

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH
INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

HORTICULTURAL SCIENCE

4

číslo 21 (XXIII)
ročník 1994
ISSN 0862-867X

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD
SLOVENSKÁ AKADEMIA PÔDOHOSPODÁRSKYCH VIED

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-Troníčková, 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

HODNOCENÍ FENOFÁZE KVETENÍ ŠIRŠÍHO GENOFONDU MERUNĚK

B. Krška

Zahradnická fakulta VŠZ Brno, Lednice na Moravě

Hodnocením fenofáze kvetení v letech 1986–1990 u genofondu 151 genotypů meruněk bylo zjištěno, že rozdíly v kvetení v jednotlivých letech byly značné. U kontrolní odrůdy Velkopavlovická LE-169 činil rozdíl v letech s nejranějším a nejpozdnějším nástupem vegetace 35 dnů. Z hodnoceného souboru 116 genotypů, tj. 76,8 %, kvetlo téměř současně s kontrolou, 12,6 % odrůd 3–8 dní po kontrole a 10,6 % odrůd 3–6 dnů před kontrolou. Nebyly zjištěny průkazné korelace v jednotlivých letech mezi dobou kvetení a plodností, kromě roku 1990, kdy u raně kvetoucího souboru byla zjištěna vysoce průkazná záporná korelace ($r = -0,88^{**}$). Průkazná korelace byla rovněž zjištěna mezi průměrnou dobou kvetení a kumulativní plodností ($r = -0,30^{+}$) a vysoce průkazná mezi průměrnou dobou kvetení a kumulativní specifickou plodností ($r = -0,44^{**}$). V rámci pozdně kvetoucích genotypů byly vybrány pro pěstitelskou praxi a šlechtění: Venus, Marculesti 17/2 a Re Umberto.

meruňka; genofond; kvetení; plodnost; korelační vztahy

Doba kvetení a období po odkvětu je jednou z rozhodujících period v průběhu vegetace meruněk. Probíhá v období, kdy často bývají noční mrazíky, chladné, popř. deštivé počasí. Z tohoto důvodu mnozí šlechtitelé a pěstitelé meruněk přisuzují pozdnímu kvetení velkou vážnost a zahrnují tuto vlastnost do šlechtitelských programů. P a u n o v i č (1982) ve svém šlechtitelském programu pro získání odolných, pozdně kvetoucích hybridů s pomalejším tempem vývoje květních pupenů vybíral rodičovské kombinace s účastí těchto genotypů: Henderson, N VI/41, Kecskemet rozsa a *Prunus dasycarpa*. Stanovil, že 44,28–50,5 % potomků má rozdílnou dobu kvetení od rodičů a 15,8–19,03 % hybridů kvete po pozdním rodiči (P a u n o v i č, 1987).

Jeden z hlavních cílů šlechtitelského programu mandloní je právě pozdní kvetení (D i c e n t a aj. 1993). Doba kvetení je tímto autorem hodnocena jako vysoce děditelná a určuje, že většina semenáčů je v úzké skupině vedle průměru kvetení jejich rodičů.

Couranjou (1975) poukazuje na „umělé“ pozdní kvetení středoasijské odrůdy Badami v podmínkách Manduel spojené s nedostatečným probuzením květních pupenů vlivem nepřizpůsobení se oblasti.

Průměrná doba kvetení v podmínkách Lednice u odrůdy Velkopavlovická je 16.–17. 4., přičemž rozdíl v době kvetení v roce s raným anebo pozdním nástupem vegetace je 37 dní (5 týdnů) (V a c h ů n , 1986).

Cílem této práce bylo zjistit vztah mezi dobou kvetení a plodností širší kolekce genotypů meruněk a vybrat některé odrůdy s pozdním kvetením pro další pozorování a šlechtitelské využití.

MATERIÁL A METODY

Hodnocení fenofáze kvetení a plodnosti bylo sledováno na demonstračním pozemku Ústavu ovocnictví a vinohradnictví VŠZ, ZF v Lednici na Moravě v letech 1986–1990. Průměrná roční teplota za 80 let je 9,0 °C a průměrné roční srážky 516,6 mm. Půdní druh stanoviště je písčitohlinitý, půdní typ nivní. Čtvrtkmeny meruněk byly vysázeny v letech 1981–1984, proto byl celý soubor rozdělen do dvou věkových kategorií:

a – starší (výsadba 1981, 1982)

b – mladší (výsadba 1983, 1984)

Hodnocený soubor genotypů meruněk představuje odrůdy, hybridy, klony a lokální typy původem z ČR, SR, bývalého SSSR, USA, Francie, Rumunska, Bulharska, Číny, Maďarska a bývalé Jugoslaviie (tab. I). Kontrolou v pokusu byla odrůda Velkopavlovická, resp. její dva klony VP-LE-169 pro starší kategorii a VP-LE-19/2 pro mladší kategorii.

I. Množství a procentické zastoupení genotypů ve skupinách podle doby kvetení – Number and percentage of genotype representation in groups according to the blooming time

	Skupina ¹		
	raně kvetoucí ²	středně kvetoucí ³	pozdně kvetoucí ⁴
počet ⁵	16	116	19
%	10,6	76,8	12,6

¹group, ²early blooming, ³medium blooming, ⁴late blooming, ⁵number

Fenofáze byly zaznamenávány podle metodiky V a c h ů n a (1982), plodnost odhadem v kg/strom, popř. jako měrná plodnost v kg/cm² průřezu kmene. V průběhu hodnocených let byla mrazová poškození v době kvetení (16.4.1988) a po odkvětu (24. a 25. 4. 1988; –3 °C). V roce 1989 došlo k mírnému poškození

mladých plůdků (24. 3. 1989) a v roce 1990 k silnějšímu poškození plůdků (11. 4. 1990; $-2,1^{\circ}\text{C}$).

VÝSLEDKY

Fenofáze doby kvetení značně kolísala v jednotlivých letech. Doba kvetení sledovaných genotypů v průběhu pěti let se pohybovala u nejraněji a nejpozději kvetoucích odrůd od 15. 3. 1990 (*Prunus sibirica*) do 28. 4. 1997 (Růžová pozdní). Nejranější kvetení u všech odrůd bylo v roce 1990 a nejpozdější v roce 1987 (tab. II).

Kontrolní odrůda VP-LE-169 měla začátek kvetení: 18. 4. 1986, 24. 4. 1987, 14. 4. 1988, 3. 3. 1989 a 20. 3. 1990. Rozdíl mezi začátkem kvetení v nejranějším a nejpozdějším roce byl u toho klonu 35 dní, což odpovídá rozsahu většiny středně a raně kvetoucích odrůd. Pozdně kvetoucí genotypy měly rozdíl mezi nejranějším a nejpozdějším rokem nižší, a to 23 dnů (Tilton), 26 dnů (Venus) a 29 dnů (M88).

Za sledované období byly zjištěny průměrné odchylky doby kvetení vzhledem ke kontrole. Na základě těchto odchylek bylo možné rozdělit soubor do třech skupin, a to na raně kvetoucí (-3 až -6 dní před kontrolou), středně raně kvetoucí ($+2$ až -2 dny) a na pozdně kvetoucí ($+3$ až $+8$ dnů po kontrole). Zastoupení jednotlivých genotypů do skupin uvádí tab. I.

Z hodnoceného souboru 151 genotypů merunek vyplývá, že průměrný rozdíl mezi dobou kvetení nejranější a nejpozdější odrůdou je 15 dní.

Pozdní kvetení však samo o sobě nemusí znamenat vyšší stabilitu sklizní. Byly prověřeny závislosti mezi dobou kvetení a plodností. Korelační koeficienty u jednotlivých variant uvádí tab. III.

U raně kvetoucích starší kolekce genotypů se projevila v roce 1990, kdy došlo k silnějšímu poškození plůdků mrazy, vysoce průkazná závislost ($r = -0,88^{++}$), avšak záporná, což znamená, že v tomto roce u raně kvetoucích odrůd byla v závislosti na ranějším kvetení vyšší plodnost.

V kategorii A – starší výsadba se projevila průkazná korelace mezi kumulativní plodností a průměrnou dobou kvetení ($r = -0,30^{+}$) a vysoce průkazná závislost mezi specifickou kumulativní plodností a průměrnou dobou kvetení ($r = 0,44^{++}$). Grafické znázornění je na obr. 1. I zde se ukázalo, že raně kvetoucí genotypy byly plodnější. V kategorii B není průkazná korelace mezi dobou kvetení a plodností. Tato skutečnost se musí posuzovat se zřetelem na daný soubor genotypů a na to, že výsledky jsou pouze pětileté.

Z hlediska praktického využití pozdně kvetoucích odrůd pro pěstitelskou praxi a šlechtitelské využití lze vybrat následující odrůdy: Venus, Marculesti 17/2 a Re Umberto.

II. Doba kvetení některých genotypů vzhledem ke kontrole Velkopavlovické LE-169 a LE-19/2 a kumulativní sklizeň (kg/strom) v letech 1986–1990 – Blooming time of some genotypes considering the control Velkopavlovická LE-169 and LE-19/2 and the cumulative harvest (kg/tree) in 1986–1990

Odrůda ¹	1986	1987	1988	1989	1990	Průměr ²	Plodnost ³	Skupina ⁴
M119	-1	-3	-4	-8	-3	-4	24,9	b
Bukurijs	-1	-5	-3	-7	-3	-4	53,5	a
Nugget		-2	-8	-7	-4	-4	12,4	b
NJA 1A	-3	-4	-5	-3	-1	-3	29,4	a
Junskij	-3	-5	-3	-3	-4	-3	52,6	a
Veecot	-2	-3	-3	-4	-1	-2	61	a
Senetate	-1	-3	-2	-3	0	-2	37,9	a
Karola LE-42	-2	-3	0	-2	0	-1	33,9	a
Orangered	3	-1	-2	-2	-1	-1	8,2	b
M90 A	0	-1	2	1	0	0	120	a
VS741057/4	3	-1	-3	-1	0	0	43,7	b
Kecskemet rozsa		-1	-1	2	2	0	10,9	b
VP-LE-169	0	0	0	0	0	0	31,9	a
VP-LE 19/2	0	0	0	0	0	0	11	b
Kisinevsky rany	2	2	0	-2	2	1	157	a
Neptun	-2	-1	0	3	3	1	13,1	b
Badami	2	1	4	4	2	3	1,9	a
Kamenicky	2	1	4	5	2	3	28	a
Re Umberto	5	1	2	6	6	4	18,1	b
Early Gold	-2	4	6	6	6	4	14,4	a
Marculesti 17/2	6	1	3	6	3	4	22,4	b
M88	6	2	5	5	8	5	10,2	a
Venus	5	0	0	7	4	5	15	b
Tilton		4	6	5	15	8	3,7	a

Poznámka – Note:

a = starší věková kategorie (výsadba 1981, 1982) – older age category (planting in 1981, 1982)

b = mladší věková kategorie (výsadba 1983, 1984) – younger age category (planting in 1983, 1984)

¹cultivar, ²average, ³cumulative fruit-bearing capacity, ⁴group

III. Korelace mezi dobou kvetení a plodností v daných letech – Correlation between blooming time and fruit-bearing capacity in the given years

	Skupina podle doby kvetení ¹					
	raně kvetoucí ²		středně kvetoucí ³		pozdně kvetoucí ⁴	
	věková kategorie ⁵		věková kategorie ⁵		věková kategorie ⁵	
	A	B	A	B	A	B
1986	-0,23 ⁻	-0,11 ⁻	-0,21 ⁻	0,5 ⁻	0,09 ⁻	-0,07 ⁻
1987	-0,23 ⁻	-0,53 ⁻	0,02 ⁻	-0,25 ⁻	-0,34 ⁻	0,24 ⁻
1988	0,39 ⁻	0,00 ⁻	0,38 ⁻	-0,43 ⁻	-0,39 ⁻	0,41 ⁻
1989	-0,53 ⁻	-0,30 ⁻	0,03 ⁻	-0,06 ⁻	-0,03 ⁻	0,35 ⁻
1990	-0,88 ⁺⁺	-0,55 ⁻	-0,51 ⁻	-0,23 ⁻	-0,45 ⁻	-0,45 ⁻

¹groups according to blooming time, ²early blooming, ³medium blooming, ⁴late blooming, ⁵age category

DISKUSE

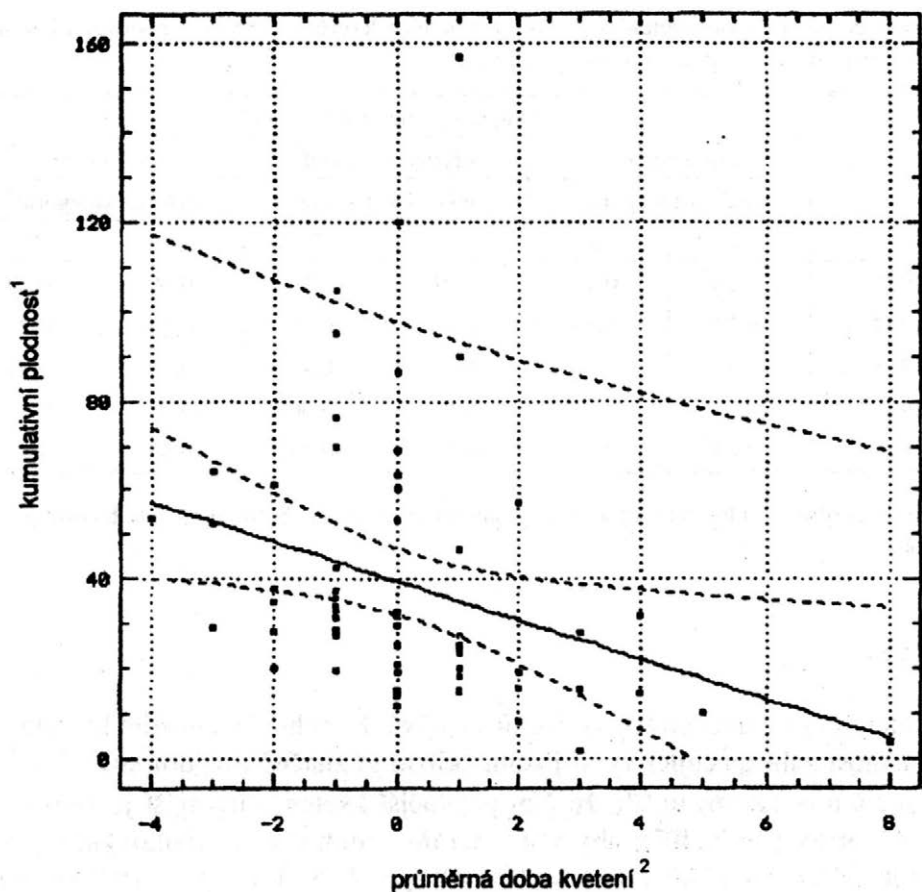
Z literatury i z uvedených výsledků vyplývá, že pohled na pozdní kvetení jako na vlastnost zabezpečující vyšší jistotu sklizně je značně rozporuplný.

V a c h ů n (1986) uvádí, že čím pozdnější kvetení, tím nižší je četnost poškození mrazy ($r = 0,40^{+}$); aby však meruňky unikly všem rizikovým teplotám v období kvetení a po něm, musely by kvést po 15. 5. L a y n e (1967) prokázal vysoce signifikantní korelaci mezi datem plného kvetení a celkovým poškozením mrazy ($r = -0,72^{++}$) u souboru více než 28 odrůd v roce 1966.

N y u j t ó (1982) zjistil vysoce průkaznou korelaci ($r = 0,578^{++}$) mezi dobou kvetení a poškozením květů mrazy v souboru 1 500 členů.

Naopak I d r i s o v (1977) nezaznamenal přímou závislost mezi dobou kvetení, poškozením květů a plodností v letech 1958–1973, ale stanovil, že nejbezpečnější dobou kvetení v podmínkách Dagestánských podzolů se jeví doba po 10. 4. Toto stanovení je téměř ve shodě s uvedenými korelacemi, kromě roku 1990, u raně kvetoucího souboru a u starší kategorie a její kumulativní plodností s průměrným kvetením.

G ů l e r y ů z (1991) klade při výběru lokálních semenáčů meruněk na planině Erzincan velkou pozornost právě na pozdní kvetení. Ze 112 stromů s pozdním kvetením a dostatečnou násadou plodů vybral 10 stromů s přijatelnou kvalitou. Výběrem pozdně kvetoucích typů v rámci klonů odrůdy Velkopavlovická se zabýval V a c h ů n (1988). Dospěl k závěru, že rozdíly v době kvetení u jedinců uvnitř klonu nejsou způsobeny rozdíly ve zdravotním stavu, ani lokalitou. Později kvetoucí klony mají v jednotlivých letech neprůkazně rozdílnou



1. Regresní závislost mezi průměrnou dobou kvetení a kumulativní plodností (kg/strom 1986–1990), kde $r = -0,30^+$ – Regression dependence between average time of blooming and cumulative fruit-bearing capacity (kg/tree) in the years 1986–1990 when $r = -0,30^+$

— regresní přímka – regression line

- - - pásy spolehlivosti (95 % a 99 %) – strips of reliability (95% and 99%)

¹ cumulative fruit-bearing capacity, ² average time of blooming

nebo vyšší plodnost, nižší úhyn květních pupenů, slabší růst, lepší zdravotní stav kmenů, lepší chuť, ale nižší hmotnost plodů.

Přes většinu podpůrných názorů pro pozdní kvetení L a y n e (1967) sledoval, že frekvence shodných úrod za období 16 let v podmínkách Britské Kolumbie nebyla pro pozdně kvetoucí odrůdy lepší než pro raně kvetoucí. A u d e r g o n (1994) ve svém šlechtitelském programu nezahrnuje jako jeden z cílů pozdní kvetení, z hybridního fondu vylučuje pouze velmi raně kvetoucí a upřednostňuje středně raně kvetoucí odrůdy.

Na základě zjištění V a c h ů n a (1986), který uvádí, že 2,7krát je více rizikovější období po odkvětu (za 37 let v podmínkách Jižní Moravy) a také D j u - r i č e (1979), který nezjistil průkaznou závislost mezi velikostí plůdků a citlivostí k mrazu, není vlastně doba kvetení zcela rozhodující. Toto potvrzuje i V a c h ů n (1990) tím, že v jednom roce při slabším poškození plůdků mrazy nezjistil závislost mezi dobou kvetení a procentem zralých plodů, v dalším roce se silnějším poškozením pak vysoce průkaznou závislost mezi začátkem kvetení a procentem zralých plodů ($r = 0,38^{++}$). Tudíž na odolnost plůdků k pozdním jarním mrazíkům měl vysoce průkazně vliv genotyp, rok a termín kvetení.

Z uvedených příkladů tedy nelze jednoznačně stanovit, zda pozdní kvetení je zabezpečující prvek pro celkovou stabilitu sklizně. Je nutno vycházet především z daných agroekologických podmínek stanoviště a z okruhu genotypů, na kterých je selekce prováděna.

Z naznačeného vyplývá, že pozdní kvetení samo o sobě nemusí mít větší dopad na stabilitu sklizně, ale ostatní vlastnosti, jako je bohatost kvetení, mrazuvzdornost květních pupenů, květů a mladých plůdků, schopnost násady plodů při nepříznivých podmínkách pro opylení, mohou mít rozhodující vliv.

Pozdní kvetení je nutno chápat jako jeden z významných faktorů, jako součást komplexu činitelů ovlivňujících výši sklizně a jako faktor, který se může projevit příznivě za delší časový úsek.

V oblastech, kde často přicházejí mrazy během kvetení a po odkvětu budou mít odrůdy s pozdním kvetením větší důležitost.

Poděkování

Děkuji ing. H. S a s k o v é a ing. J. V a j b a r o v i za pomoc při hodnocení a dr. J. L é t a l o v i za pomoc při zpracování dat.

Literatura

- AUDERGON, J. M.: Osobní sdělení. Avignon, 1994.
COURANJOU, J.: L'amélioration génétique de l'abricotier par l'Institut national de la recherche agronomique en France. Deuxieme partie. 1975: 404–405.
DICENTA, F. – GARCIA, J. E. – CARBONELL, E. A.: Heritability of flowering, productivity and maturity in almond. J. Hort. Sci., 68, 1993: 113–120.
DJURIČ, B.: Prilog preučivanju osetljivosti mladih plodova sorti kajsije prema poznom prolećnom mrazu, Jug. Roč. 1979: 41–48.
GÜLERYÜZ, M.: Selection of the quality – fruited wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) forms resistant to spring late frost in Erzincan plain. Acta Hort., 293, 1991: 127–134.
LAYNE, R. E. C.: Relation of bloom date and blossom temperature to frost injury and fruit set of apricots. Fruit Var. Hort., 21, 1967.
NYUJOTÓ, F. et al.: Flowering and fruit set in apricot varieties grown in Hungary, and combination of varieties within the plantation. Acta Hort., 121, 1982: 159–165.
PAUNOVIČ, S. A. et al.: The influence of the parent cultivars on obtaining late blooming apricot hybrids. Acta Hort., 121, 1982: 275–281.

PAUNOVIČ, S. A.: Studium dědičnosti u potomků meruněk a broskvoní. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1987: 109–124.

VACHŮN, Z.: Metodika fenologických pozorování pro meruňky. Zahradnická fakulta VŠZ Brno, Lednice na Moravě, 1982.

VACHŮN, Z.: Mrazy v období kvetení meruňky Velkopavlovické v letech 1949–1985 (37 let) v Lednici na Moravě ve vztahu k pěstitelské praxi a šlechtění meruněk. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1986: 87–99.

VACHŮN, Z.: Proměnlivost doby kvetení u klonů meruňky Velkopavlovické a možnosti jejího využití. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1988: 13–23.

VACHŮN, Z.: Hodnocení odolnosti plodů nových hybridů meruněk k pozdním jarním mrazům v letech 1989–1990. Acta Univ. Agric. (Brno), Řada A, 1990: 15–25.

Došlo 16. 6. 1994

KRŠKA, B. (Faculty of Horticulture, University of Agriculture Brno, Lednice na Moravě):
Evaluation of blooming phenological phases of a large gene pool of apricots.
Zahradnictví, 21, 1994 (4): 241–248.

One of the limited factors of apricot yield stability are frost damages in a blooming time and after apricot blooming. The germ plasma of 151 apricot genotypes was evaluated, their blooming phenological stage and economic properties in the years 1986–1990. There was a considerably different tolerance to blooming start in individual years, 35-day tolerance was in the control clone of the Velkopavlovická variety LE-169 in the years with the earliest and the latest vegetation coming.

From the evaluated collection 76.8% varieties bloomed at the same time, 12.6% varieties bloomed 3–8 days later and 10.6% varieties bloomed 3–6 days before with comparison to control genotype.

Significant correlations were not detected in individual years between blooming time and fruit-bearing capacity, except the year 1990, when highly significant negative correlation was found in the early blooming collection ($r = -0.88^{**}$). Significant correlation has been found between an average blooming time and cumulative fruit-bearing capacity (kg/tree) for 1986–1990 ($r = -0.30^{+}$) and highly significant correlation was found between average blooming time and cumulative specific fruit-bearing capacity ($r = -0.44^{**}$).

In the frame of late blooming genotypes these varieties were chosen for growing practice and breeding use: Venus, Marculesti 17/2 and Re Umberto.

apricot; gene pool; blooming; fruit-bearing capacity; correlation relations

Contact Address:

Ing. Boris Krška, Zahradnická fakulta VŠZ Brno, 691 44 Lednice na Moravě,
Czech Republic
Tel. 0627/982 11, fax 0627/984 11

VLIV ZPŮSOBU PŘEDPĚSTOVÁNÍ SADBY RAJČAT NA VÝNOS A RANOST PŘI INTEGROVANÉM PĚSTOVÁNÍ. HODNOCENÍ KVALITY SADBY

K. Petříková

Zahradnická fakulta VŠZ Brno, Lednice na Moravě

Byl hodnocen způsob předpěstování sadby rajčat (prostokořenná a v minisadbovačích) a délka předpěstování (4–8 týdnů) na růstové charakteristiky. Z hodnocení vyplývá, že způsob předpěstování sadby významně ovlivnil její růstové charakteristiky. Sadba prostokořenná měla ve srovnání se sadbou v minisadbovačích až trojnásobnou výšku a hmotnost. V růstové charakteristice sadby z různě velkých minibalíčků nebyly významné rozdíly. Růstové charakteristiky významně ovlivnila i délka předpěstování a jednotlivé roky, tj. průběh teplot.

rajče; sadba prostokořenná; minisadba; délka předpěstování; růstová charakteristika

Při integrovaném pěstování průmyslových odrůd rajčat není vhodný přímý výsev, poněvadž při delší vegetaci jsou vyšší nároky na odplevelování a ochranu. Při předpěstování sadby připadá v úvahu prostokořenná sadba z výsevu na záhon nebo předpěstování v minisadbovačích. Otázkou zůstává, jaká je nejvhodnější velikost minisadby s ohledem na výnos, ranost, ale i náročnost předpěstování. Dále jaká je vhodná délka předpěstování (stáří sadby) a tedy optimální růstové charakteristiky sadby.

Na kvalitu sadby má vliv celá řada faktorů. Vliv teploty na sadbu popsal např. Tarakanov (1987), vliv závlahy uvádí Somos (1971), světla Filius a Kovacs (1983), CO₂ Frydrych (1980), výživy Pevná (1980), hustoty rostlin Sicius (1984), doby výsevu Cooper a Morelock (1983), růstových látek Pisarczyk a Spliistoesser (1979), vliv agroekologických faktorů Petříková (1985).

Cílem práce je charakterizovat kvalitu rajčatové sadby v závislosti na způsobu, délce a době předpěstování. V další práci bude popsán vliv kvality sadby na ranost a výnos.

I. Průměrné hodnoty růstových charakteristik sadby rajčat v roce 1991 – Mean values of growth characteristics of tomato plantings in 1991

Způsob předpěstování sadby ¹	Stáří sadby (týdny) ²	Výška ³ (cm)	Hmotnost rostlin ⁴ (g)	Počet listů ⁵	W _k (g)	W _l (g)	W _{st} (g)	W (g)
I. výsadba ⁷								
Prostokořenná ⁶	6	25,85	6,37	4,4	0,04	0,43	0,16	0,63
T 160	6	7,67	1,53	2,5	0,03	0,11	0,05	0,19
T 96	6	9,8	2,07	3,2	0,03	0,14	0,05	0,22
T 96 po 2 r.	6	10,25	3,51	4,0	0,06	0,19	0,06	0,31
Prostokořenná	5	18,58	0,39	3,5	0,02	0,19	0,10	0,31
T 160	5	5,90	0,87	2,0	0,02	0,06	0,02	0,10
T 96	5	9,50	0,19	3,0	0,03	0,16	0,05	0,24
T 96 po 2 r.	5	10,10	0,73	2,0	0,02	0,08	0,03	0,13
Prostokořenná	4	5,23	0,67	2,0	0,01	0,05	0,01	0,07
T 160	4	3,86	0,23	2,1	0,01	0,03	0,01	0,05
T 96	4	3,89	0,21	2,0	0,01	0,03	0,01	0,05
T 96 po 2 r.	4	5,75	0,53	2,0	0,04	0,06	0,01	0,11
II. výsadba ⁸								
Prostokořenná	7	36,37	10,00	6,3	0,08	0,46	0,32	0,86
T 160	7	7,31	1,57	2,6	0,05	0,15	0,05	0,25
T 96	7	13,55	4,45	5,1	0,11	0,25	0,16	0,52
T 96 po 2 r.	7	13,61	2,93	3,7	0,07	0,24	0,12	0,43
Prostokořenná	6	37,10	10,49	5,6	0,08	0,50	0,35	0,93
T 160	6	5,36	0,48	2,4	0,02	0,04	0,02	0,08
T 96	6	11,46	3,01	4,2	0,08	0,21	0,12	0,41
T 96 po 2 r.	6	12,69	2,38	3,6	0,06	0,12	0,09	0,27
Prostokořenná	5	9,27	1,17	2,7	0,02	0,09	0,03	0,14
T 160	5	9,01	1,43	2,0	0,03	0,10	0,05	0,18
T 96	5	10,97	1,99	2,4	0,04	0,15	0,08	0,27
T 96 po 2 r.	5	9,71	1,53	2,1	0,05	0,11	0,06	0,22
III. výsadba ⁹								
Prostokořenná	8	36,41	12,12	6,4	0,09	0,72	0,42	1,23
T 160	8	8,80	1,80	2,6	0,06	0,15	0,06	0,27
T 96	8	11,78	3,99	4,8	0,09	0,27	0,10	0,46
T 96 po 2 r.	8	15,73	4,55	4,6	0,08	0,29	0,15	0,52

Způsob před- pěstování sadby ¹	Stáří sadby (týdny) ²	Výška ³ (cm)	Hmotnost rostlin ⁴ (g)	Počet listů ⁵	W _k (g)	W _l (g)	W _{st} (g)	W (g)
Prostokořenná	7	24,89	7,78	5,2	0,07	0,45	0,25	0,77
T 160	7	6,32	1,32	2,4	0,03	0,12	0,01	0,16
T 96	7	15,76	5,31	3,8	0,08	0,28	0,15	0,51
T 96 po 2 r.	7	15,23	3,19	3,5	0,06	0,20	0,11	0,37
Prostokořenná	6	11,14	2,67	3,8	0,03	0,19	0,06	0,28
T 160	6	8,69	1,72	2,4	0,04	0,14	0,05	0,23
T 96	6	6,43	1,21	2,6	0,02	0,11	0,03	0,16
T 96 po 2 r.	6	10,17	1,35	2,6	0,03	0,10	0,05	0,18

For 1–9 see Tab. III

MATERIÁL A METODY

Sadba byla předpěstována v poloteplém skleníku. Teplota při předpěstování byla za oblačného počasí 18 °C ve dne a 14 °C v noci. Za slunečného počasí při pozdějším termínu pěstování se pohybovaly teploty kolem 24 °C.

Přehled jednotlivých variant sadby:

1. sadba prostokořenná
2. sadba v minisadbovačích T 160
3. sadba v minisadbovačích T 96
4. sadba v minisadbovačích T 96 po dvou rostlinách v jedné buňce

Každá varianta sadby byla vyseta ve třech termínech a rovněž ve třech termínech vysazena:

termín výsevu	termín výsadby	stáří sadby (týdny)
27. 3.	7. 5.	6
	14. 5.	7
	20. 5.	8
3. 4.	7. 5.	5
	14. 5.	6
	20. 5.	7
10. 5.	7. 5.	4
	14. 5.	5
	20. 5.	6

II. Průměrné hodnoty růstových charakteristik sadby rajčat v roce 1992 – Mean values of growth characteristics of tomato plantings in 1992

Způsob před- pěstování sadby ¹	Stáří sadby (týdny) ²	Výška ³ (cm)	Hmotnost rostlin ⁴ (g)	Počet listů ⁵	W _k (g)	W _l (g)	W _{st} (g)	W (g)
I. výsadba ⁷								
Prostokořenná ⁶	6	33,15	7,37	5,7	0,05	0,34	0,23	0,62
T 160	6	10,80	2,03	3,5	0,03	0,10	0,04	0,17
T 96	6	9,00	2,77	3,7	0,06	0,13	0,06	0,25
T 96 po 2 r.	6	10,53	4,00	3,0	0,09	0,20	0,13	0,42
Prostokořenná	5	28,00	4,59	5,2	0,03	0,23	0,15	0,31
T 160	5	7,45	1,41	2,8	0,03	0,08	0,03	0,14
T 96	5	10,40	1,65	3,3	0,07	0,13	0,07	0,27
T 96 po 2 r.	5	12,10	4,71	3,3	0,06	0,17	0,09	0,32
Prostokořenná	4	9,75	2,14	3,7	0,02	0,11	0,06	0,17
T 96 po 2 r.	4	6,33	1,43	2,0	0,03	0,05	0,04	0,12
II. výsadba ⁸								
Prostokořenná	7	39,85	12,48	7,0	0,13	0,65	0,39	1,17
T 160	7	12,00	2,80	3,9	0,09	0,19	0,10	0,38
T 96	7	11,05	2,57	4,0	0,08	0,21	0,11	0,40
T 96 po 2 r.	7	11,70	4,26	3,6	0,11	0,27	0,17	0,55
Prostokořenná	6	38,90	10,79	6,5	0,08	0,51	0,31	0,90
T 160	6	13,55	2,37	3,8	0,05	0,12	0,08	0,25
T 96	6	12,85	2,76	3,7	0,05	0,15	0,08	0,28
T 96 po 2 r.	6	9,90	1,40	3,0	0,03	0,08	0,04	0,15
Prostokořenná	5	21,6	6,15	5,8	0,06	0,37	0,15	0,58
T 96 po 2 r.	5	7,6	1,87	2,3	0,05	0,10	0,06	0,21
III. výsadba ⁹								
Prostokořenná	8	46,45	13,07	7,0	0,13	0,61	0,41	1,15
T 160	8	12,05	2,20	3,5	0,06	0,14	0,11	0,31
T 96	8	12,75	3,14	3,7	0,08	0,21	0,12	0,41
T 96 po 2 r.	8	11,58	3,96	3,4	0,10	0,26	0,19	0,55
Prostokořenná	7	40,05	11,14	6,9	0,12	0,56	0,34	1,02
T 160	7	12,30	2,61	4,0	0,06	0,14	0,10	0,30
T 96	7	26,25	7,57	6,0	0,10	0,37	0,32	0,79
T 96 po 2 r.	7	9,33	2,90	2,6	0,07	0,16	0,11	0,34
Prostokořenná	6	31,95	7,35	7,0	0,07	0,39	0,22	0,68
T 96 po 2 r.	6	10,18	3,06	2,9	0,07	0,17	0,11	0,35

For 1–9 see Tab. III

III. Průměrné hodnoty růstových charakteristik sadby rajčat v roce 1993 – Mean values of growth characteristics of tomato plantings in 1993

Způsob před- pěstování sadby ¹	Stáří sadby (týdny) ²	Výška ³ (cm)	Hmotnost rostlin ⁴ (g)	Počet listů ⁵	W _k (g)	W _l (g)	W _{st} (g)	W (g)
I. výsadba ⁷								
Prostokořenná ⁶	5	8,08	1,68	3,8	0,02	0,10	0,02	0,14
T 160	5	6,50	1,20	3,4	0,02	0,09	0,02	0,13
T 96	5	4,34	1,51	3,4	0,04	0,12	0,02	0,18
Prostokořenná	4	10,65	2,82	4,6	0,03	0,19	0,05	0,27
T 160	4	3,51	0,65	2,6	0,02	0,05	0,01	0,08
T 96	4	4,10	0,90	2,8	0,02	0,09	0,02	0,13
II. výsadba ⁸								
Prostokořenná	6	23,51	7,85	6,2	0,07	0,44	0,20	0,71
T 160	6	4,17	0,93	3,0	0,03	0,07	0,02	0,12
T 96	6	6,17	2,17	4,0	0,06	0,20	0,05	0,31
Prostokořenná	5	13,63	4,29	5,0	0,05	0,25	0,07	0,37
T 160	5	4,18	0,73	2,7	0,03	0,07	0,02	0,12
T 96	5	6,16	1,74	3,9	0,05	0,14	0,04	0,23
III. výsadba ⁹								
Prostokořenná	7	30,97	14,57	7,5	0,14	0,91	0,42	1,47
T 160	7	4,59	1,29	3,4	0,04	0,09	0,03	0,16
T 96	7	5,66	2,05	4,0	0,05	0,15	0,04	0,24
Prostokořenná	6	26,26	14,86	7,3	0,13	0,84	0,31	1,28
T 160	6	4,98	1,34	3,6	0,03	0,08	0,03	0,14
T 96	6	6,21	2,35	4,0	0,06	0,20	0,06	0,32

Vysvětlivky k tab. I–III – Explanations for Tabs I to III:

hmotnost rostlin = hmotnost před vysušením – plant weight = weight before drying

W_k = sušina kořenů – root dry matter

W_l = sušina listů – leaf dry matter

W_{st} = sušina stonku – stem dry matter

W = sušina celé rostliny – weight of entire plant

T 160 = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 3,5 x 3,5 cm – planting in plugs of cell size 3.5 x 3.5 cm

T 96 = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 4 x 4 cm – planting in plugs of cell size 4 x 4 cm

T 96 po 2 r. = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 4 x 4 cm, v jedné buňce dvě rostliny – T 96 after 2 years = planting in plugs of cell size 4 x 4 cm, two plants per cell

¹way of plantlet growing, ²age of plantings (weeks), ³height (cm), ⁴plant weight (g), ⁵number of leaves, ⁶transplantation, ⁷planting I, ⁸planting II, ⁹planting III

IV. Testování rozdílu ve výšce sadby; I. výsadba v roce 1991 – Testing the difference at the height of plantings; first planting in 1991

	P (6)	T 160 (6)	T 96 (6)	T 96 po 2 r. (6)	P (5)	T 160 (5)	T 96 (5)	T 96 po 2 r. (5)	P (4)	T 160 (4)	T 96 (4)	T 96 po 2 r. (4)
P (6)	x	++	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++
T 160 (6)		x	0	0	++	0	0	0	+	++	++	0
T 96 (6)			x	0	++	0	0	0	+	++	++	++
T 96 po 2 r. (6)				x	++	+	0	0	++	++	++	++
P (5)					x	++	++	++	++	++	++	++
T 160 (5)						x	+	0	0	0	0	0
T 96 (5)							x	0	+	++	++	+
T 96 po 2 r. (5)								x	+	++	++	++
P (4)									x	0	0	0
T 160 (4)										x	0	0
T 96 (4)											x	0
T 96 po 2 r. (4)												x

Vysvětlivky k tab. IV–VI – Explanations for Tabs. IV–VI:

P = prostokořená sadba – root-free plantings

T 160 = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 3,5 x 3,5 cm – planting in plugs of cell size 3.5 x 3.5 cm

T 96 = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 4 x 4 cm – planting in plugs of cell size 4 x 4 cm

T 96 po 2 r. = sadba v minisadbovácích o velikosti buněk 4 x 4 cm, v jedné buňce dvě rostliny – planting in plugs of cell size 4 x 4 cm, two plants per cell

číslo v závorce = délka předpěstování v týdnech – figure in brackets = length of precultivation in weeks

+ = průkaznost na 95% hladině statistické významnosti – significance at 95% level of statistical significance

++ = průkaznost na 99% hladině statistické významnosti – significance at 99% level of statistical significance

Uvedené termíny výsevu a výsadby byly dodrženy v každém roce pokusu. Složení substrátu v minisadbovácích a způsob předpěstování byl podle metodiky pro pěstování minisadby (K u č e r a, 1989).

	P (6)	T 160 (6)	T 96 (6)	T 96 po 2 r. (6)	P (5)	T 160 (5)	T 96 (5)	T 96 po 2 r. (5)	P (4)	T 160 (4)	T 96 (4)	T 96 po 2 r. (4)
P (6)	x	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
T 160 (6)		x	0	0	+	++	0	0	++	++	++	0
T 96 (6)			x	0	+	++	0	0	++	++	++	+
T 96 po 2 r.				x	0	++	+	++	++	++	++	++
P (5)					x	++	0	++	++	++	++	++
T 160 (5)						x	0	0	0	0	+	0
T 96 (5)							x	+	++	++	++	++
T 96 po 2 r.								x	+	+	++	0
P (4)									x	0	0	0
T 160 (4)										x	0	0
T 96 (4)											x	+
T 96 po 2 r.												x

Sadba byla v době výsadby rozborována po 20 rostlinách z každé varianty. Byla měřena výška rostlin, počet listů, čerstvá hmotnost rostliny a sušina stonku, listů a kořenů.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Prostokořenná sadba byla přibližně třikrát větší, než sadba předpěstovaná v minisadbovačích (tab. I–III). Při první výsadbě byla vysazovaná sadba čtyř- až šestitýdenní o výšce 5–33 cm se 2–4 pravými listy (čtyřtýdenní sadba) a 4–6 pravými listy (šestitýdenní sadba).

Při druhé výsadbě se vysazovala sadba pěti- až sedmitýdenní. Výška pětitédenní prostokořenné sadby byla v jednotlivých letech 9–21 cm, sedmitýdenní 36–39 cm. Sadba měla 6–7 pravých listů.

Při třetí výsadbě 20. května se vysazovala sadba šesti- až osmitýdenní. Výška šestitýdenní byla 11–31 cm, osmitýdenní sadby 36–46 cm. Rostliny byly již značně „vytáhlé“. Šestitýdenní sadba měla 4–7 listů, osmitýdenní 6–8 listů.

VI. Procento sušiny kořenů z celkové sušiny rostliny v roce 1992 – Percentage of dry matter of roots from the total dry matter of plant in 1992

Způsob předpěstování sadby ¹	Stáří sadby (týdny) ²		
I. výsadba ³			
	4	5	6
P	8,9	8,2	8,3
T 160	–	21,1	18,4
T 96	–	24,3	22,5
T 96 po 2 r.	24,3	18,8	21,4
II. výsadba ⁴			
	5	6	7
P	10,3	9,2	10,9
T 160	–	19,4	22,6
T 96	–	18,2	19,9
T 96 po 2 r.	21,9	18,6	20,0
III. výsadba ⁵			
	6	7	8
P	10,1	11,9	11,3
T 160	–	19,7	19,3
T 96	–	12,8	19,5
T 96 po 2 r.	18,9	20,5	18,2

¹way of plantlet growing, ²age of plantings (weeks), ³planting I, ⁴planting II, ⁵planting III

Sadba v minisadbovačích byla výrazně menší, než prostokořenná sadba. Při první výsadbě měla v roce 1991 čtyřtýdenní sadba v průměru dva vyvinuté pravé listy a výšku 4 cm. Největší výška osmitýdenní sadby v minisadbovačích byla pouze 15 cm. Horší světelné poměry u minisadby pěstované po dvou rostlinách způsobily, že výška dvojice byla obvykle větší, než výška při pěstování po jedné rostlině v buňce. Přírůstky výšky u sadby pěstované v minisadbovačích byly při delším pěstování malé vlivem častého prosychání substrátu při vysokých teplotách.

Hmotnost nejmladší, čtyřtýdenní, prostokořenné sadby byla 0,67–2,28 g, osmitýdenní 12,12–13,07 g. Obdobný vztah jako u výšky prostokořenné sadby a sadby v minisadbovačích platí i o hmotnosti. Sadba pěstovaná v minisadbovačích o větším objemu buňky (4 x 4 cm) měla vyšší hmotnost než sadba pěstovaná v buňkách menších (3,5 x 3,5 cm). Hmotnost dvojice rostlin byla vyšší, než

hmotnost jedné rostliny, při delším pěstování nebo větším prosychání substrátu docházelo i k opačnému poměru.

Při testování rozdílu byl vysoce průkazný rozdíl mezi výškou a hmotností prostokořenné sadby a sadby pěstované v minisadbovačích. Mezi jednotlivými variantami minisadby nebyl zjištěn průkazný rozdíl. Růstové charakteristiky byly rovněž významně ovlivněny délkou pěstování (tab. IV, V).

U prostokořenné sadby představovaly kořeny menší podíl, než u sadby v minisadbovačích. Podíl sušiny připadající na kořeny se pohyboval mezi 8,2–11,9 %. Ve všech případech bylo procento sušiny kořenů nižší než u sadby z minisadbovačů. S pozdějším vysazováním se podíl kořenů na jednu rostlinu mírně zvyšoval. U sadby předpěstované v minisadbovačích připadalo na sušinu kořenů 18,9–24,3 % (tab. VI).

Literatura

- COOPER, P. E. – MORELOCK, T. E.: Effect of transplant age on earliness, total yield and fruit weight of tomato. *Arkans. Fm Res.*, 5, 1983: 6.
- FILIUS, I. – KOVACS, A.: Využití energie při pěstování sadby papriky a rajčat. *Mezin. Zeměd. Čas.*, 5, 1983.
- FRYDRYCH, J.: Obohacování skleníkové atmosféry kyslíčným uhlíkem. Listovka, VÚZ Olomouc, 1980.
- KUČERA, J.: Pěstování minisazenic. VŠÚZ Olomouc, 1989.
- PETŘÍKOVÁ, K.: Vliv agroekologických faktorů na kvalitu sadby rajčat. [Závěrečná zpráva.] Brno, Vysoká škola zemědělská 1985.
- PEVNÁ, V. a kol.: Záhradnictvo. Bratislava, Příroda 1980.
- PISARCZYK, I. M. – SPLISTOESSER, W. E.: Response of tomato of chlormeguat, daminozide and ethephon. *Hort. Sci.*, 14, 1979: 263.
- SOMOS, A.: A paradiscum. Budapest, Akademiai kiado 1971.
- SICIUS, Z. et al.: Foloziara eficienta a serei inmultitor. *Prod. Veg. Hort.*, 33, 1984: 13–17.
- TARAKANOV, G. J.: Rassada i rannije ovošči pod plenokj. Mosk. Raboč., Moskva 1987.

Došlo 14. 4. 1994

PETŘÍKOVÁ, K. (Horticultural Faculty, University of Agriculture Brno, Lednice na Moravě):

Influence of the way of tomato plantlets production on the yield and the earliness under the integrated growing. Planting quality evaluation.

Zahradnictví, 21, 1994 (4): 249–258.

The way of plantlet growing was evaluated – direct planting in bed, planting in plugs, and transplantation growing length: 4–8 weeks for growth characteristics of tomato planting. It results from the evaluation that the way planting transplantation

growing significantly affected its growth characteristics. Direct setting in the bed even 3 times higher height and weight in comparison with planting in plugs.

There were not significant differences in growth planting characteristic between individual sizes of plugs. Also transplantation growing length and individual years – i.e. temperature course significantly affected the growth characteristics. Influence of the way and the length of planting transplantation growing on the earliness and the yield will be described in the following study.

planting quality; direct setting in the bed; plugs; length and way of transplantation growing; growth characteristics of planting

Contact Address:

Doc. ing. Kristína P e t ř í k o v á , CSc., Zahradnická fakulta VŠZ Brno,
691 44 Lednice na Moravě, Czech Republic
Tel. 0627/982 11, fax 0627/984 11

VLIV SODÍKU APLIKOVANÉHO VE FORMĚ NaCl NA OBSAH DUSIČNANŮ V ŘEDKVIČCE

J. Strada, J. Truc

Zemědělská fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice

V exaktních maloparcelkových, dvou- až pětiletých pokusech byl prověřován účinek sodíku ve formě NaCl v dávkách 0, 15 a 30 g NaCl/m² na obsah dusičnanů ve vybraném sortimentu ředkviček. Pokusy byly prováděny převážně v polních podmínkách, zčásti ve studeném skleníku. Nejdůležitější pokusné podmínky: výrobní oblast bramborářská, nadmořská výška 383–385 m, půda písčitohlinitá, pH/KCl 6,1–6,5, obsah P = 78–83 mg/kg, obsah K = 184–191 mg/kg, obsah Mg = 89–94 mg/kg, obsah Na = stopy, obsah N_{min} = 6,25–8,03 ppm (obsah živin ve studeném skleníku byl o 20–25 % vyšší). NaCl byl aplikován ve fázi začínajícího druhého pravého listu. Prokázalo se, že vliv NaCl na obsah dusičnanů je odrůdovou záležitostí a pohybuje se od účinku pozitivního přes indiferentní až k účinku negativnímu. Dávka 15 g NaCl/m² (s₁) v polních podmínkách snížila statisticky významně obsah dusičnanů u odrůdy Rampouch v průměru o 25,8 %, u odrůdy Helios o 22 %, u odrůdy Duo o 25,3 % a u odrůdy Granát o 31,8 %. U ostatních odrůd došlo buď ke zvýšení obsahu dusičnanů (odrůdy Saxa, Korund, Maria), nebo účinek NaCl byl proměnlivý s nepředvídatelným charakterem působení (odrůdy Rodos, Věra, Slavia). Obdobná reakce v podmínkách studeného skleníku byla sledována u odrůd Saxa a Věra, zatímco odrůdy Granát a Rampouch význačně snížily obsah dusičnanů. Na dávku 30 g NaCl/m² (s₂) pozitivně reagovala odrůda Granát a v podmínkách studeného skleníku odrůda Duo. Zkoumané odrůdy v polních podmínkách je možno podle reakce na NaCl vzhledem k obsahu dusičnanů uspořádat takto: Granát + s₁ (938,8 mg/kg NaNO₃) popřípadě + s₂ (887,8 mg/kg), Korund (1 158,7), Rampouch + s₁ (1 194,1), Rodos + s₁ (1 197,7), Duo + s₁ (1 277,8), Maria (1 362,1), Věra (1 365,7), Helios + s₁ (1 463,8), Saxa (1 518,0), Slavia (1 563,3 mg/kg NaNO₃). Pro podmínky studeného skleníku: Granát + s₂ (735,5), Rampouch + s₁ (1 045,0), Věra (1 141,4), Saxa (1 372,6), Duo + s₂ (1 829,0 mg/kg NaNO₃).

ředkvička; odrůdy; aplikace NaCl; obsah dusičnanů

Sodík svým účinkem zasahuje do nejdůležitějších životních funkcí rostlinného organismu. Pozitivně ovlivňuje proces fotosyntetické asimilace (Allen, 1952; Emerson a Lewis, 1941, 1942; Schmidt, 1957, 1959), kladně ovlivňuje procesy dýchání a hospodaření s vodou (Schmidt, 1959), fyzikální

stav buněčných koloidů (W y b e n g a , 1959) a působí jako význačný aktivátor ve více než 40 enzymatických systémech (H a e h n a S c h w a i g a r t , 1923). Na jeho zvláštní účinek v procesu kumulace a utilizace dusičnanů v některých rostlinách upozorňují S t r a d a a K i n d l m a n n (1977) a B u ř i č (1977). Zjišťují, že v důsledku aplikace sodíku ve formě NaCl dochází ke snížení obsahu dusičnanů a současně ke zvýšení obsahu stravitelných bílkovin v ovsu pěstovaném pro krmné účely. Význačný účinek sodíku na snížení hladiny dusičnanů byl zaznamenán u mrkve, kde v převážném počtu případů vlivem aplikace dávky 30 g NaCl/m² došlo ke snížení jejich obsahu o 1/3, v některých případech až o 1/2 při současném zvýšení výnosu kořene o 10,4–19,3 % (S t r a d a a T e t t e r , 1987; S t r a d a , 1989). Neméně významné snížení obsahu dusičnanů (převážně s dávkou 15 g NaCl/m²) se projevilo v pokusech s několika odrůdami červené řepy salátové, kde v závislosti na odrůdě, dávce NaCl a vláhových poměrech bylo dosaženo snížení jejich obsahu o 23,4–45,3 % (S t r a d a a T r u c , 1992). Na základě víceletého sledování nejobvyklejšího sortimentu ředkviček, s přihlédnutím k předcházejícím výsledkům, autoři dospívají ke tvrzení, že schopnost akumulace dusičnanů je odrůdovou záležitostí a doporučují upřednostňování odrůd s jejich minimální akumulací schopností (S t r a d a a T r u c , 1994).

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly prováděny v letech 1988–1992 na pokusném pozemku zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, převážně v polních, zčásti ve skleníkových podmínkách jako exaktní maloparcelkové pokusy, vždy ve čtyřech opakováních. Během dvou- až pětiletého pokusného období bylo experimentováno s 10 odrůdami ředkviček: Duo, Granát, Helios, Korund, Maria, Rampouch, Rodos, Saxa, Slavia a Věra. Sodík byl aplikován v dávce: 0, 15 a 30 g NaCl/m² ve fázi začínajícího druhého pravého listu, v zájmu rovnoměrné aplikace technikou záливky. Po záливce roztokem NaCl byly rostliny na všech variantách pokropeny čistou vodou. Charakteristika ostatních pokusných podmínek, stanoviště a laboratorních analýz je uvedena v práci autorů S t r a d a a T r u c (1992). Statistické vyhodnocení výsledků bylo provedeno Mann-Whitneyovým pořadovým testem ze statistického programu Statgraphics.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky pokusů a jejich statistická významnost jsou uvedeny na obr. 1–10. Reakce odrůd na dávky NaCl ve výši 15 a 30 g/m² je:

Odrůda Rampouch (obr. 1). Dávka 15 g NaCl/m² působí pozitivně na snížení obsahu dusičnanů. Statisticky významné snížení jejich obsahu se pohybuje v roz-

mezi od 5,5 do 46,2 %, v průměru o 25,8 %. Účinek dávky 30 g NaCl/m² je výraznější a pohybuje se jak ve sféře pozitivního, tak i negativního vlivu. Tato skutečnost spolu s tím, že snížení obsahu dusičnanů není zdaleka úměrné zvýšené dávce soli, je důvodem k nedoporučení této dávky. Účinek NaCl v dávce 15 g/m² jak v podmínkách polního pěstování, tak v i podmínkách studeného skleníku je pozitivní, ve skleníkových podmínkách je výraznější a pohybuje se v oblasti horních hodnot uvedeného účinku. V obojích podmínkách jejího pěstování lze doporučit tuto dávku NaCl.

Odrůda Helios (obr. 2). Dávka 15 g NaCl/m² ve dvou pokusných letech snížila statisticky významně obsah dusičnanů o 22 %, ve dvou případech je snížení obsahu dusičnanů statisticky nevýznamné. Účinek dávky 30 g NaCl/m² se neprojevil negativně, ani nevyvolal natolik výrazné snížení, aby bylo reálné její doporučení.

Odrůda Slavia (obr. 3). Vliv NaCl na tuto odrůdu je problematický. V průběhu čtyř pokusných let se prokázal dvakrát statisticky významně pozitivní vliv na pokles obsahu dusičnanů (až o 52,1 %), dvakrát negativní vliv, z toho jeden statisticky významný, kdy došlo k zestupu obsahu dusičnanů o 17,1 %. Dávka 30 g NaCl/m² působila spíše negativně než pozitivně. Vzhledem k nestálosti a obtížně předvídatelné povaze účinku chloridu sodného na tuto odrůdu nelze jeho aplikaci k této odrůdě doporučit.

Odrůda Duo (obr. 4). Z celkem devíti pokusů v šesti případech došlo vlivem dávky 15 g NaCl/m² ke statisticky významnému snížení obsahu dusičnanů v rozpětí 5,6–44,6 %, průměrně o 25,3 %, v jednom případě k malému, i když statisticky významnému jejich zvýšení, a to o 8,7 %. Vzhledem ke značně převažujícímu pozitivnímu účinku lze použití této dávky doporučit. Dávka 30 g NaCl/m² prokázala obdobný charakter účinku, avšak s většími výkyvy jak v polních, tak i ve skleníkových podmínkách. Vzhledem k těmto okolnostem nelze tuto dávku doporučit a vzhledem k vysoké akumulární schopnosti této odrůdy je třeba zvážit účelnost jejího pěstování ve studeném skleníku.

Odrůda Věra (obr. 5). V sedmi pokusech provedených v průběhu pěti let se prokázal účinek NaCl v dávkách 15 g NaCl/m² jakož i 30 g NaCl/m² převážně buď jako statisticky nevýznamný, s převažující tendencí směrem k účinku škodlivému, nebo statisticky významný ve smyslu účinku škodlivého. Proto k této odrůdě aplikaci NaCl nelze doporučit.

Odrůda Rodos (obr. 6). V pěti provedených pokusech došlo vlivem dávky 15 g NaCl/m² ve třech případech ke statisticky významnému snížení obsahu dusičnanů, v jednom případě je z grafu patrné jejich statisticky významné zvýšení, ke kterému došlo v roce 1989, kdy během vegetace byly srážky rovnoměrně rozloženy a i průběh teplot byl velmi příznivý. Za těchto okolností tato odrůda prokázala (jak je patrné z údajů na kontrolní parcele) svoji potenciální schopnost

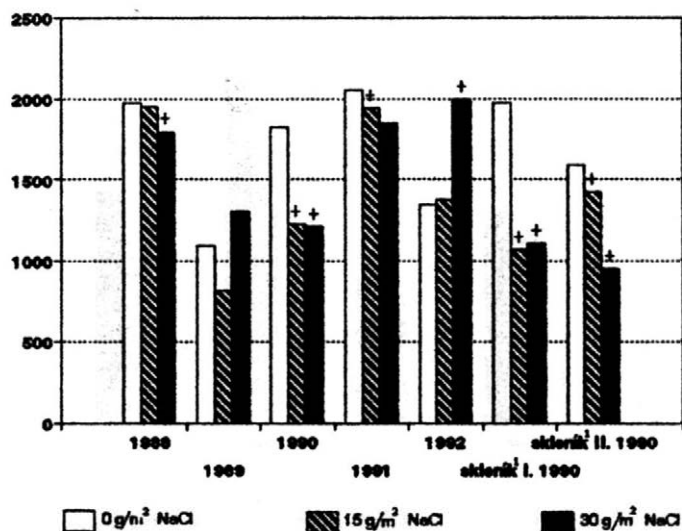
i bez NaCl akumulovat překvapivě nízké množství dusičnanů ($311 \text{ mg/kg Na-NO}_3$). Zvýšení obsahu dusičnanů v tomto roce, ať vlivem dávky 15 nebo 30 g/m^2 však nepřevyšuje maximální hranici dosavadní platné normy. Tím problematičtější se projevila dávka 30 g NaCl/m^2 , která nejistým způsobem, kladně i záporně, avšak vždy nepředvídatelně, ovlivnila obsah dusičnanů v této odrůdě. Pozoruhodný je i rozdíl mezi obsahem dusičnanů v rostlinách této odrůdy vypěstovaných ve skleníku a v polních podmínkách. Vyšší obsah dusičnanů ve studeném skleníku má svoji příčinu v horších světelných poměrech a ve větších tepelných rozdílech ve studeném skleníku oproti podmínkám volného pěstování na poli.

Odrůda Saxa (obr. 7). U této odrůdy pokusy prokázaly negativní účinek NaCl na obsah dusičnanů. Ze čtyř provedených pokusů tři prokázaly statisticky významné zvýšení obsahu dusičnanů jako reakci na použití obou dávek NaCl.

Odrůda Granát (obr. 8). V pěti pokusech s touto odrůdou, jak je patrné z grafu, došlo vlivem použití NaCl ve čtyřech případech ke statisticky významnému snížení obsahu dusičnanů. Dávkou 15 g NaCl/m^2 se docílilo snížení obsahu dusičnanů v průměru o 31,8 %, dávkou 30 g NaCl/m^2 o 35,5 %. Výraznější účinek vyšší dávky se projevil v podmínkách studeného skleníku, kde snížení obsahu dusičnanů činí 46,6 %, čímž obsah dusičnanů se snižuje na $734,5 \text{ mg/kg NO}_3$. Vzhledem k projevené účinnosti a stabilitě působení lze v daném případě doporučit i použití dávky 30 g NaCl/m^2 .

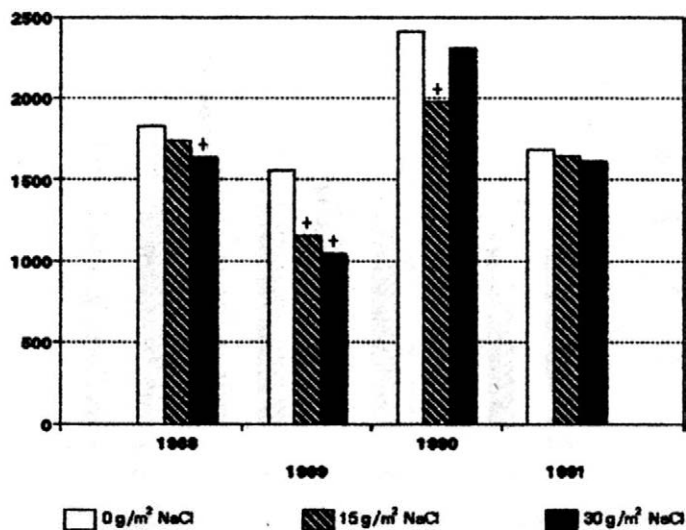
Odrůda Korund (obr. 9) a odrůda Maria (obr. 10). U těchto odrůd, které byly sledovány v průběhu dvou pokusných let se projevil vliv NaCl na obsah dusičnanů buď bez pozitivního účinku, nebo se statisticky významně negativním účinkem.

Z uvedených pokusů vyplývá, že sodík ve formě NaCl vstupuje do procesu metabolismu zkoumaných rostlin a různou měrou, od pozitivního, přes indiferentní až po negativní účinek působí na obsah dusičnanů v různých odrůdách rostlin. Tento jev v souvislosti s každým provedeným pokusem nezbytně vyvolává otázku: v čem je příčina a podstata jeho, někdy tak výrazného, zásahu do metabolismu. Prapůvodní příčina projevu aplikovaného sodíku spočívá v jeho deficienci v půdě jako biogenního prvku, způsobené dlouhodobou aplikací převážně vysokoprocenních draselných hnojiv, nedostatkem nízkoprocenních kalimagnésií s vyšším doprovodným obsahem NaCl, deficiencí násobenou jeho velmi snadnou vytěsnitelností ze sorpčního půdního komplexu ostatními kationty, zvláště K^+ , který v současné době se nachází v půdě převážně v dostatečném množství, až v přebytku. Příčina pozitivního účinku je vysvětlována jeho polyfaktorovým působením na řadu životních pochodů probíhajících v rostlině, od vlivů na procesy fotosyntetické asimilace (S c h m i d t, 1957), na procesy dýchání (S c h m i d t, 1959), přes vlivy na fyzikální stav koloidů (W y b e n g a, 1959) až po vlivy zasahující do oblasti vodního režimu rostlin a jejich enzymatických systémů



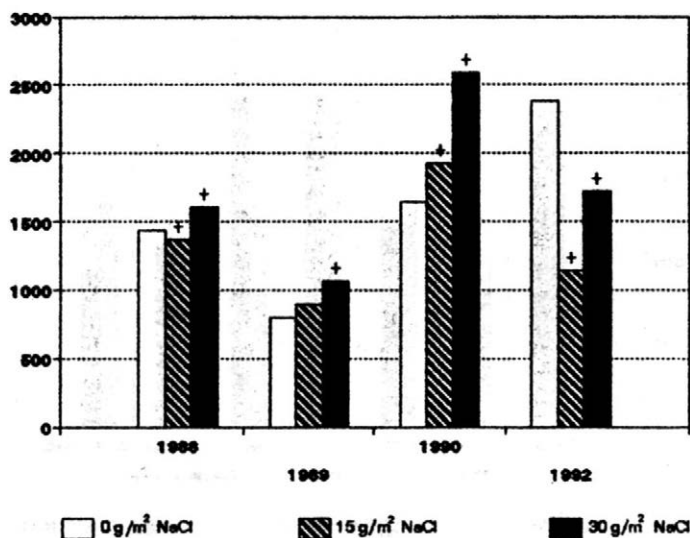
1. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Duo (mg/kg NaNO_3) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Duo cultivar (mg/kg NaNO_3)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level alpha = 0.05; ¹glasshouse



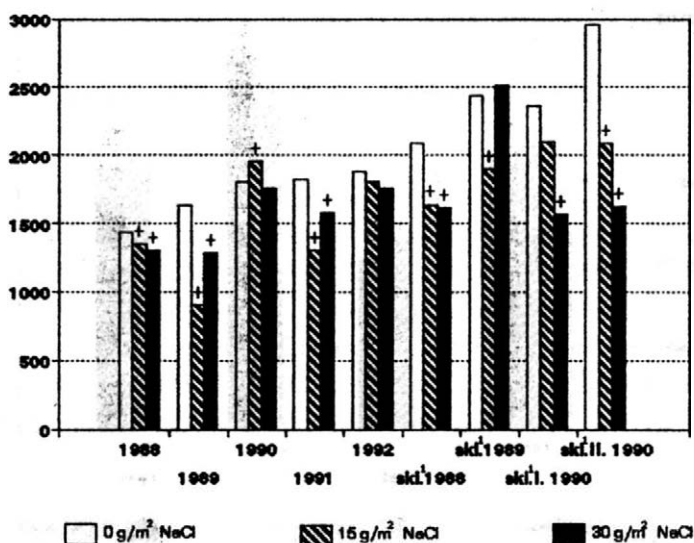
2. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Helios (mg/kg NaNO_3) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Helios cultivar (mg/kg NaNO_3)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level alpha = 0.05



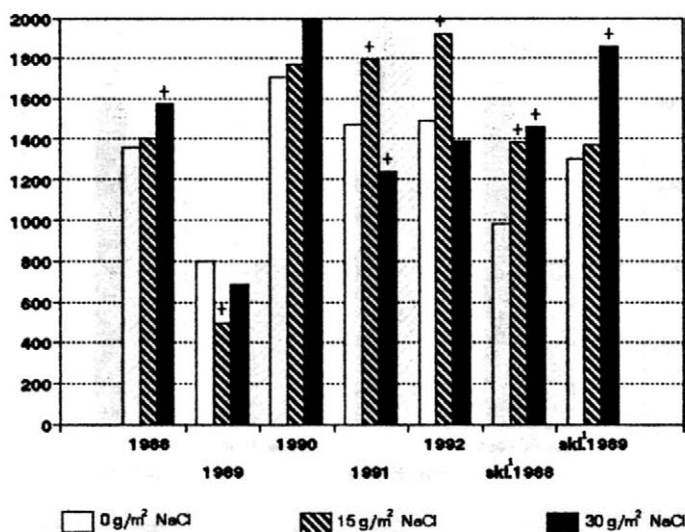
3. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Slavia (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Slavia cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level alpha = 0.05



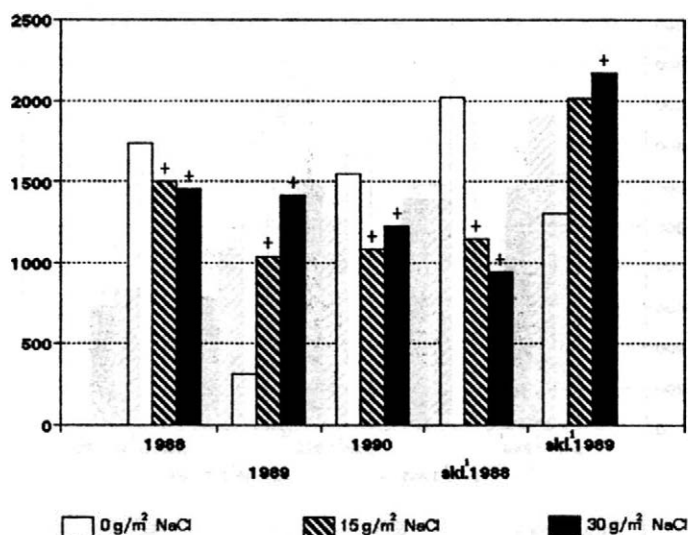
4. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Duo (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Duo cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level alpha = 0.05; ¹ glasshouse



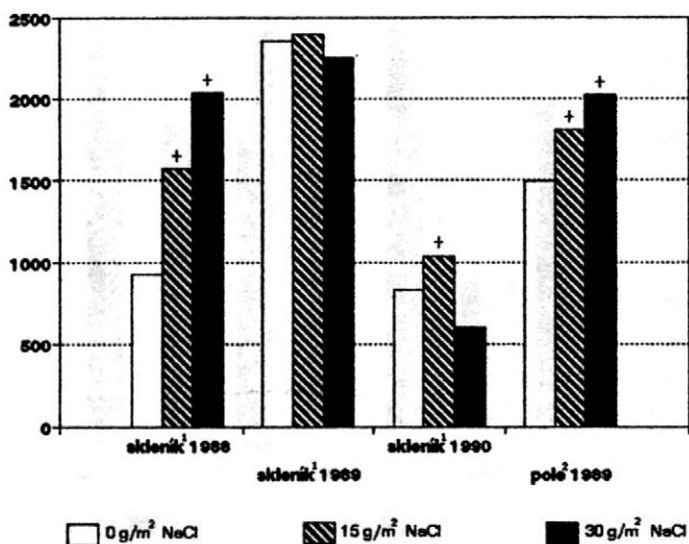
5. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Věra (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Věra cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0,05$; ¹glasshouse



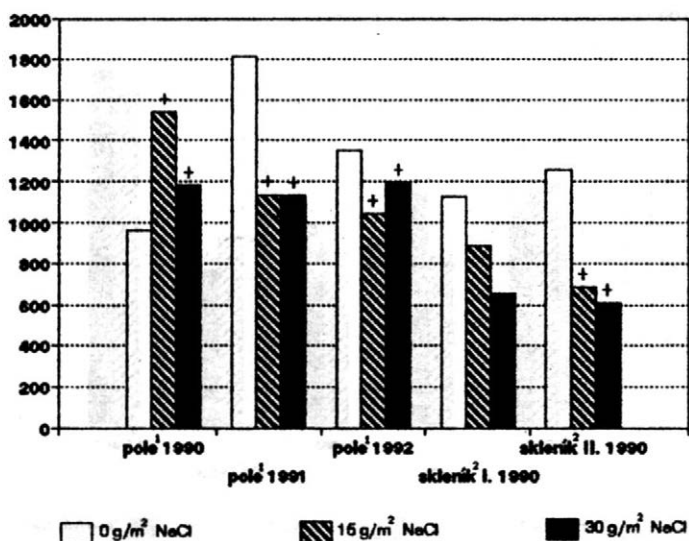
6. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Rodos (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Rodos cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0,05$; ¹glasshouse



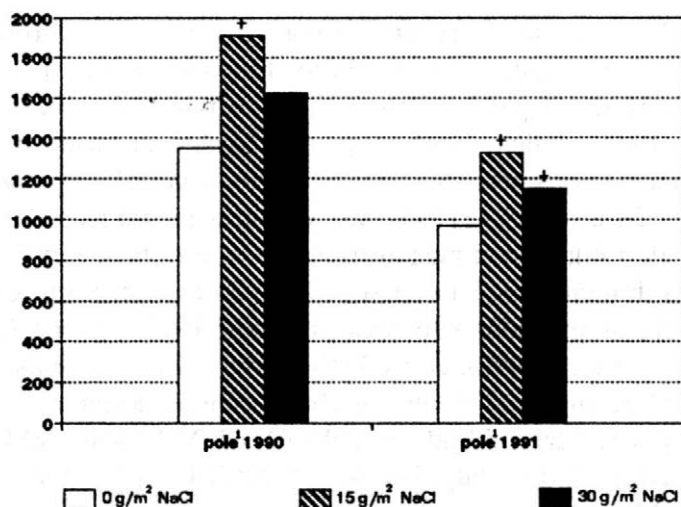
7. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Saxa (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Saxa cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0,05$; ¹glasshouse, ²field



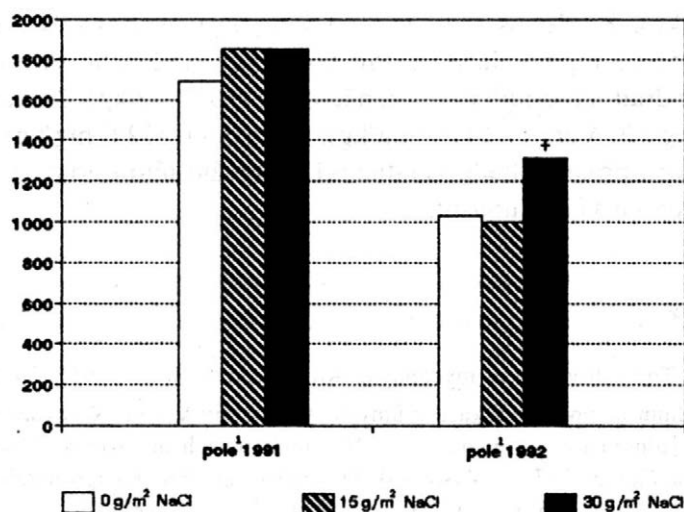
8. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Granát (mg/kg NaNO₃) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Granát cultivar (mg/kg NaNO₃)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0,05$; ¹field, ²glasshouse



9. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Korund (mg/kg NaNO_3) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Korund cultivar (mg/kg NaNO_3)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0.05$; ¹field



10. Vliv NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičkách odrůdy Maria (mg/kg NaNO_3) – The effect of NaCl on nitrate content in radishes of the Maria cultivar (mg/kg NaNO_3)

+ = statisticky významné rozdíly mezi variantami na hladině $\alpha = 0,05$ – statistically significant differences between variants on the level $\alpha = 0.05$; ¹field

(Šilar, 1973). Tito činitelé působí v obou fázích výživy rostlin, jak ve fázi příjmu, tak i ve fázi využití živin, působí rozdílnou intenzitou, jsou ovlivňováni rozmanitým průběhem teplot, osvětlení a vlhkostního zabezpečení (Strada a Tetter, 1988). Jejich působení je zmírňováno či násobeno vzájemným antagonismem a synergismem (Strada, 1990), a jak některé práce prokázaly (Strada a Truc, 1992, 1994) jsou vlastní nejenom jednotlivým zkoumaným druhům, ale i odrudám s možností odlišného působení stejné dávky u téže odrůdy v různých ročnících (Strada, 1989). Proto v těchto pokusech s odrudami ředkviček, stejně jako v pokusech s odrudami červené řepy salátové (Strada a Truc, 1992), se vyskytly odrůdy, které na aplikaci NaCl reagovaly pozitivně, tj. snížením obsahu dusičnanů (odrůdy Rampouch, Duo, Rodos, Granát). Vyskytly se však i odrůdy, u nichž účinek NaCl nebyl vždy jednosměrný (odrůda Slavia), ale i odrůdy, kde účinek NaCl byl negativní (odrůdy Věra, Saxa, Korund, Maria).

S využitím poznatků o pozitivním vlivu dávek NaCl na snížení obsahu dusičnanů v některých odrudách ředkviček lze pořadí zkoumaných odrůd z původního uspořádání podle jejich přirozené akumulací schopnosti (Strada a Truc, 1994) upravit takto: 1. Granát + 15 g NaCl/m² (dále jen + s₁), (938,8 mg/kg NaNO₃), popřípadě 30 g NaCl/m² (dále jen + s₂), (887,8 mg/kg NaNO₃), 2. Korund (1 158,7 mg/kg), 3. Rampouch + s₁ (1 194,1 mg/kg), 4. Rodos + s₁ (1 199,7 mg/kg), 5. Duo + s₁ (1 277,8 mg/kg), 6. Maria (1 362,1 mg/kg), 7. Věra (1 365,7 mg/kg), 8. Helios + s₁ (1 463,8 mg/kg), 9. Saxa (1 518,0 mg/kg), 10. Slavia (1 563,3 mg/kg NaNO₃). Pro podmínky studeného skleníku je pořadí zkoumaných odrůd následující: 1. Granát + s₂ (735,5 mg/kg), 2. Rampouch + s₁ (1 045,0 mg/kg), 3. Věra (1 141,4 mg/kg), 4. Saxa (1 372,6 mg/kg), 5. Duo + s₂ (1 829,0 mg/kg), přičemž bude vhodné od pěstování této odrůdy v podmínkách studeného skleníku vůbec upustit.

Literatura

- ALLEN, M. B.: The cultivation of mycophyte. Arch. Mikrobiol., 17, 1952: 34–53.
- BUŘIČ, J.: Studium účinnosti aplikace průmyslových hnojiv k ovsu pěstovanému ke krmeným účelům formou jednorázové a dělené dávky N v podmínkách intenzivní výživy. [Diplomová práce.] České Budějovice 1977. – Vysoká škola zemědělská, Fakulta agronomická.
- EMERSON, R. – LEWIS, CH. M.: The photosynthetic efficiency of ohycocainin in *Chroococcus* and the problem of carotenoid participation in photosynthesis. J. Gen. Physiol., 25, 1941/42: 579–595.
- HAEHN, H. – SCHWAIGART, H.: Zur Kenntnis der Kartoffelamylase. Biochem. Z., 143, 1923: 516–526.
- SCHMIDT, L.: Beiträge zum Problem der Ersetzbarkeit des Kaliums durch das Natrium im Nährmedium höherer Pflanzen. Diss. Münster/Westf., 1957.

SCHMIDT, L.: Untersuchungen über den Einfluss des Natriums bei Spinat und Tomate. *Flora*, 148, 1959: 1–22.

STRADA, J.: Studie vlivu sodíku na výnos mrkve, obsah dusičnanů a jejich změny v průběhu vegetace a skladování. *Zahradnictví*, 16, 1989: 21–29.

STRADA, J.: Studie antagonistického vlivu sodíku a draslíku na obsah dusičnanů v mrkvi. *Zahradnictví*, 17, 1990: 231–239.

STRADA, J. – KINDLMANN, J.: Pěstování ovesa pro sklizeň celých rostlin. [Výzkumná zpráva.] I. část. České Budějovice, Vysoká škola zemědělská 1977.

STRADA, J. – TETTER, M.: Vliv sodíkatého hnojení na výnos mrkve, obsah dusičnanů a příjem některých živin. In: Sbor. Symp. k výročí 60 let zahradnického výzkumu, 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, Vysoká škola zemědělská 1988.

STRADA, J. – TRUC, J.: Vliv sodíku aplikovaného ve formě NaCl na obsah dusičnanů v červené řepě salátové. Sbor. Zem. Fak. JU České Budějovice, Ř A, č. 2/IX, 1992: 29–42.

STRADA, J. – TRUC, J.: Posouzení některých odrůd ředkviček (*Raphanus sativus* L., var. *radicula* Pers.) z hlediska schopnosti akumulace dusičnanů, *Zahradnictví*, 21, 1994: 17–25.

ŠILAR, J.: Význam sodíku ve výživě rostlin. *Stud. Inform., ÚVTIZ* 1973.

WALLACE, A. – TOTH, ST. J. – BEAR, F. E.: Sodium content of some New Jersey plants. *Soil Sci.*, 65, 1948: 249–258.

WYBENGA, J. M. – LEHR, J. J.: Exploratory pot experiments on sensitiveness of different crops to sodium. *E. Red table beet. Pl. and Soil*, 9, 1958: 385–394.

Došlo

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

The effect of sodium applied in the form of NaCl on nitrate content in radish.

Zahradnictví, 21, 1994 (4): 259–270.

The aim of experiments conducted during two to five years was to study the effect of sodium applied as NaCl on nitrate content in select cultivars of radish (treatment at 0, 15 and 30 g NaCl/m²). Plants were grown predominately in field conditions, partially in the cold glasshouse. The most important experimental conditions: potato-growing region, altitude 383–385 m, sandy loam soil, pH/KCl 6.1–6.5, P content = 78–83 mg/kg, K content = 184–191 mg/kg, Mg content = 89–94 mg/kg, Na content = traces, N_{min} content = 6.25–8.03 mg/kg (the nutrient content in the cold glasshouse was by 20–25% higher). NaCl was applied at the stage of starting second true leaf.

It has been confirmed that the effect of NaCl on nitrate content depends on the cultivar and ranges from the positive effect through indifferent to the negative effects. The treatment at 15 g NaCl/m² in (s₁) in field conditions significantly reduced the mean value of nitrate content in Rampouch cultivar by 28.5%, in Helios cultivar by 22%, in Duo cultivar by 25.3% and in Granát cultivar by 31.8%. In all the other

cultivars nitrate content either increased (cultivars Saxa, Korund, Maria), or the effect of NaCl was variable and unpredictable (cultivars Rodos, Věra, Slavia). Grown under the glasshouse conditions the cultivars Saxa and Věra showed similar response, while in the cultivars Granát and Rampouch the nitrate content was significantly reduced. Granát cultivar responded positively to application of 30 g NaCl/m² (s₂) even as the plants of Duo cultivar grown in the glasshouse.

Tested cultivars in field conditions may be classified according the nitrate contents after different NaCl treatment as follows: Granát + s₁ (938.8 mg/kg) or + s₂ (887.8 mg/kg), Korund (1,158.7), Rampouch + s₁ (1,194.1), Rodos + s₁ (1,197.7) Duo + s₁ (1,277.8), Maria (1,362.1), Věra (1,365.7), Helios + s₁ (1,463.8), Saxa (1,518.0), Slavia (1,563.3 mg/kg NaNO₃). Plants grown in the glasshouse: Granát + s₂ (735.5), Rampouch + s₁ (1,045.0), Věra (1,141.4), Saxa (1,372.6), Duo + s₂ (1,829.0 mg/kg NaNO₃).

radish; cultivars; NaCl application; nitrate content

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. 038/402 41

BUDS COLD HARDINESS IN SOME GRAPEVINE INTERSPECIFIC HYBRIDS INTRODUCED TO CZECH REPUBLIC

M. Hubáčková

Research Station of Viticulture, Karlštejn

The buds of introduced interspecific hybrids and cultivars were examined for cold hardiness in programmable freezing boxes and in field conditions. Out of 10 interspecific hybrids (EC-24, EC-28, EC-40, EC-2, Orion, Krystal, EC-34, XIV-12-15, XV-15-51, XXI-37-52) only Krystal showed higher mean cold hardiness after frosty period than the control Riesling Rhine cultivar in controlled conditions in 1991/1992–1993/1994 winter seasons. After warm winter period it were only Krystal and EC-40 in which the mean bud cold hardiness was higher than in Riesling Rhine in the same winter seasons. The mean values of bud cold hardiness after warm period in controlled conditions in three winter seasons and that in open field after warm winter spell in 1992/1993 corresponded very well.

grapevine; interspecific hybrids; bud cold hardiness; frosty period; warm period

Several hundreds of grapevine interspecific hybrids and cultivars were introduced into the Czech Republic in last ten years for testing of their cultivated and economic properties and for using them in breeding for higher cold hardiness and higher tolerance to fungal diseases. Information about their cold hardiness are very important since the Czech Republic is one of the northern countries with grapevine production. The results of detail studies Cindrić (1986) in Kunleany and other interspecific grapevine hybrids in comparison with *Vitis vinifera* cultivars show that majority of interspecific cultivars, especially from *Vitis amurensis*, have the high cold hardiness at the beginning of winter and the lowest towards the end of winter. The other parent for hybridization is necessary to have an opposite trend of cold hardiness towards the end of winter. The low level of bud cold hadiness towards the end of winter was found out in interspecific cultivars also by Hubáčková (1993).

Usually when the dynamics of buds cold hardiness is studied the level of actual hardiness in several sampling terms during winter is defined. At the present work the bud cold hardiness after exposure to warm and frosty temperature periods was characterized in interspecific hybrids and cultivars in compared with standard Riesling Rhine cultivar.

MATERIAL AND METHODS

The bud cold hardiness was determined:

1. after frosty period in EC-24, EC-28, EC-40, EC-2, Orion, Krystal, EC-34, XIV-12-15 and XXI-37-52 hybrids in three winter seasons (1991/1992, 1992/1993, 1993/1994) and in XV-15-51 hybrid in 1991/1992 and 1992/1993 winter seasons.
2. after warm period in EC-24, EC-40, EC-2, Krystal, EC-34 hybrids in three winter seasons (1991/1992, 1992/1993, 1993/1994), in EC-28, XIV-12-15 hybrids in two winter seasons (1991/1992, 1992/1993) and in Orion, XXI-37-52, XV-15-51 hybrids only in one winter for absence of enough long well lignified one year-old canes.

The both hardiness after frosty and warm winter periods was determined in each hybrid or cultivar in the same sampling term and together with the standard cultivar Riesling Rhine. Fruiting canes of all hybrids and standard Riesling Rhine cultivar were collected on vines in the same vineyard of the Research Station of Viticulture in Karlštejn. The training system applied was Guyot's. The canes with first 13th buds from base were immediately after its cutting from vines placed in plastic bags. One half of each hybrid or cultivar (480 buds) were exposed to -10.0 ± 0.6 °C, second half of buds to $+12.0 \pm 0.5$ °C within 72 hours. After that both parts of buds were together exposed to -16 , -19 or -22 °C within 20 hours in programmable freezing boxes. The cooling and warming rates were three degrees per hour.

In each hybrid there were two control variants beside those which were exposed to frost stresses. Buds in one of them were exposed to -10 °C, second to $+12$ °C and then they were not exposed to frost stress. As many as 120 buds (10 canes from 2nd to 13th buds from base) were observed in each variant.

The level of bud cold hardiness was derived from viability of buds after frost stresses. Viability was determined by survival test.

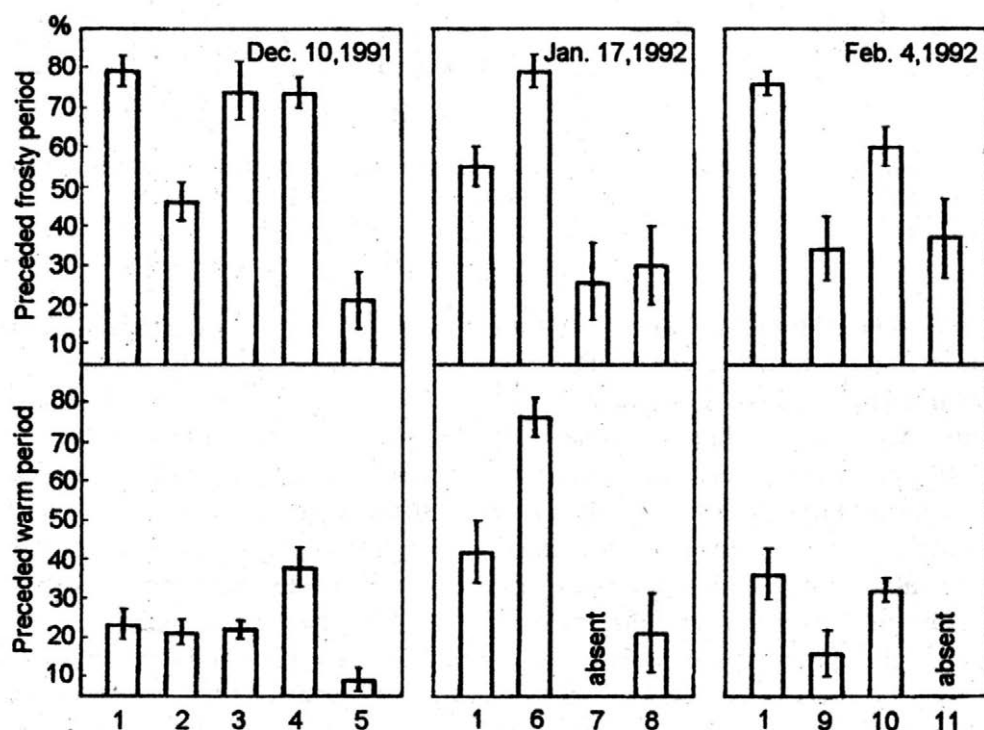
RESULTS AND DISCUSSION

The highest cold hardiness after both frosty and warm winter periods was found out in buds of interspecific Krystal cultivar in all three winters (Figs. 1–3 and Tab. I). The mean bud cold hardiness after frosty period was higher than in the Riesling Rhine cultivar by about 18.3% and after warm winter period by about 21.9%. The Riesling Rhine is the cultivar *Vitis vinifera* with the highest bud cold hardiness from all grapevine cultivars in „List of Registered Cultivars of the Czech Republic“. The bud cold hardiness after frosty period was in the Krystal cultivar higher than in the Riesling Rhine cultivar by about 24.2%, 17.4% and 13.4% in sampling term in 1991/1992, 1992/1993 and 1993/1994 winter periods,

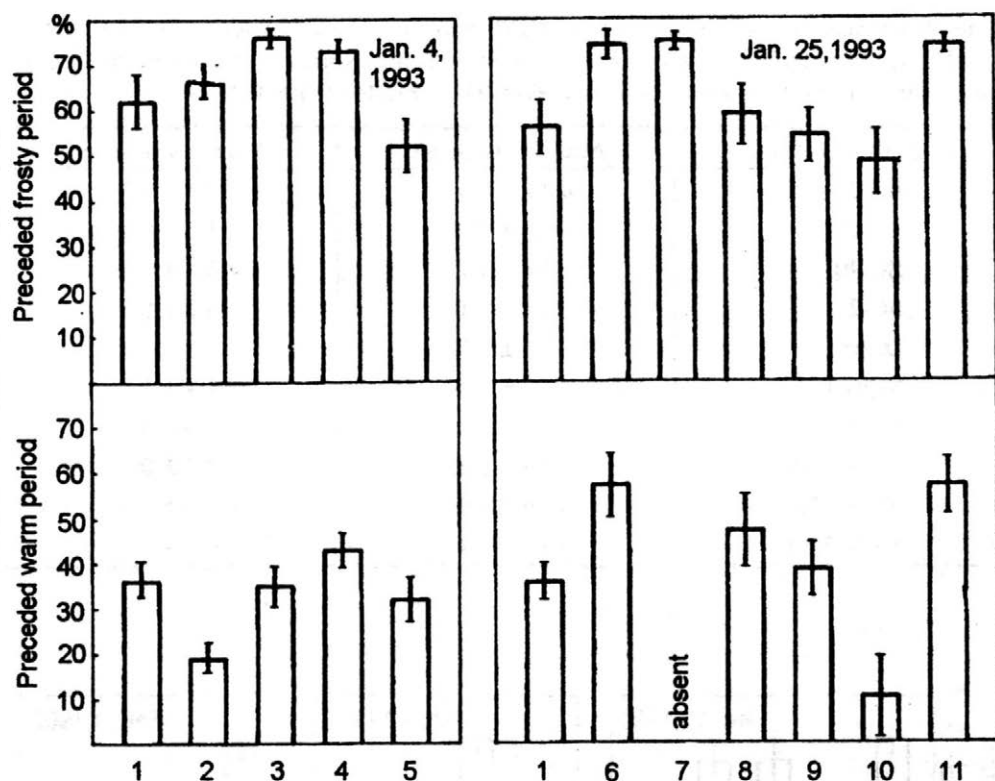
I. The differences in mean percentage of burst buds after frost stresses (-16, -19, -22 °C) preceded by frosty and warm winter periods in interspecific hybrids from standard the Riesling Rhine cultivar from three winter periods (1991/1992, 1992/1993, 1993/1994)

Hybrids or cultivars	After frosty period	After warm period
EC-24	-20.1 ± 0.4*	-7.4 ± 0.3
EC-28	-9.3 ± 0.9	-1.3 ± 0.4
EC-40	-3.4 ± 1.1	+5.4 ± 0.7
EC-2	-32.4 ± 1.1	-8.2 ± 0.3
Orion	-4.5 ± 0.5	-
Krystal	+18.3 ± 1.4	+21.9 ± 0.2
EC-34	-12.0 ± 3.3	-8.3 ± 3.5
XIV-12-15	-22.3 ± 3.2	-8.8 ± 0.6
XV-15-51	-12.0 ± 1.4	-15.0 ± 1.1
XXI-37-52	-16.0 ± 2.4	-

* $\bar{s}_x$



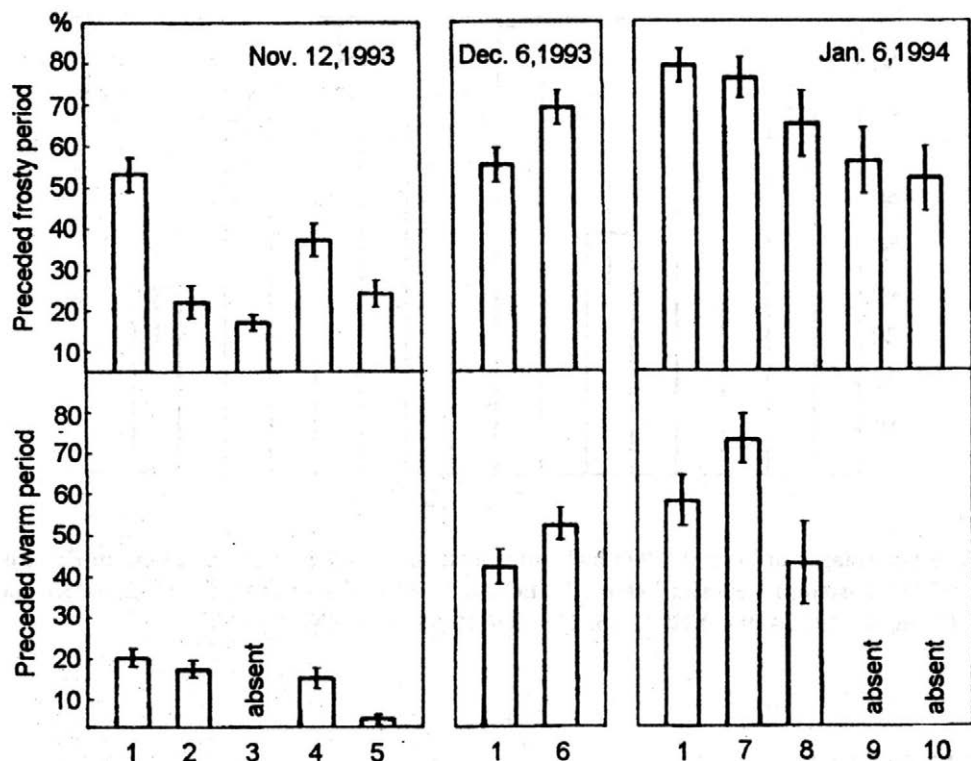
1. The mean percentages of burst buds (without control) after frost stresses in controlled conditions in 1991/1992 winter; 1 – Riesling Rhine, 2 – EC-24, 3 – EC-28, 4 – EC-40, 5 – EC-2, 6 – Krystal, 7 – Orion, 8 – EC-34, 9 – XIV-12-15, 10 – XV-15-51, 11 – XXI-37-52



2. The mean percentages of burst buds (without control) after frost stresses in controlled conditions in 1992/1993 winter; 1 – Riesling Rhine, 2 – EC-24, 3 – EC-28, 4 – EC-40, 5 – EC-2, 6 – Krystal, 7 – Orion, 8 – EC-34, 9 – XIV-12-15, 10 – XV-15-51, 11 – XXI-37-52

respectively. The bud cold hardiness after warm winter period (stability of hardiness) was in Krystal even by about 33.9, 21.4 and 10.5% higher than in the Riesling Rhine cultivar in the same sampling terms as after frosty period, respectively. About 5.4% higher hardiness after warm period demonstrated also the EC-40 hybrid. All other experimental interspecific hybrids and cultivars showed lower mean bud cold hardiness than Riesling Rhine cultivar.

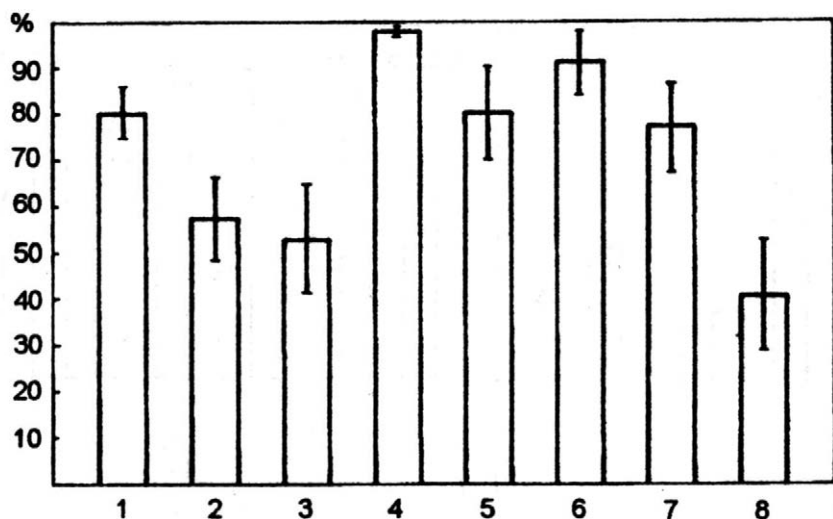
There were relatively great differences among the years. While bud cold hardiness after frosty period especially in 1992/1993 winter was higher than in Riesling in 7 hybrids and cultivars (Fig. 2) in other two winter periods it was higher only in the Krystal cultivar (Figs. 1 and 3). Very high bud cold hardiness after frosty period was found out in the Krystal cultivar also at the beginning and at the middle of winter in our previous test (H u b á č k o v á, 1993). At the end of winter its cold hardiness decreased on the level of the Riesling Rhine cultivar. The decrease of bud cold hardiness after warm period began sooner, even in January but lower level than Riesling Rhine reached Krystal in February. The



3. The mean percentages of burst buds (without control) after frost stresses in controlled conditions in 1993/1994 winter; 1 – Riesling Rhine, 2 – EC-24, 3 – EC-28, 4 – EC-40, 5 – EC-2, 6 – Krystal, 7 – Orion, 8 – EC-34, 9 – XIV-12-15, 10 – XV-15-51, 11 – XXI-37-52

bud cold hardiness of each cultivar is modified by season changes, weather and specific character of hardiness dynamics during winter. It can explain some differences of cold hardiness level in hybrids and cultivars in different sampling terms and winter periods. The lower mean cold hardiness of introduced interspecific hybrids tested can be explained also that they were bred in more favourable climatic conditions (Hungary) than those in Karlštejn.

In winter 1992/1993 after warm winter spell the frost -19.2°C destroyed the part of buds also in field conditions in early February. In 7 hybrids which were observed in field conditions the same results were found but as those after imitation of warm period and frosts in controlled conditions (Fig. 4). Higher bud cold hardiness than Riesling Rhine demonstrated only EC-40 hybrid and Krystal cultivar. Our results from open field conditions and mean values of hardiness from controlled conditions so corresponded very well. The good agreement in grapevine hardiness in field and in laboratory in 1979/1980 winter reported also Becker and Ries (1986).



4. The percentages of burst 2, 1993 buds after frost stress $-19,2^{\circ}\text{C}$ in open field in February 2/1993 in Karlštejn; 1 – Riesling Rhine, 2 – EC-24, 3 – EC-28, 4 – EC-40, 5 – EC-2, 6 – Krystal, 7 – Orion, 8 – EC-34, 9 – XIV-12-15, 10 – XV-15-51, 11 – XXI-37-52

References

- BECKER, H. – RIES, R.: Frost resistance of different grapevine cultivars. *Rivista Italiana di Viticoltura e di Enologia*. In: Proc. 3th Inter. Symp. Grape Breed, Bologna, 1986: 101–104.
- CINDRIĆ, P.: Breeding grapevine varieties based on hybridisation of *V. vinifera* by *V. amurensis*. *Rivista Italiana di Viticoltura e di Enologia*. In: Proc. 3th Inter. Symp. Grape Breed, Bologna, 1986: 127–132.
- HUBÁČKOVÁ, M.: Dynamika odolnosti interspecifických kříženců révy vinné vůči zimním mrazům po mrazivé i teplé zimní periodě. *Zahradnictví*, 20, 1993: 169–173.

Došlo 23. 5. 1994

HUBÁČKOVÁ, M. (Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn):

Tolerance pupenů vůči zimním mrazům u introdukovaných interspecifických kříženců révy vinné.

Zahradnictví, 21, 1994 (4): 271–277.

Byla studována tolerance pupenů některých introdukovaných interspecifických kříženců v kontrolovaných i polních podmínkách. Z deseti interspecifických kříženců (EC-24, EC-28, EC-40, EC-2, Orion, Krystal, EC-34, XIV-12-15, XV-15-51 a XXI-37-52) jen odrůda Krystal vykazovala po mrazivé zimní periodě a mrazových

stresech v kontrolovaných podmínkách ve třech zimních obdobích vyšší průměrnou toleranci než má kontrolní odrůda Ryzlink rýnský. Když v kontrolovaných podmínkách mrazicích komor předcházela mrazovým stresům teplá zimní perioda se jako nejvíce tolerantní v porovnání s Ryzlinkem rýnským projevily kříženci Krystal a EC-40. Po zimním oteplení na konci ledna a škodlivém mrazu na začátku února 1993 vykazaly v polních podmínkách, stejně jako po teplé periodě v kontrolovaném prostředí, kříženci EC-40 a Krystal.

réva vinná; interspecifické křížence; pupeny; tolerance k mrazům; mazivá perioda; teplá zimní perioda

Contact Address:

Ing. Marta H u b á ě k o v á , DrSc., Výzkumná stanice vinařská,
267 18 Karlštejn 98, Czech Republic
Tel. 0311/941 31

RECENZE

ASSIMILATIONSLICHT

ASIMILAČNÍ SVĚTLO

Kollektiv

Braunschweig, Bernhard Thalacker Verlag 1993. 2. vyd. 136 s. 22 barev. a 33 čb. vyobrazení, 49 tab.

Umělé osvětlování se v zahradnictví používá ke zvýšení produkce biomasy, ke zkrácení pěstitelské doby a ke zlepšení kvality rostlin. V posledních letech získala jeho aplikace nové možnosti. Technicky zdokonalené lampy a reflektory a také nová generace zařízení pro výrobu elektrického proudu - to všechno přispívá k širšímu využívání asimilačního osvětlování v zahradnictví.

Od r. 1987, kdy vyšlo první vydání praktické příručky „Asimilační světlo“, bylo v pokusných a výzkumných projektech objasněno mnoho otevřených otázek. Ve druhém vydání byla proto věnována pozornost hlavně nově získaným informacím o nárocích rostlin na světlo, o řízení světelných dávek a o vlivu kvality světla. Tím se doplnil a aktualizoval stav vědeckých poznatků v této oblasti. Vědci a odborníci v knize objasňují pěstitelské, technické i podnikohospodářské aspekty asimilačního osvětlování. Kniha je zajímavá pro všechny zahradnické podniky, které chtějí své produkční plochy celoročně využívat, chtějí obstát v narůstající soutěži a vyhovět stoupajícím nárokům zákazníků tím, že jim i v zimních měsících nabídnou rostliny letní kvality. Návazná kapitola je věnována osvětlování květinářských prodejních prostor.

Recenze zpracována podle *Der Gartenbau* 1994, č. 2.

Doc. Eva Pekárková, CSc.

FYTOVIRY IZOLOVANÉ Z POVRCHOVÝCH VOD V ČESKÉ REPUBLICE

Z. Polák

V oblasti ekologie fytovirů byla v posledních letech věnována značná pozornost druhové skladbě virových patogenů v povrchových vodách. První kdo poukázal na přítomnost fytovirů ve vodním prostředí – drenážní a závlahové vodě – byl van Dorst již v roce 1969. Jednalo se o kontaminaci virem zelenoskvřité mozaiky okurky (cucumber green mottle mosaic virus – CGMMV) na nizozemském území. Později Tošić a Tošić (1984) získali z Dunaje a Sávy izoláty viru mozaiky tabáku (tobacco mosaic virus – TMV). O izolaci virů ze skupiny tobamo referovali též Koenigová a Leseman (1985) ze SRN. Juretić aj. (1986) identifikovali ve vodě z řeky Zala virus mozaiky jitrocele (ribgrass mosaic virus – RiMV). První zprávy o izolaci viru zakrslosti rajčete (tomato bushy stunt virus – ToBSV) jsou výsledkem analýz říčních a jezerních vod v Anglii a dalších místech na světě provedených autory Tomlinson aj. (1982, 1983) a Tomlinson a Faithfull (1984). Virus mozaiky okurky (cucumber mosaic virus – CMV) byl zjištěn ve vodě z řeky Bradano v jižní Itálii (Piazzolla aj. 1986), později v potoční vodě (Kontzog, 1990) ve východní části Německa. Ze stejného území pocházejí zprávy (Kontzog aj., 1988; Kessler aj., 1989) pojednávající o izolaci viru nekrotické kadeřavosti tabáku (tobacco rattle virus – TRV) z povrchových vod. Stav poznání v této oblasti do poloviny osmdesátých let přehledně shrnula Koenigová (1986).

Výzkum spontánních zdrojů infekce hospodářsky významnými fytoviry v planě rostoucí vegetaci a jejich šíření v agroekosystému a lesních ekosystémech prováděnými na území bývalého Československa byl v posledních pěti letech doplněn též o analýzy vzorků povrchových vod odebraných na jednotlivých zkoumaných lokalitách. Cílem této práce je sumarizovat dosud zjištěné poznatky z území České republiky, které byly z velké části postupně detailně publikovány. Zahrnují tobamoviry (Polák aj., 1990), tombusviry (Polák a Branišová, 1991), cucumoviry (Polák a Branišová, 1992), tobraviry (Polák, 1994).

Pro analýzy přítomnosti infekčních virionů v povrchových vodách jsme odebírali vzorky z řek: Vltava (Praha), vltavský laterální kanál (Hořín), Labe (Neratovice), Ploučnice (Mimoň), Chrudimka (Horní Bradlo), Jizera (Příšovice), Morava (Lanžhot), Dyje (Lednice). Dále byly vyšetřovány vzorky vody Šáreckého potoka (Praha), Únětického potoka (Únětice), bezejmenného potoka (SPR Voděradské bučiny); rybníků – Břehyně a Máchovo jezero (Doksy), Vajgar (Jindřichův Hradec), Strž (Dobříš), Vysokopecký (Příbram), bezejmenný (Praha-Klánovice), dvou jevanských rybníků (Je-

vany); vodních nádrží – Kamýcká, Štěchovická, Sečská, Pilských (Žďár n. Sázavou, Příbram) a dvou Novomlýnských nádrží (Dolní Věstonice); lesních mokřadů Rusalčino jezírko (Vysoká u Příbrami), SPR Černínovsko (Neratovice), SPR Swamp (Doksy), mokřadů v prostoru lesa Vidrholce (mezi Prahou-Klánovicemi a Úvaly) a v prostoru lesa v Praze-Hodkovičkách a zavlažovacího kanálu v Obříství (jižně od Mělníka).

Dvou- až pětilitrové vzorky vody, jejichž pH se pohybovalo mezi 6,5–7,5, jsme vyšetřovali buď metodou ultracentrifugace v odstředivce Beckman L8-80 (rotoru Ti 50,2 při 30 000 ot./min po dobu 120 minut a při teplotě 4 °C), sedimenty jsme resuspendovali ve 2 ml pufru HEPES – NaOH o pH 7,5, nebo metodou ultrafiltrace na přístroji Diaflo (fy Amicon) s membránou XM 300. Výsledné koncentráty měly objem 2–3 ml. Sedimenty a koncentráty jsme použili jednak pro elektronomikroskopická vyšetření, jednak pro infekční testy na diferenčních hostitelích, které jsme prováděli mechanickou inokulací *Nicotiana tabacum* cv. Samsun, *N. tabacum* cv. Xanthi – nc., *N. tabacum* cv. White Burley, *N. clevelandii*, *N. glutinosa*, *N. sylvestris*, *Chenopodium quinoa*, *C. amaranticolor*, *Gomphrena globosa*, *Ocimum basilicum* a *Tetragonia expansa*.

Elektronomikroskopická vyšetření jsme prováděli metodou negativního kontrastování 2–4% fosfowolframanem draselným o pH 7,2 nebo 2% roztokem octanu uranu.

Sérodiagnostické testy jsme prováděli metodou dvojité difuze v agaru. Ve specifických případech jsme důkaz o přítomnosti virionů podali imunosorpční elektronovou mikroskopií (Milne a Luisioni, 1977). Jako antigen byla aplikována surová infekční šťáva po úspěšném přenosu na diferenční hostitele. Testy jsme prováděli s antiséry proti obecnému kmenu TMV vlastní výroby, proti CMV z Fytopatologického ústavu v Aschersleбену (SRN), TRV z Fytopatologického ústavu ve Wageningen (Nizozemí) a proti ToBSV připravenému ve virologickém oddělení VÚRV Praha. U zkoumaných izolátů ze skupiny tobamovirů jsme v zájmu určení druhu viru vyšetřovali též typ intracelulárních inkluzí v infekčních rostlinách *N. sylvestris* optickým mikroskopem.

SKUPINA TOBAMOVIRŮ

Z celkového počtu 34 lokalit, ze kterých byly odebrány vzorky vody, byl námi do současné doby ve 13 případech podán pozitivní elektronomikroskopický důkaz přítomnosti virionů morfologicky shodných se skupinou tobamovirů (tyčinkové částice o délce 300 nm). Přenos na diferenční hostitele se zdařil celkem u sedmi vzorků, u nichž byla elektronovým mikroskopem zjištěna vyšší koncentrace částic.

Výsledky biologických testů na diferenčních rostlinách – tabácích cv. Samsun, cv. White Burley a *N. sylvestris* a výsledky sérologických testů dvojité difuze v agaru v pěti případech prokázaly, že infekčním agens je RiMV. Tento závěr byl potvrzen vyšetřením tvaru intracelulárních inkluzí v epidermálních buňkách po přenosu na *N. sylvestris*, které se jevily jako okrouhlé destičky charakteristické pro infekci RiMV

(Miličič aj., 1968; Juretić, 1974; Juretić aj., 1986). Jeden izolát druhově náležel k TMV. Tento izolát měl typické hexagonální krystalické inkluze. Poslední izolát po přenosu na diferenční hostitele připomínal svými biologickými vlastnostmi spíše některé kmeny viru mozaiky rajčete (tomato mosaic virus – ToMV), – Hollings a Bock, 1976; van Regenmortel, 1981).

Výsledky analýz naznačují, že povrchové vody budou pravděpodobně kontaminovány spíše RiMV než jinými tobamoviry. RiMV se podle našich zkušeností vyskytuje ve spontánních podmínkách mnohem častěji, a to především na širokém hostitelském okruhu rostlin planě rostoucích se značnou ekologickou amplitudou a též na některých rostlinách kulturních. O tom svědčí naše pozitivní nálezy RiMV v oblastech silně ovlivněných antropogenní činností, kde se jako zdroje kontaminace vod mohou uplatnit společenstva ruderálního charakteru hostící převážně tobamoviry z okruhu kmenů RiMV.

SKUPINA TOMBUSVIRŮ

V koncentrátech vzorků vody odebraných z řeky Jizery (Přšovice), Dyje (Lednice), Moravy (Lanžhot) a lesního mokřadu Rusalčino jezírko (Vysoká u Přibrami) byly elektronovým mikroskopem zjištěny sférické částice o průměru 30 nm. Virus byl přenesen na *N. clevelandii*, kde vyvolal tvorbu lokálních chlorotických skvrn a kroužků později nekrotizujících, systémovou skvrnitost, silnou deformaci listů a zakrslost. Pro ToBSV typickými příznaky reagovaly i další diagnostické druhy *C. amaranticolor*, *G. globosa*, *N. glutinosa*, *O. basilicum* a *T. expansa* (Martelli aj., 1971; Schmelzer aj., 1977).

V sérologickém testu dvojité difúze v agaru se vytvořily specifické precipitační linie jak proti standardnímu kmenu tak proti zkoumaným izolátům.

Kromě lesního mokřadu, kde přítomnost ToBSV dosud nebyla popsána, ostatní tři lokality s pozitivním nálezem viru byly v bezprostředním kontaktu s intenzivní zelinářskou výrobou a nebo pěstováním révy vinné.

SKUPINA TOBRAVIRŮ

TRV jsme izolovali z povrchové vody zatím ve dvou případech: z vody odebrané z vltavské vyrovnávací vodní nádrže Kamýk n. Vltavou a z bezejmenného lesního jezírka v Praze-Klánovicích.

V prvním případě jsme tyčinkové částice viru pozorovali již v koncentrátu odebraného vzorku. Po inokulaci tabáku cv. Samsun se vytvořily na listech lokální nekrotické léze a skvrny různého tvaru a velikosti, posléze došlo k systémové infekci provázené mírnou mozaikou a tvorbou drobných nekrotických skvrn a kreseb, stonkových nekrotizací a ke zkrácení internodií. Na listech *C. quinoa* se vytvořily lokální nekrotické léze podobně jako na *N. clevelandii*, kde při systémové fázi infekce došlo k deformaci listových čepelí. Izolát byl lehce mechanicky přenosný i na další dife-

renční hostitele, kde vyvolal charakteristické příznaky infekce (Schmeller, 1957).

Purifikaci jsme prováděli srážením PEGem (m. h. 6 000). Měřením částic v purifikátu jsme dospěli k modální délce 190 nm u dlouhých částic a 60–80 nm u částic krátkých (při šířce větší než 20 nm).

Sérodiagnóza provedená testem dvojité difuze v agaru prokázala jednoznačně příslušnost izolátu k TRV, a to s ohledem na jeho biologické vlastnosti a lehkou přenosnost k normálním kmenům viru.

U druhého vzorku jsme po jeho koncentraci nepozorovali v elektronovém mikroskopu žádné částice. Přesto jsme výsledným preparátem nainokulovali 15 rostlin tabáku cv. Samsun. Po inkubační době, která byla ve srovnání s předchozím izolátem delší, se na infikovaných listech dvou rostlin vytvořily lokální nekrotické léze různých tvarů a později silné systémové nekrózy řapíků a stonků, které vedly k nápadnému zkrácení internodií, zakrslosti a keřovitému vzhledu. Další přirůstající listy pak neprojevovaly žádné příznaky onemocnění.

Izolát se vyznačoval obtížnou přenosností, která se nezvýšila ani fenolickou extrakcí, doporučenou Harrisonem a Robinsonem (1981). Také na listech *C. quinoa* se vytvořily pouze ojedinělé léze, podobně i pozitivní přenosy na další diferenční hostitele byly buď sporadické, nebo se nepodařily vůbec. Také pokusy o purifikaci a důkaz diagnostickým testem dvojité difuze v agaru byly negativní.

Použitím smáčecí metody pro přípravu negativně kontrastovaných preparátů z listů projevujících příznaky jsme v elektronovém mikroskopu někdy pozorovali jen zcela ojedinělé částice velikostí odpovídající TRV. Této možnosti jsme využili k přípravě preparátů pro imunisorpční elektronovou mikroskopii. Pomocí antiséra proti TRV jsme tak vizualizovali komplex viru a protilátky. Pozitivní dekorace byla jednoznačným důkazem identity izolátu s TRV, ale jeho defektními kmeny, čemuž nasvědčují i biologické a sérologické vlastnosti izolátu, jenž jako defektní celistvé částice buď netvoří vůbec, nebo je tvoří jen sporadicky a v malé míře.

SKUPINA CUCUMOVIRŮ

Kontaminace CMV byla dosud detekována jednou, a to ve vodě zavlažovacího kanálu v blízkosti Obříství jižně od Mělníka.

Inokulace koncentrátem ze vzorku vody vyvolala na tabáku cv. Samsun mírnou systémovou mozaiku, provázenou tvorbou drobných nekrotických skvrn a kroužků, a tvorbu lokálních nekrotických lézí na listech *C. quinoa*. Izolát jsme pak přenesli na několik kultivarů *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, na *N. occidentalis* a *G. globosa*. Příznaky, které se vytvořily na těchto diferenčních druzích spolu s pozitivními výsledky sérodiagnostického testu potvrdily identitu izolátu s CMV. Systémové reakce hostitelů dále prokázaly, že izolát CMV z vody vyvolal mnohem silnější reakce než standardní izolát použitý jako kontrola.

Původ rostlinných virů v povrchových vodách není dosud uspokojivě vysvětlen. Nicméně jejich koncentrace ve vodě v momentě odběru vzorku musí být relativně vysoká s ohledem na úspěšnost infekce po zkoncentrování virových částic z malého objemu odebraného vzorku. Tomlinson aj. (1982) předpokládají, že zdrojem kontaminace by mohly být splašky exkrementů. Prokázali, že částice ToBSV si mohou zachovat infekčnost i po průchodu trávicím ústrojím člověka. To bylo potvrzeno též pokusy, které provedli K e g l e r aj. (1984), kteří detekovali infekční částice ve výkalech myši a králíků, krmených infekčními listy. Také skládky a komposty přicházejí v úvahu jako zdroje kontaminace. Platí to především o deponiích rostlinných zbytků po sklizni. U celé řady virů bylo prokázáno, že jejich viriony mohou přecházet i z neporušených kořenů do půdy a vody a „přežít“ v infekčním stavu po relativně dlouhou dobu. Tuto vlastnost ToBSV popsali S m i t h aj. (1969). Zdá se tedy, že infekční rostliny rostoucí v těsné blízkosti vody mohou být jedním z hlavních zdrojů její kontaminace.

Z teoretického hlediska důkaz přítomnosti infekčních virionů v řekách a jezerech, ve vodních nádržích, mokřadech, zavlažovacích a odvodňovacích kanálech signalizuje nové pohledy na abiotické způsoby přenosu a šíření virů v přírodě, na jejich perzistenci a koloběh v ekosystému.

Z praktického hlediska sumarizací experimentálních výsledků dosud dosažených při detekci fytovirů v povrchových vodách na území našeho státu chce autor upozornit na potenciální rizika infekcí při použití povrchové vody k závlahovým účelům. Zvláště při aplikaci kontaminované vody postřikem mohou prachové částice ulpělé na povrchu listů působit jako abrasivum umožňující infekčním virovým částicím vstup do systému rostliny s následnou systémovou infekcí hostitele. S ohledem na poměrně častý výskyt virů ze skupiny tobamo a tombus – jak ukazují naše, ale i výsledky zahraničních autorů citovaných výše – se tato rizika týkají hlavně lilkovitých zelenin, dále špenátu a révy vinné, z okrasných rostlin zvláště pak petúnií a pelargoníí.

Literatura

- DORST, H. J. M. van: Virus diseases of cucumbers. Ann. Rep. Glasshouse Crops Res. and Exp. Stat., Naaldwijk, The Netherlands, 1969. 75 s.
- HARRISON, B. D. – ROBINSON, D. J.: Tobraviruses In: KURSTAK, E. (ed.): Handbook of Plant Virus Infections. Comparative Diagnosis. Elsevier (North Holland Biochem. Press) 1981: 515–540.
- HOLLINGS, M. – BOCK, K. R.: Tomato mosaic virus. C. M. I./A. A. B. Descr. Pl. Viruses, 156, 1976: 5.
- JURETIĆ, N.: Serological properties and inclusion bodies of a tobamovirus isolated from *Roripa amphibia*. Phytopath. Z., 79, 1974: 16–23.
- JURETIĆ, N. – HORVÁTH, J. – KRAJČIĆ, M.: Occurrence of a tobamovirus similar to ribgrass mosaic virus in water of the Hungarian river Zala. Acta Phytopath. Ent. Hung., 21, 1986: 291–295.

- KEGLER, H. – KLEINHEMPEL, H. – STANARIUS, A.: Evidence of infectious plant viruses after passage through the rodents alimentary tract. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 20, 1984: 180–193.
- KEGLER, H. – KONTZOG, H. G. – RICHTER, J.: Zur Ökologie des Tabak rattle-virus. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 25, 1989: 91–93.
- KOENIG, R.: Plant viruses in rivers and lakes. *Adv. Virus Res.*, 31, 1986: 321–333.
- KOENIG, R. – LESEMANN, D. E.: Plant viruses in German rivers and lakes I. Tobamoviruses, a potyvirus and carnation mottle virus. *Phytopath. Z.*, 112, 1985: 105–116.
- KONTZOG, H. G.: Isolation of cucumber mosaic virus from water and soils. In: VIIIth Inter. Congr. Virol., Berlin, 1990. 449 s.
- KONTZOG, H. G. – KLEINHEMPEL, H. – KEGLER, H.: Nachweis pflanzenpathogener Viren in Gewässern. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 24, 1988: 171–172.
- MARTELLI, G. P. – QUACQUARELLI, A. – RUSSO, M.: Tomato bushy stunt virus. *C. M. I./A. A. B. Descr. Pl. Viruses*, 69, 1971: 4.
- MILIČIĆ, D. – ŠTEFANAC, Z. – JURETIĆ, N. – WRISCHER, M.: Cell inclusions of Holmes ribgrass virus. *Virology*, 35, 1968: 356–362.
- MILNE, R. G. – LUISIONI, E.: Rapid immune electronmicroscopy of virus preparations. In: MARAMOROSCH, K. – KOPROWSKI, H. (eds): *Methods in Virology*, 6, New York, Academic Press 1977: 265–281.
- PIAZZOLLA, P. – CASTELLANO, A. – STRADIS, A. de: Presence of plant viruses in some rivers of Southern Italy. *J. Phytopath.*, 116, 1986: 244–246.
- POLÁK, Z.: Tobacco rattle virus isolated from surface waters in the Czech Republic. *Ochr. Rostl.*, 30, 1994: 91–97.
- POLÁK, Z. – BRANIŠOVÁ, H.: Tombusvirus isolates from surface waters of the Czech Republic. *Ochr. Rostl.*, 27, 1991: 175–179.
- POLÁK, Z. – BRANIŠOVÁ, H.: Plant virus isolations from water of an irrigation ditch. *Ochr. Rostl.*, 28, 1992: 167–169.
- POLÁK, Z. – BRANIŠOVÁ, H. – PROCHÁZKOVÁ, Z.: Tobamoviry v povrchových vodách v Československu. *Ochr. Rostl.*, 26, 1990: 175–179.
- REGENMORTEL, M. H. V. van: Tobamoviruses. In: KURSTAK, E. (ed.): *Handbook of Plant Virus Infections*, Elsevier (North Holland Biomed. Press) 1981: 542–564.
- SCHMELZER, K.: Untersuchungen über den Wirtspflanzenkreis des Tabak-mauche-Virus. *Phytopath. Z.*, 30, 1957: 281–314.
- SCHMELZER, K. – WOLF, P. – GIPPERT, R.: Gemüsepflanzen. In: KLINKOWSKI, M. (ed.): *Pflanzliche Virologie*. 3. ed. Berlin, Akademie-Verlag 1977. 138 s.
- SMITH, P. R. – CAMBELL, R. N. – FRY, P. R.: Root discharge and soil survival of viruses. *Phytopathology*, 59, 1969: 1678–1687.
- TOMLINSON, J. A. – FAITHFULL, E. M.: Studies on the occurrence of tomato bushy stunt virus in English rivers. *Ann. Appl. Biol.*, 104, 1984: 485–495.
- TOMLINSON, J. A. – FAITHFULL, E. M. – FLEWETT, T. H. – BEARDS, G.: Isolation of infective tomato bushy stunt virus after passage through the human alimentary tract. *Nature (London)*, 300, 1982: 637–638.
- TOMLINSON, J. A. – FAITHFULL, E. M. – FRASSER, R. S. S.: Plant viruses in river water. *Rep. Natl. Veg. Res. Station Wellesbourne, Warwick, UK*, 1982 (1983): 81–82.
- TOŠIĆ, M. – TOŠIĆ, D.: Occurrence of tobacco mosaic virus in water of the Danube and Sava rivers. *Phytopath. Z.*, 110, 1984: 200–202.

Došlo 18. 4. 1994

Plant viruses isolated from surface waters in the Czech Republic.

Out of 34 samples of surface waters taken on the territory of the Czech Republic following viruses were isolated and identified: ribgrass mosaic (five localities), tobacco mosaic (1), tomato mosaic (1), tomato bushy stunt (4), tobacco rattle (2) and cucumber mosaic (1).

In following six samples particles of tobamoviruses were found in low concentration. Virus contamination was experimentally proved in 68% of investigated samples.

plant viruses; contamination of surface water

Contact Address:

RNDr. Zdenko P o l á k , CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby,
161 06 Praha 6-Ruzyně, Czech Republic
Tel. 36 08 51-9, fax 36 52 28

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

Tel. (02) 257 541 Fax: (02) 257 090

Z pověření České akademie zemědělských věd vydává 10 vědeckých časopisů, které uveřejňují původní vědecké práce, vědecká pojednání, studie a přehledy zahraniční literatury z odvětví zemědělství, potravinářství a lesnictví. Časopisy jsou určeny především pracovníkům výzkumu, vysokých škol, vedoucím pracovníkům, odborníkům ve šlechtitelství a semenářství, plemenářství, ochraně rostlin, veterinářství, vývojových pracovištích zemědělské techniky, zemědělských staveb aj.

Časopis	Periodicita	Cena Kč
Rostlinná výroba (Plant Production)	12	468,-
Živočišná výroba (Animal Production)	12	468,-
Zemědělská ekonomika (Agricultural Economics)	12	468,-
Lesnictví – Forestry	12	468,-
Veterinární medicína (Veterinary Medicine - Czech)	12	396,-
Potravinářské vědy (Food Sciences)	6	220,-
Zemědělská technika (Agricultural Engineering)	4	140,-
Ochrana rostlin (Plant Protection)	4	140,-
Genetika a šlechtění (Genetics and Plant Breeding)	4	140,-
Zahradnictví (Horticultural Science)	4	132,-

Uvedené časopisy je možné objednat na adrese:

Ústav zemědělských a potravinářských informací
Slezská 7
120 56 Praha 2

POKROKY VE ŠLECHTĚNÍ ZELENIN NA REZISTENCI K CHOROBÁM

A. Lebeda

Šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám má dlouholetou tradici. Obecně se usuzuje, že bylo zahájeno na počátku 20. století. Je skutečností, že tento směr je považován za jeden z nejvýznamnějších šlechtitelských cílů v mezinárodním měřítku (Lebeda, 1988). Z dostupných vědeckých poznatků a praktických výsledků šlechtitelů je zřejmé, že ačkoliv šlechtění zelenin na rezistenci má již téměř stoletou tradici, pouze u vybraných skupin nebo druhů bylo dosaženo zásadních progresivních výsledků. Pokrok v této oblasti je výrazně limitován rozsahem a intenzitou vědeckého poznání, ale v řadě případů také hospodářským významem dané plodiny resp. patogenů, které ji napadají. Například u některých plodových zelenin (okurka, rajče) bylo dosaženo v uplynulém období výrazných úspěchů ve výzkumu a šlechtění na rezistenci. Naopak u kořenových a cibulových zelenin je pokrok poměrně malý a dostupnost rezistentních odrůd u těchto skupin zelenin je velmi omezená. Základní informace o současné situaci v této oblasti u hlavních druhů zelenin jsou shrnuty v tab. I. Informace ke zpracování této tabulky byly čerpány z desítek vědeckých prací publikovaných přibližně v posledních deseti letech, ústních sdělení vědeckých pracovníků a katalogů předních zahraničních šlechtitelských firem. Počet chorob v této tabulce charakterizuje přibližné množství patogenů majících určitý hospodářský význam v různých částech světa a napadajících jednotlivé druhy nebo skupiny zelenin. Základní informace o těchto chorobách, resp. jejich původcích, lze najít v souhrnných monografiích (Dixon, 1981; Sherf a Macnab, 1986; Smith, 1988). Index prošlechtěnosti na rezistenci (IP) vyjadřuje poměrný stupeň prošlechtěnosti u daného druhu zeleniny na odolnost k chorobám (0 = nejsou k dispozici odrůdy s rezistencí k určitému patogenu, 1 = jsou k dispozici odrůdy s rezistencí ke všem významným patogenům), přičemž se nejedná o komplexní, ale individuální rezistenci.

Vezmeme-li v úvahu, že pouze v podmínkách mírného pásma severní polokoule je komerčně pěstováno asi 40 druhů zelenin, z nichž každý je napadán několika desítkami patogenů (virů, bakterií a hub), pak se jednoduchým výpočtem dostáváme k několika stům interakcí hostitel – patogen. Tyto interakce jsou různě komplikované a z hlediska hospodářského významu velmi proměnlivé v čase a prostoru. Pouze některé z nich jsou dlouhodobě velmi významné a díky tomu jim byla věnována intenzivní pozornost. Z tab. I je patrné, že se však zatím jedná pouze o několik desítek interakcí, kterým byla věnována zvýšená pozornost.

Zásadní poznatky o stavu šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám byly shrnuty v řadě souborných studií (Lebeda, 1982, 1986a, 1988; Bassett, 1986; Lebe-

I. Přehled hlavních druhů zelenin a současná dostupnost komerčně pěstovaných odrůd s rezistencí (tolerancí) vůči významným patogenům, resp. chorobám

Skupina/druh	Počet patogenů/rezistence odrůd				Počet chorob	IP
	viry	bakterie	houby	celkem		
Plodová zelenina						
Okurka	1	1	6	8	30	0,27
Meloun cukrový	1	–	4	5	30	0,17
Tykve	2	–	1	3	30	0,10
Rajče	1	1	7	9	30	0,30
Paprika	3	2	1	6	30	0,20
Listová zelenina						
Salát	2	–	2	4	25	0,16
Špenát	1	–	1	2	12	0,16
Cibulová zelenina						
Cibule	–	–	2	2	20	0,10
Česnek	–	–	–	0	20	0,00
Pór	1	–	1	2	20	0,10
Košťálová zelenina						
Zelí	2	1	2	5	20	0,25
Růžičková kapusta	–	–	1	1	20	0,05
Kořenová zelenina						
Mrkev	–	–	2	2	20	0,10
Celer	1	–	2	3	22	0,14
Petržel	–	–	–	0	15	0,00
Lusková zelenina						
Hrách zahradní	3	1	3	7	22	0,32
Fazol zahradní	2	2	3	7	25	0,28

IP = index prošlechtěnosti na rezistenci (0–1)

da aj., 1987; Crute, 1988; Kalloo, 1988; Kalloo a Bergh, 1993). Vzhledem k omezenému rozsahu tohoto článku, nelze detailně pojednat o všech aspektech a problémech v současném šlechtění zelenin na rezistenci. Je však skutečností, že pouze v několika málo případech bylo v poslední době dosaženo na tomto úseku výrazného pokroku. Jedná se zejména o takové interakce hostitel – patogen, kde ještě před několika lety vypadala situace neřešitelně a nebo se objevila nová dosud neznámá (případně málo známá) choroba.

V tomto přehledu je poukázáno pouze na vybrané druhy zelenin, resp. jejich patogeny. Hlavním kritériem při jejich výběru byla skutečnost, zda je lze považovat za významné v našich podmínkách nebo zda v těchto případech byl dosažen v posledních přibližně pěti letech výrazný pokrok ve výzkumu a šlechtění na rezistenci. Konkrétně budeme podrobněji analyzovat dále uvedené interakce hostitele a patogena:

- cibule setá (*Allium cepa*) – plíseň cibulová (*Peronospora destructor*),
- salát hlávkový (*Lactuca sativa*) – plíseň salátová (*Bremia lactucae*),
- okurka setá (*Cucumis sativus*) – plíseň okurková (*Pseudoperonospora cubensis*),
- rajče jedlé (*Lycopersicon esculentum*) – padlí rajčat (*Erysiphe orontii*).

U jednotlivých výše uvedených interakcí budou shrnuty nejnovější podstatné informace o biologii daného patogena a o interakci hostitel – patogen, jež jsou významné z hlediska šlechtění na rezistenci.

Plíseň cibulová (*Peronospora destructor*)

Plíseň cibulová patří mezi nejzávažnější choroby cibule nejen v České republice, ale i v mezinárodním měřítku. Při silném napadení může způsobit snížení výnosu až o 75 % (Virányi, 1981). Biologii patogena podrobně zpracovali Virányi (1981, 1987), Hildebrand a Sutton (1984). Počátek výzkumu a šlechtění cibule na rezistenci k této chorobě lze datovat do 30. let tohoto století (Jones aj., 1939). Většina pokusů prováděných v tomto období byla realizována pouze v polních podmínkách, neposkytovala jednoznačné a opakovatelné výsledky. Efektivní screeningová metoda pro práci v kontrolovaných podmínkách byla vyvinuta až v druhé polovině 80. let v Německu (Kofet a Zinkernagel, 1990). Metoda spočívá v inokulaci rostlin ve stadiu čtyř pravých listů, přičemž minimální koncentrace inokula má být 10^4 spor v 1 ml. Inkubace musí probíhat při nízkých teplotách (10–15 °C) a 100% relativní vzdušné vlhkosti. Hodnocení lze provádět 7.–21. den po inokulaci. Stáří rostlin nemá podstatný vliv na výsledky testu.

Vývoj této metody byl předpokladem pro detailní studium rezistence *Allium cepa* k *P. destructor*. Screening asi 250 genotypů, resp. odrůd pocházejících z 32 zemí světa (Kofet a Zinkernagel, 1990), potvrdil původní předpoklad, že v sortimentu *A. cepa* nejsou dostupné zdroje odolnosti k *P. destructor*. V reakci jednotlivých genotypů nebyly nalezeny podstatné rozdíly. Studium odrůd *A. fistulosum* vedlo k obdobným výsledkům s tím rozdílem, že v některých případech byla pozorována tzv. neúplná rezistence a u odrůdy Winterhecke byly nalezeny dvě odolné rostliny.

Velmi zajímavé výsledky byly získány při studiu kolekce dalších druhů rodu *Allium*, kterou reprezentovalo celkem 20 druhů (30 položek) zahrnujících zeleninové, okrasné a plané formy (Kofet a Zinkernagel, 1990). Všechny druhy příbuzné *A. cepa*, tedy *A. galanthum*, *A. oschaninii*, *A. vavilovii* byly silně náchylné. Výskyt náchylných i odolných typů byl zaznamenán u *A. cernuum* a *A. pskemense*. Kromě několika dalších druhů (např. *A. ampeloprasum*, *A. tuberosum*, *A. wallichianum*) bylo jako vysoce odolné prokázáno *A. roylei*, které je křížitelné s *A. cepa*.

(Meer a Vries De, 1990). Tyto dva zásadní poznatky byly signálem k tomu, že šlechtění cibule na rezistenci k *P. destructor* je možné. Detailní studium mechanismu rezistence ukázalo, že u *A. roylei* se jedná o hypersenzitivní reakci na rozdíl od *A. tuberosum*, kde nedocházelo k nekrotizaci parenchymatických buněk, i když vývoj hyf a haustorií byl zastaven. Expresí mechanismu rezistence se neprojevila u jednotlivých buněk v podmínkách *in vitro* (Kofoeet a Zinkernagel, 1991).

Pro další pokrok ve šlechtění bylo rovněž nezbytné odhalit genetickou podstatu mechanismu rezistence. Reciproční hybridy mezi *A. cepa* a *A. roylei* byly odolné po umělé inokulaci *P. destructor*, zatímco *A. cepa* byla náchylná. U potomstva ze zpětného křížení *A. cepa* x (*A. roylei* x *A. cepa*) se projevila segregace 1 : 1 (rezistentní : náchylné), přičemž morfologicky bylo podobné *A. cepa*. Na základě těchto výsledků byla vyslovena domněnka, že rezistence je kontrolována jedním dominantním lokusem, resp. genem (*Pd1*) (Kofoeet aj., 1990). Další podrobný výzkum genetiky rezistence prokázal, že štěpné poměry pro rezistenci u BC1 a F2 potomstev odvozených z křížení *A. roylei* a *A. cepa* odpovídají přítomnosti dvou epistatických dominantních genů (*Pd1* a *Pd2*), jež jsou v jedné vazebné skupině resp. slabé genetické vazbě ($r = 0,32$ – Vries De aj., 1992a). V daném materiálu je rovněž lokalizována rezistence k *Botrytis squamosa* (gen *Bs1*), který však není ve vazbě s geny *Pd1* a *Pd2* (Vries De aj., 1992b).

Vzhledem k tomu, že již u BC1 rostlin byla zřejmá kombinace rezistence a habitu cibule, BC2 potomstvo odvozené z těchto rostlin bylo již v roce 1990 předáno šlechtitelským firmám (Vries De aj., 1992a). Tím byl po více jak šedesátiletém výzkumu této problematiky vytvořen reálný předpoklad pro zahájení praktického šlechtění cibule na rezistenci k *P. destructor*, ale i dalším chorobám nebo škůdcům jako je např.: *Botrytis squamosa*, *Pyrenochaeta terrestris*, *Colletotrichum gloeosporioides* a *Thrips tabaci*. *A. roylei* se však může uplatnit i ve šlechtění jiných druhů cibulových zelenin, např. *A. fistulosum* (Vries De aj., 1992a).

Plíseň salátová (*Bremia lactucae*)

Plíseň salátová je právem dlouhodobě středem pozornosti jak vědeckých pracovníků, tak i šlechtitelů. Je to dáno tím, že reprezentuje významného patogena a v posledních letech je také modelovým organismem pro řešení nejrůznějších aspektů fytopatologického výzkumu (Lebeda a Schwin, 1994). Recentní informace o biologii patogena a interakci hostitel – patogen lze najít v celé řadě souhrnných studií (Crute, 1992a, b; Lebeda, 1992a).

Plíseň salátová byla zařazena do skupiny kritických chorob, neboť lze na ní demonstrovat jak v relativně krátkém časovém období přispěl základní fytopatologický výzkum k rozvoji praktického šlechtění salátu. Genetika interakce mezi *Lactuca* spp. a *B. lactucae* je vysvětlována na bázi teorie gen-proti-genu, jež zahrnuje nejméně 13 dominantních genů pro rezistenci (*Dm* geny) a stejný počet komplementárních genů virulence patogena (Ilt aj., 1989). Řada dalších rasově specifických genů

rezistence je předpokládána (Bonnier aj., 1992; Lebeda, 1990a). V evropském šlechtění salátu se v posledních 40 letech uplatnily nejvíce geny rezistence *Dm2*, *Dm3*, *Dm6*, *Dm7*, *Dm11* a v nedávné době také *Dm16*. Tyto geny jsou lokalizovány ve dvou vazebných skupinách (skupina I: 2–3–6–16, skupina II: 7–11). Velký význam pro pokrok ve šlechtění mělo objevení faktoru *R18*, jež byl primárně determinován v odrůdě Mariska a dosud není geneticky charakterizován. Odrůda pochází od firmy Nunhems Zaden (Nizozemí) a v západní Evropě dosud nebyl objeven izolát *B. lactucae* s faktorem virulence *v18* (Crute, 1992b). Je však zajímavé, že v souboru československých izolátů sbíraných koncem 70. let jsou dva (CS2 a CS8), které tento faktor rezistence překonávají (Lebeda a Blok, 1991).

Z hlediska historie šlechtění salátu na rezistenci je významné, že řada uvedených genů rezistence (*Dm7*, *Dm11*, *Dm16* a *R18*) pochází z planých druhů salátu, konkrétně *L. serriola*. Využití mezidruhově hybridizace ve šlechtění salátu vedlo k tomu, že jeho genetická diverzita je neobyčejně široká. Velká většina současných odrůd salátu je charakterizována rasově specifickou rezistencí, přičemž tato rezistence je založena převážně na kombinaci 2–4 *Dm* genů. Celkem je známo více než 50 různých fenotypů rezistence salátu založených na bázi kombinace těchto genů (Farrar aj., 1987). Mezi nejrozšířenější geny patří *Dm11*, jež vykazoval vysokou účinnost nejen vůči populacím patogena z kulturního, ale i z přírodního patosystému (Lebeda, 1989).

Od konce 70. let byla věnována intenzivní snaha nalezení stabilního typu rasově nespecifické rezistence nebo polní rezistence (Crute a Norwood, 1981; Enink, 1981). Vynikající zdroj polní rezistence byl identifikován ve starém evropském Batavia typu, odrůdě Iceberg (syn. Batavia Blonde a Borde Rouge, Holborn Standard). Genetické založení tohoto typu rezistence je poměrně komplikované na bázi několika genů (Pink a Crute, 1989). Také mechanismus rezistence je odlišný od rasově specifické a nehostitelské rezistence (Lebeda a Reinink, 1991, 1994). Cílem práce v současné době je přenesení tohoto typu rezistence do komerčně akceptovatelných odrůd. Tento směr je třeba považovat za progresivní, neboť odrůdy recentního sortimentu nedisponují tímto typem rezistence (Lebeda, 1992b). Efektivní zdroje polní rezistence se však podařilo najít i v planých druzích rodu *Lactuca* (Lebeda, 1990b, 1993).

Značná pozornost byla v posledních 15 letech věnována hledání zdrojů rezistence v planých druzích rodu *Lactuca*. Tato práce byla korunována řadou úspěchů. U materiálu odvozeného z mezidruhového křížení *L. serriola* x *L. sativa* byl lokalizován zcela nový, vysoce efektivní a stabilní zdroj rezistence (Lebeda, 1983, 1986b; Lebeda a Blok, 1991), který je odolný ke všem dosud známým rasám (izolátům) *B. lactucae*. Geneticky nebyl dosud zcela jednoznačně charakterizován, ale zdá se, že půjde o jednoduché genetické založení. Z hlediska histologického, resp. cytologického je mechanismus podobný rasově specifické rezistenci s tím rozdílem, že je zde minimální hypersenzitivní reakce (Lebeda, 1993). Velmi perspektivní se také ukazuje *L. saligna* (Lebeda, 1986b; Lebeda a Boukema,

1991). U převážné většiny vzorků *L. saligna* byl nalezen nový mechanismus rezistence, pravděpodobně nehostitelská rezistence. Histologický a genetický výzkum realizovaný v poslední době nasvědčuje, že jde skutečně o zcela odlišný mechanismus ve srovnání s rasově specifickou a polní rezistencí (Lebeda a Reinink, 1994). Všechny tyto poznatky jsou v současné době rozsáhle využívány předními šlechtitelskými firmami v západní Evropě a USA. U nás se bohužel tento směr práce neseťkal s pochopením.

Plíseň okurková (*Pseudoperonospora cubensis*)

Plíseň okurková je považována v celosvětovém měřítku za velmi významného patogena tykvovitých rostlin, zejména pak rodů *Cucumis* a *Cucurbita*. Biologie patogena a otázky týkající se interakce hostitel – patogen byly v posledních letech poměrně detailně zpracovány v několika monografických pojednáních (Jhootty aj., 1989; Lebeda, 1990b).

Vědečtí pracovníci i šlechtitelé se již od počátku 30. let velmi intenzivně zajímají o hledání zdrojů rezistence k tomuto patogenu. Hlavní pozornost byla především soustředěna na druhy *C. sativus* a *C. melo* (Lebeda, 1990b). I když bylo v literatuře popsáno u druhu *C. sativus* několik tzv. zdrojů rezistence, současné poznatky ukazují, že tyto informace nebyly přesné. Z detailních laboratorních experimentů realizovaných v poslední době v České republice je zřejmé, že v dostupném sortimentu okurek, ale i genových zdrojů *C. sativus* není znám spolehlivý zdroj rezistence (Lebeda, 1990b, 1992c; Lebeda a Prášil, 1993a, b). Rovněž screening poměrně rozsáhlého souboru více než 20 planých druhů (asi 120 položek) rodu *Cucumis* nepřinesl pozitivní výsledky (Lebeda, 1992d; Lebeda, nepublikováno). Také ze zahraničních výzkumných pracovišť a šlechtitelských firem nejsou k dispozici informace o nalezení zdroje odolnosti.

Tento nepříznivý stav obrátil pozornost některých výzkumných a šlechtitelských pracovišť na polní rezistenci. Intenzivní zájem o tento fenomen je však patrný až v posledních letech, přičemž ve světové literatuře není k dispozici o dané problematice jediná experimentální a věrohodná práce. Z pokusů realizovaných na ŠS Smržice a ve VŠÚZ Olomouc je evidentní, že v současném zahraničním, ale i našem sortimentu okurek jsou odrůdy mající určitý stupeň polní odolnosti (Prášil a Lebeda, 1992; Roda Buczkowski, 1992). Jedná se o odrůdy Admira F₁, Anuschka F₁, Donja F₁, Minerva F₁, Nora F₁, Regina F₁, Santana F₁. V laboratorních podmínkách jsou všechny tyto odrůdy náchylné, pouze v některých případech u nich byla pozorována poněkud omezená intenzita sporulace (Lebeda a Prášil, 1993a). Předběžné výsledky studia polní rezistence vybraných genových zdrojů *C. sativus* (PI vzorky) ukazují, že v tomto souboru existují z tohoto hlediska velmi zajímavé materiály (Lebeda a Prášil, nepublikováno). Všechny tyto nadějně materiály pocházejí z Egypta, Iránu, Indie a Japonska. U žádného z těchto vzorků však není znám mechanismus a genetická podstata rezistence. Vysoký stupeň polní rezistence byl nalezen u mezidruhového křížence *C. sativus* x *C. hardwickii*.

Z předběžných výsledků genetického studia lze usuzovat, že rezistence je podmíněna třemi recesivními geny *dm1*, *dm2* a *dm3* (Doruchowski a Lakowska-Ryk, 1992). Naší snahou je nalézt biochemické markery polní rezistence. Určité pozitivní výsledky byly získány u systému peroxidázy (Havlický a Lebeda, nepublikováno).

Efektivní zdroje rezistence vůči *P. cubensis* byly nalezeny u *C. melo* (Cohen a Eyal, 1987; Lebeda, 1991; Thomas a Jourdain, 1992), včetně toho, že máme i základní znalosti o jejich genetickém založení (Kenisbuch a Cohen, 1992). Především druh *C. melo* se ukazuje jako nejvhodnější donor rezistence při šlechtění *C. sativus*. Nevyřešeným problémem však zůstává překonání nekřížitelnosti těchto dvou druhů (Lebeda a Křístková, 1993; Lebedaj., 1993). V posledních dvou letech jsou realizovány v tomto směru poměrně rozsáhlé pokusy na bázi spolupráce ŠS Smržice a ÚEB ČAV Olomouc. Z dosavadních výsledků je zřejmé, že u mezidruhových kříženců dochází k tvorbě plodů, semen i vývoji embryí. Například v pokusech realizovaných v roce 1993 činil průměrný počet semen na jeden plod 45 a počet embryí na jeden hybridní plod byl 10. Snahou je pomocí embryokultury z těchto embryí regenerovat intaktní hybridní rostliny. V některých kombinacích se zatím podařilo indukovat tvorbu embryogenního kalusu a prorůstání kořenů. V souvislosti s mezidruhovou hybridizací jsou rovněž vyvíjeny metodické postupy pro heterologní fúzi protoplastů *C. sativus* a *C. melo*. Jak je patrné z uvedených informací, vyřešení problému plísně okurkové bude ještě vyžadovat intenzivní výzkum a šlechtitelskou práci.

Padlí rajčat (*Erysiphe orontii*)

Náhlý epidemický výskyt zcela nových nebo velmi málo známých patogenů je poměrně ojedinělý. Jedním z příkladů, které dokumentují tuto skutečnost, je padlí na rajčatech. Tento druh byl původně popisován jako *Oidium lycopersicum*, podle poslední taxonomické revize je uváděn jako *Erysiphe orontii* (Braun, 1987). Je zajímavé, že první výskyt padlí na rajčatech (ne však *Leveillula taurica*) byl popsán v Austrálii, dále pak na Novém Zélandu a v Japonsku. Taxonomicky neověřené zprávy pocházejí z USA. Starší ojedinělé nálezy z Evropy nejsou jednoznačně doloženy (Lebeda a Rod, 1990). Počátek epidemického výskytu tohoto patogena v západní Evropě lze datovat do roku 1986, kdy byl poprvé pozorován v Nizozemí na skleníkových kulturách rajčat (Simonsen, 1987). V roce 1987 byl zaznamenán v jižní Anglii (Fletcher aj., 1988), kde během jedné pěstitelské sezóny došlo k výrazné epidemii. Ve velmi krátké době byl epidemický výskyt padlí dokumentován ve většině států Evropy, včetně Švédska (Forsberg, 1989) a Řecka (Vakalounakis a Papadakis, 1992). V bývalém Československu bylo *E. orontii* poprvé pozorováno v roce 1988 (Lebeda a Rod, 1990). V dalších letech došlo k jeho rozšíření takovým způsobem, že se stalo běžným patogenem na rychlených kulturách rajčete. U polních rajčat je patogen nevýznamný nejen u nás, ale i v teplejších oblastech.

Již z prvních pozorování přirozeného napadení bylo zřejmé, že běžně dostupné odrůdy rajčat jsou silně náchylné. Umělé inokulace realizované v Anglii (Fletcher aj., 1988), Nizozemí (Lindhout aj., 1993a) a Polsku (Kozik, 1993) na širokém sortimentu odrůd *Lycopersicon esculentum* tento předpoklad potvrdily. V Nizozemí však byly v současné době nalezeny zdroje rezistence v planých druzích rodu *Lycopersicon*. Z více jak 120 testovaných vzorků pouze u čtyř vzorků *L. hirsutum* a u jednoho vzorku *L. parviflorum* a *L. peruvianum* byl prokázán vysoký stupeň rezistence (Lindhout aj., 1993a). Tato rezistence je charakterizována výrazně omezeným růstem mycelia, přičemž sporulace patogena je vyloučena. Úplná rezistence byla determinována pouze u jednoho vzorku *L. parviflorum* (CPRO 731089). I přes určitou genetickou vzdálenost těchto druhů (Miller a Tanksley, 1990) je lze využít pro mezidruhovou hybridizaci s *L. esculentum*. Ukazuje se, že existuje souvislost mezi hladinou rezistence a příbuzností druhů z hlediska jejich mezidruhové hybridizace.

Předběžné výsledky genetického studia u výše uvedených zdrojů ukazují, že rezistence u *L. hirsutum* je kontrolována jedním dominantním genem *OL-1*, rezistence *L. parviflorum* je podmíněna jedním recesivním genem *Ol-2*. Zdá se, že gen *Ol-1* je ve vazbě s geny rezistence vůči *Meloidogyne* spp. (Mi) a *Cladosporium fulvum* (Cf2 a Cf5) (Lindhout aj., 1993b). V současné době je práce zaměřena na mapování těchto genů pomocí molekulárně genetických metod. Dosud získané výsledky začínají být rovněž předmětem jejich praktického využití.

ZÁVĚR

Ve šlechtění na rezistenci k chorobám bylo u jednotlivých druhů a skupin zelenin dosaženo velmi rozdílných výsledků. Vyjádříme-li tento stav pomocí indexu prošlechtěnosti (IP = 0–1) pak dospějeme k závěru, že nejvyšší stupeň je u některých druhů plodových zelenin – rajče, okurka (IP = 0,30; 0,27) a luskových zelenin – hrách zahradní, fazol zahradní (IP = 0,32; 0,28). Naopak nejnižší stupeň IP charakterizuje cibulové a kořenové zeleniny (IP = 0,00–0,14). Na vybraných příkladech zelenin (cibule, salát, okurka, rajče) a jejich významných houbových patogenech (*Peronospora destructor*, *Bremia lactucae*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe orontii*) bylo demonstrováno, že i v řadě kritických a zdánlivě neřešitelných případů, lze dospět k úspěchu. Ukazuje se, že zcela zásadního pokroku bylo dosaženo na základě dobré znalosti genových zdrojů jednotlivých druhů, především pak planých progenitorů. Je zřejmé, že determinace a přenos genů prostřednictvím mezidruhové hybridizace z planých druhů, mají a budou mít i v budoucnu podstatnou úlohu ve šlechtění zelenin na rezistenci. Veškerý významnější pokrok byl dosažen právě touto cestou, která umožňuje i využití dosud málo známých typů rezistence, jako je např. rasově nespecifická rezistence, polní rezistence a nehostitelská rezistence. Další rozsáhlý výzkum této problematiky z hlediska fytopatologického, genetického a biotechnologického je velmi žádoucí.

Literatura

- BASSETT, M. J.: Breeding vegetable crops. AVI Publ. Comp., Inc., Westport, Connecticut, 1986.
- BONNIER, F. J. M. – REININK, K. – GROENWOLD, R.: New sources of major gene resistance in *Lactuca* to *Bremia lactucae*. *Euphytica*, 61, 1992: 203–211.
- BRAUN, U.: A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Nova Hedwigia, Suppl. No. 89, 1987: 252–253.
- COHEN, Y. – EYAL, H.: Downy mildew-, powdery mildew- and *Fusarium* wilt resistant muskmelon breeding line PI-124111F. *Phytoparasitica*, 15, 1987: 187–195.
- CRUTE, I. R.: The contribution and value of resistant cultivars to disease control in vegetables. In: CLIFFORD, B. C. – LESTER, E. (eds): Control of plant diseases: Costs and benefits. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1988: 77–91.
- CRUTE, I. R.: Downy mildew of lettuce. In: CHAUBE, H. S. – KUMAR, J. – SINGH, U. S. (eds): Plant diseases of international importance, Vol. II: Diseases of vegetable and oil seed crops. New Jersey, Prentice Hall 1992a: 165–185.
- CRUTE, I. R.: From breeding to cloning (and back again?): A case study with lettuce downy mildew. *Ann. Rev. Phytopath.*, 30, 1992b: 485–506.
- CRUTE, I. R. – NORWOOD, J. M.: The identification and characteristics of field resistance to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae* Regel). *Euphytica*, 30, 1981: 707–717.
- DIXON, G. R.: Vegetable crop diseases. London and Basingstoke, MacMillan Publishers 1981.
- DORUCHOWSKI, R. W. – LAKOWSKA-RYK, E.: Inheritance of resistance to downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis* Berk & Curt) in *Cucumis sativus*. In: DORUCHOWSKI, R. W. – KOZIK, E. – NIEMIROWICZ-SZCZYTT, K. (eds): Proceeding of Fifth Eucarpia Cucurbitaceae Symposium, Skierniewice (Poland), July 27–31, 1992: 132–138.
- EENINK, A. H.: Partial resistance in lettuce to downy mildew (*Bremia lactucae*). 1. Search for partially resistant genotypes and the influence of certain plant characteristics and environments on the resistance level. *Euphytica*, 30, 1981: 619–628.
- FARRARA, B. F. – ILOTT, T. W. – MICHELMORE, R. W.: Genetic analysis of factors for resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*) in species of lettuce (*Lactuca sativa* and *L. serriola*). *Plant Path.*, 36, 1987: 499–514.
- FLETCHER, J. T. – SMEWIN, B. J. – COOK, R. T. A.: Tomato powdery mildew. *Pl. Path.*, 37, 1988: 594–598.
- FORSBERG, A. S.: Tomato powdery mildew – occurrence and control trials. *Växtskyddsnotiser*, 53, 1989: 144–148.
- HILDEBRAND, P. D. – SUTTON, J. C.: Relationships of temperature, moisture, and inoculum density to the infection cycle of *Peronospora destructor*. *Can. J. Pl. Path.*, 6, 1984: 127–134.
- ILOTT, T. W. – HULBERT, S. H. – MICHELMORE, R. W.: Genetic analysis of the gene-for-gene interaction between lettuce (*Lactuca sativa*) and *Bremia lactucae*. *Phytopathology*, 79, 1989: 888–897.
- JHOOTY, J. S. – BAINS, S. S. – PARKASH, V.: Epidemiology and control of cucurbit downy mildew. In: AGNIHOTRI, V. P. – SINGH, N. – CHAUBE, H. S. – SINGH, V. S. – DWIVEDI, T. S. (eds): Perspectives in plant pathology. New Delhi, Today & Tomorrow's Printers and Publishers 1989: 301–314.
- JONES, H. A. – PORTER, D. R. – LEACH, L. D.: Breeding for resistance to onion downy mildew caused by *Peronospora destructor*. *Hilgardia*, 12, 1939: 531–550.
- KALLOO, G.: Vegetable breeding. Vol. II. Boca Raton, CRC Press 1988.

KALLOO, G. – BERGH, B. O. (eds): Genetic improvement of vegetable crops. Oxford, Pergamon Press 1993.

KENIGSBUCH, D. – COHEN, Y.: Inheritance of resistance to downy mildew in *Cucumis melo* PI 124112 and commonality of resistance genes with PI 124111F. *Pl. Dis.*, 76, 1992: 615–617.

KOFOET, A. – KIK, C. – WIETSMA, W. A. – De VRIES, J. N.: Inheritance of resistance to downy mildew (*Peronospora destructor* [Berk.] Casp.) from *Allium roylei* Stearn in the back-cross *Allium cepa* L. x (*A. roylei* x *A. cepa*). *Pl. Breed.*, 105, 1990: 144–149.

KOFOET, A. – ZINKERNAGEL, V.: Resistance to downy mildew (*Peronospora destructor* [Berk.] Casp.) in *Allium* species. *Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz*, 97, 1990: 13–23.

KOFOET, A. – ZINKERNAGEL, V.: Light and electron microscopical studies of interactions between *Allium* spp. and *Peronospora destructor*. *Mycol. Res.*, 95, 1991: 278–283.

KOZIK, E.: Resistance to powdery mildew *Oidium lycopersici* in tomato. *Tomato Genet. Coop. Report*, 43, 1993: 26–27.

LEBEDA, A.: Resistenzzüchtung bei Gemüse in der ČSSR. *Arch. Zücht.-Forsch.*, Berlin, 12, 1982: 321–333.

LEBEDA, A.: Resistenzquellen gegenüber *Bremia lactucae* bei Wildarten von *Lactuca* spp. *Tag.-Ber., Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR*, Berlin, 216, 1983: 607–616.

LEBEDA, A.: Metody testování rezistence zelenin vůči rostlinným patogenům. *VHJ Semptra, VŠÚZ Olomouc*, 1986a.

LEBEDA, A.: Specificity of interactions between wild *Lactuca* species and *Bremia lactucae* isolates from *Lactuca serriola*. *J. Phytopath.*, 117, 1986b, 54–64.

LEBEDA, A.: Zeleniny. In: LEBEDA, A. – BARTOŠ, P. – JENDRULEK, T.: Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. *Sbor. ČSAZ č. 120*, 1988: 154–167.

LEBEDA, A.: Response of lettuce cultivars carrying resistance gene Dm11 to isolates of *Bremia lactucae* from *Lactuca serriola*. *Pl. Breed.*, 102, 1989: 311–316.

LEBEDA, A.: Identification of a new race-specific resistance factors in lettuce (*Lactuca sativa*) cultivars to *Bremia lactucae*. *Arch. Zücht.-Forsch.*, 20, 1990a: 103–108.

LEBEDA, A.: Biologie a ekologie plísňe okurkové. In: LEBEDA, A. (ed.): Plíseň okurková. Praha, Československá vědecká společnost pro mykologii při ČSAV 1990b: 13–45.

LEBEDA, A.: Resistance in muskmelons to Czechoslovak isolates of *Pseudoperonospora cubensis* from cucumbers. *Sci. Hort.*, 45, 1991: 255–260.

LEBEDA, A.: Interakce *Lactuca* spp. – *Bremia lactucae* jako modelový objekt pro výzkum rostlinného patosystému. [Doktorská disertace.] Brno 1992a – Vysoká škola zemědělská.

LEBEDA, A.: The level of field resistance to *Bremia lactucae* in lettuce (*Lactuca sativa*) cultivars carrying the resistance gene Dm11. *Pl. Breed.*, 108, 1992b: 126–131.

LEBEDA, A.: Susceptibility of accessions of *Cucumis sativus* to *Pseudoperonospora cubensis*. *Tests of Agrochemicals and Cultivars No. 13*, 1992c: 102–103 (*Ann. Appl. Biol.*, 120, Suppl.).

LEBEDA, A.: Screening of wild *Cucumis* species against downy mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) isolates from cucumbers. *Phytoparasitica*, 20, 1992d: 203–210.

LEBEDA, A.: Histology of resistance derived from wild *Lactuca* species to *Bremia lactucae*. *Res. Rep., Hort. Res. Int., Wellesbourne (UK)*, 1993.

LEBEDA, A. – BLOK, I.: Race-specific resistance genes to *Bremia lactucae* in new Czechoslovak lettuce cultivars and location of resistance in a *Lactuca serriola* x *Lactuca sativa* hybrid. *Arch. Phytopath. Pfl.-Schutz*, 27, 1991: 65–72.

LEBEDA, A. – BOUKEMA, I. W.: Further investigation of the specificity of interactions between wild *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae* isolates from *Lactuca serriola*. *J. Phytopath.*, 133, 1991: 57–64.

- LEBEDA, A. – HAVRÁNEK, P. – ROD, J. – LÁSKA, P.: Současnost a budoucnost výzkumu rezistence zelenin vůči chorobám a škůdcům v Československu. In: LEBEDA, A. (ed.): Využití fytopatologických metod ve šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám a škůdcům. VHI Sempra, VŠÚZ Olomouc, 1987: 234–253.
- LEBEDA, A. – KŘÍSTKOVÁ, E.: Genetická variabilita tykvovitých zelenin a její využití ve šlechtění. Genet. a Šlecht., 29, 1993: 59–66.
- LEBEDA, A. – KŘÍSTKOVÁ, E. – KUBALÁKOVÁ, M. – HAVLICKÝ, T. – VAGER, J. – BINAROVÁ, P.: Biotechnologické metody ve šlechtění tykvovitých zelenin. Rostl. Výr., 39, 1993: 171–179.
- LEBEDA, A. – PRÁŠIL, J.: Odolnost světového sortimentu okurek k plísní okurkové. Záhradníctvo, 18, 1993a: 187–188.
- LEBEDA, A. – PRÁŠIL, J.: Susceptibility of *Cucumis sativus* cultivars to *Pseudoperonospora cubensis*. Acta Phytopath. Ent. Hung., 1993b: (in press).
- LEBEDA, A. – REININK, K.: Variation in the early development of *Bremia lactucae* on lettuce cultivars with different levels of field resistance. Pl. Path., 40, 1991: 232–237.
- LEBEDA, A. – REININK, K.: Histological characterization of resistance in *Lactuca saligna* to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). Physiol. Molec. Pl. Path., 44, 1994: 125–139.
- LEBEDA, A. – ROD, J.: Padlí rajčat – nová nebezpečná choroba. Záhradníctvo, 15, 1990: 313–315.
- LEBEDA, A. – SCHWINN, F.: The downy mildews – an overview of recent research progress. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz., 101, 1994: 225–254.
- LINDHOUT, P. – PET, G. – BEEK, H. VAN DER: Screening wild *Lycopersicon* species for resistance to powdery mildew (*Oidium lycopersicum*). Euphytica, 72, 1994: 43–49.
- LINDHOUT, P. – BEEK, H. VAN DER – PET, G.: Wild *Lycopersicon* species as sources for resistance to powdery mildew (*Oidium lycopersicum*): Mapping of the resistance gene *OL-1* on chromosome 6 of *L. hirsutum*. Acta Hort. 1993b (in press).
- MEER, Q. P. Van Der – DE VRIES, J. N.: An interspecific cross between *Allium roylei* Stearn and *A. cepa* L., and its backcross to *A. cepa*. Euphytica, 47, 1990: 29–31.
- MILLER, J. C. – TANKSLEY, S. D.: RFLP analysis of phylogenetic relationships and genetic variation in the genus *Lycopersicon*. Theor. Appl. Genet., 80, 1990: 437–448.
- PINK, D. A. C. – CRUTE, I. R.: The characteristics and inheritance of field resistance to downy mildew in lettuce. Vortr. Pfl.-Zücht., 15, 1989: 17–25.
- PRÁŠIL, J. – LEBEDA, A.: Polní odolnost vůči plísní okurkové a hospodářské vlastnosti sortimentu okurek nakladaček. Záhradníctvo, 17, 1992: 468–470.
- ROD, J. – BUCZKOWSKI, J.: Odrůdová citlivost okurek k plísní okurkové. Záhradníctvo, 17, 1992: 181–183.
- SHERF, A. F. – MACNAB, A. A.: Vegetable diseases and their control. New York, John Wiley & Sons 1986.
- SIMONSE, M. P.: Gewasbescherming in tomaat. Tuinderij No. 55, 1987: 55.
- SMITH, I. M. (ed.): European handbook of plant diseases. Oxford, Blackwell Scientific Publishers 1988.
- THOMAS, C. E. – JOURDAIN, E. L.: Evaluation of melon germplasm for resistance to downy mildew. Hort. Sci., 27, 1992: 434–436.
- VAKALOUNAKIS, D. J. – PAPADAKIS, A.: Occurrence of a new powdery mildew of greenhouse tomato in Greece, caused by *Erysiphe* sp. Pl. Path., 41, 1992: 372–373.
- VIRÁNYI, F.: Downy mildew of onion. In: SPENCER, D. M. (ed.): The downy mildews. London, Academic Press 1981: 461–472.

VIRÁNYI, F.: Epidemiologie *Peronospora destructor* z hlediska šlechtění cibule na rezistenci. In: LEBEDA, A. (ed.): Využití fytopatologických metod ve šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám a škůdcům. VHI Sempra, VŠÚZ Olomouc, 1987: 182–188.

VRIES, J. N. De – WIETSMA, W. A. – JONGERIUS, M. C.: Linkage of downy mildew resistance genes *Pd1* and *Pd2* from *Allium roylei* Stearn in progeny of its interspecific hybrid with onion (*A. cepa* L.). Euphytica, 64, 1992a: 131–137.

VRIES, J. N. De – WIETSMA, W. A. – VRIES, T. De: Introgression of leaf blight resistance from *Allium roylei* Stearn into onion (*A. cepa* L.). Euphytica, 62, 1992b: 127–133.

Došlo 13. 4. 1994

Progress in resistance breeding of vegetable crops.

The deployment of disease resistant vegetable cultivars has become one of the main weapons against plant pathogens. In resistance breeding very different results have been achieved in various vegetable groups and species. This situation could be expressed by means of the breeding index (BI = 0–1). The maximum value means that recently available commercial cultivars of given vegetable species are resistant to all known most important diseases. The highest degrees of BI characterize fruit vegetables (tomato = 0.30, cucumbers = 0.27) and legume vegetables (green peas = 0.32, green beans = 0.28). The lowest degrees of BI were established for monocotyledonous and root vegetables (BI = 0.00–0.14). On selected examples of vegetable crops (onion, lettuce, cucumber, tomato) and their important fungal pathogens (*Peronospora destructor*, *Bremia lactucae*, *Pseudoperonospora cubensis*, *Erysiphe orontii*) it can be demonstrated that in some critical and „untackled“ situations there is a chance for research and breeding achievements. Based on the described examples it is evident that substantial progress has been achieved in terms of the research and availability of genetic resources, especially wild relative species. Determination and transfer of resistance genes by means of interspecific hybridization have an extraordinary importance in resistance breeding of vegetable crops. In the past period substantial progress in resistance breeding has been realized by this way. Approaching this strategy opens a possibility for the exploitation of new resistance types, e.g. field resistance and nonhost resistance. Following long-term nature research programmes in plant pathology, genetics and biotechnology are required to make further progress in future.

vegetable; plant pathogens; resistance breeding

Contact Address:

Doc. ing. Aleš L e b e d a, DrSc., Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého,
Šlechtitelů 11, 772 36 Olomouc, Czech Republic
Tel. 068/522 83 54, fax 068/522 83 55

NOVĚJŠÍ POZNATKY O ALGINÁTECH

M. Jankovský, L. Vašáková, M. Podhorský

Problematika vzniku, vlastností a použití alginátů, vysokomolekulárních sloučenin, izolovaných z mořských řas, je v současné době v období bouřlivého nárůstu poznatků. Zejména jejich využití v biotechnologiích je ve středu stále stoupajícího zájmu výzkumu. S nárůstem počtu primárních literárních pramenů se objevují i sumarizační práce značného rozsahu. Jednou z posledních je kompilace (H a r d i n g , 1992) shrnující nejvýznamnější práce posledních desetiletí. Další přehlednou prací o alginátech je publikace, která na 300 stránkách sumarizuje jejich využití (S u t h e r l a n d , 1992). Tato práce shrnuje literaturu období posledních dvou let s cílem poskytnout náhled do velmi složitého výzkumu alginátů, jejichž konkrétní aplikace jsou rozsáhlé a evokují široké možnosti jejich uplatnění.

Vznik a biosyntéza alginátů

Biosyntéza alginátů pseudomonádami se obvykle uskutečňuje v prostředí 0,3 M NaCl nebo 5% alkoholu (etanolu). Podrobné zkoumání modifikace podmínek tvorby alginátů fluorescentními pseudomonádami saprofytického a fytopatogenního typu provedli S i n g h aj. (1992). Přídavek chloridu sodného ve stoupající řadě 0,0–0,7 mol/l a přídavek etanolu v rozmezí 0,0–5 % stimulovaly výrazně tvorbu alginátů u všech kmenů vyjma *Pseudomonas viridiflava* ATCC13223 a *P. fluorescens* W4F1080. Optimum přídavků leží vždy uprostřed zkoumaného rozsahu. Jen náhodně bylo ověřeno, že přídavek neionogenního roztoku sorbitolu má rovněž stimulující účinek. Průběh a intenzita uvedené biosyntézy (pomocí *P. aeruginosa*) je úzce spojen s aktivitou čtyř enzymů působících při biosyntéze GDP – mannuronové kyseliny, aktivního prekursoru polymerace. Jako nejproduktivnější se ukázala varianta 8821M, ve které produkce alginátů, jejich kvalita a hladina „alginátových“ enzymů je silně závislá na teplotě. Kmeny s nízkou produkcí alginátů tuto závislost nevykazují. Shodně jsou výrazné rozdíly mezi produktivními a málo produktivními kmeny (variantami) v aktivitě GDP – manóza dehydrogenázy. Optimum aktivity hlavních enzymů leží při teplotě 13 °C, o 5 °C níže, než je optimum růstu. Při tom acetylaci produkovaných alginátů vzrůstá s klesající teplotou. Jsou diskutovány možné důvody pozorovaných jevů (L e i t a o aj. 1992).

Dva kmeny *P. aeruginosa* a jejich non-mucoid revertandy, izolované ze dvou odlišných případů (*cystic fibrosis* a *bronchiectasis*) byly ponechány růstu v různém prostředí. Extrahované exopolysacharidy byly charakterizovány GLC a H-1-NMR spektroskopii. Exopolysacharidy byly heterogenní, neutrální frakce se skládala z glukózy, galaktózy, ramnózy a aminohexózy. Poměr M : G závisel na kvalitě zdroje

uhlíku. To naznačuje, že algináty tohoto zdroje nemusí při různých podmínkách růstu být totožné (M a r t z aj., 1992).

Novým zdrojem alginátů, který studovali Japonci (H o n y a aj., 1993), je *Laminaria japonica*. V ní byly sledovány obsahy alginátů, mannitolu, vápníků, hořčíků, železo a fosfor. Práce sleduje i poměr M : G v závislosti na čase, i když výsledné hodnoty nejsou jednoznačné. Jasnější vztahy byly zjištěny u jiných složek, kdy maximální hodnoty, např. mannitolu, byly nalezeny v létě, nejnižší na konci podzimu. Analogické křivky byly nalezeny pro obsahy uvedených kovů. V tkáňových vzorcích *Macrocystis pyrifera* (Jižní Nový Zéland) byly sledovány algináty a poměr mannuronová : glukuronová kyselina v nich (M c K e e aj., 1992). Starší listové čepele měly menší obsah alginátů než mladé, algináty z mladších listových čepelí měly vyšší podíl mannuronové kyseliny. Diference ve složení se projevují jen nejasně ve vlastnostech alginátů.

Modifikace alginátových loží

Základním principem tvorby gelové struktury alginátového lože je přeměna alginátů na vápenaté soli. Významným příspěvkem k teorii alginátového lože je práce zabývající se tvorbou gelu v závislosti na koncentraci Ca^{++} iontů obsažených ve směsi (N i l s s o n , 1992). Funkce prochází minimem a pak je monotónní.

Tvorbu alginátových loží s malým průměrem uskutečnili P o n c e l e t aj. (1992). V prostředí obsahujícím rostlinný olej byla iniciována tvorba mikrokuliček přidávkou kyseliny rozpustné v oleji. Mikrokuličky mají průměr 200–1 000 nm ovlivnitelný rotací reaktoru. V alginátových gelech se tvoří zčásti pravidelné objekty (pseudokrystalické), které je možno pozorovat a proměřovat pomocí NMR metodik. Poznatky by mohly být zajímavé pro měření stárí alginátů (P o t t e r aj., 1993). Stabilní a opětovně použitelná forma alginátů se dá připravit lyofilizací 2 % agaru a 1 % alginátu (N u s s i n o v i t c h aj., 1993). Zajímavou novinkou, i když zatím bez přímé aplikace, je tvorba gelů obsahujících bublinky. Agar (2 %), alginát (1 % algin), a kappa-carrageenan (1,5 %) připravené s obsahem NaHCO_3 nebo CaCO_3 a ponořené do lázně s kyselinou citronovou vytvořily bublinkové gely (N u s s i n o v i t c h aj., 1992), které jsou u alginátu a agaru stálé, carrageenanový gel se rozpadá do pěti hodin. Účel tvorby bublinkového gelu není přesně uveden.

Běžné komerční algináty, obsahující homopolymerní β -D-mannu- a guluronovou kyselinu jsou potenciální stimulatory fibrotického růstu a způsobují např. zánětlivé procesy. Fibrotický růst immobilizovaných Langerhansových ostrůvků je podle výzkumu způsobován (Z i m m e r m a n n aj., 1992) asi 10–20 frakcemi alginátu, snadno selektovatelnými elektroforézou. Přechištěné algináty sesíťované Ca^{++} ionty (nebo Ba^{++} ionty) nemají žádnou mitogenní aktivitu.

Průmyslová výroba loží

Výroba alginátových substrátů má již průmyslový charakter. Pro výrobu alginátového lože se běžně používá sušení v atomizérech. (B e g i n aj., 1991). Systematicky

jsou sledovány fyzikální vlastnosti těchto alginátových gelů (carrageenan gel), vyráběných nejen za účelem přípravy nových typů konzumních potravin (G e m e i n e r aj., 1991). Ve studiu kalcium alginátových gelů bylo provedeno i měření difuzních koeficientů inkorporovaného sérového albuminu o molové hmotnosti $6,9 \cdot 10^6$. Koeficienty vykázaly závislost na koncentraci uronových kyselin, jejich složení a teplotě (M a r t i n s e n aj., 1992). Lože ve tvaru perel (koulí) bylo experimentálně opatřeno povlakem polyamidu, čímž se zvýšila mechanická odolnost, snížily ztráty materiálu, zatímco účinnost lože pro účely aplikace v biotechnologických reaktorech se prakticky nezměnila (R u g g e r i aj., 1991).

Výroba – biosyntéza alginátů je povolna optimalizována. O b i k a aj. (1993) provedli screening zdrojů uhlíku pro *Azotobacter vinelandii* IAM 1078 a zjistili, že ze sacharidů je nejvhodnější sacharóza, poskytující v daném pokusu téměř 5 g alginátů v litru. Alginát měl MH 225 kD a poměr M : G asi 1 : 0,31.

Alginátová lože kombinovaná s dalšími látkami

Vápenaté algináty v kombinaci s prasečím myofibrilárním proteinem, se stabilizovaným pH v rozmezí 5,2–6,2, byly podrobeny působení 5 M močoviny, 0,5 M NaCl, 0,5 M NaSCN, 10% propylenglykolu a 0,2 M etantiolu. Byly sledovány změny gelové síly (gel strenght). pH vyšší než 5,5 destabilizovalo gel, teplota 92 °C podporovala gelatinizaci. Kombinovaný gel je rozrušitelný oběma anorganickými solemi, méně glykolem a močovinou, thioalkohol jej slabě stabilizoval. Z výsledků lze odhadnout, že vodíkové můstky hrají v gelatinizaci směsných gelů významnou funkci (U s t u n o l aj., 1992).

Jak pokračuje vývoj, množí se zprávy o analogických gelových ložích. Algináty modifikované polypropylenglykolem vytvářejí stabilní emulze s rostlinnými „gumami“. Jejich stabilita je pozitivně ovlivnitelná aditivy typu polysorbátů (A l o n i aj., 1991). Ve směsi polyethylenglykol – vápenatý alginát byly immobilizovány buňky CHO-K1 a dosáhly velké intenzity růstu. Maximální dosažená hustota byla $4,5 \cdot 10^7$ g (G a t e s a P h i l l i p s , 1992). Intenzita růstu nebyla postižena pětinasobným rozpuštěním a vytvořením lože. Velmi častým aditivem je poly-L-lyzin. Vedle něj jsou jako nejnovější používány kopolymery L-lyzinu s oxiranem (S a w n e y a H u b b e l l , 1992). Jejich aplikace zlepšuje některé z vlastností vzniklých gelů, problematická je ale adaptabilita immobilizovaných buněk nebo tkání. Inkorporace i polyethylenoxidu probíhá bez potíží.

Vysoce zajímavé jsou pokusy o použití syntetických aditiv, zejména při tvorbě membrán pro „capsules“ (mikrokapénky – microspheres). Pro jejich tvorbu ve směsi s algináty byl úspěšně vyzkoušen polyvinylamin jako náhrada poly-L-lyzinu. (W a n g aj., 1992). Parametry při aplikaci PVAmínu nejsou odlišné od loží s poly-lyzinem. Pro analogické účely byl zkoušen i polyethylenimin již vícekrát, např. (H s u a C h u , 1992). Zvyšuje mechanickou odolnost „kapsul“, a to několikanásobně.

Vlastnosti gelů a jejich měření

Některé z mechanických vlastností alginátových gelů jsou silně závislé na pří-
davku sacharidů do prostředí. Práce autorů N u s s i n o v i t c h aj. (1991) se však
jimi zabývá pouze z hlediska akceptance jako částí potravy. Pro výzkum difuzních
pochodů, limitujících výkonnost immobilizovaných buněčných systémů v gelech, byl
zkonstruován speciální „gel membrane“ reaktor. Podstatou konstrukce reaktoru je
gelová vrstva, oddělující dva intenzivně míchané prostory. V jednom prostoru protéká
substrát, druhý obsahuje jen velmi málo kapaliny, která slouží jako zdroj vzorků,
neboť je v rovnováze přes gelovou membránu s druhým prostorem. Zařízení bylo
matematicky modelováno a poskytuje velmi významné informace o difuzních pocho-
dech v gelu. Zařízení bylo vyzkoušeno na sacharomycetách, immobilizovaných ve
vápenatém alginátu a přeměňujících glukózu na etanol (D e b a c k e r aj., 1992).

Studie teplotní závislosti modulu elasticity alginátových loží je předmětem norské
práce (M o e aj., 1992). Teplotní koeficient modulu se mění od plusového do minu-
sového se stoupajícím podílem prostorově síťovaného gelu. Pokud by někoho zajíma-
ly difuzní koeficienty měďnatých iontů v 2–5% vápenatém alginátu, může si přečíst
práci autorů C h e n aj. (1993). Japonské vědce zajímají, jak se na první pohled zdá, i
vedlejší vlastnosti alginátů. Několikastránková práce autorů M a t s u m o t o aj. (1993)
pojednává o reologických vlastnostech alginátových gelů, měřených na reometru. Namě-
řené údaje vykazují jistou závislost na poměru mannuronátu : gluronátu a křivka tekutosti
(viskozity) vykazuje plató, diferencované ještě v závislosti na molové hmotnosti.

Obtížně zařaditelný je poznatek, že syntéza alginátů – lépe intenzita této syntézy
v *Pseudomonas aeruginosa* je korelovatelná s jejich patogenicitou v plicích pacientů,
postižených „cystic fibrosis (CF)“. Indičíť badatelé R o y c h o u d h u r y aj.
(1992b), univerzita Illinois, předpokládají, že algD gen je aktivován faktory prostředí
jako je výživa, osmotické poměry apod. V biosyntéze působící protein AlgR2
o hmotnosti 18 000 Da je analogický či totožný s proteinem izolovaným z *Esche-
richia coli*. V další práci téhož pracoviště (R o y c h o u d h u r y aj., 1992a) se již
tvrdí, že exopolysacharidický alginát, vytvářený *Pseudomonas* sp., je hlavním nega-
tivním faktorem onemocnění.

Štěpení alginátů a alginát-lyázy

Rozklad alginátového gelu (erosion) lze zvýraznit použitím barviva Brilantové
modři (BB). Z abstraktu není jasné, k čemu by toto sledování, kdy „eroze“ gelu je
korelačně sledovatelná úbytkem BB, mohlo sloužit (M u r a t a aj., 1993), pokud
nebudou sledovány rozdíly vnitřní stavby trámčiny gelu.

S a w a b e aj., (1992) izolovali elektroforézou na polyakrylamidovém gelu
z *Alteromonas* sp. H-4 prakticky čistou alginát-lyázu, o měrné hmotnosti 32 000 D.
Optima jejího působení jsou 7,5 pH, 30 °C a 0,5 M NaCl nebo 0,2 M KCl. Enzym
není stálý v kyselém prostředí. Kmen *Pseudomonas aeruginosa* (Al) produkuje algi-
nát lyázy (tři typy) o MH 25 kD, které depolymerizují sodné, draselné a propylengly-

kolové (?) algináty, ale neštěpí bakterální algináty s 0-acetylovou skupinou. Analogický enzym [EC.4.2.2.3] byl izolován z kapalné kultury *Vibrio* sp. AL-128 srážením síranem amonným a chromatografickou separací na Sepharose (T s e n g aj., 1992a). Autoři zjistili, že lyáza štěpí specificky 1,4- vazbu L-guluronové kyseliny a její maximum aktivity leží v rozsahu 0,3–1,0 M NaCl. Nové dva typy alginát-lyáz (EC 4.2.2.31) byly izolovány z mořských bakterií *Vibrio* sp. AL-9. Oba enzymy jako jednotné komplexy vykazují molovou hmotnost 25 kD a 31 kD. Jeden z nich štěpí specificky α -1,4 vazbu guluronové jednotky, druhý β -1,4 vazbu mannuronové jednotky. Nejsou totožné se známými alginát-lyázami (T s e n g aj., 1992b). *Vibrio alginolyticus* ATCC 17749 byl zkoumán jakou produkuje extracelulární alginát-lyázu. Enzym po přečištění na phenyl Sepharose CL-4B a modré Sepharose CL-6B byl homogenní podle elektroforézy na SDS-polyakrylamidovém gelu. Lyáza je specificky účinná pro β -1,4 vazby D-mannuronatových jednotek v alginatu. CaCl_2 v koncentraci $1 \cdot 10^{-2}$ M aktivuje enzym a zvyšuje jeho termostabilitu (T s e n g aj., 1992b). Přesnější specifikace dvou alginát-lyáz podali K i t a m i k a d o aj. (1992). Z *Vibrio harveyi* AL-128 izolovali enzym štěpící α a druhý štěpící β -1,4 vazby. Molová hmotnost asi 57 000, izoelektrický bod má hodnotu 4,3 a optimum aktivity při 5–10 mM CaCl_2 je 4,6 pH.

Z enzymů, štěpících algináty, je dobře prostudovaná L-guluronát-lyáza. Má relativně nízkou substrátovou specifitu a byla studována jako součást kmenů *Pseudomonas*, *Azotobacter* a několika dalších (G a c e s a , 1992).

Epiphytické luminózní a neluminózní bakterie byly kvantitativně stanoveny v osmi species z kamenitého pobřeží laguny Goa a Laksha. Luminózní bakterie tvořily 2–11 % druhů, hlavní zastoupení měly *Vibrio harveyi* a *V. fischeri* (R a m a i a h a C h a n d r a m o h a n , 1992). Práce je zajímavá tím, že tam ty bakterie žijí a produkují, zejména *Vibria*, alginát- a pektin-lyázy. *Photobacterium leiognathi* neprodukuje žádný z těchto enzymů.

Alginát-lyáza, produkovaná kmeny *Klebsiella pneumoniae*, je obtížně purifikovatelná. V norské práci (A a s e n aj., 1992) je popsán čisticí proces, složený ze dvou chromatografií. První je hydrofobní interakční chromatografie na Fenylsepharose FF, odstraňující většinu látek z média, druhý, iontovýměnná chromatografie na Q-Sepharose FF separuje čistý produkt. Pro vzorek o hodnotě 30 000 jednotek účinnosti se aplikací těchto čisticích a separačních metod zvýšila koncentrace enzymu z 0,09 U/mg na více než 50 U/mg.

Depolymerizace sodného alginátu (molová hmotnost 25,700) ze *Eisenia bicyclis* bakteriální alginát-lyázou poskytuje oligosacharidy s molekulovou hmotností 1,800 (Y o n e m o t o aj., 1993). Tyto produkty mají prozatím přesně nespecifikovaný významný vliv na vyšší rostliny. Podobnou problematikou (zatím nelze určit, jaký je vzájemný vztah) se zabývali K i t a m i k a d o aj. (1993). Sledovali antimikrobiální účinek oligosacharidů, vznikajících působením alginát-lyázy na polymerní guluronáty a manuronáty, resp. polysacharidy s vysokým obsahem uvedených kyselin. Nejúčinnější byly hexa- a heptasacharidy.

Alginátové frakce, labelované fluoresceinem a tetramethylrhodaminem jsou vhodnými substráty pro výzkum a stanovení alginát-lyáz spektrofotometricky a fluorimetricky (W u s t e m a n n a G a c e s a, 1993). Pro detekci alginátů v koncentracích 0,01–1 mg/ml bylo využito zatím nedefinované jednotky, která vzniká při štěpení alginátů alginát-lyázou a má vysokou absorbanci při 230 nm. Vhodný enzym produkuje *Klebsiella pneumoniae* nebo *Halobacterium salinarum* (O s t g a a r d, 1992).

Pravděpodobně jen okrajově zajímavá je práce o kmenech bakterií, které štěpí algináty (A k a g a w a m a t s u s h i t a aj., 1992). Taxonomická studie s rozбором štěpů RNA a DNA a porovnáním jejich shodnosti u hybridů dvou základních linií je vedena mikrobiologicky. Kombinovaná lože (alginát-poly-L-lyzin) byla již dokonce zkoušena na odolnost proti štěpení v organismu myši, s chemicky anulovaným inzulínem (chemicky diabetická myš) – W e b e r aj. (1992).

Bakteriální (*Pseudomonas*–*Zymomonas*) alginát-lyázy byly pomocí svých genů inkorporovány do *Escherichia coli* zatím jen s nevelkým úspěchem (B r o w n aj., 1991).

Sledování nárůstu a obecně stanovení alginát-lyáz se vývojem analytických metod pozvolna zjednodušuje. Jedna z velmi jednoduchých metod, založená na detekci na tenké vrstvě, byla popsána nedávno (T a k e s h i t a aj., 1991).

Zajímavé aplikace

Pro přípravu betalainů, přírodních barviv, stojících mezi žlutými betaxanthiny a fialovými betacyaniny, které jsou používány pro obarvení např. jogurtů, bylo použito suspenzní buněčné kultury z odrůd řepy (*Beta vulgaris* L. var. *bikores*). Tato biotechnologie (L e a t h e r s aj., 1992) je popsána jako velmi úspěšná a jsou diskutovány podmínky optimálního provozu. Suspense byla stabilizována Ca algináty.

Koncentrované extrakty, připravené z *Ecklonia maxima* (Osbeck), signifikantně zvyšují růst semenáčků rajčat. Jen postřik na list není účinný (C r o u c h a V a n s t a n d e n, 1992). Zvýšení činilo v počtu sklizených plodů 17 %, hmotnost se zvýšila jen o 10 %. Extrakt z *Ascophyllum nodosum* (Seawood), obsahující nespécifikované látky typu alginátů, zvyšuje intenzitu růstu klíčící kukuřice až o 25 % oproti kontrole. Zvýšení se projevuje zejména ve hmotě kořenové soustavy. Postřik extraktem má účinnost jen krátkodobou, po 14 dnech již není zaznamenatelný (J e a n n i n aj., 1991). Při hydroponickém pěstování jarního ječmene po dobu šesti týdnů byl aplikován koncentrát připravený z *Ascophyllum nodosum* (L.) – (seaweed concentrate). V několika modifikacích byl prokázán pozitivní účinek. Růst ošetřených rostlin byl o 50–60 % větší než u kontroly, při přidavku mikroelementů jen 25–40 %. Při sprejové aplikaci byly přírůstky oproti kontrole nižší (35 resp. 13 %) – S t e v e n i aj. (1992). Karafiátové řezy, krátce kultivované v roztoku sacharózy, byly inkorporovány do alginátového lože a kryokonzervovány s dobrými výsledky (T a n n o u r y aj., 1991).

Algináty byly využity díky svému, koloidy stabilizujícímu vlivu v oblastech nespojujících přímo s ovlivňováním růstu rostlin. Pro mnohé kombinované nápoje na mléčném základě se používá kombinace citrátu sodného a alginátu sodného, které společným vlivem, synergicky zesíleným, stabilizují disperzní stav mléčné bílkoviny. Tento vliv se projevuje zejména u kombinací mléko – ovocná šťáva (S h a n g g u a n a L i a n g, 1990). Algináty lze využít též pro úpravu kompotů či výrobků z ovoce (M o u q u e t a j., 1992). Se zvyšujícím se podílem alginátů roste i tuhost (gelovitost) kapalného podílu kompotů z manga se stabilizovaným obsahem chuťových podílů.

Literatura

- AASEN, I. M. – FOLKVORD, I. M. – LEVINE, D. W.: Development of a process for large-scale chromatographic purification of an alginate lyase from *Klebsiella pneumoniae*. Appl. Microbiol. Biotechnol., 37, 1992: 55–60.
- AKAGAWAMATSUSHITA, M. – MATSUO, M. – KOGA, Z. – YAMASATO, K.: *Alteromonas atlantica* sp. Nov and *Alteromonas carrageenovora* sp. Nov, bacteria that decompose algae polysaccharides. Int. J. Syst. Bact., 42, 1992: 621–627.
- ALONI, B. – PASHKAR, T. – KARNI, L. – DALE, J.: Nitrogen supply influences carbohydrate partitioning of pepper seedlings and transplant development. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 116, 1991: 995–999.
- ARAKI, K. – MINAMI, T. – SUEKI, M. – KIMURAT, J.: Continuous fermentation by butanol-isopropanol producing microorganisms immobilized by Ca-alginate seibutsu – Kogaku Kaishi J. Soc. Ferment. Bioengng, 71, 1993: 9–14.
- BEGIN, A. – CASTAIGNE, F. – GOULET, J.: Production of alginate beads by a rotative atomizer. Biotechnol. Techn., 5, 1991: 459–464.
- BROWN, B. J. – PRESTON, J. F. – INGRAM, L. D.: Cloning of alginate lyase gene (al x M) and expression in *Escherichia coli*. Appl. Envir. Microbiol., 57, 1991: 1870–1872.
- CROUCH, I. J. – VANSTADEN, J.: Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants. J. Appl. Phicol., 4, 1992: 291–296.
- DEBACKER, L. – DEVLEMINCK, S. – WILLAERT, R. – BARON, G.: Reaction and diffusion in a gel membrane reactor containing immobilized cells. Biotechnol. Bioeng., 40, 1992: 322–328.
- GACESA, P.: Enzymic degradation of alginates. Int. J. Biochem., 24, 1992: 545–552.
- GATES, G. J. – PHILLIPS, J. A.: Growth of an adherent continuous cell line entrapped in a PEG- alginate matrix. Biotechnol. Techn., 6, 1992: 517–522.
- GEMEINER, L. – KURILLOVA, I. – MARKOVIČ, O. – MALOVIKOVÁ, A. – UHRIN, D. – ILAVSKÝ, M. – ŠTEFUKA, V. – POLAKOVIČ, M. – BALEŠ, V.: Calcium pectate gel beads for cell entrapment. 3. Physical properties of calcium pectate and calcium alginate gel beads. Biotechnol. Appl. Biochem., 13, 1991: 335–345.
- HARDING, S. E.: 1st advanced course on alginates and their applications-news and views. Carbohydr. Polym., 17, 1992: 155.
- HONYA, M. – KINOSHITA, T. – ISHIKAWA, M. – MORI, H. – NISIZAWA, K.: Monthly de termination of alginate, M/G ratio, mannitol, and minerals in cultivated *Laminaria japonica*. Nippon Suisan Gakkaishi – Bulletin of the Japanese. Soc. Sci. Fish., 59, 1993: 295–299.
- HSU, Y. L. – CHU, I. M.: Poly(ethylenimine)-reinforced liquid-core Capsules for the Cultivation of Hybridoma Cells. Biotechnol. Bioengng, 40, 1992: 1300–1308.

- CHEN, D. - LEWANDOWSKI, Z. - ROE, F. - SURAPANENI, P.: Diffusivity of Cu-2+ in calcium alginate gel beads. *Biotechnol. Bioengng*, 41, 1993: 755-760.
- JEANNIN, I. - LESCURE, J. C. - MOROTGAUDRY, J. F.: The effects of aqueous seaweed sprays on the growth of maize. *Botanica Marina*, 34, 1991: 469-473.
- KITAMIKADO, M. - TSENG, C. H. - YAMAGUCHI, K. - NAKAMURA, T.: 2 Types of bacterial alginate lyases. *Appl. Envir. Microbiol.*, 58, 1992: 2474-2478.
- KITAMIKADO, M. - NISHIMURA, M. - YAMAGUCHI, K. - TSENG, C. H.: Bacteriostatic action of oligosaccharides prepared from alginate by enzymatic degradation. *Nippon Suisan Gakkaishi - Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 59, 1993: 315-320.
- LEATHERS, R. R. - DAVIN, C. - ZRYD, J. P.: Betalain Producing Cell Cultures of *Beta vulgaris* L. var. *bikores* monogerm (Red Beet). *In vitro cellular & developmental biology. Plant*, 28, 1992: 39-45.
- LEITAO, J. H. - FIALHO, A. M. - SACORREIA, I.: Effects of growth temperature on alginate synthesis and enzymes in *Pseudomonas aeruginosa* variants. *J. Gen. Microbiol.*, 138, 1992: 605-610.
- MARTINSEN, A. - STORRO, I. - SKJAKBRAEK, G.: Alginate as immobilization material. 3. Diffusional Properties. *Biotechnol. Bioengng*, 39, 1992: 186-194.
- MARTZ, N. - DOURNES, J. L. - CHABANON, D. J. - MONTROZIER, H.: Influence of nutrient media on the chemical composition of the exo-polysaccharide from mucoid and non-mucoid *Pseudomonas aeruginosa*. *FEMS Microbiol. Lett.*, 98, 1992: 35-44.
- MATSUMOTO, T. - KAWAI, M. - MASUDA, T.: Influence of concentration and mannuronate/glyuronate ratio on steady flow properties of alginate aqueous systems. *Biorheology*, 29, 1993: 411-417.
- MCKEE, J. V. A. - KAVALIERIS, J. - BRASCH, D. J. - BROWN, J. M. - MELTON, L. D.: Alginate content and composition of macrocystis pyrifera from New-Zealand. *J. Appl. Phycol.*, 4, 1992: 357-369.
- MOE, S. T. - DRAGET, K. I. - SKJAKBRAEK, E. T. - SMIDSRØD, O.: Temperature dependence of the elastic modulus of alginate gels. *Carbohydr. Polym.*, 19, 1992: 279-284.
- MOUQUET, C. - DUMAS, J. C. - GUILBERT, S.: Texturization of sweetened mango Pulp - optimization using response surface methodology *J. Fd Sci.*, 57, 1992: 1395-1400.
- MURATA, Y. - NAKADA, K. - MIYAMOTO, E. - KAWASHIMA, S. - SEO, S. E.: Influence of erosion of calcium-induced alginate gel matrix on the release of brilliant blue. *J. Control. Rel.*, 23, 1993: 21-26.
- NILSSON, S.: A Thermodynamic analysis of calcium-alginate gel formation in the presence of inert electrolyte. *Biopo Lymers*, 32, 1992: 1311-1315.
- NUSSINOVITSCH, A. - KOPELMAN, I. J. - MIZRAHI, S.: Modelling the combined, effect of fruit pulp, sugar and gum on some mechanical parameters of agar and alginate gels. *Fd Sci. Technol.*, 24, 1991: 513-517.
- NUSSINOVITSCH, A. - VELEZSILVESTRE, R. - PELEG, M.: Mechanical properties of hydrocolloid gels filled with internally produced CO₂ gas bubbles. *Biotechnol. Progr.*, 8, 1992: 424-428.
- NUSSINOVITSCH, A. - VELEZSILVESTRE, R. - PELEG, M.: Compressive characteristics of freeze-dried agar and alginate gel sponges. *Biotechnol. Progr.*, 9, 1993: 101-104.
- OBICA, K. - SAKAKIBARA, J. - KOBAYASHI, Y.: Optimization of cultivation conditions in alginate production by *Azotobacter vinelandii* Seibutsu - Kogaku Kaishi. *J. Soc. Ferment. Bioengng*, 71, 1993: 23-28.
- OSTGAARD, K.: Enzymatic microassay for the determination and characterization of alginates. *Carbohydr. Polym.*, 19, 1992: 51-59.

- PONCELET, D. - LENCKI, R. - BEAULIEU, C. - HALLE, J. P. - NEUFELD, R. J. - FOURNIER, A.: Production of alginate beads by emulsification internal gelation. *Meth. Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 38, 1992: 39-45.
- POTTER, K. - HERROD, N. J. - CARPENTER, T. A. - HALL, L. D.: Visualisation of the geometries of objects fabricated from calcium alginate, using magnetic resonance imaging. *Carbohydr. Res.*, 239, 1993: 249-256.
- RAMAIAH, N. - CHANDRAMOHAN, D.: Densities, cellulases, alginate and pectin lyases of luminous and other heterotrophic bacteria associated with marine algae. *Aquatic Botany*, 44, 1992: 71-81.
- ROYCHOUDHURY, S. - SAKAI, K. - CHAKRABARTY, A. M.: AlgR2 is an ATP/GTP - dependent protein kinase involved in alginate synthesis by *Pseudomonas aeruginosa*. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 89, 1992a: 2659-2663.
- ROYCHOUDHURY, S. - SAKAI, K. - SCHLICHTMAN, D. - CHAKRABARTY, A. M.: Signal transduction in exopolysaccharide alginate synthesis - phosphorylation of the response regulator AlgR1 in *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. *Gene*, 112, 1992b: 45-51.
- RUGGERI, B. - SASSI, G. - SPECCHIA, V. - BOSCO, F. - MARZONA, M.: Alginate beads coated with polyacrylamide resin - potential as biocatalyst. *Proc. Biochem.*, 26, 1991: 331-335.
- SAWABE, T. - EZURA, Y. - KIMURA, T.: Purification and characterization of an alginate lyase from marine *Alteromonas* sp. Nippon Suisan Gakkaishi - *Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries.*, 58, 1992: 521-527.
- SAWHNEY, A. S. - HUBBELL, J. H.: Poly (ethyleneoxide) -graft-poly(L-Lysine) copolymers to enhance the biocompatibility of poly (L-lysine) alginate microcapsule membranes. *Biomaterials*, 13, 1992: 863-870.
- SHANGGUAN, X. - LIANG, Y.: Synergistic effects of sodium citrate and sodium alginate on stabilization of caseins in fruit juice - containing milk. *Shippin Kexue*, 129 1990: 25-27. CA 115, 479632, 1990.
- SINGH, S. - KOEHLER, B. - FETT, W. F.: Effect of osmolarity and dehydration on alginate production by fluorescent pseudomonads. *Curr. Microbiol.*, 25, 1992: 335-339.
- STEVENI, C. M. - NORRINGTONDAVIES, J. - HANKINS, S. D.: Effect of seaweed concentrate on hydroponically grown spring barley. *J. Appl. Physiol.*, 4, 1992: 173-180.
- SUTHERLAND, I. W.: Alginates. *Biomaterials: Novel materials from biological sources*. 1991. 307 s.
- TAKESHITA, S. - ODA, T. - MURAMATSU, T.: An improved plate method, in the presence of calcium chloride or sulfuric acid, for simultaneous detection of alginate lyases. *Agric. Biol. Chem.*, 55, 1991: 2637-2638.
- TANNOURY, M. - RALAMBOSOA, M. - KAMINSKI, M. - DEREUDDRE, R.: Cryoconservation by vitrification of alginate - coated carnation (*Dianthus caryophyllus* L.). Shoot-tips of *in vitro* plantlets. *Compt. Rend. de L Acad. Sci. Ser. III - Sci. de la Vie* 313, 1991: 633-638.
- TSENG, C. H. - YAMAGUCHI, K. - KITAMIKADO, M.: 2 types of alginate lyase from a marine bacterium *Vibrio* sp. AL-9. Nippon Suisan Gakkaishi - *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 58, 1992: 743-749.
- TSENG, C. H. - YAMAGUCHI, K. - NISHIMURA, M. - KITAMIKADO, M.: Alginate lyase from *Vibrio alginolyticus* ATCC-17749. Nippon Suisan Gakkaishi - *Bul. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 58, 1992b: 2063-2067.
- URAGAMI, A. - LUCAS, M. O. - RALAMBOSOA, J. - RENARD, M. - DEREUDDRE, D.: Cryopreservation of microspore embryos of oilseed rape (*Brassica napus* L.) by dehydration in air with or without alginate encapsulation. *Cryo-Lett.*, 14, 1993: 83-90.

USTUNOL, Z. – XIONG, Y. L. L. – MEANS, W. J. – DECKER, E. A.: Forces involved in mixed pork myofibrillar protein and calcium alginate gels. *J. Agric. Fd Chem.*, 40, 1992: 577–580.

WANG, F. F. – WU, C. R. – WANG, Z. J.: Preparation and application of poly (vinylamine) alginate microcapsules to culturing of a mouse erythroleukemia cell line. *Biotechnol. Bioengng*, 40, 1992: 1115–1118.

WEBER, C. J. – COSTANZO, M. K. – KREKUN, S. – DAGATI, V.: Causes of destruction of microencapsulated islet grafts – characteristics of a double-wall poly-l-lysine – alginate microcapsule. *Diabetes Nutr. Metab.*, 5, 1992: 167–171.

WUSTEMAN, F. S. – GACESA, P.: End-labelled fluorescent polyguluronate and polymannuronate for the assay of alginate lyases. *Carbohydr. Res.*, 241, 1993: 237–244.

YONEMOTO, Y. – TANAKA, H. – YAMASHITA, T. – KITABATAKE, T.: Promotion of germination and shoot elongation of some plants by alginate oligomers prepared with bacterial alginate lyase. *J. Ferment. Bioengng*, 75, 1993: 68–70.

ZIMMERMANN, U. – KLOCK, G. – FEDERLIN, K. – HANNIG, K. – KOWALSKI, M. – BRETZEL, R. G. – HORCHER, A. – ENTENMANN, H. – SIEBER, U. – ZEKORN, T.: Production of mitogen-contamination free alginates with variable ratios of mannuronic acid to gulonic acid by free flow electrophoresis. *Electrophoresis*, 13, 1992: 269–274.

Došlo 4. 4. 1994

Latest knowledge on alginates.

The knowledge on production and properties of alginate beds, enzyme-decaying alginates and on some exceptional applications affecting properties, shape and stability of alginate bed for immobilization.

alginates; formation; shape; alginate-lyases; some applications

Contact Address:

Doc. ing. Miroslav J a n k o v s k ý, CSc., Vysoká škola zemědělská,
165 21 Praha 6-Suchbát
Tel. 02/33 81 11, fax 02/34 44 18

Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA

VÝZNAMNÉ ZASEDÁNÍ VALNÉHO SHROMÁŽDĚNÍ O.I.V. (OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN)

V červnu 1994 se v Paříži konalo 74. valné shromáždění uvedené vrcholné světové organizace vinařů. Více než čtyři desítky členských zemí z celého světa zde zastupovalo 279 delegátů. Z České republiky se jej zúčastnil jeden delegát. Letošní valné shromáždění bylo o to významnější, že po třech letech volilo prezidenta O.I.V. a předsedy tří komisí – vinohradnické, enologické a ekonomické.

Na úvodním zasedání bylo delegátům představeno vinohradnictví hostitelské země – Francie a Nového Zélandu, kde prožívá na rozdíl od většiny členských zemí konjunkturu, a byla podána informace o stavu vinohradnictví ve světě. Přehledky novozélandských vín na valném shromáždění se zúčastnil také předseda vlády Nového Zélandu. Současné světové vinohradnictví je charakterizováno vysokou produkcí, v průměru mírnou redukcí ploch, ale především snížením odbytu vína. Příčiny tohoto stavu vidí výbor O.I.V. v narůstajících sociálních problémech, vysokých cenách vín a v představě veřejnosti, že víno je alkoholický nápoj.

Letošní zaměření jednání valného shromáždění v pěstitelské, enologické a ekonomické komisi „Les outils du futur“ (Nástroje budoucnosti) bylo mimořádně zajímavé. Delegáti shromáždění, kteří se zúčastnili jednání vinohradnické komise, se vyjádřili k nejnovějším výsledkům vývoje molekulární biologie, přenosu genů pomocí *Agrobacterium* a virů, k využití enzymatických markerů při identifikaci odrůd, hybridů a podnoží, izoenzymatických markerů pro studium přenosu znaků, k možnostem aplikace informatiky a molekulární biologie pro charakterizování genotypů ve šlechtění (Walter z Francie, Calo z Itálie, Possingham z Austrálie, Meredith z USA). Velkou pozornost vzbudily také referáty o perspektivách vývoje automatických systémů řízení ochrany révy vinné vůči chorobám a škůdcům (Clerjeau z Francie), o budoucím charakteru strojního zařízení a využití umělé inteligence při ošetřování vinic (Sevilla z Francie). O strategii hnojení révy vinné v budoucnosti informoval Gurovich z Chile.

Enologická komise se zabývala vývojem nových metod pro stabilizaci vín a aktuálním a perspektivním vývojem znalostí o složení hroznů a vína z hlediska výživy a zdraví. Zvláštní pozornost byla věnována flavonoidním polyfenolickým složkám hroznů a vína, které ovlivňují degradaci lipidů v lidském těle.

Ekonomická komise posuzovala strategii inovace produktů, způsoby průhlednosti v obchodních transakcích, metody obchodních gescí, metody předpovědi úrod hroznů a produkce vína, vládní regulace trhů s vínem, metody kontroly stárí vína a další problémy.

Pověření experti z každé komise připraví návrhy rezolucí, zašlou je členským zemím a definitivně se k nim vyjádří příští plenární zasedání O.I.V. v roce 1995.

Na letošním plenárním zasedání valného shromáždění O.I.V. byly po jednoroční diskusi ve členských státech O.I.V. přijaty rezoluce k těmto problémům:

- mezinárodní obchod s množitelským materiálem
- charakteristika tvorby a ochrana nových odrůd révy vinné
- prevence proti chorobě révy vinné „ESCA“
- mezinárodní harmonizace analytických metod
- přehled mezinárodních metod analýz moštu a vína
- standardy O.I.V. pro mezinárodní konkursy vín
- likérové víno (označení pro odlišení od dezertního přírodního vína)
- obchodní známky
- uznání označení původu vína a uznání geografických údajů
- podmínky pro používání termínu „víno“
- vzdělání ve vinařství

Do funkce prezidenta O.I.V. byl na plenárním zasedání zvolen prof. Alejandro Hernandez M u ñ o z z Chile. Předsedou vinohradnické komise se stal Dr. M. El. M i n a i z Maroka, enologické Dr. F e u i l l o t z Francie a předseda ekonomické komise zvolen nebyl. O obsazení funkce předsedy této komise bude výkonný výbor O.I.V. jednat v prosinci.

*Ing. Marta H u b á č k o v á , DrSc.
Výzkumná stanice vinařská, Karlštejn*

HORTICULTURAL RESEARCH INTERNATIONAL

MEZINÁRODNÍ ZAHRADNICKÝ VÝZKUM

Wageningen, International Society for Horticultural Science, ISHS, 1993. 1 000 s.

V roce 1993 vydala Mezinárodní společnost pro zahradnické vědy (International Society for Horticultural Science, ISHS) nové vydání publikace Mezinárodní zahradnický výzkum (Horticultural Research International) s podtitulem Slovník zahradnických výzkumných institucí a jejich aktivit v 74 zemích. Proti předcházejícím vydáním (první bylo v roce 1966, druhé 1977, třetí 1981 a čtvrté 1988) je kniha podstatně rozšířena a samozřejmě plně aktualizována.

Hlavními redaktory publikace jsou pan Ir. H. H. van der B o r g , paní M. K o - n i n g - van der V e e n a paní Ir. L. M. W a l l a c e - van der L u g t , členové předsednictva ISHS se sídlem ve Wageningen v Nizozemí.

Publikace má rovných 1 000 stran, je přehledně zpracována a doplněna abecedním rejstříkem jednotlivých zemí, rejstříkem více než 1 800 zahradnických institucí, místním indexem míst, ve kterých zahradnické instituce působí a rozsáhlým rejstříkem více než 20 000 jmen individuálních výzkumných a vědeckých pracovníků. U těch je uvedena také funkce a v mnoha případech i pracovní zaměření. Adresáře jsou většinou doplněny telefonním a faxovým číslem. Individuální členové, členské země a organizace ISHS jsou v publikaci zvlášť vyznačeny. U jednotlivých výzkumných pracovišť jsou zpravidla uvedeny údaje o nadmořské výšce, průměrné roční údaje o srážkách a délce slunečního svitu. Tropické země uvádějí též průměrnou relativní vlhkost vzduchu. U řady zemí je v úvodní stati zpracována charakteristika zahradnického výzkumu a často i produkce základních zahradnických komodit. Pro přehlednost slouží mapy jednotlivých zemí, znázorňující umístění popisovaných institucí. Nově je v tomto vydání zpracován seznam mezinárodních organizací, které mají vztah k zahradnictví. Tento seznam je uveden na konci knihy samostatně.

Kniha obsahuje také základní charakteristiku Mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy (ISHS) se seznamem šesti sekcí (sekce pro ovoce, zeleninu, vinné a okrasné rostliny, kořenové a hlízové rostliny a léčivé a aromatické rostliny) a se seznamem jedenácti komisí, které v rámci ISHS pracují. Jsou to komise pro zahradnické inženýrství, posklizňovou technologii, biotechnologii, ochranu rostlin, rostlinné substráty, zahradní urbanismus, produkci chráněných prostor, výchovu a výcvik v zahradnictví, díle pro ekonomiku a management, pro názvosloví a registraci kultivarových názvů a konečně komise pro tropické a subtropické

zahradnictví. Jsou zde také vyjmenovány aktivity ISHS. Každé čtyři roky pořádá Společnost mezinárodní zahradnický kongres, podle potřeby symposia k dílčím otázkám a publikuje řadu sborníků a periodik, např. *Acta Horticulturae*, *Scientia Horticulturae*, *Chronica Horticulturae* aj.

Od předcházejícího čtvrtého vydání došlo ve světě k velkým změnám, vznikla řada nových států a charakteristika sedmnácti nových registrovaných zemí, pokud jde o jejich zahradnické instituce, je zde nově zpracována. Pravidla pro zpracování údajů o jednotlivých zemích byla standardizována, takže celé dílo působí uceleným a přehledným dojmem. Korespondenti jednotlivých zemí zvládli požadované údaje. Vysoká úroveň průkopnické a organizátorské práce redakce a celého autorského týmu si zaslouží ocenění.

Česká republika a Slovenská republika jsou v publikaci zpracovány podle stavu v roce 1991, kdy byl rukopis připravován. Rozdělení Československa bylo opraveno při závěrečné korektuře v obsahu knihy, kde jsou uvedeny obě republiky samostatně. I když mezitím došlo u nás k některým institucionálním a personálním změnám, informuje reprezentativní přehled výzkumných pracovišť objektivně o naší zahradnické vědě světovou veřejnost.

I zběžný pohled na rozsáhlý faktografický materiál soustředěný v knize umožňuje nejen dobrou orientaci ve světovém zahradnickém výzkumu, ale i řadu srovnání a analýz. Jen namátkou lze uvést poměr počtu výzkumných a vědeckých pracovníků k počtu obyvatel té které země jako přibližné kritérium péče o zahradnický výzkum. Tak např. v Norsku připadá na jednoho zahradnického výzkumného pracovníka, uvedeného v knize, 56 000 obyvatel, v Maďarsku 22 000 obyvatel a v nejvyspělejší zahradnické zemi světa, v Nizozemí, 15 000 obyvatel. Naproti tomu v České republice podle tohoto kritéria připadá na jednoho výzkumného pracovníka v zahrádnictví 114 000 obyvatel. Není tedy pravdou, že náš zahradnický výzkum je předimenzovaný a že neodpovídá světovým parametrům. Z bohatého souboru údajů publikace lze ovšem vyhodnotit kvantitativně i kvalitativně i řadu podrobných informací, zejména pak šíři a hlavní směry výzkumné práce v jednotlivých zemích.

Slovník přispěje k mezinárodní spolupráci a usnadní kooperaci mezi jednotlivými zahradnickými odborníky, výzkumníky, vědeckými pracovníky, kteří působí ve státní správě, v jednotlivých ústavech, v akademických institucích, na univerzitách a vysokých školách, v zahradnických středních a učňovských školách. Je však také významnou pomůckou k navazování obchodních, odborných i technických kontaktů na úseku pěstování, zpracování a odbytu pro zahradnické producenty a obchodní firmy.

Slovník mezinárodního zahradnického výzkumu byl vydán v Nizozemí, má evidenční číslo ISBN 90 6605 195 7 a stojí 345 holandských zlatých (přibližně 5 560 Kč).

Prof. ing. Karel K o p e c , DrSc.

OBSAH – CONTENTS

K r š k a B.: Hodnocení fenofáze kvetení širšího genofonu meruněk – Evaluation of blooming phenological phases of a large gene pool of apricots	241
P e t ř í k o v á K.: Vliv způsobu předpěstování sadby rajčat na výnos a ranost při integrovaném pěstování. Hodnocení kvality sadby – Influence of the way of tomato plantlets production on the yield and the earliness under the integrated growing. Planting quality evaluation	249
S t r a d a J., T r u c J.: Vliv sodíku aplikovaného ve formě NaCl na obsah dusičnanů v ředkvičce – The effect of sodium applied in the form of NaCl on nitrate content in radish.	259
H u b á č k o v á M.: Buds cold hardiness in some grapevine interspecific hybrids introduced to Czech Republic – Tolerance pupenů vůči zimním mrazům u introdukovaných interspecifických kříženců révy vinné	271
INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ	
P o l á k Z.: Fytoviry izolované z povrchových vod v České republice – Plant viruses isolated from surface waters in the Czech Republic.	279
PŘEHLEDY	
L e b e d a A.: Pokroky ve šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám – Progress in resistance breeding of vegetable crops	287
J a n k o v s k ý M.: Novější poznatky o alginátech – Latest knowledge on alginates	299
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
H u b á č k o v á M.: Významné zasedání valného shromáždění O.I.V. (Office International de la Vigne et du Vin)	309
RECENZE	
P e k á r k o v á E.: Kollektiv: Assimilationslicht	278
K o p e c K.: ISHS: Horticultural Research International.	311

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.: 02/25 75 41, fax: 02/25 70 90 ● Sazba: Studio DOMINO – ing. Jakub Černý, Pražská 108, 266 01 Beroun, tel.: 0311/240 15 ● Tisk: ÚZPI Praha ● © Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 1994

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