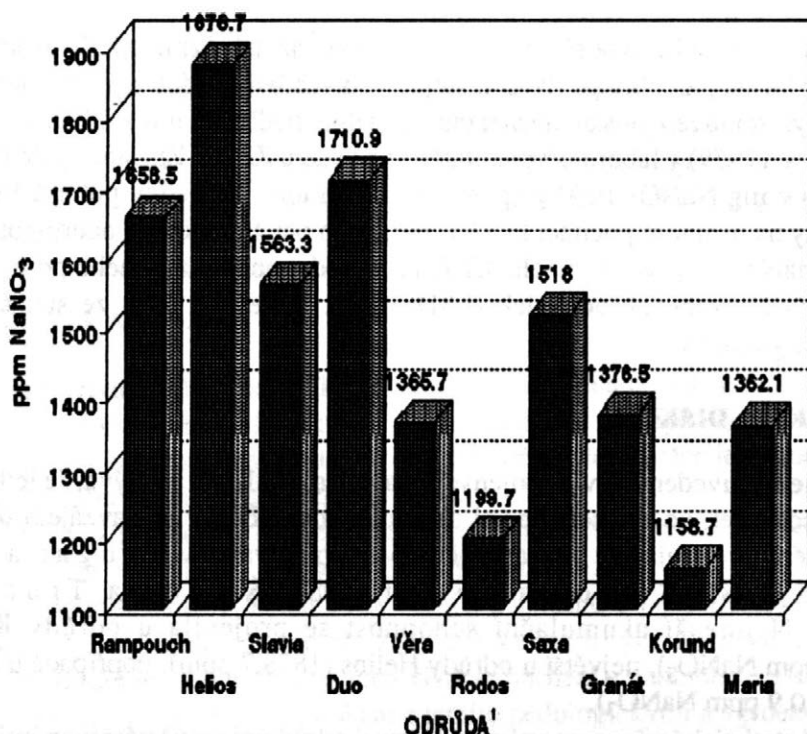
Z výsledků uvedených v připojených grafech a tabulkách vyplývá, že jednotlivé odrůdy ředkviček ve své schopnosti akumulovat dusičnany se navzájem odlišují. Toto zjištění je v souladu s poznatky již dříve publikovanými (P r u g a r a P r u g a r o v á, 1985; S t r a d a a T e t t e r, 1987; S t r a d a a T r u c, 1992 a další). Nejmenší akumulací se projevila u odrůdy Korund (1158,7 ppm NaNO_3), největší u odrůdy Helios (1878,7 ppm), popřípadě u odrůdy Duo (1710,9 ppm NaNO_3).

Stupeň statistické významnosti rozdílů mezi odrůdami volně pěstovanými vyplývá z matematicko-statistického vyhodnocení, které odhalilo existenci statisticky vysoce významných rozdílů mezi odrůdami a mezi pokusnými roky a existenci nevýznamných rozdílů mezi opakováními.

Odrůdy s nejmenším průměrným obsahem dusičnanů v průběhu pěti hodnocených ročníků v polním pokusu jako jsou odrůdy Korund (1158,7 ppm NaNO_3) a Rodos (1199,7 ppm NaNO_3) se liší statisticky významně od odrůdy Saxa a statisticky vysoce významně od odrůd Slavia, Rampouch, Duo a Helios. Jako druhou skupinu lze označit odrůdy Maria (1362,1 ppm NaNO_3), Věra (1365,7 ppm NaNO_3) a Granát (1376,5 ppm NaNO_3), které se liší statisticky významně od odrůdy Rampouch a statisticky vysoce významně od odrůd Duo a Helios. Rozdíly mezi odrůdami Korund, Rodos, Maria, Věra a Granát jsou statisticky nevýznamné. Do třetí skupiny se řadí odrůdy Saxa (1518,0 ppm NaNO_3), Slavia (1563,3 ppm NaNO_3) a Rampouch (1658,5 ppm NaNO_3), které se v obsahu dusičnanů odlišují statisticky významně od odrůdy Helios. Čtvrtou skupinu, s největším obsahem dusičnanů, tvoří odrůdy Duo a Helios (tab. I).

Stupeň významnosti rozdílů mezi odrůdami a jejich pořadí z hlediska akumulace dusičnanů v podmínkách pěstování ve studeném skleníku vyplývá z tab. II.

Nejmenší obsah dusičnanů byl zjištěn u odrůd Granát (1128,8 ppm NaNO_3) a Věra (1141,4 ppm NaNO_3), tyto odrůdy se liší statisticky významně od odrůd Rampouch a Duo. Odrůda Saxa (1372,6 ppm NaNO_3) se od odrůdy Rodos liší statisticky nevýznamně, od odrůdy Rampouch se liší statisticky významně a od

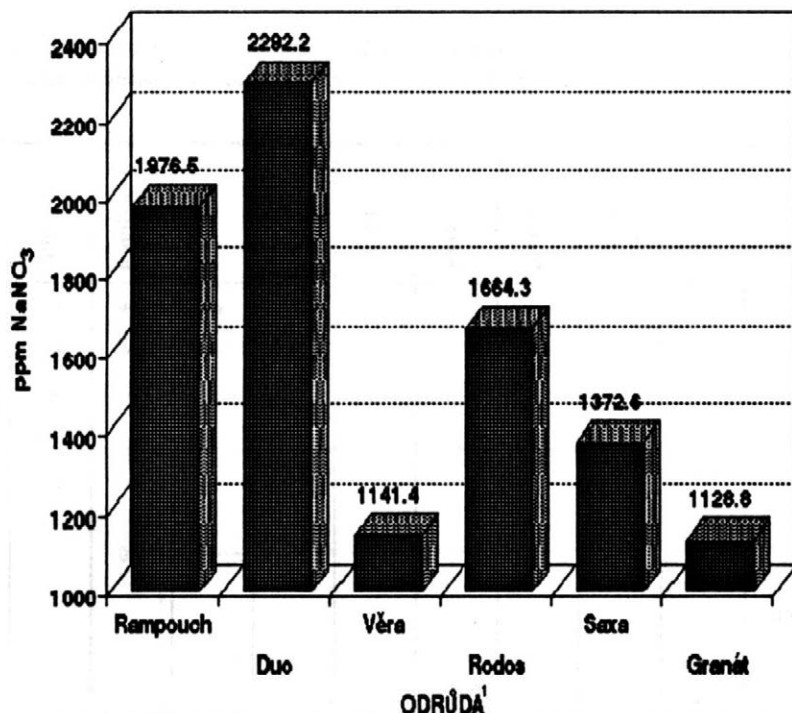


1. Obsah dusičnanů v odrůdách ředkvičky. Polní pokus v letech 1988 až 1992 – Nitrate content in radish cultivars. Field trial in the years 1988 to 1992

¹cultivar

odrůdy Duo statisticky vysoce významně. Rozdíly mezi odrůdami Granát, Věra a Saxa jsou statisticky nevýznamné. Odrůda Rodos (1664,3 ppm NaNO₃) se liší statisticky nevýznamně od odrůdy Rampouch a statisticky vysoce významně od odrůdy Duo. Rozdíly mezi odrůdami Rampouch (1766,3 ppm NaNO₃) a Duo (2292,2 ppm NaNO₃) jsou statisticky nevýznamné.

Zkoumané volně pěstované odrůdy ředkviček lze podle jejich akumulární schopnosti zařadit ve vzestupné řadě takto: Korund, Rodos, Maria, Věra, Granát, Saxa, Slavia, Rampouch, Duo a Helios. Zjištěné údaje o obsahu dusičnanů jsou v souladu s údaji, které uvádějí různí autoři. Nejnížší hodnoty údajů jsou v souladu s údaji R o o m o v ý m i, které získal v letech 1969 - 1970 v obchodní síti bývalého SSSR, nejvyšší hodnoty s údaji R e i t h o v ý m i, které zjistil u ředkviček vypěstovaných podmínkách alternativní výroby v SRN (P r u g a r a P r u g a r o - v á, 1985). Zkoumané odrůdy ředkviček projevily z hlediska hromadění dusičnanů i rozdílnou citlivost na vlivy ročníku, především na rozdělení srážek během vegetační doby. Nebylo rozhodující ani tak celkové množství srážek, jako jejich rozdělení během vegetace v daném roce. Na tuto citlivost lze usuzovat i z výsledků obr. 3.



2. Obsah dusičnanů v odrůdách ředkvičky. Sklenkový pokus v letech 1988 až 1990 – Nitrate content in radish cultivars. Glasshouse trial performed in the years 1988 to 1990
¹cultivar

Jako odrůdy s největším rozpětím minimálních a maximálních hodnot obsahu dusičnanů se projeví odrůdy Rodos a Slavia, s nejmenším rozpětím odrůdy Saxa a Věra. Zejména odrůda Rodos se projevila jako nejnáročnější na rovnoměrné vláhové zabezpečení, což se odrazilo i v koncentraci akumulovaných dusičnanů. Zatímco v roce 1988 byly srážky v době vegetace ředkvičky nejneprůpíjněji rozloženy, obsah dusičnanů dosahuje nejvyšších hodnot a v roce 1989, kdy bylo rozložení srážek velmi příznivé, dosahuje nejmenších hodnot. V podmínkách optimálního vláhového zabezpečení dochází k většímu souladu obou fází výživy rostlin, jak příjmu, tak i využití živin, a tak zjištěný obsah dusičnanů i variabilita naměřených údajů jsou nižší. Se zhoršujícími se podmínkami prostředí se snižuje využití dusičnanů a jejich obsah v rostlině i variabilita naměřených údajů roste. Proto dobré vláhové zabezpečení porostu, bez větších výkyvů během vegetace a v souladu s předcházejícím zjištěním citovaných autorů, je jedním z předpokladů pro dosažení nižšího obsahu dusičnanů v rostlinách. Z těchto pokusů (a také z pokusů s různými odrůdami řepy salátové a mrkve), kterými se zjišťovalo hromadění dusičnanů v rostlinách (mimo jiné v závislosti na vlivech ročníku), lze vyvodit

I. Výsledky hodnocení statistické významnosti rozdílů obsahu dusičnanů mezi odrůdami ředkviček (LSD-test) – Results of evaluation of statistical significance of differences in nitrate content between radish cultivars (LSD-test)

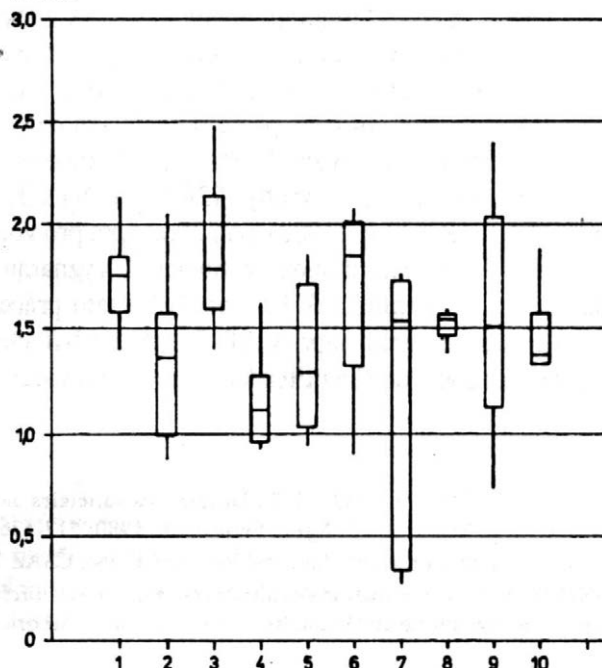
	Korund	Rodos	Maria	Věra	Granát	Saxa	Slavia	Rampouch	Duo	Helios
Korund						+	++	++	++	++
Rodos						+	++	++	++	++
Maria								+	++	++
Věra								+	++	++
Granát								+	++	++
Saxa										+
Slavia										+
Rampouch										+
Duo										
Helios										

II. Výsledky hodnocení statistické významnosti rozdílů obsahu dusičnanů mezi odrůdami ředkviček pěstovaných ve studeném skleníku (LSD-test) – Results of evaluation of statistical significance of differences in nitrate content between radish cultivars cultivated in the cold glasshouse (LSD-test)

	Granát	Věra	Saxa	Rodos	Rampouch	Duo
Granát				+	++	++
Věra				+	++	++
Saxa					+	++
Rodos						++
Rampouch						
Duo						

domněnku, že rozpětí minimálních a maximálních hodnot obsahu dusičnanů je jakýmsi potenciálním rozpětím možného kolísání, je vlastní každé odrůdě a mohlo by se stát v budoucnu jedním z hledisek při hodnocení odrůd.

Nejenom vláhové, ale i podmínky povětrnostní a mikroklimatické jsou důležité v procesu hromadění dusičnanů. Je-li jejich stav a průběh normální, je možno



3. Variační rozpětí obsahu dusičnanů v odrůdách ředkvičky v polním pokusu v letech 1988 až 1992; osa x = odrůdy, osa y = obsah dusičnanů (ppm NaNO₃) – Variation range of nitrate content in radish cultivars in field trial performed in the years 1988 to 1992; x axis = cultivars, y axis = nitrate content (ppm NaNO₃)

1 - Duo, 2 - Granát, 3 - Helios, 4 - Korund, 5 - Maria, 6 - Rampouch, 7 - Rodos, 8 - Saxa, 9 - Slavia, 10 - Věra

i v polních podmínkách vypěstovat kvalitnější ředkvičku s nižším obsahem dusičnanů, jak vyplývá z výsledků pokusných let 1988 - 1990. Ve většině případů ředkvičky vypěstované ve studeném skleníku vykazovaly větší obsah dusičnanů než tatáž odrůda vypěstovaná v polních podmínkách. Jejich obsah u odrůdy Duo vypěstované ve skleníku převyšuje obsah dusičnanů u téže odrůdy vypěstované v polních podmínkách o 1/3 až o 1/2. Příčinu tohoto jevu lze spatřovat v horších světelných a tepelných poměrech (větší výkyvy teplot při březnových výsevech ve skleníku než při dubnových výsevech v polních podmínkách).

Dosažené výsledky v průběhu pětiletého sledování nutí k zamyšlení nad současně u nás platnou hodnotou nejvýše přípustného obsahu dusičnanů v ředkvičce, především volně pěstované. Vezmeme-li v úvahu stav přístupných živin v půdách pokusných stanovišť (který je nižší a vyrovnanější než jejich obsah v typických zahradnických půdách), absenci jakéhokoli hnojení, předplodinu (která dovede půdu a živiny do ní dodané dobře využívat), přesto polovina odrůd normu nesplňuje.

je. U druhé poloviny odrůd se objeví hodnoty analytických výsledků, které stanovenou hranici značně překračují. Uvážíme-li, že ředkvička nepatří k těm zeleninám, jejichž konzum by měl mít význačnější podíl na pocitu nasycenosti a tudíž tu není nebezpečí ohrožení konzumenta, pak je přinejmenším možné zapochybovat o reálnosti naší normy. Vezmeme-li v úvahu i zahraniční údaje o průměrném obsahu dusičnanů v podmínkách konvenční výroby (2280 ppm NaNO_3) a alternativní výroby (1960 ppm NaNO_3) - Reith (1982), pak 2000 ppm pro volně pěstovanou ředkvičku by bylo hranicí ještě dosti přísnou. Vzhledem k významu odrůdy v procesu akumulace dusičnanů v zelenině, tak jak vyplývá z této práce i z některých prací citovaných a tak jako je tomu např. v SRN, měl by být obsah dusičnanů zařazen jako kvalitativní ukazatel do šlechtitelských programů všech druhů zelenin.

Literatura

- BLANC, D. - BONNET, A. - OTTO, CH. - MARS, S.: Différences variétales dans l'accumulation des nitrates chez la carotte. C. R. Séanc. Acad. Agric. France, 66, 1980: 517-526.
- DUCHON, F.: Výživa a hnojení kulturních plodin zemědělských, Praha, ČSAZ 1948.
- GRANGES, A. - QUINCHE, J. P.: Accumulation des nitrates chez la carotte: différences variétales, influences du type de sol et de la maturité du légum. Rev. suisse de Vitic., Arboric. Hort., 14, 1982, č. 6.
- HUBÁČEK, J. - BERNATZIK, K.: Stanovení dusičnanů v půdě, v rostlinách a v krmivech. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1979.
- JARVAN, M. E.: Soderžanije nitratov v produkcii ovoščevodstva. Chim. sef. Choz., 18, 1980: 27-29.
- KATHAN, J. G.: Nitrateinfluss bei Spinat, Kopfsalat und Möhren. Dtsch. Gtnbau, 3, 1983: 102-103.
- MAYNARD, D. N. - BARKER, A. V. - MINOTTI, P. L. - PECK, N. H.: Nitrateaccumulation in vegetables, Adv. Agron., 28, 1976: 71-118.
- PRUGAR, J. - PRUGAROVÁ, A.: Dusičnany v zelenine, Bratislava, Príroda 1985.
- REITH, G.: Nitratgehalte von in- und ausländischen Gemüse aus herkömmlichen und alternativen Landbau. Lebensmittelchem. Gerichtl. Chem., 36, 1982: 144-145.
- SCHUPHAN, W.: Die Bildung von Nitrat und Nitrit im pflanzlichen Stoffwechsel. Nutritio et Dieta. Basel - München - Paris, 11, 1969: 120-131.
- STRADA, J. - TETTER, M.: Vliv sodíkatého hnojení na výnos mrkve, obsah dusičnanů a příjem některých živin. In: Sbor. Symp. k výročí 60 let zahrad. Výzk., část Zelinářství, Praha, Novinář 1987: 62-78.
- STRADA, J. - TETTER, M.: Diagnostika výživy a hnojení mrkve z hlediska minimálního obsahu dusičnanů. [Výzkumná zpráva.] České Budějovice, AF VŠZ 1988.
- STRADA, J. - TRUC, J.: Vliv sodíku aplikovaného ve formě NaCl na obsah dusičnanů v červené řepě salátové. Sbor. Jihočes. Univ. Zeměd. Fak. České Budějovice, Ř. fytolech., 1992: 29-42.
- TIBENSKÁ, M. - SYNEK, M.: Dusičnany a dusitany v mrkve z hlediska alimentární metemoglobinémie dojců. Bratisl. lekár. Listy, 78, 1982: 179-187.
- ŽUCENKO, A. A. - ANDRJUŠČENKO, A. K.: Vozmožnosti sniženija soderžanija nitratov v ovoščach metodom selekcii. Vest. sef.-choz. Nauki, 1980: 62-71.

Došlo 13. 12. 1993

STRADA, J. - TRUC, J. (South Bohemian University, Faculty of Agriculture, České Budějovice):

Evaluation of some radish cultivars (*Raphanus sativus* L., var. *radicula* Pers.) in view of nitrate accumulation capability.

Zahradnictví, 21, 1994 (1): 0-0.

In exact micro-plot trials, carried out for two to five years, 10 radish cultivars in total were evaluated in view of nitrate accumulation capability. Experimental conditions can be characterized as follows: field - potato-growing region, average altitude of 383 - 385 m, sandy-loam soil, pH/KCl 6.1 - 6.5, P content = 78 - 83 ppm, K content = 184 - 191 pp, Mg content = 89 - 94 ppm, N_{min} = 6.25 - 8.03 ppm. Nutrient content in the glasshouse was higher by 20 to 25 %. Sowings in the glasshouse were performed in the first decade of March, in the field in the first decade of April. The lowest accumulation capacity was manifested by the Korund cultivar (on average 1,876.7 ppm of $NaNO_3$ in the field conditions, the highest by the Helios cultivar (on average 1,876.7 ppm of $NaNO_3$). The lowest accumulation capacity was displayed by the cultivars Granát and Věra in the cold glasshouse, the highest by the Duo cultivar. Varieties cultivated in conditions of cold glasshouse manifested higher nitrate content by one-third to one half than the same cultivars in field conditions. The tested cultivars can be ranked in ascending order in view of accumulation capacity as follows: Korund, Rodos, Maria, Věra, Granát, Saxa, Slavia, Rampouch, Duo and Helios.

radish; cultivars; nitrates

Contact Address:

Doc. ing. Josef S t r a d a , CSc., Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, Studentská 13,
370 05 České Budějovice, Czech Republic
Tel. 038 40241



ADEKO a. s. Vám nabízí

- ☐ **FINANČNÍ LEASING**
- ☐ **ZPROSTŘEDKOVATELSKOU OBCHODNÍ
ČINNOST**
- ☐ **PORADENSTVÍ V OBLASTI PODNIKÁNÍ,
FINANCOVÁNÍ A ORGANIZACE**

**ADEKO a. s.
Slezská 7
120 56 Praha 2**

tel.: 258 342 fax: 207 229



OCCURRENCE OF ALFALFA MOSAIC VIRUS ON RED PEPPER (*CAPSIUM ANNUUM* L.) AND INVESTIGATION OF SUSCEPTIBILITY OF SOME CULTIVARS WITH RESPECT TO HILL'S REACTION ACTIVITY AND CHLOROPHYLL CONTENT

J. Chod¹, D. Chodová¹, M. Kočová², M. Jokeš¹

¹*Research Institute of Crop Production, Praha-Ružyně*

²*Faculty of Science, Charles University, Praha*

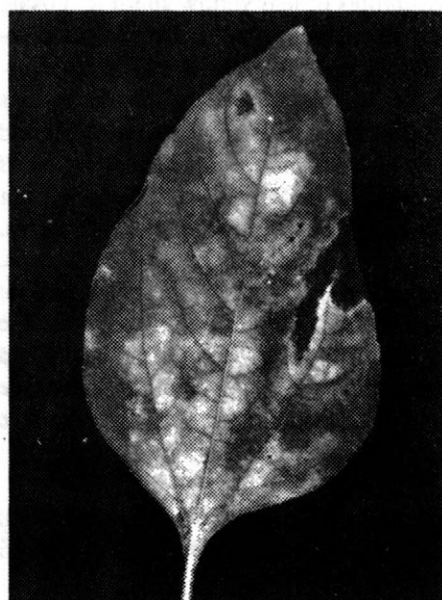
Alfalfa mosaic virus (AMV) was successfully isolated from a new cultivar of red pepper (*Capsicum annuum* L.) exhibiting symptoms of leaf yellow spotting mosaic and leaf variegation. The method of indicator plants, mechanical inoculation to *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium amaranticolor* and the tobacco hybrid *Nicotiana glutinosa* x *N. clevelandii* was used for virus diagnosis. Local chlorotic lesions appeared on the above mentioned indicators after infection. AMV was also proved serologically by radial diffusion in agar, and by electron microscopic examination of ultrathin sections. The obtained AMV isolate was identical with the standard one from Hungary. Susceptibility to AMV was tested in four cultivars of red pepper: Cranova, Citrina, Eva and Zlata. None of the tested cultivars had a higher degree of resistance. Photochemical activity of chloroplasts (Hill's reaction) and total chlorophyll content were investigated in AMV mechanically inoculated cultivars of red pepper. The higher activity of Hill's reaction was determined in the cultivars Citrina and Zlata three weeks after infection. In all tested cultivars it was found even higher after five weeks. Chlorophyll content was reduced in all the tested cultivars of red pepper five weeks after infection.

alfalfa mosaic virus; biological, serological and electronmicroscopic diagnosis; testing of cultivar susceptibility; investigation of Hill's reaction activity; chlorophyll content

K o v a c h e v s k i (1942a, b) was the first who described in Europe alfalfa mosaic virus - AMV in the field - grown red pepper as the most important pathogen. In Italy, this pathogen was described by C o n t i et al. (1972) and C o n t i (1975). Its occurrence was reported to be common particularly in the provinces of Piemonte and Umbria. These authors documented that it is a cause of crop losses due to reduction of fruit number and their size but also in decrease of table quality of fruits. In Hungary, H o r v a t h (1983, 1986) investigated red pepper resistance to various viruses, including AMV and found considerable differences in susceptibility of species and cultivars. Resistance to AMV was also studied in Italy by

G h i s l e n i and Q u a g l i o t t i (1971), who discovered differences in susceptibility to the virus in the group of sweet garden pepper. C a t a r a (1990) investigated AMV and cucumber mosaic virus - CMV in red pepper with regard to epidemiology and strategy of its control in practical farming conditions. In Slovakia, D a n k o (1962) studied red pepper viroses, including AMV.

As AMV pathogenicity is severe, this virus reduces the yield of red pepper to a relatively less extent than cucumber mosaic virus does. It is manifested by yellow or whitish blotches which appear after aphid-borne infection in four weeks. The leaf veins remain green (Fig. 1). On lower leaves the blotches often coalesce and cover a major part of the leaf blade. Yellow blotches diminish toward the plant top. Infected plants of red pepper are in blossom later and flower irregularly. Necrotic blackish spots sometimes appear on unripe red pepper fruits.



1. Symptoms of leaf yellow spotting in pepper from which alfalfa mosaic virus was isolated

Red pepper fruits on AMV-infected plants are yellowish, later with black necrotic spots. Some strains of AMV cause ringspots and symptoms of mosaic on leaves. In some cases even „bolus formation appear“, when the leaf epidermis is swelling and leaf deformation occur, AMV can be transmitted by stylets of the aphids *Myzus persicae* and *Macrosiphum euphorbiae*. Red pepper seeds have also been proved to transmit this virus. In our environmental conditions AMV often occurs in a complex with other viruses, as follows: potato Y, cucumber mosaic and broad bean wilt viruses, as reported by C h o d and C h o d o v á (1987).

MATERIAL AND METHODS

Symptoms of leaf yellow spotting (Fig. 2) and conspicuous plant dwarf were observed in new selection of red pepper grown in a greenhouse at the Mendeum in Lednice. The method of indicator plants was used to elucidate etiology of this phenomenon. For the purposes of mechanical inoculation (*Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa* and of a hybrid *N. glutinosa* x *N. clevelandii*) inoculum was diluted with cooled 0.05 M Tris-HCl buffer pH 7, at ratio 1:4.



2. Conspicuous venation of pepper leaf related to leaf yellow spotting after AMV mechanical inoculation

Ultrathin sections for electron-microscopic examination were prepared from red pepper leaves with symptoms and from tissues close to local lesions developed in leaves of *Chenopodium amaranticolor*. The preparations were examined by Tesla BS 500 electron-microscope at direct magnification of 44 000 times.

The method of radial diffusion in agar with antiserum to AMV was used for serodiagnostic assays.

Susceptibility of red pepper to AMV was determined in the cultivars Cranova, Citrina, Eva and Zlata, mechanically inoculated with the virus. Fifty plants of each cultivar were inoculated. Incubation period, number of symptoms carrying plants and severity of response symptom were studied in details. The first evaluation was

made 10 days after infection, the second one 11 days later. Changes in metabolism as a result of virus infection were interpreted in values of their photochemical activity of plants (Hill's reaction) and chlorophyll *a* and *b* content.

DETERMINATION OF HILL'S REACTION ACTIVITY

2 g of infected and 2 g uninfected control leaves were twice sampled from the plants at three and five weeks intervals after infection. Chloroplasts were isolated after leaf tissue homogenization in sucrose dissolved Tris buffer. Following centrifugation sedimented chloroplasts were resuspended in a medium with glycerol, and after dilution the photochemical activity was measured in the isolated medium. Polarographical determination of the activity of Hill's reaction is based on measuring oxygen production by chloroplasts in a closed exposure chamber under constant controlled conditions after addition of artificial electron acceptor and illumination. The values are readings of a recorder. They are given as the oxygen amount per chlorophyll content unit and per second. The preparation of chloroplast samples, measuring and evaluation of Hill's reaction activity are described in detail in the paper by K o č o v á (1980).

DETERMINATION OF CHLOROPHYLL *a* AND *b* CONTENT

Chlorophyll content was determined according to the method by A r n o n (1949) three and five weeks after AMV infection. Disks of 0.8 cm in diameter were cut out from the leaves, chlorophyll was obtained by 80% acetone extraction and its content was determined spectrophotometrically. The values of total content of both chlorophylls were calculated, after conversion, per unit area of leaf tissue.

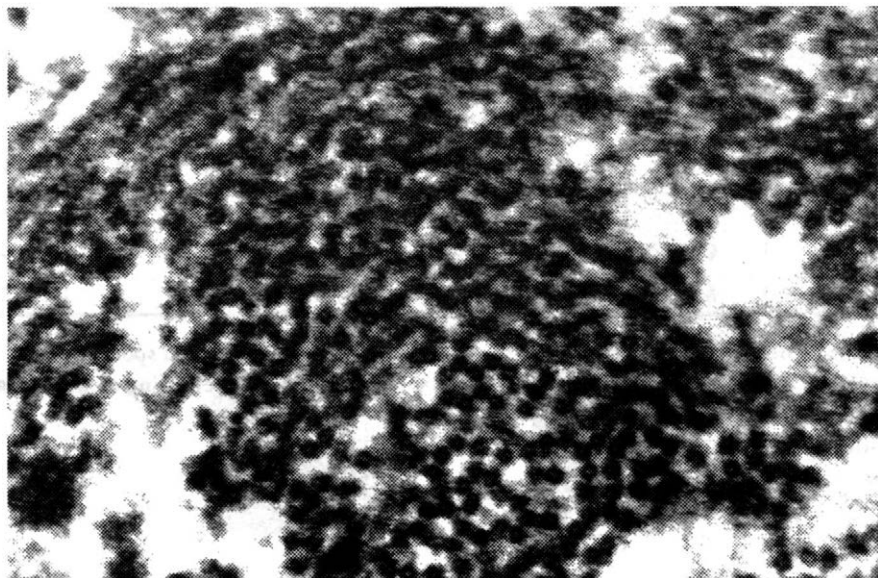
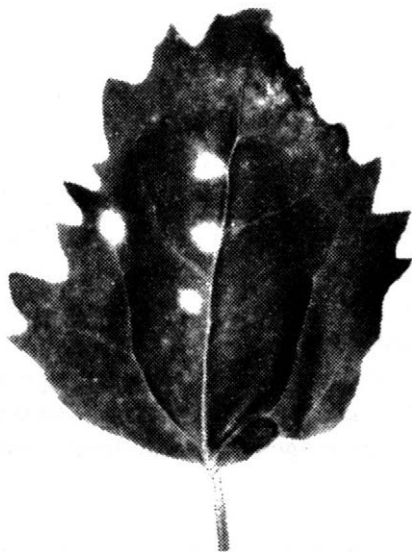
RESULTS AND DISCUSSION

Symptoms on indicator plants after mechanical inoculation: chlorotic local lesions (Fig. 3), systemic chlorosis and in some cases necroses on indicator plants *Chenopodium amaranticolor* and *C. quinoa* in 8 - 10 days after mechanical inoculation. Chlorotic or necrotic local lesions were formed on the tobacco hybrid *N. glutinosa* x *N. clevelandii* in 7 - 10 days. Yellow ringspots were observed in some cases.

ELECTRON MICROSCOPIC EXAMINATION OF ULTRATHIN SECTIONS

Isometric particles 18 - 20 nm in diameter could be seen in electronograms (Fig. 4) along with intracytoplasmic crystalline inclusions which were observed in some sections.

3. Chlorotic local lesions after AMV mechanical inoculation



4. Electronogram of isometric particles of AMV on ultrathin section made from tissues closed to chlorotic lesions of an indicator plant *Chenopodium quinoa*; direct magnification of 44 000 times

SEROLOGICAL EXAMINATION

The method of radial diffusion in agar revealed a positive reaction with antiserum to AMV at a dilution of 1:128 in the sap from leaves of red pepper and indicator plant *C. quinoa*. Our isolate was compared biologically and serologically with a standard AMV isolate obtained from Hungary (B e c z n e r , 1988) and originated from red pepper plants. Comparative experiments in both cases showed the same features characteristic for AMV.

Investigations of susceptibility of some cultivars of red pepper to AMV (Tab. I) indicated that the red pepper cultivars Citrina and Eva were most susceptible out of all cultivars tested from the point of view of intensity of symptoms. The number of symptomatic plants after mechanical inoculation was higher only in the Zlata cultivar. The leaf variegation was not observed in any red pepper cultivar during the first evaluation of symptoms, but it appeared along with black spots on fruits in the cultivars Zlata and Eva later in the evaluation. The shortest incubation period with Citrina cultivar while the longest was with the Cranova cultivar.

I. Expression of symptoms, their intensity, number of plants with symptoms, incubation period in days after infection by alfalfa mosaic virus

Red pepper cultivar	Expression of symptoms		Intensity of symptoms	Number of plants with symptoms in % of control	Incubation period
	I	II			
Cranova	CV	SY	1	62	12 - 14
Citrina	M	M	3	69.5	7 - 9
Eva	CV	SMS, V	3	83.5	8 - 10
Zlata	M	V	2	71.3	10 - 13

CV = conspicuous venation

YS = yellow spotting

M = mosaic

evaluation I

evaluation II

SMS = sharply marked spots

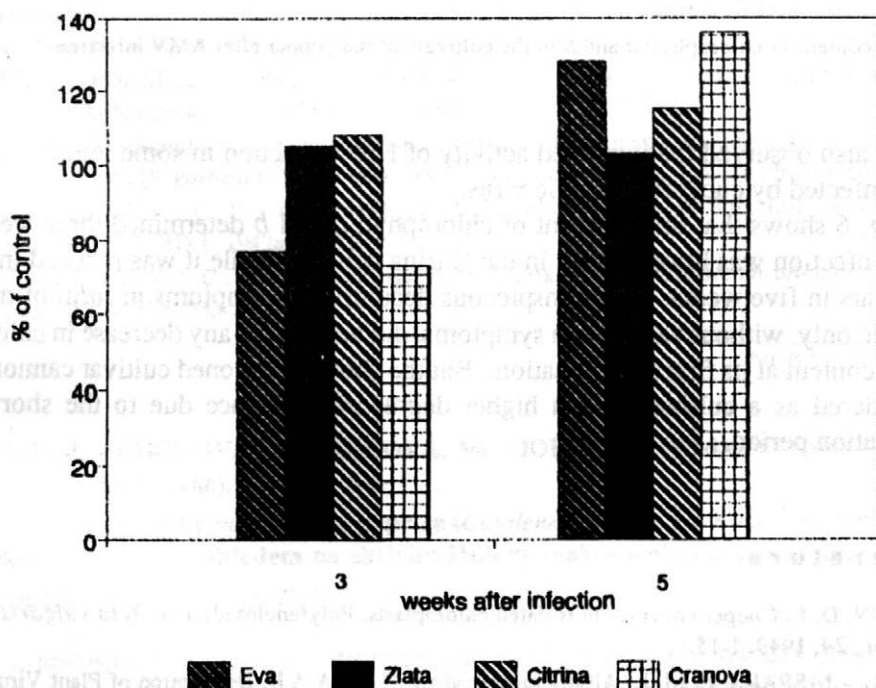
SY = systemic yellowing of whole leaves

V = variegation

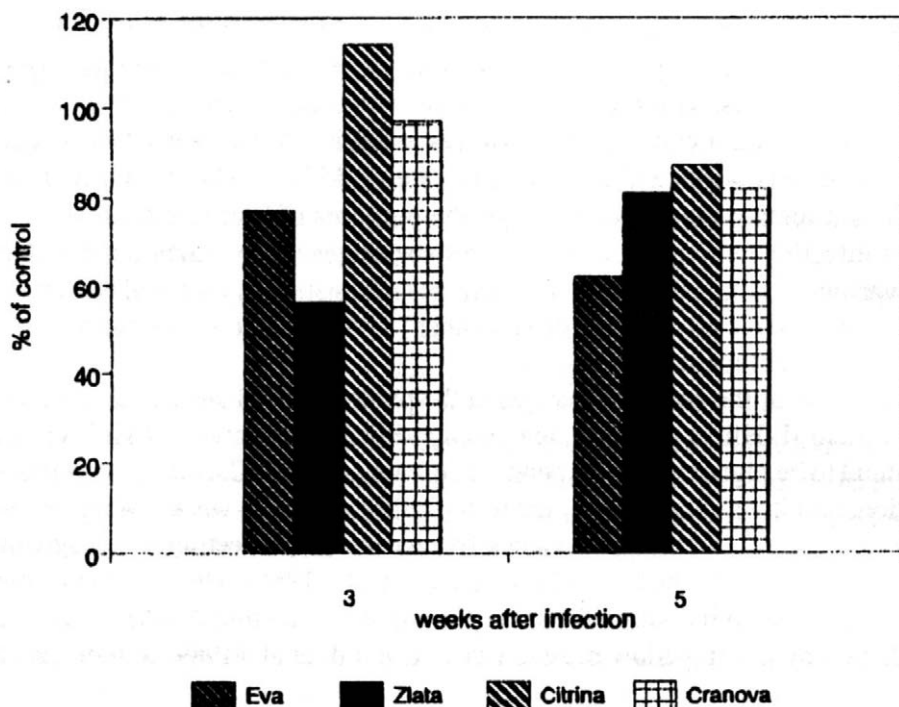
These results document that susceptibility of the investigated red pepper cultivars to AMV is not uniform, and that any tested cultivar can be taken for a cultivar with the higher degree of resistance. In the cultivar Cranova, in which the longer incubation period was found, it would be desirable to test variability of susceptibility by determining the relative virus concentration by serological titer (C h o d e t

al., 1973, 1988, 1989). Even though the results did not show the higher degree of resistance to AMV, it is possible to breed red pepper cultivars for higher degree of resistance to viruses. Horvath (1986) who investigated susceptibility of 13 red pepper species and 9 cultivars to 43 viruses including AMV showed incompatible relations between virus and host plant in case of AMV, CMV, potato X, tobacco mosaic and tomato mosaic viruses. For the purposes of breeding for resistance to viruses infecting red pepper analysis of resistance genes, investigations of infectivity of various strains and studies of inheritance of resistance genes will be necessary. Horvath detected sources of resistance to AMV in the red pepper species *Capsicum frutescens*.

The results of the study of changes in the photochemical activity characterizing photosystem II (Hill's reaction), are given in Fig 5. The activity of Hill's reaction was found to be higher in the red pepper cultivars Zlata and Citrina three weeks after infection, and it was higher in all the tested cultivars in five weeks. With respect to uninfected control, these higher values five weeks after infection are in agreement with the results published by Coffeau et al. (1965). He also found higher photosynthetic activity within the same periods after infection in *Brassica chinensis* infected by turnip yellow mosaic virus. Chod et al. (1989) in their previous



5. Hill's reaction activity in the cultivars of red pepper after AMV infection



6. The content of chlorophyll *a* and *b* in the cultivars of red pepper after AMV infection

paper also observed the increased activity of Hill' s reaction in some tomato cultivars infected by cucumber mosaic virus.

Fig. 6 shows that total content of chlorophyll *a* and *b* determined three weeks after infection was lower except in the Citrina cultivar, while it was reduced in all cultivars in five weeks. Less conspicuous decolorizing symptoms in form of mild mosaic only, without variegation symptoms, did not exhibit any decrease in chlorophyll content at its first determination,. But the above-mentioned cultivar cannot be considered as a cultivar with a higher degree of resistance due to the shortest incubation period.

Literatura

- ARNON, D. I.: Cooper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Pl. Physiol., 24, 1949: 1-15.
- BOS, L. - JASPARS, E. M. J.: Alfalfa mosaic virus. C.M.I.A.A.B. Description of Plant Viruses, 46, 1971.
- CATARA, A.: Le virosi delle piante ortive. Prov. reg. di Ragusa Assessorato agric., 1990: 67.

COFFEY, A. - BOVE, J. L.: Virus infection and photosynthesis. I. Increased phosphorylation by chloroplasts from Chinese cabbage infected with turnip yellow mosaic virus. *Virology*, 27, 1965: 243-252.

CONTI, M.: Le virosi del peperone: lotta preventiva. *Notiz Ortoflor*, 1, 1975: 21-22.

CONTI, M. - LISA, V. - BOCCARDI, G.: Preliminary results on pepper diseases in Piemonte and Umbria. *Annali Fac. Sc. Agr. Univ. Torino*, 7, 1972: 290-301.

DANKO, J.: Study of the problems of virus diseases of red pepper in the ČSSR. In: Proc. of 5th conf. Czech. plant virologists. Prague, 1962: 156-260.

GHISLENI, P. L. - QUAGLIOTTI, L.: Miglioramenti genetici del peperone per la resistenza alle virosi. *Rev. Agron.*, 5, 1971: 193-200.

HORVATH, J.: Virus resistance of pepper (*Capsicum*) species and varieties. *Rev. Kertgazdasag*, 15, 1983: 75-80.

HORVATH, J.: Compatible and incompatible relations between *Capsicum* species and viruses. I. *Rev. Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 21, 1986: 35-49, 51-58.

CHOD, J. - CHODOVÁ, D.: Citlivost vybraných odrůd a novošlechtění papriky (*Capsicum annuum* L.) k viru vadnutí bobu (Broad bean wilt virus) s přihlédnutím na respiraci. *Ochr. Rostl.*, 23, 1987: 241-246.

CHOD, J. - CHODOVÁ, D. - ČECHOVÁ, Z.: Citlivost vybraných kultivarů špenátu, papriky a melounu na infekci fytoviru s ohledem na změny metabolismu pat. fyz. rostlin. In: Zbor. Ref., - UEBE SAV, Bratislava, 1988: 503-510.

CHOD, J. - CHODOVÁ, D. - KOČOVÁ, M. - SVOBODOVÁ, H. - PEKÁRKOVÁ, R.: Citlivost vybraných kultivarů rajčat na virus mozaiky okurky se zřetelem na aktivitu Hillové reakce a obsah chlorofylu. *Ochr. Rostl.*, 16, 1989: 295-300.

CHOD, J. - POLÁK, J. - SMRŽ, J. - PETRÁK, Z.: Srovnání titrů viru žloutenky řepy sérologickou metodou v kořenech a listech cukrové řepy. *Ochr. Rostl.*, 9, 1973: 23-26.

KOČOVÁ, M.: Simulace heterozního efektu v aktivitě Hillové reakce u směsných vzorků chloroplastů kukuřice. [Rigorózní práce.] Praha 1980. - Univerzita Karlova, Fakulta přírodovědecká.

KOVACHEVSKY, I. C.: Die Viruskrankheiten der Paprikapflanze. *Arch. Bulg. Inst. Landwirtschaft.-Gessell. Pfl.-Bau*, BD 1, 1942a: 25-102.

KOVACHEVSKY, I. C.: Die Buntblättrigkeit der Paprikapflanze (*Capsicum annuum*). *Z. Pfl.-Krankh.*, 52, 1942b: 533-540.

Arrived on 20. 1st 1994

CHOD, J. - CHODOVÁ, D. - KOČOVÁ, M. - JOKEŠ, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně):

Nález viru mozaiky vojčesky na paprice (*Capsicum annuum* L.) a zjišťování citlivosti některých odrůd s ohledem na aktivitu Hillové reakce a obsah chlorofylu.

Zahradnictví, 21, 1994 (1): 27-36.

Z novošlechtění papriky (*Capsicum annuum* L.) s příznaky mozaiky žluté skvrnitosti a pestrolistosti listů se podařilo izolovat virus mozaiky vojčesky (Alfalfa mosaic virus - AMV). K jeho diagnóze byla použita metoda indikátorových rostlin, mechanický přenos na *Chenopodium quinoa*, *Chenopodium amaranticolor* a hybrid tabáku Ni-

cotiana glutinosa x *N. clevelandii*. Na uvedených indikátorech po infekci se objevily lokální chlorotické léze. AMV byl prokázán také sérologicky radiální difuzí a agaru a elektronmikroskopickým vyšetřením preparátů zhotovených technikou ultratenkých řezů. Získaný izolát AMV byl identický se standardním preparátem AMV získaným z Maďarska. U čtyř vybraných odrůd zeleninové papriky Cranova, Citrina, Eva a Zlata byla vyšetřena citlivost k AMV. Žádná z testovaných odrůd neprojevila vyšší stupeň odolnosti. U vyšetřovaných mechanicky inokulovaných odrůd papriky AMV byla vyšetřována fotochemická aktivita chloroplastů (Hillova reakce) a celkový obsah chlorofylu. Vyšší aktivita Hillové reakce byla zjištěna za tři týdny po infekci u odrůdy Citrina a Zlata, za pět týdnů po infekci byla vyšší u všech testovaných odrůd. Obsah chlorofylu byl za pět týdnů po infekci snížen u všech vyšetřovaných odrůd papriky.

virus mozaiky vojtěšky (Alfalfa mosaic virus); diagnóza biologická, sérologická a elektronmikroskopická; testování citlivosti odrůd; vyšetření aktivity Hillové reakce; obsah chlorofylu

Contact Address:

Ing. Jiří Chod, DrSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6-Ruzyně,
Czech Republic
Tel. 02 360851, fax 02 365228

SECONDARY METABOLITES DURING FLOWER ONTOGENESIS OF *HYPERICUM PERFORATUM* L.*)

P. Mártonfi, M. Repčák

Faculty of Science, P. J. Šafárik University, Košice

Contents of secondary metabolites (hypericin, pseudohypericin, hyperforin, adhyperforin, biapigenin, isoquercitrine, hyperosid, quercitrine and rutin) were studied during flower ontogenesis in *Hypericum perforatum*. Results showed that each of them has individual dynamics during this process.

Hypericum perforatum L.; secondary metabolites; flower ontogenesis; hypericin; flavonoids

Hypericum perforatum L. is a plant important in two aspects: as a medicinal herb in the area of its autochthonous distribution, and as a weed in the area of secondary distribution.

The area of native distribution includes Europe, western Siberia to north-western China, northern Iran, Asia Minor and the Atlas Mts, N. Africa. In many regions *H. perforatum* is used in folk medicine and is the most frequent representative of the genus given in pharmacopoeias of various countries. It is used predominantly as spasmolytic, adstringens, stomachic, diuretic, sedative, adjuvans and antibiotics.

The latest researches (Meruelo et al., 1988) show that anthraquinones of *H. perforatum*, hypericin and pseudohypericin are effective against retroviral-induced diseases. Kraus et al. (1991) proved an antiretroviral activity against equine infections anemia virus, and Hudson et al. (1991) reported that hypericin readily inactivated murine cytomegalovirus, Sindbis virus and human immunodeficiency virus type 1, especially to exposure to fluorescent light.

The area of secondary distribution includes many territories in America, Australia and southern Africa (Campbell and Delfosse, 1984). In these territories, *H. perforatum* constitutes a danger to cultivation of various plant as a weed and its anthraquinones have been associated with photodermatoses in livestock consuming substantial quantities of foliage rich in these compounds (Towers, 1984).

*) This work was supported by grant of the Grant Agency for Science, No. 1/242/92, Slovak Republic.

Therapeutic effects, as well as dermatoses, are connected with the presence of certain compounds. The most important of them are as follows:

Quercetine mono- and diglycosides rutin, hyperosid, isoquercitrine, quercitrine (Hölzl and Ostrowski, 1987);

Dimer flavonoid I3,II8 and I3',II8-biapigenin (Berghöffer and Hölzl, 1987, 1989); Antibacterial effect is related to the presence of instable derivate of acylphloroglucinol: hyperforin (Bystrov et al., 1978) and adhyperforin (Maisenbacher and Kovar, 1992).

Naphthodianthrones hypericin and pseudohypericin of *H. perforatum* and, respectively, some of their derivatives are studied in detail (Freitag, 1984; Hölzl and Ostrowski, 1987; Häberlein et al., 1992).

Variability of compounds in the drug *Herba hyperici* results from the genetic population variability connected also with a special way of reproduction - as far as known up to this time, *H. perforatum* is facultative apomict (Nock, 1941).

In this work we tried to answer the question of how does the accumulation of the compounds present in the highest amounts, change during the ontogeny of flower, from flower bud to unripen fruit.

MATERIAL AND METHODS

PLANT MATERIAL

Samples of *H. perforatum* were cultivated in the experimental garden of Department of Experimental Botany and Genetics, University of P. J. Šafárik, Košice (Slovakia) in the course of the years 1990 and 1991. Based on the preliminary evaluation of hypericin and pseudohypericin content, three plant types were selected: A - plants with a low content of these compounds, B - with middle content, C - with high content. Seeds of the A-type came from Jardin Expérimental, Université Libre de Bruxelles (Belgium), for B-type from the Botanical Garden in Soroksar (Hungary), for C-type from the Botanical Garden in Kiev (Ukraine). The results presented refer to plants flowering for the 2nd year in 1992. One plant of each of the above types, with flower organs in the phases given below were present, was selected. The material in the particular phase was further processed separately. Voucher specimens of the plant studied are stored in KO herbarium (Botanical Garden, Košice).

Definition of blooming phases under study:

1. Flower buds of the size 2.5 - 6.0 mm, yellow petals twice longer than green sepals as a maximum.
2. Flower buds measuring 6.0 - 12.0 mm, yellow petals more than twice longer than sepals.

3. The flower in the phase of full opening of petals, about 15 - 20 mm on average, with well-developed gynoecium and androecium, which dust pollen.
4. Flower beginning to be overblown, degenerative changes occur, necrotisation of some tissues appears, anthers almost without pollen, but gynoecium only a little bit enlarged when compared with the phase 3.
5. Flower overblown, almost whole petals dried but not fallen off so far, gynoecium enlarging and in its widest part it reaches 4.2 mm on average.

HPLC ANALYSES

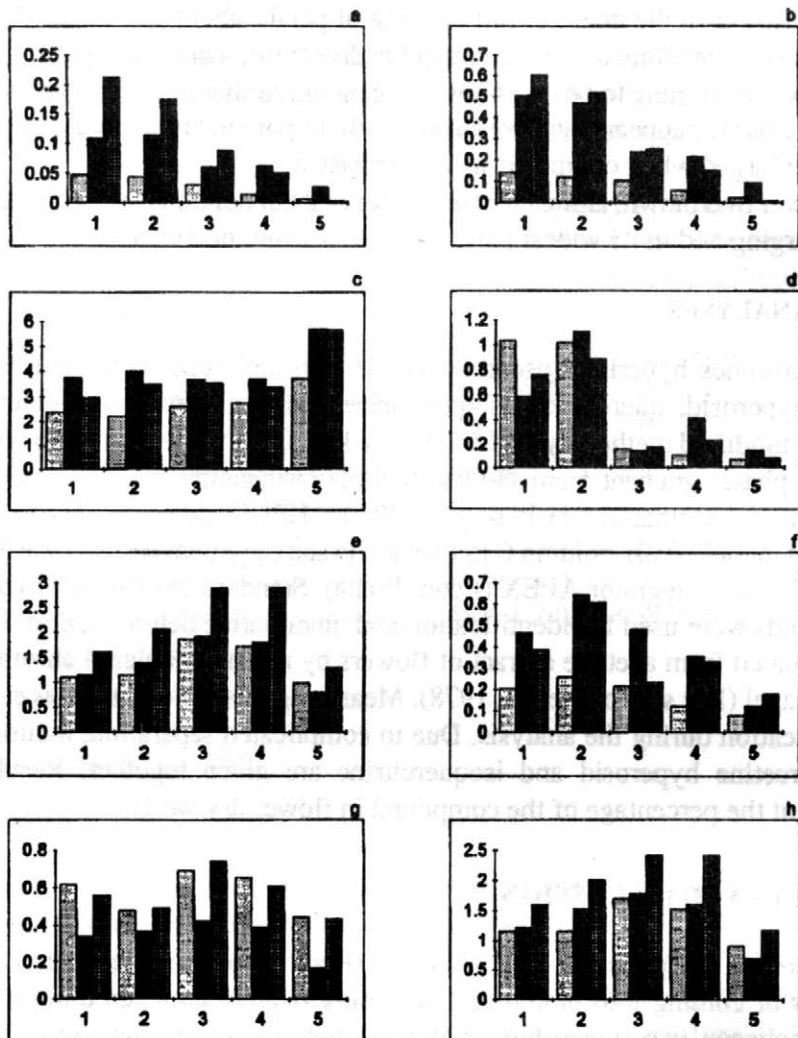
Dianthrone hypericin, pseudohypericin and antibiotic hyperforin, flavonoids rutin, hyperosid, quercitrine, isoquercitrine and biapigenin were determined by partly a modified method by HPLC (Hözl et Ostrowski, 1987) in flowers. Mobile phase: gradient from H₂O:acetonitrile:methanol:H₃PO₄ (75 : 25 : 5 :1) to acetonitrile : methanol : H₃PO₄ (59 : 40 :1). HPLC: detection 254 nm (Hewlett Packard model 1050), column C18 (Tessek Praha), gradient pump (LCP 3001, GP3, Ecom Praha), integrator APEX (Ecom Praha). Standard compounds hypericin and flavonoids were used for identification and quantitative determination. Hyperforin was isolated from acetone extract of flowers by means of column chromatography on silicagel (Bystrov et al., 1978). Measuring of scan-spectra was employed in identification during the analysis. Due to complicated separation, monoglycosides of quercetine hyperosid and isoquercitrine are given together. Results in text represent the percentage of the compound in flower dry weight.

RESULTS AND DISCUSSION

Hypericin and pseudohypericin content (Fig. 1a, 1b) decreases generally with the process of coming into bloom and becoming overblown, even though the differences between two succeeding phases are not sometimes statistically significant (e. g. plant B, hypericin content - there is no significant difference between phases 1 and 2, and between phases 3 and 4, however, lower content of hypericin in the phase 3 compared with the phase 2 is statistically significant (*t*-test, *p* < 0.05). Plant C shows statistically significant difference (*t*-test, *p* < 0.05) also between phases 1 and 2).

Although some literature data on naphthodianthrone content are available, they usually refer to the content in the drug *Herba hyperici* with unknown proportions of particular plant parts, in which the contents differs significantly (Southwell and Campbell, 1991).

Hözl and Ostrowski (1987) give the average content of hypericin - 0.086% and pseudohypericin 0.226% in flowers and it corresponds with our results (cf. plant C, phase 3, hypericin - 0.087% and pseudohypericin 0.251%). South-



1. Content of secondary metabolites in flowers of *H. perforatum* L.; a = hypericin, b = pseudo-hypericin, c = hyperforin and adhyperforin, d = biapigenin, e = hyperosid and isoquercitrine, f = quercitrine, g = rutin, h = bound quercetine

Legend:

x-axis: phases of flower ontogenesis
y-axis: % in flower dry weight

dotted area: plant type A
hatched area: plant type B
checkered area: plant type C

well and Campbell (1991) did not separate hypericin from pseudohypericin, therefore the results are related to sum of these compounds. In various populations, average content of 0.236%, 0.298%, 0.418% and 0.503% is given in flowers. These

results correspond with ours in the phase 3 as well, the sum of hypericin and pseudohypericin is 0.137% for plant A, 0.298% for plant B and 0.337% for plant C.

Variability of hyperforin and adhyperforin (fig. 1c) is low in phases 1 - 4. Statistically significant difference for every plant type was noted for the phase 5 compared with previous phases. By the fruit ripening, the content of acylphloroglucinol derivatives increased significantly (e. g. from 3.35% in the phase 4 to 5.67% in the phase 5 in the plant B). Similar increase is given also by Maisenbacher and Kovar (1992). Following from these data, the sum of hyperforin and adhyperforin in flowers (our phase 3) is 2.2% and in fruits (probably close to our phase 5) as much as 6.5%. However, hyperforin has not been found by our study in seeds. It may be supposed that the importance of hyperforin for plant consists in the protection of developing seeds by great accumulation of this compound in the walls of *H. perforatum* capsules.

Biapigenin (Fig. 1d). Measurement results for particular plant show various vacillations of biapigenin content during the ontogenesis. However, it can be proved statistically (t -test, $p < 0.05$), that the biapigenin content is higher in young, opening buds (phases 1 and 2) than in the course of flowering and fruit ripening (phases 3, 4 and 5). The values taken in first two phases of blooming vary from 0.544% to 1.282%, in phases 3 - 5 from 0.061 % - 0.433 %. The results in the phase 3 correspond with the results Hölzl and Ostrowski (1987), who found on average 0.262% of biapigenin in the flowers of *H. perforatum*. Also Berghöfer and Hölzl (1987) state, that the highest concentration of I3,II8- biapigenin occurs in buds and flowers, it is low in fruits and not even traces of biapigenin were found in stem and leaves.

The contents of quercetine glycosides of hyperosid and isoquercitrine (Fig. 1e) increases with the process of flowering (phases 1, 2, 3); stabilized character of the content in the phases 3 and 4 and considerable decrease in the phase 5 was noted in all three types (A, B, C). The decrease can be explained by relatively quick reductions of these flavonoids during necrotisation of the tissues.

Our results are as follows 1.104% of hyperosid and isoquercitrine in the 1st phase, 1.871% in the 3rd phase for the plant with the lowest hyperosid and isoquercitrine content (A) and 1.619% (1st phase) or 2.984% (3rd phase) for the plant with the highest content of these compounds (C), respectively. Hölzl and Ostrowski (1987) give lower average values for flowers: hyperosid 0.657% and isoquercitrine 0.307%.

Quercitrine (Fig. 1f) reached maximum content in the phase 2 for all three plant types (plant A: 0.259%, plant B: 0.644%, plant C: 0.606%). When compared with all other phases, the difference shows statistic significance (t -test, $p < 0.05$) for all plant types. In the phase of full bloom (phase 3), the values decreased (A: 0.215%, B: 0.481%, C: 0.234%).

As for rutin (Fig. 1g) our values, similarly to hyperosid and isoquercitrine, were higher than those reported by Hölzl and Ostrowski (1987), who give 0.280% on average in flowers. Our values varied from 0.420% to 0.741% in the phase 3.

In the situation outlined, we were interested in general content of bound quercetine in particular ontogenetic phases. General content of bound quercetine increases with coming into bloom, reaches the highest values in the course of blooming (A: 1.704%, B: 1.786%, C: 2.412%) and decreases rather quickly with the fruit ripening. This course (Fig. 1h) is similar to that in quercetine glycosides hyperosid and isoquercitrine (Fig. 1e).

Besides the content of the compounds studied in particular ontogenetic phases, we studied the ratio of particular compounds in various plant types as well. The type selection was described in the methods. Relative content of further compounds in these types, not related to flowering phases, is given in Tab. I.

This results indicate mostly positive correlation between compounds. However, the correlation has not been discovered between the content of hypericin and that of biapigenin and rutin. It can be supposed, that general increase of biosynthetic activity is of a more universal character in regulation of biosynthesis and compound accumulation in the *H. perforatum*, than selective starting of certain biosynthetic pathways. This conclusion agrees with the results of Hölzl and Os-

I. Secondary metabolites in flowers of *H. perforatum* for three selected plant types, determined on the basis of original results and literature data. Hypericin content for plant type: A = low, B = middle, C = high

	A	B	C
Hypericin	+	++	+++
Pseudohypericin	+	++	+++
Hyperforin + adhyperforin	++	+++	+++
Biapigenin	++	++	++
Hyperosid and isoquercitrine	++	++	+++
Quercitrine	+	+++	++
Rutin	++	+	++
Bound quercetine	++	++	+++

Legend:

+++ high compound content

++ average compound content

+ low compound content

trowski (1987) who showed that in the plant group with high and/or low level of hypericin biosynthesis the synthesis of hyperforin and flavonoids is high (low) as well.

The species specific dynamics of secondary metabolite accumulation, as found in the present study, is important from the view of pharmacognosis in connection with medicine standardisation.

References

- BERGHÖFFER, R. - HÖLZL, J.: Biflavonoids in *Hypericum perforatum*; Part 1. Isolation of I3, II8-Biapiogenin. *Planta med.*, 53, 1987: 216-217.
- BERGHÖFFER, R. - HÖLZL, J.: Isolation of I3', II8-Biapiogenin (Amentoflavone) from *Hypericum perforatum*. *Planta med.*, 55, 1989: 91.
- BYSTROV, N. S. - DOBRYNIN, V. N. - KOLOSOV, M. N. - POPRAVKO, S. A. - CHERNOV, B. K.: Chimija giperforina. VI. Obščaja chimi- českaja charakteristika. *Bioorg. chim.*, 4, 1978: 791-797.
- CAMPBELL, M. H. - DELFOSSE, E. S.: The biology of Australian weeds 13. *Hypericum perforatum* L. *J. Austr. Inst. Agric. Sci.*, 50, 1984: 63-73.
- CROMPTON, C. W. - HALL, I. V. - JENSEN, K. I. N. - HILDEBRAND, P. D.: The Biology of Canadian weeds. 83. *Hypericum perforatum* L. *Can. J. Pl. Sci.*, 68, 1988: 149-162.
- FREYTAG, W. E.: Bestimmung von Hypericin und Nachweis von Pseudohypericin in *Hypericum perforatum* L. durch HPLC. *Dtsch. Apoth.-Ztg.*, 124, 1984: 2383-2386.
- HÄBERLEIN, H. - TSCHIRSCH, K.-P. - STOCK, S. - HÖLZL, J.: Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.). Teil 1: Nachweis eines weiteren Naphthodianthrone. *Pharm. Ztg. Wiss.*, 137, 1992: 169-174.
- HÖLZL, J. - OSTROWSKI, H.: Johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) HPLC-Analyse der wichtigen Inhaltsstoffe und deren Variabilität in einer Population. *Dtsch. Apoth.-Ztg.*, 127, 1987: 1227-1230.
- HUDSON, J. B. - LOPEZ-BAZZOCCHI, I. - TOWERS, G. H. N.: Antiviral activities of hypericin. *Antivir. Res.*, 15, 1991: 101-112.
- KRAUS, G. A. - PRATT, D. - TOSSBERG, J. - CARPENTER, S.: Antiretroviral activity of synthetic hypericin and related analogs. *Biochem. Biophys. Res. Comm.*, 172, 1991: 149-153.
- MAISENBACHER, P. - KOVAR, K. A.: Adhyperforin: A homologue of hyperforin from *Hypericum perforatum*. *Planta med.*, 58, 1992: 291-293.
- MERUELO, D. - LAVIE, G. - LAVIE, D.: Therapeutic agents with dramatic antiretroviral activity and little toxicity at effective doses: Aromatic polycyclic diones hypericin and pseudohypericin. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 85, 1988: 5230-5234.
- NOACK, K. L.: Geschlechtsverlust und Bastardierung beim Johanniskraut. *Forsch. Fortsch.*, 17, 1941: 13-15.
- SOUTHWELL, I. A. - CAMPBELL, M. H.: Hypericin content variation in *Hypericum perforatum* in Australia. *Phytochem.*, 30, 1991: 475-478.
- TOWERS, G. H. N.: Interactions of light with phytochemicals in some natural and novel systems. *Can. J. Bot.*, 62, 1984: 2900-2911.

Arrived on 15. 11th 1993

Sekundárne metabolity ľubovníka bodkovaného (*Hypericum perforatum*) počas ontogenézy kvetov.

Zahradníctví, 21, 1994 (1): 37-44.

Študovali sme tvorbu a akumuláciu sekundárnych metabolitov ľubovníka bodkovaného (*H. perforatum*) v kvetoch počas ich ontogenézy. Na základe predbežného hodnotenia sme vybrali tri typy rastlín: A - rastliny s nízkym obsahom, B - rastliny so stredným obsahom a C - rastliny s vysokým obsahom hypericínu a pseudohypericínu. Definovali sme päť vývinových fáz kvitnutia: 1. kvetné púčiky 2,5- 6,0 mm dlhé, korunné lupienky najviac dvakrát tak dlhé ako kalíšne lístky; 2. kvetné púčiky 6,0-12,0 mm dlhé, korunné lupienky viac než dvakrát dlhšie ako kalíšne lístky; 3. kvety vo fáze plného kvitnutia, 15-20 mm v priemere; 4. kvety začínajú odkvitať, prejavujú sa prvé známky nekrotizácie niektorých pletív, peľnice sú už zvyčajne bez peľu, ale piestik je len o málo väčší ako v tretej fáze; 5. kvety odkvitnuté, hoci na nich ešte môžu byť prítomné neopadané suché korunné lupienky, piestik je zväčšený a v najširšej časti dosahuje 4,2 mm v priemere. Sekundárne metabolity v kvetoch sme stanovili vysokoúčinnou kvapalinovou chromatografiou (HPLC). Výsledky sú zhrnuté na obr. 1. Vyplýva z neho, že obsah hypericínu (obr. 1a) a pseudohypericínu (obr. 1b) pri všetkých typoch rastlín postupne klesá s procesmi rozvíjania sa kvetu a jeho odkvitnutím. Obsah hyperforínu a adhyperforínu (obr. 1c) je počas prvých štyroch fáz stabilný a prudko sa zvyšuje vo fáze č. 5. Predpokladáme, že jeho úlohou je chrániť semená v dozrievajúcom piestiku. Naproti tomu pri všetkých typoch rastlín sa ukázal vysoký obsah biapigenínu v prvých dvoch fázach - v púčikoch; vo fázach plného kvitnutia a odkvitania sa jeho obsah v kvetoch prudko znižuje (obr. 1d). Dynamika obsahu kvercetinových glykozidov hyperozidu a izokvercitrínu (obr. 1e) ukazuje na zvyšovanie obsahu pri rozkvitnutí a jeho znižovanie pri odkvitnutí kvetov. Podobnú dynamiku sme zistili pre kvercitrín, avšak maximálne hodnoty jeho obsahu sú vo fáze 2, teda tesne pred plným rozkvitnutím. Obr. 1g a 1h zobrazujú situáciu pre rutín a celkový obsah viazaného kvercitrínu.

Naše výsledky v porovnaní s literárnymi údajmi o celkovom obsahu sekundárnych metabolitov ľubovníka (tab. I.) naznačujú, že pri regulácii biosyntézy a akumulácie látok v ľubovníku bodkovanom je univerzálnejším znakom všeobecné zvýšenie biosyntetickej aktivity ako selektívne spúšťanie určitých biosyntetických dráh. Tento záver súhlasí aj s výsledkami autorov Hölzl a Ostrowski (1987), ktorí ukázali, že v skupine rastlín s vysokou (resp. nízkou) úrovňou biosyntézy hypericínu je aj vysoká (nízka) syntéza hyperforínu a flavonoidov.

Zistená druhovo charakteristická dynamika hromadenia obsahových látok je významná z farmakognostického hľadiska v súvislosti so štandardizáciou liečebných prípravkov.

Hypericum perforatum; sekundárne metabolity; ontogenéza kvetov; hypericín; flavonoidy

Contact Address:

RNDr. Pavol Mártónfi, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Mánesova 23, 041 54 Košice, Slovak Republic
Tel.: 095 37352, fax: 095 37353

20-HYDROXYEKDYZÓN V PESTOVANEJ POPULÁCIÍ *LEUZEA CARTHAMOIDES**)

M. Repčák¹, S. Jurčák², J. Ošlacká¹

¹Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Košice

²Výskumná šľachtiteľská stanica, Klčov

Rastliny leuzezy šušťivej (*L. carthamoides* (WILLD.) DC.) pestované vo Výskumnej šľachtiteľskej stanici v Klčove sú morfológicky variabilné (najmä v tvare a veľkosti listov a šírke úboru). Obsah 20-hydroxyekdyzónu v koreňoch jednotlivých rastlín bol tiež variabilný, od 0,087 % do 0,35 %. Vo väčšine jedincov zodpovedajú zistené hodnoty hornej hranici rozpätia udávaného v literatúre.

Leuzea carthamoides; 20-hydroxyekdyzón

Leuzea šušťivá (*Leuzea carthamnoides* (WILLD.) DC., syn. *Rhaponticum carthamoides* (WILLD.) Iljin) z čeľade *Asteraceae*, pochádza z južnej Sibíri. V strednej Európe patrí k najvýznamnejším pestovaným druhom zo skupiny adaptogénnych rastlín. V rámci druhu boli popísané dva poddruhy, ssp. *eucarthamnoides* (WILLD.) ILJIN, ktorý sa vyskytuje v západnej časti areálu. Subsp. *orientale* (SERG.) SOSKOV má menej hlboko delené a často lysé listy, vonkajšie listene úborov majú žltohnedé lesklé, ľahko ochlpené, široko-okrúhle vajcovité, rozštiepené prívěsky. Vyskytuje sa vo východnej oblasti areálu (S o s k o v, 1963).

Za dôležitú tonizujúcu rastlinu sa leuzea šušťivá považuje predovšetkým pre vysoký obsah polyhydroxylovaného steroidu 20-hydroxyekdyzónu v koreňoch (O p l e t a l a O p l e t a l o v á, 1990). Obsahuje aj ďalšie, minoritné ekdysteroidy 24(28)-dehydromakisterón A, makisterón C, polypodin B, ajugasterón a kartamosterón (G i r a u l t a i., 1988; S z e n d r e i a i., 1988). Z ďalších obsahových látok sú v koreňoch zastúpené flavonoidy (glykozidy flavonolov kempferolu, kvercetínu, izoramnetínu, kvercetagetínu a flavónu luteolínu (V e r e š k o v s k i j, 1979; V a r g a a i., 1982) a tiofénové polyacetylény (S z e n d r e i a i., 1984). 20-hydroxyekdyzón sa akumuluje aj v nadzemných častiach rastliny (V a r g a a i., 1986) spolu s flavonoidmi a seskviterpénovými laktónmi (O p l e t a l a O p l e t a l o v á, 1990).

Variabilita obsahu 20-hydroxyekdyzónu sa skúmala v priebehu vegetačného obdobia v koreňoch a nadzemnej časti rastliny (V a r g a a i., 1986). Údaje o dedičnosti obsahu 20-hydroxyekdyzónu v leuzee šušťivej sme v literatúre nenašli.

*) Publikácia vznikla aj za príspevku grantu udeleného GAV SR č. projektu 1/242/92.

V Maďarsku bola vyšľachtená odroda Lujza, uznaná roku 1987 (Földesi, 1990). V európskych štátoch sa pestujú populácie rôznej proveniencie.

MATERIÁL A METÓDY

Vo Výskumnej šľachtiteľskej stanici v Klčove sa pestovala leuzea šuštivá z osiva získaného z Kazachstanu. V poraste v treťom roku pestovania sa vyhodnotili morfológické znaky nadzemných častí a v novembri 1992 sa zozbierali korene 22 rastlín a usušili pri laboratórnej teplote. Obsah 20-hydroxyekdyzónu sa stanovil v nepoškodených bočných koreňoch v šiestich opakovaníach. Po extrakcii lipoidných látok v Soxhletovom prístroji toluénom, sa 70% etanolom pripravil extrakt na stanovenie (navážka 1 g). 20-hydroxyekdyzón sa stanovil HPLC (prístroj Ecom Praha, detector Hewlett-Packard 1050, integrátor Apex). Podmienky analýzy: kolóna Separon SGX C18 Tessek, 3,3 x 150 mm, detekcia pri 242 nm, mobilná fáza acetonitril : voda (pH 2,6 upravené H_3PO_4) 18:82 izokraticky, štandard Fluka AG. Homogenita vlny 20-hydroxyekdyzónu sa overila skanovaním spektra. Sušina sa stanovila gravimetricky po vysušení pri teplote 105 °C. Biometrické vyhodnotenie sa uskutočnilo pomocou programu Statgraphics.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

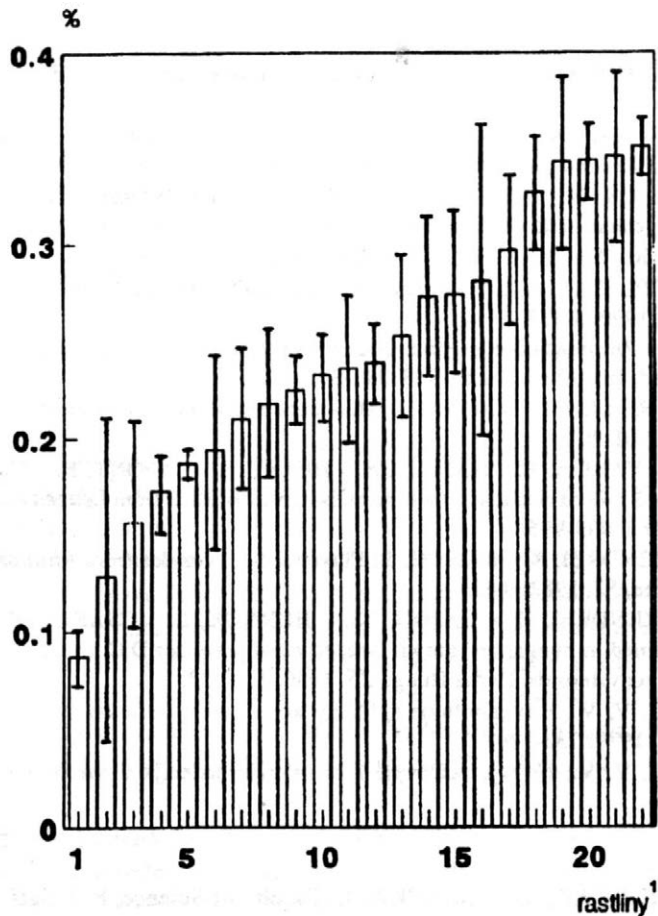
Rastliny hodnoteného porastu boli morfológicky značne variabilné. Listy byle boli vždy sediace a listy prízemnej ružice stopkaté. Dĺžka listov byle sa pohybovala od 70 do 196 mm a šírka od 20 do 120 mm. Listy prízemnej ružice mali dĺžku 266 až 786 mm a šírku 75 až 253 mm. Výkrojky listov boli vždy zúbkované. Líce listov bolo hladké a ich rub bol chlpatý. Listy byle boli na väčšine rastlín perovito zárezové, len na malom počte rastlín sa vyskytovali listy celistvé aj perovito zárezové. Dĺžka byle sa pohybovala od 520 do 1410 mm.

Úbory mali šírku od 45 do 60 mm, najviac boli zastúpené rastliny s úborom širokým 47 mm. Listene úboru boli vždy vajcovitého tvaru a chlpaté, šírku mali od 5 do 10 mm. Dĺžka vonkajších listeňov bola od 24 do 35 mm, ich rozšírená časť v takmer všetkých prípadoch bola dlhá 10 mm.

Tieto morfológické znaky sú bližšie pre subspecies *orientale* (SERG.) SOSKOV (S o s k o v, 1963), ale nemožno vylúčiť ani prítomnosť krížencov.

Obsah 20-hydroxyekdyzónu v koreňoch bol tiež variabilný, od 0,087 do 0,35 %, priemer 0,25 % (obr. 1). V semenách sme stanovili od 0,57 do 0,71 %, priemerne 0,65 % 20-hydroxyekdyzónu.

Hodnotením obsahu 20-hydroxyekdyzónu v koreňoch leuzezy sa zaoberali H o r n o k a i. (1988), ktorí uvádzajú hodnoty od 0,1 do 0,3 %. V a r g a a i. (1986) sledovali obsah 20-hydroxyekdyzónu v listoch a koreňoch rastlín od druhého do štvrtého roku pestovania. V koreňoch zistili jeho najvyšší obsah v trojročných rastlinách (0,05 až 0,24 %), najnižší v štvorročných rastlinách (0,04 až 0,18 %).



1. Obsah 20-hydroxyekdyzónu v bočných koreňoch rastlín *L. carthamoides* (% v sušine); priemery a intervaly spoľahlivosti, $p < 0,05$ – Content of 20-hydroxyecdysone in the lateral roots of *L. carthamoides* individuals (% in dry weight); means and confidence intervals, $p < 0.05$

Na rozdiel od maďarských autorov, v ruských prácach sa niekedy uvádzajú aj vyššie hodnoty. Jakubová a Sacharova (1980) zistili v koreňoch leuzey od 0,22 do 0,81 %. V ďalšej práci však Vereškovskij (1981) uvádza hodnoty od 0,16 do 0,27 %.

V populácii, ktorú sme hodnotili, vo väčšine jedincov obsah 20-hydroxyekdyzónu zodpovedal hornej hranici rozpätia hodnôt udávaného v literatúre. Len málo boli zastúpené jedince s obsahom nižším ako 0,15 % skúmanej látky.

Uvedené výsledky nevylučujú možnosť genetickej variability obsahu 20-hydroxyekdyzónu v študovanej populácii leuzey šušťivej. Môžu tu byť zastúpené podruhy alebo chemotypy s nižším a vyšším obsahom 20-hydroxyekdyzónu.

Literatúra

- FÖLDESI, D.: In: HORNOK, L. (ed.): Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Budapest, 1990: 239-242.
- GIRAULT, J. P. - LAFONT, R. - VARGA, E. - HAJDU, ZS. - HERKE, I. - SZENDREI, K.: Ecdysteroids from *Leuzea carthamoides*. *Phytochemistry*, 27, 1988: 737-741.
- HORNOK, L. - CSÁKI, GY. - VARGA, E.: A *Leuzea (Rhaponticum) carthamoides* (WILLD.) DC. vegetáció alatti produkció változása. In: Congr. pharm. hung. VIII., Budapest, 1988.
- JAKUBOVA, M. R. - SACHAROVA, N. A.: *Rast. res.*, 16, 1980: 98.
- OPLETAL, L., - OPLETALOVÁ, V.: Adaptogeny rostlinného původu. In: Pokroky ve farmácii 10. Praha, Avicenum 1990: 5-133.
- SOSKOV, J. D.: *Rhaponticum carthamoides* (WILLD.) ILJIN 1933. In: Flora SSSR, 28. Moskva-Leningrad, Izd. Akad. Nauk 1963: 311-313.
- SZENDREI, K. - REISCH, J. - VARGA, E.: Thiophene acetylenes from *Leuzea roots*. *Phytochemistry*, 23, 1984: 901-902.
- SZENDREI, K. - VARGA, E. - HAJDU, ZS. - HERKE, I. - LAFONT, R. - GIRAULT, J. P.: Ajugasterone C and 5-deoxykaladasterone, an ecdysteroid artifact, from *Leuzea carthamoides*. *J. Nat. Prod.*, 51, 1988: 993-995.
- VARGA, E. - SZENDREI, K. - REISCH, J.: Flavonol 5-glycosides from *Rhaponticum carthamoides*. *Fitoterapia*, 52, 1982: 9-12.
- VARGA, E. - SZENDREI, K. - HAJDU, ZS. - HORNOK, L. - CSÁKI, GY.: Study of the compounds contained in hungarian- grown *Leuzea carthamoides* D.C. (*Asteraceae*), with special regard to the ecdysteroids. *Herba Hung.*, 25, 1986: 115-133.
- VEREŠKOVSKIJ, V. V.: Flavonoidnyje aglikony kornej *Rhaponticum carthamoides*. *Chim. prirod. sojed.*, 15, 1979: 732-724.
- VEREŠKOVSKIJ, V. V.: Novyje piščevyje i kormovyje rastenija v narodnom choz'jajstve 2. Kyjev, 1981: 219.

Došlo 9. 12. 1993

REPČÁK, M. - JURČÁK, S. - OŠLACKÁ, J. (Faculty of Science, P. J. Šafárik University, Košice; Research breeding station, Klčov):

The content of 20-hydroxyecdysone in cultivated population of *Leuzea carthamoides*. *Zahradnictví*, 21, 1994 (1): 45-48.

The plants of *L. carthamoides* (WILD.) DC cultivated in Research breeding station in Klčov (Slovakia) are morphologically variable (especially in the shape and size of leaves and width of anthodia). The 20-hydroxyecdysone content in roots of individual plants varied between 0.087% and 0.35%. Its content in most individuals corresponded to upper level of the range given in literature.

Leuzea carthamoides; 20-hydroxyecdysone

Contact Address:

Doc. RNDr. Miroslav Repčák, CSc., Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Mánesova 23, 041 54 Košice
Tel. 095 31556, 37352, fax 095 37353

NOVÉ ZKUŠENOSTI S OMEZOVÁNÍM ŠÍŘENÍ VIROVÉ ŠARKY VE VÝSADBÁCH SLIVONÍ

J. Blažek, R. Karešová, J. Matejsek

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, Holovousy

Na území České republiky byly v letech 1970 - 1988 zakládány nové výsadby slivoní jen v omezeném rozsahu. Dříve nejrozšířenější odrůda Domácí švestka se v nich přestala vyskytovat. Rozhodující místo v sortimentální skladbě získaly odrůdy tolerantní vůči šarce, které zatím nemohou kvalitní švestky nahradit. Důvodem pro tento vývoj bylo velmi rychlé rozšíření virové šarky téměř ve všech mladších výsadbách slivoní, nejvíce ve výsadbách odrůdy Domácí švestka. Nedostatek tradičních švestek na tuzemském trhu podněcuje zájem pěstitelů o tuto plodinu. Proto se Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský v Holovousích od roku 1988 zabývá touto problematikou. Součástí programu byl jak výzkum přirozeného šíření šarky u bezvirozního výsadbového materiálu v podmínkách různého infekčního tlaku choroby ve školkách, tak i po výsadbě na trvalém stanovišti.

K výzkumu byly použity tři výsadby odrůdy Domácí švestka založené v letech 1988 - 1992, které se nacházejí v odlišných klimatických podmínkách ČR a jsou vystaveny různě silnému infekčnímu tlaku šarky z okolí. Výskyt této choroby byl sledován ve třech starších pokusných výsadbách v Holovousích (výsadba klonů odrůdy Domácí švestka a dvě sbírky starších odrůd) a v pokusných školkách, kde byl bezvirozní výsadbový materiál rozmnožován. Pěstovaný výsadbový materiál zahrnoval větší počet klonů odrůdy Domácí švestka, tři různé podnože a část klonového materiálu na vlastních kořenech. V menším rozsahu byl při pěstování těchto stromků použit i růstový retardátor Cultar.

Všechny sledované stromy byly dvakrát v průběhu každé vegetace (v červnu a koncem července nebo začátkem srpna) pečlivě prohlíženy na výskyt symptomů šarky a stromy kontaminované touto chorobou byly ihned z výsadeb nebo školek odstraňovány. Výjimkou byly odrůdové sbírky v Holovousích, kde byly nemocné stromy ponechány v zájmu budoucího zachování těchto odrůd. Všechny podezřelé případy byly sérologicky testovány na výskyt šarky metodou ELISA. Tyto testy byly použity téměř u poloviny stromků pěstovaných ve školkách.

Podíly stromů kontaminovaných šarkou ve sledovaných výsadbách v letech 1988 - 1992 uvádí tab. I. Až na dvě výjimky tyto podíly nebyly vyšší než 3,5 %, a to bez ohledu na rozdíly v infekčním tlaku této choroby. Ve velké tržní výsadbě odrůdy Domácí

Lokalita	Rok založení výsadby	Infekční tlak šarky*	Podíl nově kontaminovaných stromů (%)					Celkový podíl kontaminovaných stromů (%)
			1988	1989	1990	1991	1992	
Hlohovec	1988	1	6,0	2,3	3,5	1,5	1,1	14,4
Štítná	1990	3			2,0	0,0	3,0	5,0
Polom	1992	2					0,5	0,5
Holovousy	1980	2	**)	8,9	0,0	2,9	0,0	30,9
Holovousy	1988	2					6,3	13,2
Holovousy	1982	3						31,0

*) = infekční tlak šarky: 1 - slabý, 2 - střední, 3 - silný

***) = v roce 1988 bylo odstraněno 19 % stromů napadených šarkou

švestka v Hlohovci (jižní Morava) bylo sice v roce 1988 zjištěno 6 % stromů kontaminovaných šarkou, k jejich infekci však pravděpodobně došlo již během jejich dopěstování v běžné komerční školce.

Malá pokusná výsadba klonů Domácí švestky v Holovousích nebyla před rokem 1988 na výskyt šarky přehlížena. Po první inspekci v roce 1988 z ní muselo být odstraněno 19 % stromů. V následujícím roce (1989) zde bylo zjištěno ještě 8,9 % kontaminovaných stromů.

V dalších dvou pokusných výsadbách v Holovousích (odrůdové sbírky), ze kterých nebyly nemocné stromy odstraňovány, došlo v letech 1988 - 1992 k nárůstu kontaminace o 7 % a o 13 %. Toto zvýšení odpovídá ročnímu nárůstu kontaminace o 1,6 % a o 0,7 %.

Podíly stromků kontaminovaných šarkou během jejich pěstování ve školce v Holovousích jsou uvedeny v tab. II. Nejvíce informací zde bylo získáno o klonech Domácí švestky. Ze 14 sledovaných klonů největší rozsah kontaminace byl zjištěn u odrůd Bystřická muškátová - 4,3 % a Hamanova - 3,5 %. Naproti tomu u šesti klonů nebyla kontaminace šarkou vůbec zjištěna.

Rozdíly v intenzitě kontaminace šarkou byly zjištěny také u podnoží. Nejvíce byly napadeny stromky na podnoží Pixy. Citlivější byly také stromky odrůdy Domácí švestka na vlastních kořenech rozmnožené v podmínkách *in vitro*.

Z odrůd byla nejvíce šarkou kontaminována odrůda Vlaška (6 %). Ostatní sledované odrůdy, Čačanská lepotica, Čačanská najbolja a Stanley, měly podobný rozsah napadení jako odrůda Domácí švestka.

Rozsáhlá kontaminace šarkou byla v podnožové matečnici odrůdy Domácí švestka, založené z odkopků odebraných z několika lokalit. Přestože u původních stromů nebyla šarka prokázána ani testy ELISA, u více než 30 % rostlin v matečnici se vyskytla. Z tohoto důvodu byl pokus předčasně ukončen.

II. Vliv odrůdy, klonu, podnože a ošetření růstovým retardátorem Cultar na kontaminaci výsadbového materiálu šarkou

Hodnocený faktor	Označení odrůdy nebo klonu	Počet stromků	Podíl stromků kontaminovaných šarkou (%)
Odrůdy	Bystřická muškátová	884	4,3
	Hamanova	930	3,5
	Vlaška	61	6,0
Klony Domácí švestky	SE 4009	316	1,9
	SE 4013	180	1,7
	SE 4003	295	1,0
	Hranice na Moravě	1453	1,0
	SE 4002	185	0,5
	SE 4001	1236	0,2
	SE 4005	212	0,0
	SE 4008	128	0,0
	SE 4012	529	0,0
	SE 4070	177	0,0
	Čemčice	1586	0,0
	Chodovice	1359	0,0
	Celkem	9531	1,2
Podnože	Domácí švestka na vlastních kořenech	125	4,2
	St. Julien A	1120	0,1
	MY-BO-1	236	1,3
	Pixy	158	5,0
Ošetření Cultarem	Bystřická muškátová	42	0,0
	SE 4003	54	0,0

Pokus s aplikací retardátoru Cultar na mladé očkované dvou odrůd švestek byl uskutečněn pouze v malém rozsahu. Přesto u takto ošetřených stromků nedošlo k jedinému výskytu napadení šarkou.

Silné napadení většiny stromů švestek na území ČR během posledních 30 let bylo vysvětlováno snadným aktivním šířením tohoto viru především hmyzími vektory. Naše

výsledky však ukazují na mnohem pomalejší aktivní rozšiřování šarky ve sledovaných výsadbách v letech 1988 - 1992 a to i při silném infekčním tlaku této choroby z okolí. Proto při použití zcela bezvirového výsadbového materiálu, pravidelné a pečlivé kontrole všech stromů ve výsadbě a okamžité likvidaci napadených jedinců je možné pěstovat citlivé odrůdy typu odrůdy Domáci švestka bez větších ekonomických ztrát.

Zjištěné výsledky naznačují možnost použití některých odrůd, klonů a podnoží v běžné pěstitelské praxi, protože jsou méně často kontaminovány touto virovou chorobou. V budoucnu bude vliv těchto faktorů dále ověřován, a to především ve vztahu k různým izolátům patogena.

Rychlá a silná kontaminace švestkových stromků rozmnožených z odkopků potvrzuje dřívější zkušenosti praxe. Měla by vést k vyloučení tohoto postupu z běžné školkařské výroby. Protože tento způsob rozmnožování slivoní v řadě pěstitelských oblastí ČR v minulosti převažoval, byl patrně jednou z hlavních příčin pěstitelské krize u slivoní vyvolané touto chorobou.

Contact Address

Ing. Jan Blažek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský,
507 51 Holovousy, Czech Republic
Tel.: 0435 92121, fax: 0435 92433

SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU ŠARKY A VIRU ŠARKY ŠVESTKY PREZENTOVANÝ NA MEZINÁRODNÍ KONFERENCI O ŠARCE ŠVESTKY V BORDEAUX

Konferenci pořádala Evropská a středozevní organizace ochrany rostlin (EPPO) v ústavu INRA, Stanice výzkumu ovoce, Villenave d'Ornon Cedex, centrum výzkumu Bordeaux, Francie, ve dnech 5. - 8. října 1993.

Konference se zúčastnilo 68 specialistů ze 23 států, z toho z 18 evropských, dále z Maroka, Turecka, USA, Kanady a Chile. Bylo předneseno 33 původních vědeckých referátů a 22 zpráv o situaci v rozšíření šarky v jednotlivých zemích. Za Českou republiku přednesl zprávu ing. P. Ackerman, CSc. (ÚKZÚZ). O současném stavu šlechtění na odolnost a některých aspektech epidemiologie šarky v ČR referoval ing. J. Polák, DrSc. (VÚRV Praha-Ruzyně).

V souhrnném referátu dr. M. Németh (Maďarsko) vyhodnotila historii a význam šarky a viru šarky švestky (plum pox virus - PPV). Onemocnění stromů švestek nazvané „šarka“ bylo objeveno v Bulharsku v roce 1915. V Československu zjistili výskyt této choroby prof. J. Smolák v roce 1952 a toto zjištění publikoval v roce 1958. Choroba, o níž se zpočátku předpokládalo, že napadá pouze švestky a slivoně, se šířila ze zemí jihovýchodní Evropy do střední a západní Evropy, avšak i na jih a východ, takže je dnes rozšířena i v Turecku a Egyptě. Dr. Šutic diferencoval odlišné kmeny viru na *Chenopodium foetidum* (žlutý 8 - 11 dní, střední 6 - 10 dní, silný 4 - 6 dní inkubační doba). Virus je přenášen mšicemi, kromě toho dr. Jordovic (1967) referoval o přenosu křísem *Empoasca flavescens*. Podobně existují práce o přenosu PPV semenem a pylem. Významné bylo ustavení evropské pracovní skupiny pro šarku v 70. letech a znovuustavení této skupiny v roce 1986 při ISHS. Koordinátorem skupiny je v současné době dr. F. Dossa z Francie.

Dr. J. Dunéz referoval o pokroku ve výzkumu onemocnění a jeho původce, purifikace, sérologické detekce, izolace RNA viru (1972 - 1976), klonování a sekvencování RNA (1989), mapování genomu (1989 - 1993) - genom PPV má 9786 nukleotidů, které kódují 355 kDa strukturální a nestrukturální polypeptin. Vývoj detekčních metod pokračoval klonováním cDNA (1987 - 1989), konstrukcí RNA sond a použitím molekulární hybridizace k detekci PPV. V roce 1990 byly konstruovány sondy ke strukturálním a nestrukturálním proteinům PPV. V letech 1991 - 1992 byla vypracována metoda diagnózy PPV pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR) a v současné době se vyvíjí kombinace ELISA a PCR (imunopontánní PCR). Tato metoda by měla být podle francouzských výsledků 2000x citlivější než ELISA a měla by prokázat 2000 částic PPV v 1 ml vzorku. Šlechtění meruněk na odolnost k PPV začalo v roce 1980. V současné době je k dispozici F2 potomstvo křížení mezi rezistentním

a náchylným šlechtitelským materiálem. Ve výzkumu transgenních rostlin odolných k PPV byly získány rostliny *Nicotiana benthamiana* s obalovým proteinem PPV. Transformované rostliny jsou po infekci virem bez příznaků. Na přípravě transgenních rostlin švestek spolupracuje Francie s USA a Rakouskem. V příštích letech se očekává distribuce rezistentních hybridů meruněk, transformace a regenerace „odrůd“ rodu *Prunus*, progresivní redukce úrovně inokula PPV v přírodních podmínkách a snížení ekonomického dopadu onemocnění.

Ve třetím souhrnném referátu informoval dr. G a r c i a (Španělsko) o molekulární charakteristice viru šarky švestky. Poukázal na identitu sekvencí PPV s ostatními potyviry v oblasti 6K₁ a 6K₂ genomu a skutečnost, že předposlední část genomu za oblastí 6K₂ kóduje replikaci viru a poslední část genomu kóduje obalový protein. Polyprotein je syntetizován proteolyticky třemi virem kódovanými proteázami (P1Pro, HCPro, NIaPro).

Na poslední úvodní referát navázaly tři referáty k problematice molekulární biologie viru šarky švestky. Dr. R a v e l o n a n d r o (Francie) referoval o získání transgenních rostlin *N. benthamiana*, které obsahují sekvence plné délky obalového proteinu PPV kmenu přenosného mšicemi (PPV-D) a poukázal na problémy spojené s využitím transgenních rostlin. Dr. R a v e l o n a n d r o dále informoval o pokusech o stanovení dospělé formy pomocného komponentu PPV. Podařilo se prokázat, že se jedná o protein 48 KDa. Při těchto pokusech byly transformovány dva druhy transgenních rostlin, *N. benthamiana* a *N. tabacum*, cv. *xanthi*.

Dr. M a l i n o w s k i (Polsko) informoval o výzkumu genu obalového proteinu polského izolátu PPV. Sekvence nukleotidů prokázala vysoký stupeň homologie s dosud publikovanými sekvencemi PPV izolátu. Sekvence Asp-Ala-Gly aminokyselin, důležitá pro přenos viru mšicemi, byla v polském izolátu přítomná. Tento izolát PPV však nereagoval v ELISA s monoklonálními protilátkami MAb 06 dr. N a v r á t i l a , které mají být specifické pro PPV-D.

V panelové diskusi k situaci výskytu PPV v jednotlivých zemích vystoupili zástupci většiny zemí Evropy, dále z USA, Kanady a Chile. Z evropských zemí se šarka švestky nevyskytuje ve Švýcarsku, Nizozemsku a ve Skandinávii. V Belgii je výskyt velmi sporadický, naposledy byly zjištěny nemocné stromy v roce 1989. Z Portugalska byl hlášen výskyt pseudošarky (virus chlorotické skvrnitosti jabloně), výskyt PPV je velmi nízký. Ve většině ostatních zemí Evropy je PPV plošně rozšířen. V Německu se PPV nevyskytuje v Dolním Sasku, Šlesvicku-Holštýnsku a Mecklenbursku. Silný kmen PPV „Marcus“, identifikovaný poprvé v Řecku, infikuje především broskvoně a je dnes plošně rozšířen v balkánských státech, Maďarsku, v některých oblastech Německa, Rakouska (Štýrsko) a Francie. Šarka švestky se rovněž vyskytuje v Turecku. Díky karanténním opatřením nebyl dosud zaznamenán výskyt PPV v USA a v Kanadě. Výskyt PPV však byl v roce 1992 poprvé zjištěn v Chile, kam byl pravděpodobně zavlečen na meruňce odrůdy Bergerac.

V sekci věnované problematice vzorkování a stanovení viru bylo předneseno 11 referátů. Část referátů se soustředila na problematiku vzorkování a stanovení viru pomocí

extrakce RNA viru a PCR a dále pomocí imunokaptace (imunopoutání) PCR. Pomocí PCR je možno PPV spolehlivě zjistit ve stromech ještě v listopadu (jižní Itálie), zatímco pomocí ELISA vůbec ne. Ve Španělsku je prováděn komparativní výzkum monoklonálních protilátek (účastní se ho i dr. N a v r á t i l z ČR), kde je značná variabilita ve schopnosti detekce viru. Např. některé monoklonální protilátky stanovily pouhé tři izoláty viru z 81 zkoumaných, původem z celé Evropy včetně ČR. V Kanadě doporučují jako dřevité indikátory PPV *Prunus persica* GF a *P. persica siberiana*, jako bylinné indikátory *Nicotiana clevelandii*, *N. megalosiphon* a *N. occidentalis*. V USA a v Kanadě byl identifikován latentní potyvirus infikující švestky a meruňky bez jakýchkoliv příznaků. *Prunus* latent potyvirus je zcela odlišný od PPV.

V sekci epidemiologie a ochrany proti PPV byly předneseny čtyři referáty. Ve Španělsku byla prokázána mšice *Aphis gossypii* jako nejdůležitější vektor PPV. V jižní Itálii se snaží o celkovou eradikaci PPV v infikované oblasti. Ve Francii se pokusili o analýzu potenciálních vektorů PPV v sadech meruněk. Zjistili, že není žádná korelace mezi počtem mšic a účinností přenosu PPV. V sadech byla zjištěna predominance mšice *A. spiraecola*. Bylo zjištěno, že vektorem PPV mohou být také *A. gossypii*, *A. cytisorum* a *Rhopalosiphum padi*. Při použití 10 mšic na rostlinu přenesly PPV v nízkém procentu pouze *M. persicae* a *A. spiraecola*. Při použití 3000 mšic na rostlinu byla účinnost *M. persicae* 61 %, naproti tomu *A. cytisorum* pouze 3 %.

V sekci, která se zabývala problematikou rezistence odrůd meruněk k viru šarky švestky bylo předneseno celkem 12 referátů. Tři referáty (Francie) se zabývaly problematikou přípravy transgenních rostlin odolných k PPV. Z přednesených výsledků a kulových diskusí vyplývá, že přípravou transgenních ovocných dřevin (švestek) odolných k PPV se zabývají nejméně ve čtyřech státech (Rakousko, Francie, USA, Německo) a existují nejméně dva týmy (německý a ze zmíněných třech států), které se snaží problém vyřešit.

Z výsledků ve výzkumu rezistence odrůd meruněk k PPV zaujala zjištění, že na odrůdě Veecot nebyly nikdy zjištěny příznaky viru v polních podmínkách. Na odrůdu Julskij nebyl virus nikdy přenesen roubováním. Na odrůdě Harcot byly zjištěny slabé příznaky, virus se v ní šíří pomalu. Pokud jde o průzkum odrůd slivoní, nevyskytují se příznaky PPV na plodech odrůdy Čačanska najbolaja, na listech jen slabé příznaky. Na ostatních odrůdách Čačanské jsou příznaky PPV na listech a plodech. Na odrůdě Čačanská rodná jsou příznaky silnější. Výnos plodů infikovaných odrůd Čačanské se pohybuje kolem 60 % výnosu zdravých stromů. V Rumunsku zjistili odrůdy Mansan, Diana, Underwood, Ialonita, Dura a Abundance bez příznaků na plodech a jen se slabými příznaky na listech, přičemž v listech odrůdy Mansan je virus přítomen latentně.

Během exkurse do diagnostické laboratoře G.R.I.S.P. de Bordeaux a do interprofesionální stanice C.T.I.F.L. Bergerac-Lanxade se bylo možno seznámit s praktickými opatřeními Francie proti šíření šarky.

Výzkumné ústavy INRA jsou nepopíratelnými, vysoce prestižními státními ústavy, zodpovědnými za výzkum a vývoj diagnostických metod a všech ochranných opatření proti šíření šarky. Na výzkumných úkolech pracují početné týmy specialistů.

Na oddělení virologie Ústavu (stanice) ochrany rostlin v Bordeaux-Villeneuve d'Ornon pracuje 20 pracovníků, z toho 7 vědeckých, 3 technici a 7 studentů - doktorantů (PhD). Hlavními směry výzkumu je diagnostika (ELISA, molekulární hybridizace, PCR), především viru šarky švestky, a molekulární biologie (viry, viroidy). Tým molekulárně biologického výzkumu PPV vede dr. Ravelonandro a tento výzkum zahrnuje diagnostický směr (klonování, sekvencování, genová exprese, molekulární sondy, PCR), biotechnologie (výzkum rezistence, transkripce obalového proteinu do bylinných - *Nicotiana bentamiana*, *N. clevelandi*, *N. tabacum* a dřevitých - švestky, broskvoně, rostlinných modelů). Na virologickém oddělení jsou dále řešeny projekty molekulární diagnostiky ACLSV, GCMV - získání rostlin s GCMV-CP, nepoviry - získání transgenních rostlin tabáku odolných k TBRV a transgenních rostlin révy vinné. Tento tým vede prof. Dunez se spolupracovníky, dr. Gandresse a dr. Olivier.

Výsledky výzkumu nepřevádějí do praxe přímo výzkumná pracoviště, ale mezičlánky mezi výzkumem a službou ochrany rostlin, která je obdobou našeho ÚKZÚZ. G.R.I.S.P. (Groupements Regionaux Interet Scientifique Phytosanitaire) je spojovacím článkem mezi INRA a službou ochrany rostlin. Tato diagnostická laboratoř je placena ministerstvem zemědělství. Ve Francii je celkem sedm takových laboratoří, pro testování virů a viroidů je v Bordeaux. Na šarku jsou testovány matečné stromy a základní šlechtitelský materiál. Dále jsou testovány školky (všechny jsou registrovány), v případě zjištění PPV je všechen materiál zničen včetně stromů v okolí. Vizuální hodnocení v terénu je doplněno laboratorní diagnostikou (ELISA). Spojení s výzkumným pracovištěm (INRA) kromě toho umožňuje rychlé využití nových technik pro speciální hodnocení (dot-blot, PCR).

Vizuální hodnocení matečných rostlin a školkařského materiálu je prováděno každý rok, biologické a sérologické hodnocení školek každý třetí rok. Testování je plně hrazeno státem. Vzorkování pro jeden test se provádí tak, že se odeberou tři listy z osmi stromů, přičemž je odběr prováděn z každého třetího stromu. Jeden vzorek zahrnuje tedy 24 stromů.

V Aquitanské oblasti Francie bylo v roce 1993 odebráno 4 090 vzorků, což představuje 98 160 stromů. Testování matečných rostlin se provádí každý rok. Z jednoho stromu se odebírá 15 listů. Laboratoře G.R.I.S.P. pracují ve třech úrovních:

- vizuální hodnocení v terénu
- laboratorní diagnostika
- využití nových technik pro speciální hodnocení

Interprofesionální stanice pro testování a certifikaci, sekce ovocných dřevin C.T.I.F.L. v Lanxade má 60 pracovníků. Rozpočet je z 56 % hrazen z parafiskální daně (0,14 %), 22 % nákladů stanice hradí ministerstvo zemědělství a 22 % jsou vlastní zdroje, prodej vlastních materiálů. Indexace virových, viroidních a MLO chorob je prováděna především na dřevitém indikátoru - *Prunus persica* GF-305, kde lze prokázat téměř 30 druhů různých onemocnění. Tato indexace je doplněna laboratorní diagnostikou. Stanice je výborně vybavena a pracuje na vysoké úrovni. Z fyto-sanitárního hlediska je produkován viruprostý a na virus testovaný materiál.

Broskvoň GF 305 reaguje odlišnými příznaky např. na tyto viry, viroidy a mykoplasmy:

PPV, ACLSV, PDV, PNRV, ApMV, SLRV, CLRV, cherry mottle leaf virus, peach yellows MLO, tobacco streak virus, American plum line pattern virus, raspberry bushy dwarf virus, raspberry ringspot virus, myrobalan latent ringspot virus, tomato ringspot virus, stocky prune, peach latent mosaic viroid - panašovaná mozaika, hop stunt viroid, peach gummosis.

K detekci viru strakatosti listů třešně (CMLV) se používá preimunity na GF-305, očkování silného kmene CMLV. Když se neobjeví silné příznaky, znamená to infekci mírným kmenem CMLV. V případě testování onemocnění pomocí terapie těžko eliminovatelných se používá mikroroubování na *Pyronia veitchii* (ACLSV, apple stem pitting), *Virginia crab* (apple stem pitting - nekrózy) a *Prunus avium* FL 1 (apple rubbery wood MLO - nekrózy).

Na základě zkušeností získaných během konference EPPO o šarce švestky ve Francii je bezpodmínečně nutné zavedení indexace matečných stromů a šlechtitelských materiálů meruněk a broskvoní na semenáči broskvoně GF-305.

Ve Francii je ročně produkováno toto množství certifikovaného materiálu: 27 tun semen (9 odrůd) - 90 %, 19 mil. podnoží (53 odrůd) - 80 %, 10 mil. roubů (250 odrůd) a 7 mil. roubovaných rostlin (250 odrůd) - 45 %. V roce 1992 bylo vyprodukováno 4,8 mil. certifikovaných roubů jabloní, 355 000 broskvoní a podobný počet meruněk. Certifikační etikety budou od roku 1994 v soulasu s ustanoveními EC (Evropského společenství). Rostliny musí být vybaveny pasem (plant passport) a všechny necertifikovaný materiál by měl být označen jako CIC materiál (pouze vizuálně přehlížený).

Z uvedené skutečnosti je zřejmé, jaké náročné úkoly bude muset zvládnout český rostlinolékařský výzkum a ÚKZÚZ, pokud budeme mít zájem produkovat certifikovaný školkařský materiál ovocných dřevin, zvýšit kvalitu a výnosy pěstovaného ovoce v České republice a mít možnost exportovat školkařské výpěstky do zahraničí.

Ing. Jaroslav Polák, DrSc.,
Odbor rostlinolékařství, Výzkumný ústav rostlinné výroby,
Drnovská 507, 161 06 Praha 6

SYMPOZIUM K PROBLEMATICE ŠARKY (PLUM POX VIRUS) NA ZAHRADNICKÉ FAKULTĚ VŠZ BRNO V LEDNICI NA MORAVĚ

Na zahradnické fakultě Vysoké školy zemědělské v Lednici na Moravě se konalo dne 8. 11. 1993 sympozium s mezinárodní účastí pod názvem „Současná situace v tlumení virové šarky“. Sympozium připravila zahradnická fakulta, ústav ovocnictví a vinohradnictví, ovocnická sekce Mezinárodní vědecké zahradnické společnosti (ISHS) ČR a komise zahradnických a speciálních plodin ČAZV. Jednání se zúčastnilo 77 specialistů a zainteresovaných odborníků, z toho 18 ze zahraničí. Byly předneseny stěžejní referáty a diskusní příspěvky v pěti tematických okruzích:

- současná úroveň poznatků o virové šarce a způsoby její eliminace
- detekce viru PPV
- bezvirózní materiál
- šlechtění na rezistenci k šarce
- perspektivy a budoucnost evropských výsadeb peckovin

Těmito problémy se ve svých vystoupeních zabývali K. Holzer a M. Riedle (Rakousko), M. Baumgartnerová (Slovenská republika), M. Nemeth, M. Kölber, S. Szönegyi, L. Palkovics (Maďarsko), P. Ackerman, J. Chod, J. Polák, I. Oukropec, Z. Vachůn a B. Krška (Česká republika), J. M. Audergon, F. Dosba, F. Dicenta (Francie) a I. Karayiannis (Řecko). Diskuse k jednotlivým referátům se zaměřila na problematiku rezistentních, tolerantních a citlivých odrůd k PPV, na karanténu a zdravotní stav výsadbového materiálu. Účastníci byli v závěru jednání také informováni o současném stavu ve výzkumu šarky prezentovaném na mezinárodním sympoziu EPO o šarce v Bordeaux (Francie).

Explozivní šíření šarky u peckovin, hlavně u švestek, meruněk a broskvoní, vyžaduje řadu důsledných pěstitelských i organizačních opatření a zejména jejich skutečné uplatnění v praxi. Cílený program šlechtění na rezistenci k šarce přináší nadějné výsledky. U meruněk bylo např. prokázáno, že je možný přenos rezistence k šarce do potomstva při křížení. Řada zemí se touto problematikou začala intenzivně zabývat, zejména Francie a Řecko. Příprava genofondu v minulém období umožnila v průběhu posledních deseti let křížení tolerantních a rezistentních odrůd meruněk k šarce i na ústavu ovocnictví a vinohradnictví zahradnické fakulty VŠZ. Na vyhodnocení hybridního fondu se pokračuje. Účastníci sympozia podpořili potřebu úzké spolupráce specialistů pro další období v evropském regionu.

*Doc. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc.,
Zahradnická fakulta VŠZ, 691 44 Lednice na Moravě*

OVOCNÁŘSKÉ DNY V PILLNITZ

Třetí ovocnářské dny s mezinárodní účastí se konaly v Dresden-Pillnitz 7. až 9. prosince 1993. Garantem tohoto semináře byl a celé jednání řídil dr. W a c k w i t z z ovocnářského ústavu v Pillnitz.

S úvodním referátem vystoupil známý odborník prof. dr. R. S c h u r i c h t, ředitel VÚO v Pillnitz, na téma Vývoj ovocnářství v Sasku. Zdůraznil, že potíže s odbytém a cenami ovoce se nedotýkají jenom saského ovocnářství, ale vyplývají z celkové nadprodukce především jablek. Úspěch v této oblasti není však záležitostí jednoho roku, ale projeví se až za více let. Půdně klimatické podmínky v Sasku jsou pro tuto specializaci příznivé. Sasko mělo v roce 1990 přibližně 11 700 ha ovocných sadů, zatímco v roce 1992 pouze 5 190 ha. Tento pokles výměry zhruba o 4 % je výsledkem prudkých změn, které nastaly po sloučení bývalé NDR se SRN a otevření se trhu. V Sasku je 50 nových podnikatelů - ovocnářů, kteří v tomto směru mají minimální zkušenosti. Zásobování trhu jablek v současné SRN bylo v roce 1992 z domácí produkce 629 41 tun. Dovoz činil celkem 601 425 tun jablek: z toho z Francie 116 000 t, Itálie 193 062 t, Nizozemí 64 758, Belgie 17 157, jižní Afriky 51 000 t, Jižní Ameriky 7200 t a Nového Zélandu 65 920 t. U ostatních ovocných druhů je situace obdobná.

Vedle situace na trhu rozhoduje o úspěchu ovocnářství stanoviště. Závěry šestiletého sledování jednoznačně potvrdily přímou závislost výnosu na kvalitě půdy (výsledky ze 124 podniků). V zavlažovaných sadech došlo dále ke zvýšení výnosů. Ve vyšších polohách se zkracuje vegetační doba, proto je nezbytné vyloučit z pěstování kvalitní odrůdy vyžadující dlouhou vegetaci. U známých odrůd, jako jsou Idared, Golden Delicious a Jonagold se již v polohách nad 250 m n.m. projevila zhoršená kvalita plodů.

Problémy managementu vidí prof. S c h u r i c h t především ve zvyšujícím se počtu stromů vysazovaných na hektar výsadby. Od určité hranice zahuštění se však snižuje kvalita ovoce. Při počtu nad 3 000 stromů na 1 ha se asi do 4. roku po výsadbě výnos zvyšuje, ale od 5. roku je stejný nebo dokonce nižší než při počtu 2 500 stromů na 1 ha (pokusy s odrůdou Golden Delicious na podnoži M 9). Obdobné závěry byly učiněny se stupňovanou hustotou výsadby, která byla v negativní korelaci s kvalitou (jakostí) plodů. Lze říci, že již od výnosu 35 až 40 t na 1 ha se velikost plodů zmenšuje.

K velikosti ovocnářského podniku se přednášející vyjádřil v tom smyslu, že rozhodující je, aby byla maximálně taková, aby všichni stálí pracovníci uvažovali obdobně jako majitel. V některých případech to může být 10 ha, v jiných až 200 ha. Z ekonomického hlediska je však velmi zajímavé srovnání nákladů v DEM na 1 ha při studované velikosti 10, 25 a 50 ha (39 810 - 32 420 - 30 090). Stejně tak klesaly výrobní náklady při plném výnosu 35 t na 1 ha při zvětšující se velikosti podniku, a to 17 670 DEM (10 ha), 14 330 DEM (25 ha) a 13 170 DEM při velikosti podniku 50 ha.

Na druhé straně je nesporné, že menší podniky s výměrou 5 až 10 ha mají větší šanci přežít, mohou věnovat sadům potřebnou péči, zatímco velké podniky mají význam pouze tehdy, vyznačují-li se vysokou intenzitou.

Průzkum z let 1990 až 1992 (průměr ze 114 podniků) ukázal, že podniky do 16 ha výměry sadů byly ztrátové, okolo 30 ha měly zisk asi 1 000 DEM na 1 ha, přičemž nejlepší z nich 4 000 DEM. Tyto podniky rovněž vykazovaly vyšší výdaje na hnojiva a pesticidy. Z toho vyplývá, že šetřit by se mělo jen na správném místě. Větší podnik má i tu výhodu, že více vytíží stroje a dřevo je může odepsat než menší podnik.

Důležitým faktorem jsou mzdové náklady. V podniku o velikosti 50 ha představují sezónní práce 69 % všech mzdových nákladů, zatímco práce vedoucích 8 %, mistrů 16 %, zaučených pracovníků 7 %. Hodina práce stojí v podniku velkém 10 ha 16 DEM, ve 20hektarovém 14 DEM a v 30hektarovém podniku 10,50 DEM.

Vyplatí se již od 3. roku po výsadbě dělat probírku násady plůdků a udržovat tím výnos na stabilně vysoké výši. Příklad s odrůdou Golden Delicious potvrzuje, že výnos nad 40 t z 1 ha je problematický, neboť se zhoršuje kvalita plodů a dochází ke střídavé plodnosti (alternanci).

Z hlediska hustoty výsadby vychází nejlépe po stránce ekonomické 2 500 stromů na 1 ha. Maximální výrobní náklady představují 40 DEM na 100 kg jablek. Při zahušťování sponů je třeba vycházet z toho, aby vzdálenost řad nebyla menší než 3,2 m vzhledem k používané mechanizaci. Rovněž tak je limitující vzdálenost stromů v řadě s ohledem na probírku, řez a další agrotechnická opatření.

Dr. W. D. W a c k w i t z z téhož ústavu hovořil na téma Hlavní problémy při zakládání nových výsadeb jablek. Za těžké úvahy považuje: Jakou intenzitu (spon výsadby) zvolit? Jaký rozsah, jak kvalifikované pracovní síly? Jaká bude orientace na trh (nové odrůdy), na podnože (nejen M 9, ale i podnože polské, české, podnože řady z Pillnitz)? I když se hovoří o M 27 v souvislosti s hustými výsadbami, je tato podnož vhodná především pro velkoplodé odrůdy. Jinak stále zůstává základní podnoží M 9. Výnosy jsou vysoké díky několika hlavním faktorům: odrůda, podnož, optimální zahuštění v daných podmínkách. Co se však stane, přijde-li silný mráz? - Nastoupí intenzivní růst stromů. Na základě pokusů doporučuje dr. W a c k w i t z při vzdálenosti řad 3,2 m na podnoží M 9 tuto vzdálenost stromů v řadě podle odrůd: Elstar 1,3 až 1,6 m, Gala 0,75 až 1,2 m, Gloster 1,6 až 1,8 m, Golden Delicious 1,0 až 1,4 m, Idared 0,75 až 1,2 m, Jonagold 1,3 až 1,6 m, Pinova 0,75 až 1,2 m, Šampion 0,75 až 1,2 m, což odpovídá počtu stromů od 1 855 do 3 960 na 1 hektar. Dále se zmínil o tom, jak zapěstovat stromky s co nejnižšími náklady. Je třeba odstranit pracné úvazky. V bazální části koruny u tvaru větve je vhodné ponechat krátké větve do 0,2 m délky, které tvoří jakousi kostru a představují určitou růstovou brzdu. Doporučuje řezat jabloně v zimě, mají-li však slabší přírůstky, řežeme krátce po odkvětu stromů. Pokud jde o stáří výsadbového materiálu, u odrůd Red Elstar, Jonica (barevná mutace odrůdy Jonagold) a Golden Delicious (M 9), nebyly ve výnosu zjištěny prakticky žádné rozdíly, jestliže byl vysazen jednoletý materiál s předčasným obrostem nebo dvouleté stromky s korunou. Z toho je zřejmé, že potřebujeme kvalitní, dobře rozvětvené stromky, bez ohledu na to, jsou-li jednoleté či dvouleté. Mimoto bylo v podmínkách Pillnitz zjištěno, že stromy, které jsou zavlažovány, více plodí, aniž by byl rozdíl mezi hnojivou závlahou a závlahou klasickou. Je však nezbytné zavlažovat mladé výsadby (voda je rozhodující

podmínkou úspěšného pěstování). Některá zahraniční pozorování uvádějí význam fertigače (hnojivé závlahy) při zahuštění větším než 5 000 stromů na hektar. Je ovšem zapotřebí vzít v úvahu i ekonomické hledisko těchto velmi hustých výsadeb (pořizovací náklady).

Prof. dr. Ch. Fischer z Ústavu pro výzkum a šlechtění kulturních rostlin v Quedlinburgu, pracoviště Pillnitz, představila ve své přednášce nové odrůdy jablek z pillnitzkého šlechtění. Těžištěm je šlechtění proti strupovitosti, padlí, spále a mrazovému poškození. Je snahou pokrýt všechny sklizňové zralosti a ušetřit významně pesticidy (cílem je 80% úspora chemikálií). Značnou perspektivu mají odrůdy začínající písmenem Re- (jsou rezistentní vůči strupovitosti). Z nově povolených jmenovala například odrůdy Remo (kyselejší, vhodná pro výrobu šťáv, zraje v polovině září, vydrží do poloviny prosince); Reglindis (vyrovnané plody); Retina (výrazně červené, velké plody (konzumace září, říjen); Rewena (trojnásobný rezistent, zrání prosinec až březen, vyrovnaná velikost, velmi chutná); René (z odrůdy James Grieve, rezistentní ke strupovitosti a spále, avšak citlivá k padlí); Renora (z Clivia, harmonický obsah kyselin a cukrů); Releica se středně velkými, zářivě červenými plody. Kromě toho přednášející uvedla, že ze sortimentu starších odrůd dosud vyhovují Alkmene, Auralia, Clivia, Undine, Helios a Apollo, z ostatních Piros, Pimona, Pinova, Pikant, Pilot a Piglos. Odrůda Pilot kupříkladu začíná zrát v únoru a vydrží do června. Za srovnávací odrůdu slouží Prima, která je však citlivější vůči mrazu v době květu. Ve srovnávacích pokusech jsou dále nejnovější šlechtění z let 1989 až 1993, přičemž za standard slouží Golden Delicious a Idared. Zajímavě se jeví Pia (Idared x Helios) - je velkoplodá, podzimní Pirol s vyrovnanými plody a vysokými výnosy, pozdní podzimní Pitty a zimní odrůda Pingo, která vydrží do dubna.

V diskusi k přednášce poznamenal prof. Schuricht, že odrůda musí v nabídce překročit určitou „kritickou“ hranici. Tak například Jonagold se prosadil sám. Na trhu se uplatní vždy jen minimální počet odrůd (kromě uvedených i klasická odrůda Golden Delicious s možností konzumace od října do května).

Ze zahraničních účastníků měl zajímavý referát prof. dr. E. Małosz (Novi Sad, Polsko), a to na téma Vývojové tendence v polském ovocnářství. Podotkl, že ovocnářství v Polsku má dlouholetou tradici. Rychlý rozvoj nastal po první světové válce, dále pak v 50. letech po vzoru USA (400 až 500 stromů na hektar), z původních vysoko- a polokmenů se přešlo na zákrsky. Tato fáze trvala do konce 80. let. Pak začaly plochy sadů klesat. V roce 1993 byla celková produkce ovoce v tis. tun 2 482, z toho jablek 1 700, hrušek 82, švestek 100, višní 138, třešní 31, jahod 194, malin 30, angreštu 40, rybízu 206, zbytek tvoří ostatní ovoce. 60 % z uvedeného představovalo průmyslové ovoce, u bobulovin dokonce 80 %. Největším problémem je kvalita ovoce. Višně se likvidují, plochy jahodníku klesly, rovněž se budou dále omezovat bobuloviny. Školkařská produkce není zatím konkurenceschopná např. s nizozemskou, neboť chybí bezvirobné podnože, komplexní technologie apod.

Dřívější názor, že podnož M 9 není pro polské podmínky vhodná, se ukázal nesprávný. Na dobrých půdách dokonce není nutné zavlažovat. Doplnkovou podnoží

pro horší půdy je M 26. Upustilo se od mezikmenů. Jsou dva názory na typ výsadby jabloní: s podnoží M 9 v počtu 2 000 až 2 500 stromků na hektar nebo s podnoží M 26 v počtu 1 500 stromků, bez použití drátěnky. Určité problémy však u tohoto druhého typu výsadby nastávají po osmém roce na stanovišti (zahušťování, velká potřeba řezu).

V sortimentu dřívějších let převládaly u jabloní odrůdy Jonathan a Mac Intosh, dnes jsou problémy s jejich odbytem. I když se dosahuje výnosu 30 tun z hektaru, je jejich pěstování na hranici rentability. Na druhé straně se velmi dobře prodávají Jonagold, Elstar, Šampion a Golden Delicious. Změní-li se situace tak, že rezistentní odrůdy budou srovnatelné kvalitou s předchozími, může to znamenat revoluční změnu nejen v pěstování jabloní.

Polské ovocnářství současné doby nemá žádnou podporu ani dotace. S ohledem na to by se neměla překračovat produkce, naopak se musí zvýšit kvalita, vyrábět více ovoce pro přímý konzum, a to na slabě rostoucích podnožích, s postupným přechodem na ekologické systémy. Za optimum lze považovat zahuštění v rozmezí 2 000 až 3 000 stromků na hektar, později snad i 5 000 až 7 000 stromků (superštíhlá větvená). Velikost ovocnářského podniku by měla být mezi 10 až 30 hektary.

Úspěch v produkci ovoce vidí prof. M a k o s z v následujících faktorech:

- vhodné klimatické podmínky pro pěstování (v posledních letech se zlepšují i pro teplomilné druhy - meruňky a broskvoně)
- dobrá úroveň znalostí (je velmi cenným kapitálem)
- zvýšení spotřeby čerstvého ovoce v Polsku (pouze 10 kg na osobu a rok, zatímco v USA je to třikrát více)
- relativně nízká spotřeba pesticidů (lze ušetřit náklady i v budoucnu)

Překážky vidí v tom, že organizace trhu je velmi špatná. Polsko nechce být konkurentem evropskému ovocnářství, ale jeho partnerem. „Plujeme na jedné lodi a proto musíme i stejným směrem kormidlovat. Všichni ovocnáři v Evropě by se měli sejít u jednoho stolu“, zdůraznil prof. M a k o s z závěrem a popřál všem ovocnářům nikoliv vysoké výnosy, ale dobré zhodnocení práce.

Dalším zahraničním hostem byl pan K. F l e u r e n z Nizozemska. Zaujal svou přednáškou Pěstování stromků pro moderní ovocné výsadby. V podniku expedují ročně 500 tis. jednoletých podnoží, 1,2 mil. dvouletých podnoží, 150 tis. „okulátů“ (podnoží s přirostlým očkem), 1,25 mil. jednoletých stromků, 1,24 mil. dvouletých a 150 tis. tříletých stromků.

Úkolem je produkovat nejvhodnější stromky pro každý pěstitelský systém za co nejnižší cenu, zabezpečující vysoký výnos krátce po výsadbě. Pro ovocnáře to znamená méně práce (je drahá) a rychlý návrat investičních prostředků.

Stromek potřebuje pro růst vzduch, vlhkost a teplo. Proto je třeba, je-li to možné, kypřit půdu do hloubky 0,5 až 0,6 m a vysazovat do hrůbků (na povrch půdy). Pak se nemusí dělat drahá dezinfekce půdy. Jako substrát pro hrůbky je vhodná rašelinná zemina, osvědčil se použitý šampionový substrát. Používají zimní roubování. Výrobní náklady na výrobu jednoho stromku činí v průměru 3 až 6 Guldenů. Vyloučili používání přípravku Promalin ve školce za účelem lepšího větvení, neboť se zjistilo, že stromky

ošetřené Promalinem po výsadbě na trvalé stanoviště ve druhém roce méně plodí. Důležité je, aby se ovocnáři vrátili investované peníze. Platí zásada, že výhon by měl nejdříve zaplodit, pak se teprve může odříznout. Víceleté stromky mají velmi mnoho zásobních látek, takže např. tříletý stromek vysazený v dubnu dal téhož roku na podzim 2 kg jablek. Vyskytnou-li se problémy s nadměrným růstem koruny, aplikují řez kořenů, a to ihned po sklizni. Vysoké stromky (nadměrný růst) omezují zpětným řezem terminálu v polovině června.

Hodnotnou přednáškou na téma Moderní pěstování slivoní se prezentoval pan M. L i n n e m a n n , ovocnářský poradce v Lorrachu, oblasti Porýní v jižní části SRN. Nastala důsledná změna orientace na pěstování slivoní pro stolní účely. Klíčovou otázkou je správná volba odrůdy, podnože a technologie. Je dobrý odbyt pro přímý trh, průmyslové zpracování i palírny. Produkce švestek v SRN v roce 1992 byla asi 600 tis. tun, z toho 90 % šlo na přímý konzum! Tržby se pohybovaly od 120 do 180 DM na 100 kg švestek. V roce 1993 byla přibližně dvoutřetinová sklizeň ve srovnání s rokem 1992.

Požadavky na odrůdy švestek jsou:

- modře zbarvené, atraktivní a chutné plody
- dobře zpracovatelné
- velikost plodů 35 až 50 milimetrů
- žlutomasé, odlučitelné od pecky

Z hlediska prodeje (obchodu) jsou pak tyto požadavky:

- dostatek zboží (velké partie vysoké kvality)
- plody krásné pro oči
- plody transportuschopné a skladovatelné
- dlouhé období zrání (červen až říjen)

Pěstitel pak požaduje:

- odrůdy odolné vůči šarce
- vhodnou formu pěstování (vřeten).

Z odrůd slivoní lze doporučit:

- raně zrající Ersingenská a Ruth Gerstetter (slíva), z nových Herman a Katinka
- středně pozdní Buhlská, z novějších Čačanska Lepotica
- pozdní Domáci švestka, z nových Valjevka, Prezident a Hanita (jsou tolerantní k šarce)

Stručná charakteristika vybraných odrůd slivoní:

Hanita - je licenčně chráněna. Odrůda budoucnosti, jejíž plody jsou tmavě zbarveny, mají vynikající chuť a silně voní. Zraje koncem srpna až začátkem září jako Čačanska Najbolja, kterou by měla nahradit. Vyšlechtil ji dr. H a r t m a n n (SRN). Plod váží 33 až 42 g, má v průměru 35 až 42 milimetrů, dužnina je odlučitelná od pecky. Výnos je časný, pravidelný a vysoký. Při přeplozování je nutná pobírka.

Valjevka - pochází z Jugoslávie. Zraje do poloviny září jako Domáci švestka, roste středně (obdoba Stanley). Plod váží 32 g, má modrou barvu, silně voní. Dužnina je středně až dobře odlučitelná od pecky. Výnos je raný, vysoký. Je tolerantní vůči šarce a měla by být náhradou za Domáci švestku. Lze tvarovat jako vřeten.

Čačanska Rodna - jugoslávská odrůda, která však není tolerantní vůči šarce (asi 10 % plodů bývá napadeno). Měla by přesto nahradit odrůdu Ortenauer, která je k šarce více náchylná.

Čačanska Lepotica - jugoslávská odrůda tolerantní k šarce. Má velké, atraktivní plody, dobře se prodává. Je vhodným opylovačem pro většinu odrůd slivoní (zasahuje květem rané, střední i pozdní odrůdy). Plodí na jednoletém dřevě. Zdá se velmi zajímavá a perspektivní.

Aktuální i pro naše ovocnáře je tvarování slivoní na způsob štíhlého větene. Pan L i n n e m a n n doporučuje tento postup:

Slivoně se vysazují ve sponu 5 x 3 m (600 jedinců na hektar) až 4,0 x 2,5 m (900 stromů na hektar). Podnož středně rostoucí (St. Julien, GF 655/2 nebo Fereley). Tvar stromu: větvenovitý, max. výška 3,0 m. Výsadbový materiál: jednoleté očkovance s předčasným obrostem, dostatečným množstvím kořenů. Větvení podle možnosti vodorovné (působí zklidnění růstu a podporuje plodnost). Vzpřímené větve jsou producenti dřeva. Letní práce spočívají v červnovém vytrhávání letorostů a v červencovém řezu. Vyvazuje se v létě nebo zjara.

Koruna je pyramidální, se zdůrazněním širší bazální části. Doporučená výška kmene je 0,8 m. Plodných postranních větví je 12 až 15, jejich poloha je víceméně vodorovná. Důležitá je obnova staršího plodného dřeva pravidelným řezem podle odrůdy.

Ve školce se vytvaruje jednoletý stromek se 4 až 5 postranními výhony, pokud možno dostatečně silný.

V prvním roce po výsadbě se řeže 0,4 m nad vrchním rozvětvením. Domácí švestka se řeže na krátké čípky se dvěma pupeny, z nichž se vytvarují vodorovné větve. Použití dvourukých pneumatických nůžek šetří krátký plodný obrost. Jugoslávské odrůdy z Čačaku plodí na jednoletém dřevě. Zkracování probouzí k růstu nové letorosty a tím se zvyšuje plodnost. Zahrnuv řez na delší, oslabené aktivní čípky, není třeba vždy uplatňovat.

V nových výsadbách Porýní jsou ze 30 % zastoupeny semenné podnože (především myrobalán) a ze 70 % vegetativně množené podnože.

Ing. Josef S u s , CSc.,

Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbátka

INFORMACE

z pracovišť zahradnického výzkumu

a o činnosti Komise zahradnických a speciálních plodin

Z ČINNOSTI KOMISE ZAHRADNICKÝCH A SPECIÁLNÍCH PLODIN ČAZV

Komise zahradnických a speciálních plodin po společenských změnách v listopadu 1989 byla po přípravném jednání v říjnu 1990 ustavena 3. 12. 1990 v Brně. Stala se jednou z komisí odboru rostlinné výroby tehdejší Akademie zemědělských věd ČSFR s členskou základnou z obou republik. Předsedou této komise byl zvolen doc. ing. Z. V a c h ů n, DrSc.

Do rozdělení federace na samostatné republiky na svých zasedáních tato komise projednala řadu otázek týkajících se zahradnictví a zahradnického výzkumu. Iniciativní návrhy, kritické rozborů a závažné návrhy byly předávány odpovědným institucím přímo nebo prostřednictvím předsednictva odboru a akademie. Byly to např. návrhy na prioritní směry výzkumu zahradnických a speciálních plodin v grantovém systému, rozbor stavu, perspektiv a návrhy na transformaci zahradnického výzkumu do podmínek tržní ekonomiky, rozbor možností pěstování zahradnických plodin v alternativním zemědělství (předneseno na zasedání odboru akademie), návrh na ochranu výsadeb určených k uchování a tvorbě výchozího biologického materiálu ovocných dřevin, kritické stanovisko k zákonu o ochraně přírody a krajiny, návrh na členy grantových komisí, návrh na zpřístupnění grantových prostředků z MZe i vysokým zemědělským školám, návrh na změnu daňové politiky pro vytvoření dalších zdrojů na financování výzkumu i školství, připomínky k agarárnímu programu z pohledu zahradnictví a návrh na řešení problému výroby bezvirozního výchozího biologického materiálu u teplomilných peckovin. Tyto aktivity a účinnost návrhů byly jednoznačně poznamenány přípravou na rozdělení státu, které mělo vliv i na organizaci akademie. Zánikem ČSFR byla přerušena právní kontinuita bývalé společné dvoudílné AZV ČSFR. Poslední společné zasedání bylo 18. 11. 1992.

V souladu s ustanovením zákona č. 576/90 Sb. paragraf 31 byla zřízena dne 21. 12. 1992 zřizovací listinou č. j. 5605/92.510 Česká akademie zemědělských věd, jejíž statut však byl podepsán ministrem zemědělství až dne 11. 3. 1993. Ustavující schůze nového odboru rostlinné výroby byla 8. 6. 1993, kde předsedou byl zvolen doc. ing. J. Š i m o n, CSc. Předsedou ČAZV je prof. MVDr. K. H r u š k a, CSc.

V tomto přechodném období do ustavení nové akademie oficiálně aktivita komise zahradnických a speciálních plodin neměla vůbec existovat. Přesto však činnost neustala, což dokazuje i to, že komise zahradnických a speciálních plodin byla spoluorganizátorkou symposia „Současná situace v tlumení šarky (PPV) dne 8. 11. 1993 na Zahradnické fakultě VŠZ v Lednici na Moravě.

Po odchodu slovenské části členů bylo nutné znovu ustavit komisi zahradnických a speciálních plodin. Po prvním jednání dne 1. 12. 1993 bylo rozhodnuto odložit volbu nového předsednictva s úkolem rozšířit členskou základnu komise. Tento úkol byl splněn a dne 17. 2. 1994 za účasti 30 členů byl zvolen nový výbor komise zahradnických a speciálních plodin ve složení: předsedkyně: doc. ing. K. Petříková, CSc., členové: doc. ing. Z. Vachůn, DrSc., ing. A. Lebeda, DrSc., doc. V. Řezníček, CSc., ing. J. Rod, CSc., ing. J. Drobný, CSc. a ing. J. Blažek, CSc. Na tomto zasedání bylo doporučeno zabývat se v nejbližším období otázkou genofondů v zahradnictví a otázkami odolnosti k virům a otázkami ediční a finanční situace vědeckých zahradnických časopisů.

V průběhu obou posedních jednání zazněl požadavek, aby bylo dále usilováno o zřízení samostatného odboru zahradnických a speciálních plodin. To předpokládá nejen další rozšíření členské základny v rámci současného odboru rostlinné výroby, ale i další rozšíření členské základny vlastní komise, zejména však další aktivní a usilovnou práci ve prospěch českého zahradnictví.

Nový výbor komise uvítá nové členy komise z řad specialistů z oblasti zahradnických a speciálních plodin a každý iniciativní návrh na řešení velmi složité situace v zahradnictví. Zájemci o členství v této komisi se mohou přihlásit na adresu: doc. ing. K. Petříková, CSc., ZF VŠZ Lednice na Moravě. Členství je dobrovolné a bezplatné.

*Doc. ing. Zdeněk Vachůn, DrSc.
Zahradnická fakulta VŠZ v Lednici na Moravě*

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem.

Autor je plně odpovědný za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení autora o tom, že práce nebyla publikována jinde.

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

Rozsah vědeckých prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI (ČSN 01 1300).

Technická úprava rukopisu

Úprava rukopisu pořizovaného na psacím stroji má odpovídat ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, tzn., že mezi řádky se dělají dvojité mezery). Při pořizování rukopisu na počítači je pro nás nejvhodnější textový editor T602, popř. text převedený do ASCII kódu. Text příspěvku se posílá spolu s disketou, která po zkopírování se vrací autorům zpět.

Ilustrace, grafy, tabulky a fotografie (černobílé) mají vyhovovat ČSN 88 2109, dodávají se zvlášť a nepodlepují se. Grafy se rýsují tuší na bílý nebo pauzovací papír a popisují se jednotnou velikostí písma (šablona 3,5 mm). Obrázky pořizované počítačem je možné publikovat přímo, pokud jsou ve formátu vektorovém (.GEM, .WMF, .CDR, atd.) nebo bitovém (.TIF, .PCX, atd.). Na zadní straně se vyznačí tužkou pořadové číslo obrázku a napíše se jméno autora článku. Texty k obrázkům se dodávají na zvláštním listě, umístění obrázků se označuje na levém okraji příslušné strany rukopisu číslicí v kroužku. Tabulky se číslují římskými číslicemi. Na všechny obrázky i tabulky musí být v textu práce odkazy. Pro překlad do angličtiny je nutné vysvětlit všechny použité zkratky.

Úprava vlastní práce

Název práce (titul) nemá přesahovat 85 úhozů. Je nutné se v názvu vyvarovat obecných frází jako: Studie o... Příspěvek k ... Pokus o... Každý zaslaný článek musí být samostatnou prací, nemohou být publikovány články na pokračování, označené např.: Studie o ... I, II, III atd., stejně tak jsou vyloučeny podtitulky článků.

Jména autorů se uvádějí bez titulů - příjmení a první písmeno jména..

Souhrn

Vypracování souhrnu je nutné věnovat obzvláštní péči. Autor do něho má shrnovat vše, co je na jeho práci pozoruhodné a nové a co má být dokumentováno. Souhrn má být nekritickým informačním výběrem významného obsahu a závěru, nikoliv však jeho pouhým popisem. Musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo ve vědecké práci, nemá ji však nahradit. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl psán celými větami, nikoliv heslovitě. Pro překlad do angličtiny se požaduje souhrn delší (do dvou rukopisných stran) s odkazy na tabulky a obrázky, popř. s anglickými odbornými termíny nebo už přeložený do angličtiny. Souhrn začíná jménem autorů, názvem pracoviště a jeho sídlem (v závorce), titulem článku a citací: Vet. Med. - Czech, 00, 1990. Místa označená nulami doplní na kompletní citaci při korektuře redakce.

Klíčová slova (key words, index terms)

Připojují se po vynechání řádku pod souhrn krátký i rozšířený (k oběma souhrnům musí být připojena stejná klíčová slova). Klíčové slovo je substantivum, které je nutné pro věcné zařazení práce. Klíčová slova se řadí směrem od obecnějších výrazů ke konkrétním. Začínají malým písmenem a oddělují se středníkem. Jejich počet závisí na povaze práce, neměl by klesnout pod tři a převýšit 12 slov.

Úvod

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

Materiál a metody

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

Výsledky

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

Diskuse

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

Poděkování

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

Literatura

Musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů: příjmení (verzálkami), zkratka jména, plný název práce, úřední zkratka časopisu, ročník, rok vydání, první stránka, poslední stránka; u knih je uvedeno místo vydání, vydavatel a rok. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Adresa autora

Na zvláštním listě uvede autor akademický titul, jméno (ne jen zkratku), příjmení, vědeckou hodnost a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslem telefonu a faxu. U spoluautorů uvede akademický titul, jméno a příjmení, název a místo pracoviště.

OBSAH – CONTENTS

Blažek J.: Clonal differences in yield and growth within the Delicious apple cultivar – Rozdíly ve výnosech a v růstu klonů v rámci jablonořové odrůdy Delicious	1
--	---

Janečková M., Blažková J., Myslivečková J.: Využití <i>in vitro</i> technik v novošlechtění raných třešní – The use <i>in vitro</i> methods in new breeding of early cherry varieties	11
---	----

Strada J., Truc J.: Posouzení některých odrůd ředkvičky (<i>Raphanus sativus</i> L., var. <i>radicula</i> Pers.) z hlediska schopnosti akumulace dusičnanů – Evaluation of some radish cultivars (<i>Raphanus sativus</i> L., var. <i>radicula</i> Pers.) in view of nitrate accumulation capability	17
--	----

Chod J., Chodová D., Kočová M., Jokeš M.: Occurrence of alfalfa mosaic virus on red pepper (<i>Capsicum annuum</i> L.) and investigation of susceptibility of some cultivars with respect to Hill's reaction activity and chlorophyll content – Nález viru mozaiky vortěšky na paprice (<i>Capsicum annuum</i> L.) a zjišťování citlivosti některých odrůd s ohledem na aktivitu Hillový reakce a obsah chlorofylu	27
--	----

Mártonfi P., Repčák M.: Secondary metabolites during flower ontogenesis of <i>Hypericum perforatum</i> L. – Sekundárne metabolity fubovníka bodkovaného (<i>Hypericum perforatum</i>) počas ontogenézy kvetov	37
---	----

Repčák M., Jurčák S., Ošlacká J.: 20-hydroxyekdyzón v pestovanej populácii <i>Leuzea carthamoides</i> – The content of 20-hydroxyecdyzone in cultivated population of <i>Leuzea carthamoides</i>	45
--	----

INFORMACE - STUDIE - SDĚLENÍ

Blažek J., Karešová R., Matejsek J.: Nové zkušenosti s omezováním šíření virové šarky ve výsadbách slivoní	49
--	----

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

Polák J.: Současný stav výzkumu šarky a viru šarky švestky prezentovaný na mezinárodní konferenci o šarce švestky v Bordeaux	53
--	----

Vachůn Z.: Symposium k problematice šarky (plum pox virus) na zahradnické fakultě VŠZ Brno v Lednici na Moravě	58
--	----

Sus J.: Ovocnářské dny v Pillnitz	59
-----------------------------------	----

RECENZE

Pospíšilová D.: Schöffling H., Stelman A.: Klon-züchtung bei weinreben in Deutschland	16
---	----

INFORMACE

Vachůn Z.: Z činnosti Komise zahradnických a speciálních plodin ČAZV	65
--	----



UPOZORNĚNÍ PRO ODBĚRATELE

Od letošního roku vyřizuje veškeré služby spojené s distribucí časopisu Zahradnictví vydavatel - Ústav zemědělských a potravinářských informací Praha.

Objednávky na předplatné posílejte na adresu:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
referát odbytu
Slezská 7
120 56 Praha 2

Vědecký časopis **ZAHRADNICTVÍ** ● Vydává Česká akademie zemědělských věd a Slovenská akadémia pôdohospodárskych vied - Ústav zemědělských a potravinářských informací ● Vychází čtyřikrát ročně ● Redaktorka: ing. Zdeňka Radošová ● Redakce: Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02 / 257 541, fax: 02 / 257 090 ● Sazba: Studio DOMINO - ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311 / 24 015 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

Rozšiřuje Ústav zemědělských a potravinářských informací, referát odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2