

ÚZPI

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

ZAHRADNICTVÍ

Horticultural Science

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

2

VOLUME 23 (XXV)
PRAHA 1996
CS ISSN 0862-867X

Mezinárodní vědecký časopis vydávaný z pověření České akademie zemědělských věd a s podporou Ministerstva zemědělství České republiky

An international journal published by the Czech Academy of Agricultural Sciences and with the promotion of the Ministry of Agriculture of the Czech Republic

Redakční rada – Editorial Board

Předseda – Chairman

Doc. Eva Pekárková-Troníčková, CSc. (zelinářství – vegetable-growing)

Místopředseda – Vice-chairman

Ing. Jan Blažek, CSc. (ovocnářství – fruit-growing)

Členové – Members

Ing. Eva Dušková, CSc. (fytopatologie – phytopathology)

Prof. Ing. Jan Goliáš, DrSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing)

Ing. Anna Jakubová, CSc. (květinářství – floriculture)

Prof. Ing. Karel Kopecký, DrSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing)

Prof. Ing. František Kobza, CSc. (květinářství – floriculture)

Ing. Jaroslav Rod, CSc. (fytopatologie – phytopathology)

Ing. Irena Spitzová, CSc. (léčivé rostliny – medicinal herbs)

Prof. Ing. Zdeněk Vachůn, DrSc. (ovocnářství – fruit-growing)

Ing. Magdaléna Valšíková, CSc. (zelinářství – vegetable-growing)

Vedoucí redaktorka – Editor-in-Chief

Ing. Zdeňka Radošová

Cíl a odborná náplň: Časopis slouží vědeckým, pedagogickým a odborným pracovníkům v oboru zahradnictví. Uveřejňuje původní vědecké práce a studie typu review ze všech zahradnických odvětví: ovocnářství, zelinářství, vinařství a vinohradnictví, léčivých a aromatických rostlin, květinářství, okrasného zahradnictví, sadovnictví a zahradní a krajinné tvorby. Tematika příspěvků zahrnuje jak základní vědecké obory – genetiku, fyziologii, biochemii, fytopatologii, tak praktická odvětví na ně navazující – šlechtění, semenářství, výživu, agrotechniku, ochranu rostlin, posklizňové zpracování a jakost produktů a ekonomiku.

Časopis Zahradnictví uveřejňuje práce v češtině, slovenštině a angličtině.

Abstrakty z časopisu jsou zahrnuty v těchto databázích: Agris, CAB – Horticulture Abstracts a Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

Periodicita: Časopis vychází 4x ročně, ročník 23 vychází v roce 1996.

Přijímání rukopisů: Rukopisy ve dvou vyhotoveních je třeba zaslat na adresu redakce: Ing. Zdeňka Radošová, vedoucí redaktorka, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Den doručení rukopisu do redakce je uváděn jako datum přijetí k publikaci.

Informace o předplatném: Objednávky na předplatné jsou přijímány pouze na celý rok (leden–prosinec) a měly by být zaslány na adresu: Ústav zemědělských a potravinářských informací, vydavatelské oddělení, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Cena předplatného pro rok 1996 je 176 Kč.

Aims and scope: 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 horticultural products, quality of horticultural products and economics.

The journal *Zahradnictví* publishes original scientific papers written in Czech, Slovak or English. Abstracts from the journal are comprised in the databases: Agris, CAB – Horticulture Abstracts and Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

Periodicity: The journal is published 4 issues per year, Volume 23 appearing in 1996.

Acceptance of manuscripts: Two copies of manuscript should be addressed to: Ing. Zdeňka Radošová, editor-in-chief, Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2, tel.: 02/25 75 41–9, fax: 02/25 70 90, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. The day the manuscript reaches the editor for the first time is given upon publication as the date of reception.

Subscription information: Subscription orders can be entered only by calendar year (January–December) and should be sent to: Institute of Agricultural and Food Information, Slezská 7, 120 56 Praha 2. Subscription price for 1996 is 44 USD (Europe), 46 USD (overseas).

GROWTH VIGOR, NEED OF PRUNING AND PRODUCTIVITY OF APRICOT GENOTYPES IN THE GROWTH AND PRODUCTIVITY PERIOD ACCORDING TO ŠITT

VZRŮSTNOST, NÁROČNOST NA ŘEZ A PLODNOST GENOTYPŮ MERUNĚK V OBDOBÍ RŮSTU A PLODNOSTI PODLE ŠITTA*

Z. Vachůn

Horticultural Faculty of the Mendel University of Agriculture and Forestry at Brno, Lednice na Moravě, Czech Republic

ABSTRACT: In the present paper, growth vigor, productivity and need of pruning in the growth and productivity period according to Šitt are evaluated in 10 apricot genotypes planted on apricot seedlings at Lednice in Moravia, Czech Republic, in 1989. Each genotype was planted by five trees in one replication. Average annual temperature for the period of evaluation was 9.93 °C, which is a temperature by 0.78 °C higher than is the long-range average value. In that period, temperatures in February 1993 dramatically dropped to -15.9 °C and in 1994 after several spells of warming to a temperature above 8 °C to -13.3 °C. Average annual precipitation sum in the period concerned was 495 mm, which is by 68 mm less than is the long-range average value. Pruning took place in three stages: a) spring pruning, b) Šitt pruning in late May, c) first correction pruning in late June and second correction pruning after harvest in mid-August. Velkopavlovická LE-12/2 was a control cultivar. Some genotypes had the growth vigor lower by 18.93% than the control. Genotype P 2981 had the weakest growth vigor (Tab. I, Figs. 1 and 2). A significant correlation ($r = -0.83^{**}$) was determined between the rank of genotype growth vigor evaluated by scores and the measuring of trunk circumference. There was not any significant correlation between the growth vigor and demands for pruning. But there were significant differences in the need of pruning between the particular genotypes. The genotype Stark Early Orange needed the lowest number of annual shoots to be cut off while the genotype Poloprovoz 373 had the highest number of shoots to be removed. Most of genotypes had an appropriate crown shape (globular to globular-oval) resembling that of control cultivar. Productivity in the period of the onset of commercially important crops was influenced by frosts in postdormancy stage in 1993 and 1994. Average mortality of blossom buds was high in the period of observation (77.93%). The genotype Poloprovoz 373 (even though with a little lower mortality 68.0%) had a normal yield (three-year average of 12.8 kg per tree) – Tab. II, Fig. 3. The correlation between the blossom bud mortality percentage and the productivity in kg per tree was important but statistically insignificant ($r = 0.57$). This correlation confirms the fact that the number of blossom buds and blossoms is a basic condition but not a guarantee of productivity. Poloprovoz 373 genotype is a promising one in the set concerned. It requires more pruning, but it has a lower growth vigor, good fruit quality and more than four times higher productivity than the control in the given period.

apricot; growth vigor; productivity; demands for pruning; period of onset of commercially important crops

ABSTRAKT: Ve výsadbě založené v Lednici na Moravě v roce 1989 byly hodnoceny v období růstu a plodnosti podle Šitta vzrůstnost, plodnost a náročnost na řez u 10 genotypů meruněk na podnoži meruňkový semenáč. V rámci sledovaného souboru genotypů *Prunus armeniaca* L. geotypu *occidentalis* byly nalezeny genotypy rostoucí vzhledem ke kontrole Velkopavlovická LE-12/2 až o 18,93 % slaběji. Nejslaběji rostly genotypy P 2981 a Poloprovoz 373. Rozdíl mezi nejslaběji a nejbujněji rostoucím genotypem byl 28,28 %. Byly zjištěny významné rozdíly především v náročnosti na Šittův řez. Nejnížší náročnost měl genotyp LE-118 a nejvyšší Poloprovoz 373. Průměrný úhyn květních pupenů v důsledku mrazů v období postdormance byl 77,93 %. U genotypu Poloprovoz 373 však při nižším úhynu (68,0 %) květních pupenů byla zcela normální sklizeň (průměr za tři roky 12,8 kg na strom). V období nástupu do hospodářsky významných sklizní byl v hodnoceném souboru pěstitelsky nejzajímavější genotyp Poloprovoz 373. Je náročnější na řez, ale má velmi umírněný růst, dobrou kvalitu plodů a více jak čtyřikrát vyšší plodnost za stejné období než kontrola.

meruňka; vzrůstnost; plodnost; náročnost na řez; období nástupu do hospodářsky významných sklizní

* Práce je dílčím výstupem výzkumného programu podpořeného Národní agenturou pro zemědělský výzkum Ministerstva zemědělství ČR v rámci smlouvy 4019. Za tuto podporu autor děkuje.

Studiem biologických a pěstitelských vlastností merunek se zabývalo více autorů. Bylo potvrzeno, že je možné získat vhodnější genotypy pro rozdílné pěstitelské oblasti záměrným křížením, výběrem ze světového sortimentu, výběrem z autochtonních odrůd *Prunus armeniaca* L. a klonovou selekcí (Vachůn, 1978–1979; Pugliano a Florani, 1986; Nyujtő a Erdős, 1986; Cociu a Hough, 1986; Páunovič a Djurič, 1991 a jiní). Při výběru vhodných genotypů byla věnována pozornost zejména vlastnostem merunek, které jsou předpokladem pro dobrou plodnost (Vachůn, 1986; Krška, 1990; Stancu aj., 1991). Bylo zjištěno, že úhyn květních pupenů v důsledku mrazů může v jednotlivých letech kolísat od 0 do 100 %. Květní pupeny odolnější ke zmrazání mají odrůdy z *Prunus armeniaca* L. – geotyp *orientalis*. Odrůdy z *P. armeniaca* L. – geotyp *occidentalis* jsou obecně citlivější na mraz, ale se značnými rozdíly mezi jednotlivými genotypy (Vachůn aj., 1970). Poškození květních pupenů mrazy nastává v období postdormance zejména tehdy, když před silnějšími mrazy předchází několikadenní oteplení překračující aspoň v části dne teplotu vegetačního prahu. Tou je u odrůd *P. armeniaca* L. *occidentalis* 8 °C (Vachůn, 1974). Úhyn květních pupenů může být zvyšován synergickým působením *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Prunier a Bordjiva, 1991).

Pěstitelskou vhodnost určují i další vlastnosti, jako je například vzrůstnost (bujnost růstu). Mezi odrůdami jsou průkazné rozdíly. Rovněž mezi klony téže odrůdy byly zjištěny rozdíly ve vzrůstnosti až 30 % (Vachůn, 1993; Vachůn aj., 1994). Získáním slabě rostoucích odrůd merunek křížením se zabývají např. v Itálii (Quarta aj., 1986).

MATERIÁL A METODA

Hodnocený soubor 10 genotypů merunek je součástí staniční zkoušky 5A. Byl vysazen na jaře roku 1989 ve sponu 6 x 2 m. Podnoží je neselektovaný merunkový semenáč. Výsadba je umístěna na pokusné bázi Ústavu ovocnictví a vinohradnictví Zahradnické fakulty MZLU Brno v Lednici na Moravě. Genotypy LE-126, LE-118 a VP-LE-12/2 vznikly v České republice, ostatní jsou ze zahraničí. V tabulkách jsou uváděny původní nebo z technických důvodů zkrácené názvy. VP 126, LE-118 a VP-LE-12/2 jsou klony, případně subklony odrůdy Velkopavlovická. Velkopavlovická klon LE-12/2 je zapsána jako nově povolená odrůda v Listině povolených odrůd ČR od roku 1990.

Pokus je vysazen na nivním půdním typu, půdní druh hlinitý až hlinitopísčité s písčitém podložím. Klimatické podmínky: průměrná teplota za období 1901 až 1990 je 9,15 °C, roční srážky za totéž období 495 mm. Období od výsadby pokusu (1989) do roku 1994 se od dlouhodobého průměru lišilo vyšší průměr-

nou teplotou o +0,78 °C a průměrně o 68 mm nižšími srážkami.

V roce 1993 došlo ke značnému poškození květních pupenů zapříčiněnému poklesy teplot na konci února až na -15,9 °C ve 2 m nad zemí po předchozím oteplení v lednu, kdy bylo 11 dnů s maximálními teplotami nad 8 °C. V roce 1994 bylo rovněž značné poškození květních pupenů, kdy po oteplení v lednu a únoru (celkem 19 dnů s maximálními teplotami nad 8 °C) poklesly v polovině února minimální teploty po dobu sedmi dní na -11 až -13,3 °C.

Pěstitelským tvarem byl čtvrtkmen s dutou korunou. Ošetřování výsadby bylo jednotné. Každý genotyp byl vysazen po pěti kusech v jednom opakování. Vzhledem k úhynu stromů jsou však výsledné hodnoty pozorování a měření průměrem ze 3–4 stromů. Odrůdy s menším počtem jedinců byly z hodnocení předem vyloučeny. Kontrolní odrůdou byla Velkopavlovická LE-12/2 (zkráceně VP LE-12/2).

K hodnocení vlastností a zpracování údajů bylo použito metodiky „Hodnocení fenologických a pěstitelských znaků (vlastností) merunkových odrůd a hybridů“ (Vachůn a Krška, 1991; Vachůn aj., 1995). Podle charakteru znaku jsou uvedeny hodnoty v bodech, milimetrech, kusech, případně v procentech. Obvod kmene je průměrnou hodnotou obvodů kmene jednotlivých genotypů zjištěnou na podzim posledního roku hodnocení (1994). Přesto, že měření obvodu kmene bylo prováděno každoročně, nebyly tyto hodnoty využity, protože v tomto příspěvku nejde o posouzení dynamiky růstu, ale o zhodnocení výsledného stavu růstu za určité období. Náročnost na řez byla hodnocena ve dvou letech (1993 a 1994) vždy v etapách: a) jarní řez, b) šittův řez na konci května, c) 1. opravný řez (snížení počtu letorostů po šittově řezu o 20 až 30 % koncem června až v začátku července) a d) 2. opravný řez (přebytečné výhony, vlky) po sklizni ve druhé polovině srpna. Hodnoty řezu uváděné v tabulkách v bodech nebo kusech jsou dvouletými průměry a charakterizují typickou etapu období růstu a plodnosti podle šitta. Ostatní znaky byly hodnoceny tři roky a hodnoty uvedené v tabulkách jsou průměrem ze tří let.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vzrůstnost jednotlivých genotypů po pěti letech růstu na trvalém stanovišti byla rozdílná. Nejbujněji rostla odrůda Orange red. Nejslaběji rostl genotyp pod označením P 2981. Rozdíl mezi nejslaběji a nejbujněji rostoucím genotypem byl 28,28 %. Vzrůstnost byla hodnocena nezávisle ještě jednou bodováním. Mezi pořadím genotypů hodnocených bodováním a měřením obvodu kmene byla zjištěna vysoce průkazná korelace ($r = -0,83^{**}$). Přesto za objektivnější kritérium pro hodnocení vzrůstnosti je nutné považovat měření obvodu kmene. Záporné znaménko v korelačním koeficientu je vysvětleno tím, že bujný růst při bodování nebyl hodnocen jako pozitivní, ale spíše jako negativní vlastnost.

I. Hodnocení růstových vlastností vybraných genotypů meruňek ve staniční zkoušce 5A v letech 1992–1994. Podnož meruňkový semenáč, rok a doba výsadby: jaro 1989 – Evaluation of growth characteristics of some apricot genotypes at a station test 5A in 1992–1994. Apricot seedling as a rootstock, planting year and season: 1989 spring

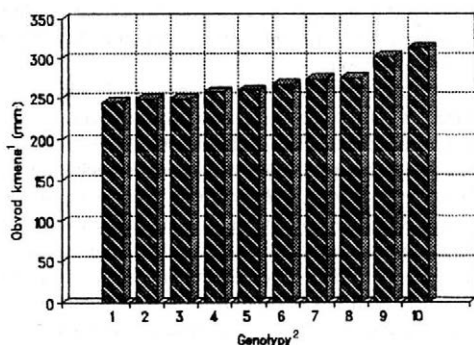
Genotyp ¹	Vzrůstnost v bodech ²	Obvod kmene ³ (mm)	Tvar koruny (body) ⁴	Náročnost na jarní řez (body) ⁵	Odřezané letorosty (Šittův řez) – ks ⁶	První opravný řez (body) ⁷	Druhý opravný řez (body) ⁸
Orange red	4,2	313,0	9,0	5,7	6,0	4,0	4,0
California	7,0	249,0	3,5	7,3	6,0	8,0	8,0
Stark Early Orange	6,3	248,0	3,3	6,0	1,3	8,0	8,0
VS 74 05741	5,4	259,0	7,0	4,8	12,5	8,0	8,0
VP 126	4,8	273,0	8,4	5,8	8,8	8,0	8,0
1/32 256/26–28	5,0	267,0	8,5	5,3	4,0	6,0	6,0
LE-118	4,8	274,0	9,0	8,7	2,3	8,0	8,0
VP-LE-12/2	5,0	301,0	9,0	7,0	4,8	8,0	8,0
Poloprovoz 373	6,0	257,0	8,5	5,7	13,0	8,0	8,0
P 2981	6,2	244,0	9,0	7,7	4,3	8,0	8,0

¹genotype, ²growth vigor in scores, ³trunk circumference, ⁴crown shape (scores), ⁵need of spring pruning (scores), ⁶annual shoots removed (Šitt pruning) – number, ⁷first correction pruning (scores), ⁸second correction pruning (scores)

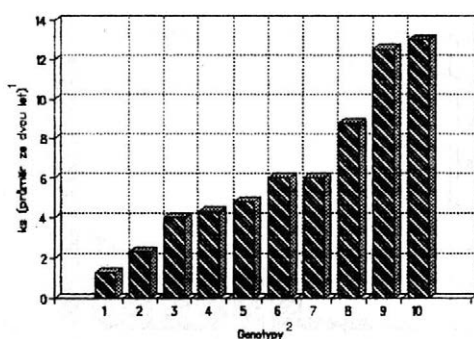
Mezi vzrůstností a náročností na řez v bodech nebyla zjištěna průkazná korelace. Korelační koeficient byl velmi nízký, $r = 0,07$. Mezi náročností na řez v bodech a počtem odřezaných výhonů byla sice zjištěna význačná, ale statisticky neprůkazná těsnost závislosti. Mezi odrůdy náročnější na Šittův řez v období růstu a plodnosti možno zařadit odrůdu Poloprovoz 373 a VS 74 0741. K nejméně náročným patří LE-118 a Stark Early Orange. Největší rozdíly v náročnosti na řez mezi jednotlivými genotypy byly zjištěny při jarní etapě řezu a při Šittově řezu koncem května až začátkem června. Rozdíly v náročnosti na první a druhý opravný řez byly

malé (tab. I, obr. 1 a 2). Většina genotypů měla velmi vhodný tvar koruny (kulovitý až kulovitě vzrůstný) blízký kontrolní odrůdě. Méně vhodný tvar koruny (vzpřímený až vzpřímeně oválný s malým úhlem odklonu kosterních větví) měly odrůdy Stark Early Orange a California.

Projevy plodnosti v období nástupu do hospodářsky významných sklizní byly ovlivněny v roce 1993 a 1994 nepříznivým průběhem teplot v lednu a únoru. Ukončená dormance, lednové teploty nad vegetačním prahem (8 °C) a následně několikadenní velmi nízké teploty (–11 až –16 °C) byly příčinou vysokého pro-



- | | |
|----------------------|------------------|
| 1 P 2981 | 6 1/32 256/26–28 |
| 2 Stark Early Orange | 7 VP 126 |
| 3 California | 8 LE-118 |
| 4 Poloprovoz 373 | 9 VP-LE-12/2 |
| 5 VS 74 05741 | 10 Orange red |



- | | |
|----------------------|-------------------|
| 1 Stark Early Orange | 6 Orange red |
| 2 LE-118 | 7 California |
| 3 1/32 256/26–28 | 8 VP 126 |
| 4 P 2981 | 9 VS 74 05741 |
| 5 VP-LE-12/2 | 10 Poloprovoz 373 |

1. Vzrůstnost vybraných genotypů meruňek – Growth vigor of some apricot genotypes

¹trunk circumference, ²genotypes

2. Odřezané letorosty (Šittův řez) – The number of removed annual shoots (Šitt pruning)

¹number (two-year average), ²genotypes

Genotyp ¹	Bohatost násady květních pupenů (body) ²	Úhyn květních pupenů ³ (%)	Bohatost kvetení (body) ⁴	Bohatost násady plodů (body) ⁵	Plodnost (kg na strom) ⁶
Orange red	7,2	69,0	5,7	3,3	3,4
California	5,3	96,7	2,3	1,3	0,1
Stark Early Orange	6,0	67,3	8,0	2,8	4,4
VS 74 05714	5,4	69,5	4,0	1,0	0,3
VP 126	5,5	72,0	3,8	2,3	2,4
1/32 26/26–28	4,8	86,7	5,3	3,7	3,6
LE-118	5,0	72,7	3,7	2,0	1,9
VP-LE-12/2	5,5	88,0	5,6	2,8	2,7
Poloprovoz 373	6,7	68,0	9,0	6,3	12,8
P 2981	4,6	84,0	4,7	1,8	0,2

¹genotype, ²richness of blossom bud setting (scores), ³blossom bud mortality, ⁴blossoming richness (scores), ⁵richness of fruit setting (scores), ⁶productivity (kg per tree)

centa úhynu květních pupenů, průměrně 77,39 %. Tato poměrně vysoká průměrná mortalita květních pupenů odpovídá zkušenosti, že generativní orgány na mladších stromech jsou více poškozovány mrazy než na starších stromech. Vzhledem ke stejnému stáří hodnocených stromů však lze považovat zjištěné rozdíly za rozdíly mezi genotypy. Mezi procentem úhynu květních pupenů a plodností v kg na strom byla zjištěna mírná, ale statisticky neprůkazná těsnost závislosti ($r = -0,42$). Mezi bohatostí násady květních pupenů v bodech a plodností v kg na strom byla zjištěna kladná, význačná, ale rovněž statisticky neprůkazná korelace ($r = 0,57$). To potvrzuje skutečnost, že množství

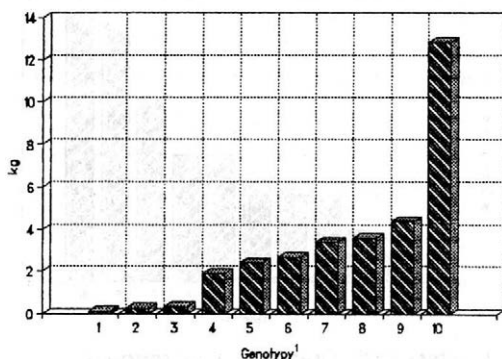
květních pupenů a květů je sice základním předpokladem, ale ještě ne zárukou plodnosti.

Mezi násadou květních pupenů v bodech a bohatostí kvetení byla zjištěna kladná, význačná, ale statisticky neprůkazná těsnost závislosti ($r = 0,58$). Vysvětlením je rozdílná citlivost jednotlivých genotypů k úhynu květních pupenů v důsledku výkyvů teplot v měsících leden až únor.

Z hlediska plodnosti je z celého souboru nejlepším genotypem Poloprovoz 373. V období nástupu do hospodářsky významné plodnosti (3.–5. rok po výsadbě) měl tento genotyp průměrnou sklizeň za dva roky 12,8 kg, zatímco kontrolní odrůda Velkopavlovická LE-12/2 měla 2,7 kg na strom (tab. II, obr. 3). Plody genotypu Poloprovoz 373 jsou světleoranžové se středně velkým plodem s průměrnou hmotností 43,55 g a dobrou kvalitou.

Přesto, že bohatost kvetení u některých odrůd i po mrazech v postdormanci byla dostatečná (např. u Stark Early Orange a Orange red), plodnost byla relativně nízká. Příčinou mohla být i cizosprašnost těchto odrůd. Přesto, že se doba květu u odrůdy překrývala, mohlo být nedostatečné opylení způsobeno slabým náletem včel při teplotách pod 15 °C. Snížená sklizeň mohla být zapříčiněna i vyšším procentem anomálních květů s rudimentovanými pestíky. Hodnocení květní biologie si však vyžaduje samostatné podrobné pozorování.

Zjištěné údaje a jejich hodnocení potvrdily zkušenosti citovaných autorů, kteří studovali biologické vlastnosti odrůd meruňky v tom, že je u *P. armeniaca* L. významná variabilita v projevech růstu a plodnosti (Cociu a Hough, 1986; Paunovič a Djurič, 1991 a jiní). Ta umožňuje vybrat genotypy s lepšími vlastnostmi nejen pro pěstitelskou praxi, ale i pro další šlechtitelské využití. Bylo prokázáno, že i v rámci druhu *P. armeniaca* L. geotypu *occidentalis*, který je poměrně citlivý na mrazy v postdormanci, je možné najít genotypy s významně odolnějšími květními pupe-



- | | |
|---------------|----------------------|
| 1 California | 6 VP-LE-12/2 |
| 2 P 2981 | 7 Orange red |
| 3 VS 74 05714 | 8 1/32 26/26-28 |
| 4 LE-118 | 9 Stark Early Orange |
| 5 VP 126 | 10 Poloprovoz 373 |

3. Plodnost na strom – Productivity per tree

¹genotypes

ny. Nelze však vycházet pouze z tohoto, jinak významného znaku. O konečném výsledku sklizně rozhoduje více faktorů. V období mezi kvetením a sklizní jsou to např. opylovací poměry, odolnost listů k chorobám, (např. ke *Gnomonia erythrostoma* Pers. ex Fr. /Auersw./) nebo odolnost květů a plodů k *Monilia laxa* (Aderh. Ruhl) Honay.

Poměrně málo objektivních, ke srovnání použitelných, výsledků výzkumu je z oblasti řezu meruňk. Meruňky byly řazeny k druhům málo náročným na řez na jedné straně a k druhům na řez citlivějším na straně druhé. Pro zabezpečení pravidelné plodnosti a kvalitního ovoce je potřebný dostatečně silný růst, který se projevuje obvodovými přírůstky 30–40 cm dlouhými. Tyto přírůstky jsou zpravidla dostatečné v období růstu a plodnosti a růstu podle Šitta. Zabezpečení dostatečného množství takových přírůstků (výhonů) je kromě jiného podmíněno dobrým zapěstováním koruny v období výchovného řezu a v začátku hospodářsky významné plodnosti. V tomto období se uplatní úspěšně tzv. letní řezy (Šittův, případně následující opravné řezy). Jejich výhodou je, že jsou prováděny v plné vegetaci, kdy se rány dobře a rychle hojí a je menší nebezpečí vzniku nekrotických infekcí houbovými (např. *Cytospora cincta*). Tyto řezy se dělají v době, kdy není v ovocnářství konkurence takových pracovních náročných operací, jako je například sklizeň. Výhodou je, že odřezané výhony není nutné pracně vyhrnovat, protože ještě nejsou zdřevnatělé, snadno zaschnou a mohou se zapravit při běžném ošetření do půdy. Vzhledem k tomu, že meruňka v prvních letech v dobrých podmínkách roste až příliš bujně, umožňuje letní řez a následné opravy vytvořit příznivé podmínky pro rychlejší přechod ovocného stromu do plodnosti.

LITERATURA

- COCIU, V. – HOUGH, L. F.: Germplasm of apricots and some suggestions for its use. *Acta Hort.*, 192, 1986: 291–297.
 KRŠKA, B.: Assessment of fruit resistance of flower buds in some varieties, clones, hybrids and local types of apricots grafted in the years 1986–1987. *Acta Univ. Agric. Fac. Hort.*, 5, 1990: 26–27.
 NYUITÓ, F. – ERDOS, Z.: Frost tolerance studies in apricot varieties. *Acta Hort.*, 192, 1986: 377–382.

PAUNOVIČ, S. A. – DJURIČ, B.: The best selected autochthonous apricots of *Prunus armeniaca* L. in SR Serbia, SFR Yugoslavia. *Acta Hort.*, 293, 1991: 159–166.

PRUNIER, J. P. – BORDJIVA, O.: Effect of frost on bacterial necrosis of apricot buds. *Acta Hort.*, 293, 1991: 495–502.
 PUGLIANO, G. – FORLANI, M.: Two-year observation on the biology and fructification of apricot. *Acta Hort.*, 192, 1986: 383–400.

UARTA, R. – ARIAS, E. – FIDIGHELLI, C. – SCORTICINI, M. – SHIN, Y. V.: Genetic dwarf apricots. *Acta Hort.*, 192, 1986: 329–335.

STANCU, T. – BALAN, V. – IVASCU, A. – COCIU, V.: Resistance to frost and wintering of some apricots varieties with different geographical origin under Romanian Plain condition. *Acta Hort.*, 293, 1991: 331–339.

VACHŮN, Z.: Zjištění vegetačního prahu a nároků na sumu aktivních teplot u meruňkových odrůd. *Acta Univ. Agric. (Brno)*, Řada A, XXII, 1974: 683–688.

VACHŮN, Z.: Výsledky klonové selekce u meruňky Velkopavlovické (1. cyklus). *Zahradnictví, Sbor. ÚVTIZ*, 5–6, 1978–1979: 213–220.

VACHŮN, Z.: Mrazy v období kvetení meruňky Velkopavlovické v letech 1949–1985 (37 let) v Lednici na Mor. ve vztahu k pěstitelské praxi a šlechtění meruňk. *Acta Univ. Agric., Fac. Hort.*, 1, 1986: 87–99.

VACHŮN, Z.: The growth and fruitfulness evaluation of the Velkopavlovická apricot variety clones in 22 year period (1969–1990). In: *Abstr. Xth Int. Symp. on Apricot Culture*, ISHS, Sept. 20–24, 1993, Turkey. 1993: 3.

VACHŮN, Z. – KRŠKA, B.: Metodika hodnocení meruňek pro výběr nejvhodnějších odrůd a hybridů. *Lednice, ZF MZLU* 1991. 5 s.

VACHŮN, Z. – DOSTÁLOVÁ, M. – KUDLIČKOVÁ, J. – LEŠÍNSKÝ, M.: Odolnost některých odrůd světového sortimentu meruňk k poškození květních pupenů v zimním období 1967–70. 1970: 1–16.

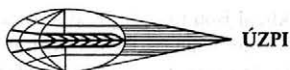
VACHŮN, Z. – KRŠKA, B. – SASKOVÁ, H.: Studium a výběr nejvhodnějších genotypů meruňk pro pěstitelskou praxi. Výzk. úkol č. 4019. [Výroční zpráva.] *Lednice, ZF MZLU* 1994. 86 s.

VACHŮN, Z. – KRŠKA, B. – SASKOVÁ, H. – OBOŇOVÁ, J.: Metodika hodnocení fenologických, pomologických a pěstitelských znaků (vlastností) meruňkových odrůd a hybridů. *Lednice, ZF MZLU* 1995. 8 s.

Došlo 6. 4. 1995

Kontaktní adresa:

Prof. Ing. Zdeněk Vachůn, DrSc., Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, 691 44 Lednice na Moravě, Česká republika
 Tel. 0627/982 10–11, fax 0627/984 11



ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

(Slezská 7, 120 56 Praha 2, fax: 02/25 70 90)

vydává v roce 1996 v edici **STUDIJNÍ INFORMACE** tyto publikace:

Řada **ROSTLINNÁ VÝROBA**

Kulturní rostliny jako plevel následných plodin (*Kohout V.*)
Ochrana proti chorobám a škůdcům slunečnice (*Jirátko J. a kol.*)
Význam hořčíku pro výživu rostlin, zvířat a člověka (*Baier J. a kol.*)
Důsledky nedostatečného hnojení (*Flohrová A.*)
Síra a její význam pro výživu rostlin (*Zelený F.*)
Hospodaření na nevyužívané zemědělské půdě (*Kapitola P.*)
Biologická ochrana proti houbovým chorobám rostlin (*Prokinová E.*)
Vliv závlah odpadními vodami na životní prostředí (*Šálek J.*)

Řada **ŽIVOČIŠNÁ VÝROBA**

Vitaminy ve výživě hospodářských zvířat (*Schneiderová P.*)
Moderní výživové látky (*Janiček J.*)
Pastevní odchov a výkrm mladého skotu (*Doležal O.*)
Nový systém hodnocení N-látek ve výživě přežvýkavců (*Homolka P.*)

Řada **ZEMĚDĚLSKÁ TECHNIKA A STAVBY**

Stavby a technologie pro ŽV a omezování emisí (*Konopásek V.*)
Nové typy žacích strojů (*Kumhála F. – Roh J.*)
Úprava vzduchu v zemědělských objektech (*Kic P.*)
Technika a kvalita zavlažování (*Růžička M.*)

REACTION OF ONION CULTIVARS (*ALLIUM CEPA* L.) TO INFECTION WITH *BOTRYTIS ALLII* MUNN.

REAKCE ODRŮD CIBULE KUCHYŇSKÉ (*ALLIUM CEPA* L.) NA INFEKCI HOUBOU *BOTRYTIS ALLII* MUNN.

J. Rod

Central Checking and Testing Institute for Agriculture, Olomouc, Czech Republic

ABSTRACT: The susceptibility of 111 cultivars and genotypes of onion (*Allium cepa* L.) to neck rot (*Botrytis allii* Munn.) was evaluated. Harvested bulbs of onion were artificially inoculated. The reaction to inoculation was assessed by a 1–9 scale, where 9 was highly susceptible. The values ranged between 2.69 and 7.39, with the average value 4.135. The assessment of 76 cultivars and genotypes was not statistically different from the average. The most susceptible cultivars were 'Keep Well F1', 'Early Harvest F1', and especially 'Top Keeper F1'; the less susceptible were 'Karmen', 'Brunswick', 'Markie F1' and genotype '3150 F1'. The differences between the cultivars grouped according to bulb colour were not statistically significant, but white cultivars were most susceptible and the red ones were less susceptible. No differences between the other groups of cultivars were found.

onion; *Allium cepa* L.; cultivars; neck rot; *Botrytis allii* Munn.

ABSTRAKT: Metodou umělé inokulace vyzrálých cibulí byla hodnocena reakce 111 odrůd a genotypů cibule kuchyňské vůči houbě *Botrytis allii* Munn. Při použití devítibodové stupnice byla reakce odrůd v rozmezí od 2,69 ('Karmen') do 7,39 ('Top Keeper F₁') s průměrnou hodnotou 4,135 bodů. Od této průměrné hodnoty se však statisticky průkazně neodlišuje 76 odrůd a genotypů. Nejcitlivější reagovaly odrůdy bílé, středně odrůdy žluté a nejméně odrůdy červené, i když tyto rozdíly nebyly statisticky průkazné. Rozdíly mezi jednotlivými typy odrůd nebyly zjištěny.

cibule kuchyňská; *Allium cepa* L.; odrůdy; krčková hniloba; *Botrytis allii* Munn.

ÚVOD

Cibule kuchyňská je zelenina, jejíž obliba nezáleží jen na jejích chuťových a dietetických vlastnostech, ale i v její poměrně dobré skladovatelnosti. Ta dovoluje konzumovat tuto zeleninu v průběhu celého roku. Skladovatelnost je ovlivňována několika různými faktory, z nichž jedním z nejdůležitějších je zdravotní stav skladované cibule. Nejnebezpečnější skládkovou chorobou je tzv. krčková hniloba, kterou způsobuje houba *B. allii* L. Intenzita výskytu krčkové hniloby je závislá na nejrůznějších faktorech (Rod a Janýšková, 1982). Jedním z těchto faktorů je často i odrůdová odolnost, která je dávana v souvislost s nejrůznějšími příčinami, které shrnula Troníčková (1969) v následující poznatky: nejméně skladovatelné jsou odrůdy bílé a krátkodenní odrůdy a z dlouhodobných odrůd pak odrůdy španělského typu a kaby. Vzhledem k tomu, že určování odrůdových rozdílů na základě přirozené polní infekce je velmi pracné a silně závislé na klimatických podmínkách v pokusném roce, bylo vypracováno několik metod založených na umělých infekcích. V předešlých našich pokusech (nepublikováno) však bylo prokázáno, že pouze metoda inokulace vyzrálých sklizených cibulí

je vždy v přísné korelaci s výsledky při přirozené infekci a proto byla tato metoda použita pro následující testy.

MATERIÁL A METODY

K pokusu byla použita metoda inokulace vyzrálých sklizených cibulí, kterou vypracovali van der Meer aj. (1970) a modifikoval Rod (1986). Byla použita kultura houby *B. allii* Munn. (syn. *B. aclada* Fresen) izolovaná z cibulí cibule kuchyňské (izolát A.c. 18). Houba byla namožena na Czapek-Doxově agaru při teplotě 20 °C a pro pokus byla použita kultura stará 14 dnů. Z této kultury byla připravena suspenze o koncentraci 10⁶ spor v 1 ml destilované vody. Suspenze byly inokulovány cibule vpichem pomocí upraveného rýsovacího pera do hloubky 15 mm v místě nejširšího obvodu. Od každého zkoušeného genotypu bylo jednorázově testováno 120 cibulí o velikosti 35 až 50 mm v příčném průměru. Inokulace byla provedena v září 1993, tj. přibližně 30 až 40 dnů po sklizni cibulí. Inokulované cibule byly na dobu 10 dnů umístěny do prostředí s teplotou 10 až 15 °C a s vysokou vzdušnou vlh-

koští (PE pytle). Po této době byly cibule po dobu dalších 10 dnů ponechány při stejné teplotě, ale při vzdušné vlhkosti 60 až 70 %. Po této době byly všechny cibule příčně rozříznuty v místě vpichu a intenzita napadení byla hodnocena subjektivní devítibodovou stupnicí podle intenzity napadení cibulí patogenem (1 = bez příznaku růstu houby, 9 = cibule zcela shnilé z důvodu umělé infekce). Získané hodnoty byly statisticky vyhodnoceny.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Získané výsledky potvrzují (tab. I), že v citlivosti k *B. allii* existují mezi jednotlivými odrůdami rozdíly. Průměrné napadení 111 testovaných odrůd a genotypů je 4,135 bodu. Rozmezí napadení se pohybuje od 2,69 ('Karmen') do 7,39 ('Top Keeper F₁') bodu, to je rozpětí 4,70 bodu. To odpovídá využití celého rozpětí stupnice (1 až 9) z 58,8 %. Přitom napadení 58 odrůd (52, 2 % z celkového počtu) je v rozpětí pouhých 0,70 bodu, které představuje využití celé stupnice jen z 8,75 % (rozmezí od 3,70 – genotyp 3130 F₁ do 4,37 bodu – 'Ala'). Uvedené odrůdy s průměrnými bodovými hodnotami napadení ('Dino F₁' a 'Benchmark F₁') se v citlivosti k *B. allii* statisticky průkazně neliší od dalších 76 odrůd, tj. od 73,9 % odrůd (od odrůdy 'Brahma F₁' po genotyp 310568 F₁).

I. Hodnocení sortimentu cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) na odolnost vůči krčkové hnilobě (*Botrytis allii* = *B. aclada*) – The assessment of susceptibility of onion cultivars to neck rot (*Botrytis allii* = *B. aclada*)

Odrůdy ¹	Původ ²	Stupeň napadení ³	Statistické hodnocení ⁴
Karmen	ČR	2,69	a
Brunswick	Daehnfeldt	2,99	b
Markies F ₁	Agri Saaten	3,02	bc
3150 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,04	bc
Stuttgarter Diskos	Daehnfeldt	3,20	bcd
Ducato F ₁	Royal Sluis	3,22	bcd
Daytona F ₁	Bejo	3,27	bcde
Sweet Sandwich F ₁	Peto seed	3,32	cdef
Autumn Keeper F ₁	Crookham	3,39	defg
Simcoe F ₁	Sunseed	3,39	defg
Cuprum F ₁	Sunseed	3,50	defg
Super Bear F ₁	Takii	3,51	defgh
Diango F ₁	Van der Have	3,51	defgh
Helga F ₁	Agri Saaten	3,52	defgh
Sweet Amber F ₁	Crookham	3,55	defgh
Rapida	VŠÚZ Olomouc	3,56	efghi
Xph 50 H29 F ₁	Crookham	3,56	efghi
Brahma F ₁	Sunseed	3,59	fghij
Lagergold	Agri Saaten	3,60	efghi
309972 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,63	fghij

Pokračování tab. I – Continuation of Tab. I

Odrůdy ¹	Původ ²	Stupeň napadení ³	Statistické hodnocení ⁴
Rijnsburger 5 Oporto	Royal Sluis	3,66	ghijk
Magnum F ₁	Sunseed	3,68	ghijk
309971 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,68	ghijk
3130 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,70	ghijk
Marbella F ₁	Agri Saaten	3,71	ghijk
3145 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,71	ghijk
3149 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,74	efghijk
3147 F ₁	VŠÚZ Olomouc	3,74	hijk
Yellow Sweet Spanish	Daehnfeldt	3,75	ghijk
Maraton F ₁	Agri Saaten	3,77	hijkl
Hyblenda F ₁	Daehnfeldt	3,78	ghijk
Chieftain 80 F ₁	Crookham	3,78	ghijk
Corona F ₁	Bejo	3,79	ghijk
Rondo F ₁	Sluis en Groot	3,79	hijkl
Mardito F ₁	Royal Sluis	3,80	hijkl
Hystar F ₁	Bejo	3,80	hijkl
Jetset F ₁	Bejo	3,83	hijkl
Crusader F ₁	Asgrow Seed	3,83	hijkl
Hyfield F	Bejo	3,86	hijklm
Wolska	Polsko	3,87	hijkl
Rijnsburger 5 Robusta	Bejo	3,87	hijkl
Blitz F ₁	Asgrow Seed	3,87	hijklm
Bruno F ₁	Sluis en Groot	3,89	hijklm
Paragon F ₁	Sunseed	3,92	hijklm
Caribo F ₁	Sluis en Groot	3,92	hijklm
Sochaczewska	Polsko	3,95	hijklm
Zitt. Giant	Daehnfeldt	3,96	ijklm
Yellow Zirus	Bejo	3,96	ijklm
Red Baron	Agri Saaten	3,97	ijklmn
Markant F ₁	Bejo	3,98	ijklmn
Armstrong F ₁	Bejo	3,99	ijklmn
Hydoro F ₁	Crookham	4,00	ijklmn
Spartan Banner 80 F ₁	Bejo	4,02	ijklmn
Hyway F ₁	Clause	4,02	ijklmn
Kardy F ₁	Bejo	4,04	ijklmn
Hyskin F ₁	ČR	4,05	ijklmno
Všetana	Agri Saaten	4,07	ijklmn
Bronze Age F ₁	Agri Saaten	4,08	ijklmn
Clipper F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,08	ijklmno
310172 F ₁	Asgrow Seed	4,08	ijklmno
Garrison F ₁	Agri Saaten	4,11	ijklmno
Bronco	Crookham	4,11	ijklmno
Sweet Sandwich F ₁	Crookham	4,12	ijklmno
Spartan Banner F ₁	Sluis en Groot	4,13	ijklmn
Dino F ₁	Asgrow Seed	4,14	ijklmno
Benchmark F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,15	ijklmno
3144 F ₁	Bejo	4,15	ijklmno
Hytan F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,16	ijklmno
3111-71 F ₁	Sluis en Groot	4,17	ijklmno
Flevo F ₁			

Odrůdy ¹	Původ ²	Stupeň napadení ³	Statistické hodnocení ⁴
Tango F ₁	Agri Saaten	4,21	jklmno
Prince F ₁	Bejo	4,21	jklmno
Starano F ₁	Sluis en Groot	4,23	jklmno
30705 F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,25	jklmnop
Zlatava	ČR	4,20	jklmnop
Copra F ₁	Bejo	4,29	klmnop
Taurus F ₁	Asgrow	4,31	jklmnop
Celebrity F ₁	Crookham	4,31	jklmnop
Valient F ₁	Sunseed	4,31	jklmnop
Spirit F ₁	Bejo	4,33	lmnop
Goldito F ₁	Royal Sluis	4,34	klmnop
Ala	Slovensko	4,37	lmnop
Norstar F ₁	Takii	4,43	mnopq
Dinaro F ₁	Royal Sluis	4,48	mnopq
Hylight F ₁	Bejo	4,48	mnopqr
Mambo F ₁	Sluis en Groot	4,51	mnopqr
Hysan F ₁	Bejo	4,51	mnopqr
Sturon	Sluis en Groot	4,53	nopqr
AGX 96 204 F ₁	Agri Saaten	4,53	nopqr
Mona F ₁	Agri Saaten	4,54	nopqr
Citadel F ₁	Asgrow Seed	4,57	nopqr
Albion F ₁	Bejo	4,57	nopqr
Carristo	Sluis en Groot	4,59	nopqr
3148 F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,59	nopqr
Hyfast F ₁	Bejo	4,60	nopqr
Fortrees F ₁	Asgrow Seed	4,65	nopqr
Argo F ₁	Sluis en Groot	4,66	mnopqr
Golden Cascade F ₁	Sunseed	4,69	opqr
Czernikowska	Polsko	4,70	nopqr
310568 F ₁	VŠÚZ Olomouc	4,74	opqr
Tango F ₁	Sunseed	4,80	pqr
Foxy F ₁	Crookham	4,83	pqr
Cima F ₁	Sunseed	4,85	pqr
Golden Bear F ₁	Agri Saaten	4,93	pqr
Turbo	Sluis en Groot	4,95	pqr
Lisa F ₁	Agri Saaten	5,04	qr
Rijnsburger Bastina	Agri Saaten	5,21	qrs
Cannon F ₁	Bejo	5,34	rs
Brandy F ₁	Clause	5,75	st
Keep Well F ₁	Takii	6,32	t
Early Harvest F ₁	Sunseed	6,52	tu
Top Keeper F ₁	Takii	7,39	u
Průměr ⁵		4,135	

Poznámka k tab. I–III – Note for Tabs. I–III: Odrůdy označené shodným písmenem se od sebe statisticky významně neodlišují ($P \leq 0,05$) – Cultivars designated by identical letters do not differ statistically significantly ($P \leq 0,005$)

¹cultivars, ²origin, ³degree of incidence, ⁴statistical evaluation, ⁵average

Porovnávat získané výsledky s výsledky jiných autorů je z různých důvodů nesnadné. Pouze Rod (1978–1979) zjistil při přirozené infekci stejné pořadí citlivosti u odrůd 'Zlatava', 'Všetana' a 'Karmen' jako v tomto testu s umělou citlivostí. Také Troníčeková aj. (1970) považují naše původní odrůdy 'Karmen' a 'Všetana' za velmi dobře skladovatelné. Janiszewska (1979) uvádí z polských odrůd jako nejméně skladovatelnou i odrůdu 'Czernikowska' a odrůdy 'Wolska' a 'Sochaczewska' považuje za skladovatelné. Ve shodě s tímto zjištěním byla i v našem testu odrůda 'Czernikowska' náchylnější než odrůdy 'Wolska' a 'Sochaczewska', mezi kterými nebyl zjištěn podstatnější rozdíl. Avšak Sypien a Slusarska (1978) v polském sortimentu cibule uvádějí jako nejvíce hničící odrůdu 'Wolska', méně 'Sochaczewska' a nejméně odrůdu 'Czernikowska'.

Rozdíly mezi jednotlivými odrůdami jsou často dávány do souvislosti s barvou cibulí. Většinou jsou za nejcitlivější považovány bílé cibule, což je většinou dáváno do souvislosti s obsahem fenolových látek (Jones a Mann, 1963; Kritzman a Chet, 1980; Salem a Michail, 1981). Ze skupiny těchto látek je to zejména kyselina protocatecholová, catechol, s-metyl- a s-propylcysteinsulfoxid (Mahadevan, 1970). Taktéž i v tomto testu byly odrůdy bílé ve svém průměru náchylnější než odrůdy žluté a žluté byly náchylnější než odrůdy červené (tab. II), i když statistická průkaznost nebyla zjištěna. Rozdíly mezi jednotlivými typy odrůd cibule kuchyňské (tab. III) nebyly zjištěny.

II. Stupeň napadení skupin odrůd podle barvy cibulí – Degree of infection in the cultivar groups according to bulb colour

Barva cibule ¹	Počet odrůd ²	Stupeň napadení ³	Statistické hodnocení ⁴
Bílá ⁵	5	4,31	a
Žlutá ⁶	101	4,15	a
Červená ⁷	5	3,73	a

¹bulb colour, ²number of cultivars, ³degree of infection, ⁴statistical evaluation, ⁵white, ⁶yellow, ⁷red

III. Stupeň napadení jednotlivých typů odrůd – Degree of infection according to the type of cultivar

Typ odrůd ¹	Počet odrůd ²	Stupeň napadení ³	Statistické hodnocení ⁴
Dlouhodobní ⁵	29	4,09	a
Intermediální ⁶	6	5,10	a
Rijnsburger ⁷	16	4,09	a
Stuttgarter ⁸	3	4,23	a
Španělské ⁹	10	4,11	a

¹type of cultivar, ²number of cultivars, ³degree of infection, ⁴statistical evaluation, ⁵long-day type, ⁶intermediate type, ⁷Rijnsburg type, ⁸Stuttgart type, ⁹Spanish type

LITERATURA

- JANISZEWSKA, I.: Przechowywanie cebuli. *Hasło Ogrodnicze*, 36, 1979: 20–22.
- JONES, H. A. – MANN, L. K.: Onion and their allies. London, New York, World Crops Books 1963: 285.
- KRITZMAN, G. – CHET, I.: The role of phenols in the pathogenicity of *Botrytis allii*. *Phytoparasitica*, 8, 1980: 27–37.
- MAHADEVAN, A.: Prohibitins and disease resistance. *Phytopath. Z.*, 68, 1970: 73–80.
- MEER, Q. P., van der – BENNEKON, J. L., van – GIESEN, A. C., van der: Testing onions (*Allium cepa* L.) and other *Allium* species for resistance to *Botrytis allii* Munn. *Euphytica*, 19, 1970: 152–162.
- ROD, J.: Hodnocení skladovatelnosti československých odrůd cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.). Sbor. ÚVTIZ–Zahradnictví, 5–6, 1978–1979: 99–106.
- ROD, J.: *Botrytis allii*. In: LEBEDA, L. (ed.): Metody testování zeleniny vůči rostlinným patogenům. Olomouc, 1986: 183–188.
- ROD, J. – JANÝŠKA, A.: Krčková hniloba cibule. *Zahrad. Akt.*, 1982 (39). 15 s.
- SALEM, M. A. – MICHAIL, S. H.: The role of polyphenols, oxydative and macerating enzymes in onion bulb cultivars infected with *Botrytis allii*. *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.*, 16, 1981: 59–65.
- SYPIEN, M. – SLUSARSKA, E.: Zgnilizna szyjkowa cebuli i proby jej zwalczania. *Ogrodnictwo*, 1978: 59–61.
- TRONÍČKOVÁ, E.: Odrůdová charakteristika cibule kuchyňské (*Allium cepa* L.) z hlediska skladovatelnosti. *Věd. Práce Výzk. Úst. Rostl. Výr. Praha-Ruzyně*, 14, 1969: 111–124.
- TRONÍČKOVÁ, E. – JIŘÍK, J. – PERNA, K.: Klasifikátor druhu *Allium cepa* L. (kuchyňská cibule). [Dílčí závěrečná zpráva.] Praha, Výzkumný ústav rostlinné výroby 1970. 110 s.

Došlo 15. 8. 1995

Kontaktní adresa:

Ing. Jaroslav Rod, CSc., Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, OPMOR Brno, pracoviště Olomouc, Šlechtitelů 11, 783 71 Olomouc-Holice, Česká republika
Tel. 068/522 70 90, fax 068/522 70 90

IN VITRO CULTURE: ENVIRONMENTAL CONDITIONS AND PLANTLET GROWTH AS AFFECTED BY VESSEL AND STOPPER TYPES

KULTURY *IN VITRO*: PODMÍNKY PROSTŘEDÍ A RŮST ROSTLIN V NÁDOBÁCH UZAVŘENÝCH RŮZNÝMI ZÁTKAMI

J. Solárová, D. Součková, J. Ullmann, J. Pospíšilová

Institute of Experimental Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, Praha, Czech Republic

ABSTRACT: In conventional micropropagation cultivation media usually contain saccharides, mainly saccharose, as the sources of carbon and energy. However, it has been described recently that plantlets form photosynthetic apparatus enabling photoautotrophy in suitable environments, i. e. under sufficient irradiance and CO₂ content. Plantlet irradiance, CO₂ influx and water vapour efflux were affected by vessel type and vessel closure. High transparency of vessel covers for light or lateral lighting and high permeability of vessel stoppers for CO₂ or higher CO₂ concentration in ambient air increased photosynthetic activity and plantlet growth. In addition higher permeability of covers decreased negative effect of ethylene accumulation on plantlet morphology and dry mass accumulation. Fully autotrophic cultivation of plantlets on medium without saccharose is a prospective type of future technology.

CO₂ concentration; CO₂ diffusion; cultivation vessels and stoppers; ethylene effect; gas exchange; *in vitro* cultivation; irradiance; medium drying; plantlet carbon source; water vapour diffusion

ABSTRAKT: Rostlinné regeneranty *in vitro* se běžně pěstují na médiích se sacharidy, především se sacharózou, jako zdrojem energie a uhlíku. Nedávno však bylo zjištěno, že rostlinné regeneranty mají většinou dostatečně vyvinutý fotosyntetický aparát a ve vhodných podmínkách prostředí, tj. při dostatečném osvětlení a koncentraci CO₂ mohou růst autotrofně. Objem, tvar a typ uzavření nádob má vliv na osvětlení regenerantů, na složení plynů v nádobách a na vysychání média a tím na fotosyntetickou aktivitu a růst regenerantů. Vysoká permeabilita uzávěrů nádob pro světlo, případně boční osvětlení kultur a vyšší koncentrace CO₂ v okolní atmosféře, umožňují zvýšit fotosyntetickou aktivitu a růst. Další podmínkou úspěšného pěstování regenerantů je absorpce etylénu, který se akumuluje v těsně uzavřených nádobách a negativně ovlivňuje morfologii regenerantů a akumulaci sušiny.

difuze CO₂ a vodní páry; koncentrace CO₂; kultivace *in vitro*; nádoby a zátky; osvětlení; vliv etylénu; vysychání média; zdroje uhlíku

INTRODUCTION

The commercial use of *in vitro* cultivated plant regenerants is worldwide expanding as it has many advantages over conventional vegetative propagation e. g. rapid multiplication of interesting clones of disease free plants and transgenic plants or low seasonal dependence. However, their widespread use for major crops is still restricted by relatively high costs of:

- basic materials, i. e. devices, cultivation vessels and stoppers, pure inorganic salts, growth substances, saccharides and gels;
- air-conditioned chambers or equipment for air-conditioning of growth rooms;
- energy for air conditioning and lighting;
- manipulation in laboratory;

Economic efficiency is further restricted by:

- long time of each cultivation step resulting from limited rates of growth;
- large variation in plantlet size and quality;
- relative high percentage of plantlet atrophy because of poor rooting, physiological disorders, bacterial or fungal contamination, environmental stresses and/or unpredictable circumstances during cultivation *in vitro* and drastic changes in environment during acclimation to *ex vitro* conditions.

As the costs for *in vitro* plantlet cultivation in controlled conditions represents a considerable part of total costs of cultivation of the initial material, it is necessary to search for cost reduction by improving growth rate and plantlet quality.

Until recently explants and plantlets *in vitro* have been supposed to require saccharides as carbon and energy sources even when they are green. This opinion

was supported by some reports on increased CO₂ concentration in vessels during cultivation (Woltering, 1986; De Proft et al., 1990). Therefore the effect of irradiance was considered weak and bringing additional expenses for energy. Thus the practical research was oriented to find an optimum composition of nutrient medium for a particular plant species or cultivar and the stage of growth, development or differentiation, and to determine which medium and when should be used for explants and plantlets. Only recently attention has been paid to plantlet photosynthetic parameters, e.g. chlorophyll formation and content, development, structure and functioning of chloroplasts and to photosynthetic CO₂ influx and fixation (Preece and Sutter, 1991; Pospíšilová et al., 1992). Chlorophyllous explants and plantlets have fairly high photosynthetic ability depending on nutrition, irradiance and CO₂ concentration (for review see Kozai, 1991a, b; Preece and Sutter, 1991; Kozai et al., 1992; Pospíšilová et al., 1992).

Under usual cultivation conditions, i.e. on medium with saccharides, photosynthesis of chlorophyllous plantlets is often limited by lack of CO₂ because plantlets consume all CO₂ produced during the dark period, within a rather short part of light period (Fujiwara et al., 1987; Doi et al., 1989; Infante et al., 1989; Solárová, 1989; Desjardins et al., 1990; Falque et al., 1991; Debergh et al., 1992; Fujiwara et al., 1992). During the remaining part of light period the photosynthetic activity depends on CO₂ influx from ambient atmosphere, i.e. on the type of vessel closures which affects also air humidity, concentration of ethylene, plantlet growth, and eventually vitrification (Gibson, 1967; Jackson et al., 1987, 1991; Kumar et al., 1987; Kozai, 1988; Kozai and Sekimoto, 1988; Blažková et al., 1989; Ullmann et al., 1992). Originally, vessel closure was proposed to be sufficiently tight to prevent bacterial or fungal contamination. Recently, it seems that

sufficiently loose vessel closures facilitate gas exchange between internal and ambient atmosphere, and under sufficient irradiance promote plantlet growth *in vitro* and thus also plantlet survival *ex vitro*.

The aims of our experiments were to determine:

- the effect of different types of vessels and their closures, used in this country, on plantlet irradiance, gas exchange between internal and ambient atmosphere and water vapour release resulting in medium drying,
- the use of different carbon sources on plantlet growth, and
- the effect of ethylene concentration on plantlet growth and morphology.

MATERIALS AND METHODS

Plants

Plantlets of carnation (*Dianthus caryophyllus* L. cv. Mascotte Rose), potato (*Solanum tuberosum* L. cv. Lada) and tobacco (*Nicotiana tabacum* L. cv. White Burley) were routinely cloned from axillary buds or leaf segments and cultivated on suitable medium without saccharose. All species were cultivated in a growth cabinet (Cita 1300, Kovodružstvo Slaný) under cool-white fluorescent tubes at an irradiance (400–700 nm) of 100 mol/m²/s at the medium level (100–125 mol/m²/s at the leaf level), light/dark temperature 25/20 ± 2 °C, relative humidity 50/70 ± 5%, and photoperiod 16/8 h. At these conditions irradiance in the cultivation vessels, water vapour efflux out of and CO₂ influx into the cultivation vessels were measured. All values means of three independent experiments and each variant in a particular experiment consisted of five vessels.

Carbon dioxide concentration in cultivation vessels was controlled by putting them into glass containers (7 500 cm³) with different CO₂ content. For absorption of CO₂ (plantlets cultivated without CO₂) 10% KOH solution was used. CO₂ concentration 0.6 g/m³ (0.03%)

Cultivation vessels and closure types:

	vessels	closed by
A	cylindrical glass flasks (Czech baby food jars, height 10 cm, bottom Ø 6 cm, neck Ø 4.5 cm, volume 180 cm ³)	original metal covers
B		original metal covers with molitane membrane
C		aluminium foil Alobal
D		propylene cover with membrane Magenta, Sigma, USA
E		propylene cover with membrane Equilib, Brno, Czech Republic
F	Erlenmeyer flasks 100 cm ³ , (height 11 cm, bottom Ø 6.5 cm, neck Ø 3.5 cm, volume 155 cm ³)	cellulose plugs
G		cotton-wool plugs
H		aluminium foil Alobal
I		aluminium foil Alobal sealed on the neck by polyethylene foil Folpack
J	special polyethylene boxes Magenta GA7-3 (height 8 cm, bottom 6 x 6 cm)	polypropylene cover Magenta GA7/GA7-3

was controlled by 0.1 M solutions of NaHCO_3 and Na_2CO_3 mixed at a ratio 77/23 (v/v) (Šesták et al., 1971); concentrations CO_2 10 and 40 g/m^3 (0.5 and 2 % CO_2) were controlled by means of 3 M solutions of KHCO_3 and K_2CO_3 mixed at ratios (v/v) 50/50 and 73/27, respectively (Kleinzeller, 1954). Vessels with control plantlets were put beside containers and a glass plates were installed above them to achieve a similar reduction in irradiance. In these conditions vessels with plantlets were exposed three weeks starting one week after culture initiation.

Irradiances outside and inside cultivation vessels were measured at the medium surface level and 2.5 and 5 cm above it using Lambda LI-170 Quantum/Radiometer/Photometer (Lambda, Lincoln, USA).

Water vapour efflux was measured gravimetrically (by weighing cultivation vessels with medium during 75 d).

Water potential of the medium was measured with a droplet thermocouple psychrometer arranged with Keithley Microvolt Ammeter 150 B at 25 ± 0.002 C.

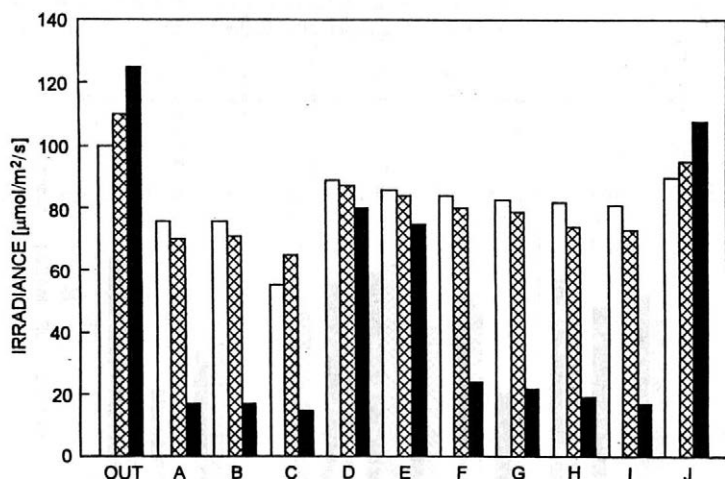
Rate of CO_2 influx into different vessel closure systems was measured as a decrease of pH value of bicarbonate buffer (Čatský and Šesták, 1966; Šesták et al., 1971) inside the vessels after 6 h exposure in glass containers with atmosphere containing CO_2 10 or 40 g/m^3 .

Ethylene concentration was reduced by absorption into solution of KMnO_4 ; different tested higher concentrations were achieved in closed containers by alkalisation of the calculated amount of Etkephon solution.

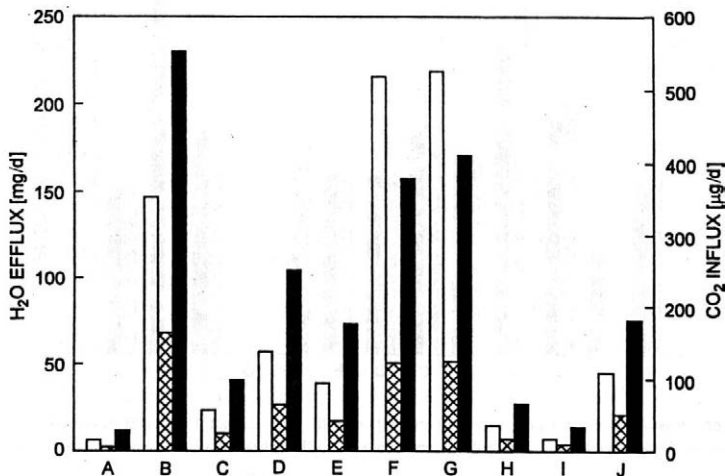
RESULTS AND DISCUSSION

Irradiance in cultivation vessels

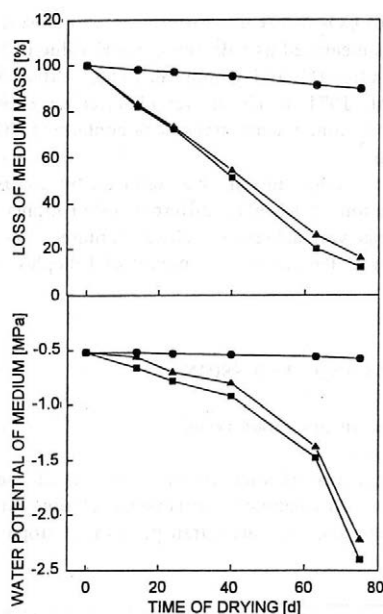
Irradiance of plantlets *in vitro* depends on the distance (3–4 cm) between the vessels, relation between the bottom and neck area, transparency of stoppers or



1. Irradiance at the medium level (open columns), 2.5 (cross-hatched columns) and 5 (full columns) cm higher outside flasks (OUT) and in baby food jars closed with original metal covers (A), original metal covers with molitane membranes (B), Alobal (C), polypropylene covers Magenta (D) or Equilab (E); in Erlenmeyer flasks closed with cellulose cotton wool plugs (F), cotton-wool (G) plugs, Alobal (H) and Alobal sealed on the neck by Folpack (I) and in boxes Magenta GA7-3 with polypropylene covers Magenta GA7/GA7-3

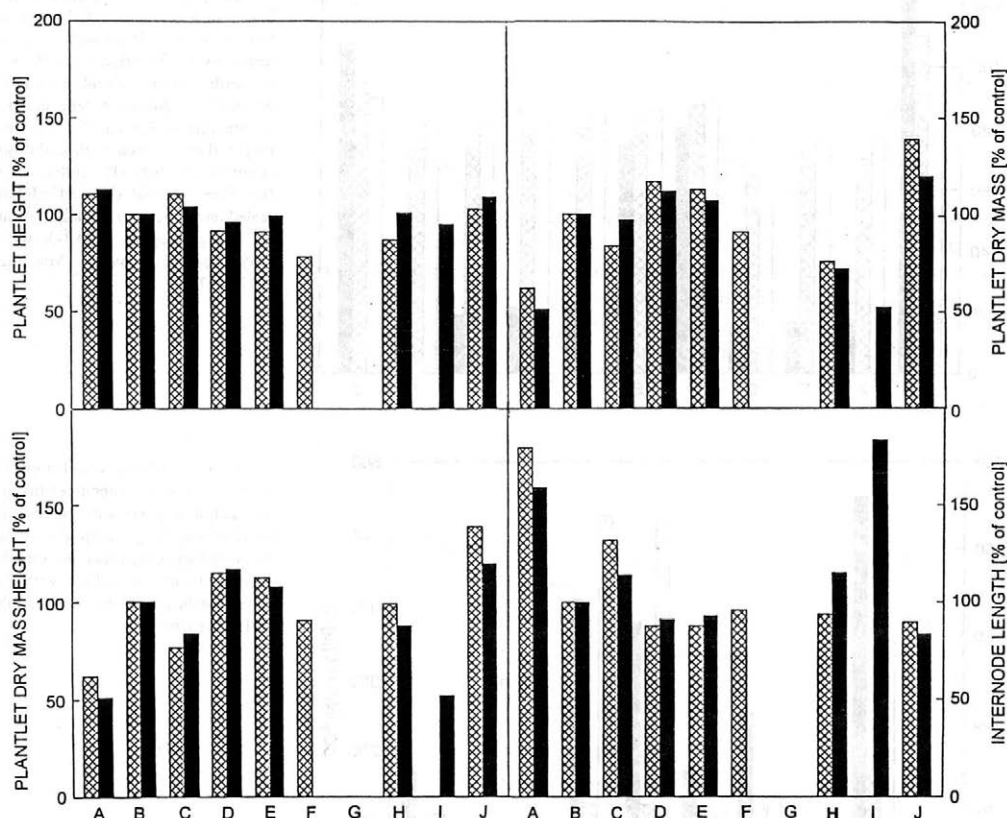


2. Effect of different vessel/stoppers systems on water vapour efflux to ambient atmosphere with 60/80% of relative humidity day/night (open columns) and CO_2 influx into vessels from ambient atmosphere with 10 (cross-hatched columns) or 40 (full columns) g/m^3 CO_2

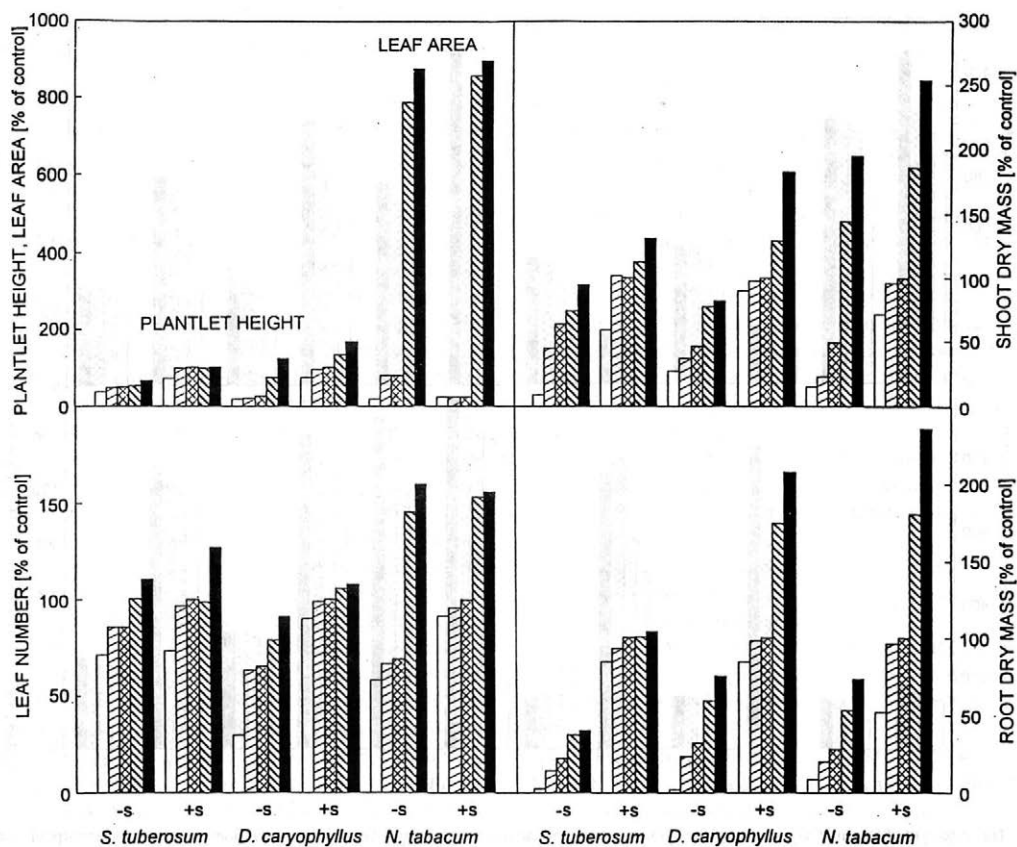


3. Effect of different stoppers on water vapour efflux from cultivation vessels on medium mass (A) and medium water potential decrease (B) in Erlenmeyer flasks closed by aluminium foil (circles), cellulose plugs (triangles) or cotton-wool plugs (squares)

covers for light, and measurement level (Fig. 1). At the medium level there were only small differences under the different stoppers. With increasing height above medium level the irradiance outside of vessels increased, and inside vessels decreased in dependence on the transparency of the cover for light. The lowest irradiance was in both flask types covered with aluminium foil (C, H and I) as this foil usually covers not only the neck of flask but also a part of their vertical walls. Only a little bit better is irradiance in flasks with original metal covers (A, B) and in flasks closed with cellulose or cotton-wool plugs (F, G). The highest irradiance was found in flasks with both types of polypropylene cover with membrane (D and E) and mainly in special vessels Magenta with large plain cover without membrane (J). Higher irradiance in Erlenmeyer flasks (F, G, H and I) than in baby food jars (A, B, and C), especially at the lower two levels, was



4. Effect of different vessel/stopper systems on carnation (cross-hatched columns) and potato (full columns) plantlet height, dry mass, leaf number and dry mass/height ratio. The nutrient medium in variants F and G dried very quickly, so that after 3 weeks it was not possible to evaluate growth characteristics



5. Effect of saccharose in medium and CO₂ concentration in atmosphere *in vitro* on growth of plantlets differing in leaf mass ratio (potato 22%, carnation 39%, tobacco 75%). Open, thin-hatched, thick-hatched and full columns denote 0; 0.6; 10 and 40 g/m³ CO₂ in ambient atmosphere, respectively. Cross-hatched columns represent plantlets grown in flasks in free atmosphere in growth cabinet

caused by smaller necks and stoppers and probably partly also by glass thickness and quality.

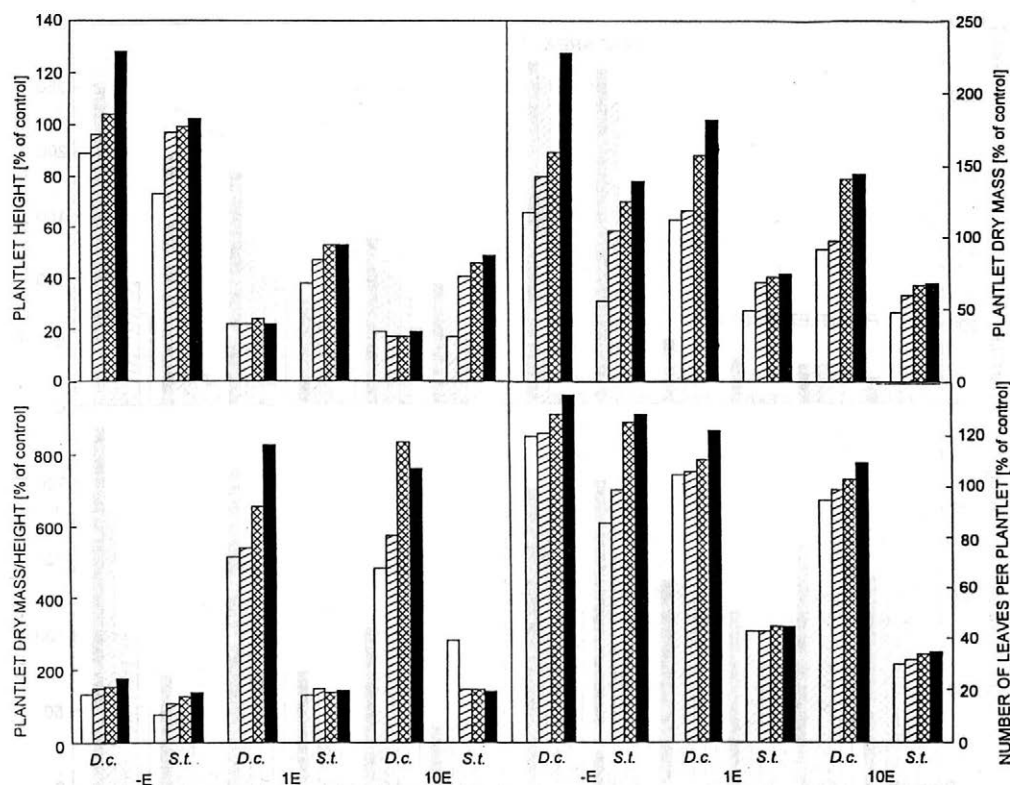
Gas exchange between ambient and *in vitro* atmosphere depends on gas concentration gradient, length of neck, membrane area, thickness, density and gas permeability, and on the manner of closing, therefore on the experience and care of the technician. Water vapour efflux varied in dependence on vessel/stopper system from 6 to 220 mg H₂O per day (Fig. 2). The gradient of CO₂ concentration (inside 0.6 g/m³ and outside 10 or 40 g/m³) resulted in rapid diffusion in all vessel/stopper systems (Fig. 2). The rates of diffusion of CO₂ as well as water vapour simultaneously reflected differences in length of neck perimeter or box periphery (C, H and J) and membrane permeability (B, D and E). The differences in ratio of water vapour efflux and CO₂ influx in Erlenmeyer flasks closed with stoppers from cellulose cotton wool and cotton wool are probably due to different affinity of these materials to water vapour and CO₂.

Water vapour efflux resulted in a decreasing of the medium mass and coherent decrease in its water poten-

tial (Fig. 3). While the decrease of medium mass was more or less linear, its water potential decreased at the beginning slowly to ca. 50% of the original mass and the decrease was more rapid till the medium became „too dry“ for plantlet growth. We obtained similar results with the medium containing 3% of saccharose, whose initial potential was between -0.9 and -1.0 MPa. Water potential decrease due to drying was partially compensated by saccharose utilisation by plantlets.

The effect of irradiance and CO₂ influx in various vessel/stopper systems on carnation and potato plantlets height (Fig. 4A) on a medium with 2% of saccharose was in all three experiments rather small and statistically insignificant (10%) in contrast to more expressed differences in plantlet dry mass (Fig. 4B).

Reduction of plantlet irradiance resulted in longer and thinner internode and decrease in dry matter accumulation rate. Combination of both these factors resulted in changes in the ratio plantlet dry mass/height (Fig. 4C), i. e. in characteristics of plantlet compactness. From this point of view, quality of plantlets depends above all on sufficiently high irradiance and suf-



6. The effect of different CO_2 and ethylene concentrations on *Solanum tuberosum* L. and *Dianthus annuus* L. plantlet morphological characteristics and dry matter accumulation. White, hatched, cross-hatched and full columns denote 0; 0.6; 10 and 40 g/m^3 CO_2 ; -E; 1E and 10E denote 0, 1 and 10 ppm of ethylene, respectively

ficient gas exchange, which are best realised in vessels with polypropylene covers with membranes (Magenta, Equilab). Metal covers with polyurethane membranes reduced, in cultivation chambers, plantlet growth by shading. In Magenta GA7-3 boxes plantlets were well irradiated and sufficient gas exchange was ensured by a fairly long border of vessel and cover. In all other vessel/cover systems shading and slow gas exchange between the inner and outer atmosphere resulted in a marked reduction of plantlet dry matter accumulation. In cultivation chambers with sideward vertical fluorescent tubes, the irradiance (from 165 to 200 $\text{mol/m}^2/\text{s}$) is sufficient for autotrophic plantlet growth (Solárová, unpublished). A similar lateral illumination system with horizontally oriented fluorescent tubes for Magenta GA7-3 boxes was developed in Japan (Kozai et al., 1992).

Under sufficient irradiance plantlet growth is limited, especially on a medium without saccharose, by CO_2 supply. As mentioned above, under ambient CO_2 concentration (0.6 g/m^3) plantlets depleted very quickly CO_2 inside the vessels and therefore they starved for CO_2 during a large part of the light period. Hence the growth rate, dry matter accumulation and

development of leaf area were considerably slower in comparison to plantlets cultivated on the medium with saccharose. Slow gas exchange between the *in vitro* and ambient atmosphere may be overcome by increasing the gradient of CO_2 concentration, i. e. increasing CO_2 concentration in ambient atmosphere. An increase in CO_2 gradient by increasing concentration in ambient atmosphere to 10 or 40 g/m^3 , at simultaneous ethylene absorption, caused an increase in plantlet height, leaf area and dry matter accumulation (Fig. 5).

All tested species were able to grow fully autotrophically on the medium without saccharose. The increase in all growth characteristics due to increased ambient CO_2 concentration was more pronounced on the medium without saccharose, at high irradiance and low temperature (Solárová, unpublished). This increase was most pronounced in tobacco plantlets that had the highest leaf area ratio and highest portion of leaf dry mass in dry mass of whole plantlet (up to 75%), lower in carnation (39%) and least in potato with lowest value of this characteristic (less than 22%). Elevation of growth CO_2 concentration caused a slight increase in net photosynthetic rates per unit leaf area measured *ex vitro* at optimal temperature, whereas, net

photosynthetic rate per unit dry mass was higher in leaves of plantlets grown under normal CO₂ concentration (Solárová et al., 1989).

The increase of growth parameters due to elevated CO₂ concentration inside cultivation vessels was found also in plantlets of *Cymbidium* (Kozai et al., 1987), *Limonium* (Kozai et al., 1987), *Fragaria* (Fujiwara et al., 1988), *Dianthus* (Kozai and Iwanami, 1988) and *Solanum* (Kozai et al., 1988).

Another factor dependent on stopper tightness is ethylene, which affects plantlet growth and morphology. As CO₂ and ethylene concentrations change simultaneously we studied their effect on carnation and potato plantlets growth alone and in diverse combinations (Fig. 6).

Increasing ethylene concentration 1E and 10E at all CO₂ concentrations had a inhibitory effect on all measured characteristics. Negative effect on main and all axes length was more pronounced in carnation plantlets, on leaf number and plantlet dry mass in potato plantlets. Potato plantlets were more influenced morphologically. Ethylene reduced plantlet branching, axes prolongation, leaf number and leaf blade development. Simultaneously the smaller leaf size in tightly sealed 28 d explants of *Ficus* was attributed to the action of accumulated ethylene. When the gas was absorbed with Ethylsorb granules or its action was inhibited by 2,5 norbornadiene, leaf growth was normal. Removal of CO₂ with KOH from sealed vessels did not change the ethylene effect (Jackson et al., 1991). This indicates little, if any, antagonism of ethylene and carbon dioxide. In sealed cultures, where accumulating ethylene adversely affects plantlet development, its action may be antagonized by addition of silver nitrate or silver thiosulphate to the medium.

REFERENCES

BLAŽKOVÁ, A. – ULLMANN, J. – JOSEFUSOVÁ, Z. – MACHÁČKOVÁ, I. – KREKULE, J.: The influence of gaseous phase on growth of plants *in vitro*. Acta Hort., 251, 1989: 209–214.
 ČATSKÝ, J. – ŠESTÁK, Z.: Suitable indicators and an altered empirical equation for calculating the CO₂ concentration in colorimetric determination of photosynthetic rate. Biol. Plant., 8, 1966: 66–72.
 DEBERGH, P. C. – DE MEESTER, J. – DE RIEK, J. – GILLIS, S. – VAN HUYLENBROECK, J.: Ecological and physiological aspects of tissue-cultured plants. Acta Bot. Neerl., 41, 1992: 417–423.
 DE PROFT, M. P. – MAENE, L. J. – DEBERGH, P. C.: Carbon dioxide and ethylene evolution in the culture atmosphere of *Magnolia* cultured *in vitro*. Pl. Physiol., 65, 1985: 375–379.
 DESJARDINS, Y. – GOSSELIN, A. – LAMARRE, M.: Growth of transplants and *in vitro* cultured clones of *Asparagus* in response to CO₂ enrichment and supplemental lighting. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115, 1990: 364–368.

DOI, M. – ODA, H. – ASAHIRA, T.: *In vitro* atmosphere of cultured C₃ and CAM plants in relation to day-lengths. Envir. Control. Biol., 27, 1989: 9–13.
 FALQUE, M. – COMPAN, D. – GALZY, R.: A method for the study of CO₂ exchanges in *in vitro* cultured *Vitis rupestris* plantlets. Pl. Cell Tissue Organ Cult., 27, 1991: 175–181.
 FUJIWARA, K. – KIRA, S. – KOZAI, T.: Time course of CO₂ exchange of potato cultures *in vitro* with different sucrose concentration in the culture medium. J. Agric. Meteorol., 48, 1992.
 FUJIWARA, K. – KOZAI, T. – WATANABE, I.: Fundamental studies on environments in plant tissue culture vessels (3). Measurements of carbon dioxide gas concentration in closed vessels containing tissue cultured plantlets and estimates on net photosynthetic rates of the plantlets. J. Agric. Meteorol., 43, 1987: 21–30.
 FUJIWARA, K. – KOZAI, T. – WATANABE, I.: Development of a photoautotrophic tissue culture system for shoots and/or plantlets at rooting and acclimatization stages. Acta Hort., 230, 1988: 153–158.
 GIBSON, A. H.: Carbon dioxide limitations of plant growth in tube culture, with special reference to legume-nodulation studies. Aust. J. Biol. Sci., 20, 1967: 837–842.
 INFANTE, R. – MAGNANINI, E. – RIGHETTI, B.: The role of light and CO₂ in optimising the conditions for shoot proliferation of *Actinidia deliciosa* *in vitro*. Physiol. Plant., 77, 1989: 191–195.
 JACKSON, M. B. – ABBOTT, A. J. – BELCHER, A. R. – HALL, K. C.: Gas exchange in plant tissue cultures. Brit. Pl. Growth Regul. Grp Monogr., 16, 1987: 57–71.
 JACKSON, M. B. – ABBOTT, A. J. – BELCHER, A. R. – HALL, K. C. – BUTLER, R. – CAMERON, J.: Ventilation in plant tissue cultures and effects of poor aeration on ethylene and carbon dioxide accumulation, oxygen depletion and explant development. Ann. Bot., 67, 1991a: 229–237.
 KLEINZELLER, A. – MÁLEK, J. – VRBA, R.: Manometrické metody a jejich použití v biologii a biochemii. Praha, ČSAV 1954.
 KOZAI, T.: Autotrophic (sugar free) tissue culture for promoting the growth of plantlets *in vitro* and for reducing biological contamination. In: Int. Symp. Application of Biotechnology for Small Industries Development in Developing Countries. 1988.
 KOZAI, T.: Micropropagation under photoautotrophic conditions. In: DEBERGH, P. C. – ZIMMERMAN, R. H. (eds.): Micropropagation. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1991b: 447–469.
 KOZAI, T. – FUJIWARA, K. – HAYASHI, M. – AIKEN-CHRISTIE, J.: The *in vitro* environment and its control in micropropagation. In: KURATA, K. – KOZAI, T. (eds.): Transplant Production Systems. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers 1992.
 KOZAI, T. – HAYASHI, M. – HIROSAWA, Y. – KODAMA, T. – WATANABE, I.: Environmental control for acclimatization of *in vitro* cultured plantlets. (1) Development of the acclimatization unit for accelerating the plantlet growth and the test cultivation J. Agric. Meteorol., 42, 1987: 349–358.
 KOZAI, T. – IWANAMI, Y.: Effects of CO₂ enrichment and sucrose concentration under high photon fluxes on plantlet

- growth of carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) in tissue culture during the preparation stage. J. Jap. Soc. Hort. Sci., 57, 1988: 279–288.
- KOZAI, T. – KOYAMA, Y. – WATANABE, I.: Multiplication of potato plantlets *in vitro* with sugar free medium under photosynthetic photon flux. Acta Hort., 230, 1988: 121–127.
- KOZAI, T. – SEKIMOTO, K.: Effects of the number of air changes per hour of the closed vessel and the photosynthetic photon flux on the carbon dioxide concentration inside the vessel and the growth of strawberry plantlets *in vitro*. Envir. Control. Biol., 26, 1988: 21–29.
- KUMAR, P. P. – REID, D. M. – THORPE, T. A.: The role of ethylene and carbon dioxide in differentiation of shoot buds in excised cotyledons of *Pinus radiata* *in vitro*. Physiol. Plant., 69, 1987: 244–252.
- POSPÍŠILOVÁ, J. – SOLÁROVÁ, J. – ČATSKÝ, J.: Photosynthetic responses to stresses during *in vitro* cultivation. Photosynthetica, 26, 1992: 3–18.
- POSPÍŠILOVÁ, J. – SOLÁROVÁ, J. – ČATSKÝ, J. – ONDŘEJ, M. – OPATRŇY, Z.: The photosynthetic characteristics during micropropagation of tobacco and potato plants. Photosynthetica, 22, 1988: 205–213.
- PREECE, J. E. – SUTTER, E. G.: Acclimatization of micropropagated plants to the greenhouse and field. In: DEBERGH, P. C. – ZIMMERMANN, R. H. (eds.): Micropropagation. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers 1991: 71–93.
- SOLÁROVÁ, J.: Photosynthesis of plant regenerants. Diurnal variation in CO₂ concentration in cultivation vessels resulting from plantlets photosynthetic activity. Photosynthetica, 23, 1989: 100–107.
- SOLÁROVÁ, J. – POSPÍŠILOVÁ, J. – ČATSKÝ, J. – ŠANTRŮČEK, J.: Photosynthesis and growth of tobacco plantlets in dependence on carbon supply. Photosynthetica, 23, 1989: 629–637.
- ŠESTÁK, Z. – ČATSKÝ, J. – JARVIS, P. G.: Plant Photosynthetic Production. Manual of Methods. The Hague, Dr. W. Junk N. V. Publishers 1971.
- ULLMANN, J. – SOUČKOVÁ, D. – SOLÁROVÁ, J. – POSPÍŠILOVÁ, J.: The effects of different types of culture vessel stoppers and the consequences for *in vitro* cultivation. Biol. Plant., 34 (Suppl.), 1992: 552.
- WOLTERING, E. J.: Ethylene and carbon dioxide accumulation within various tissue culture systems. Acta Bot. Neerl., 35, 1986: 50.
- WOLTERING, E. J.: Beneficial effects of carbon dioxide on development of gerbera and rose plantlets grown *in vitro*. Sci. Hort., 44, 1990: 341–345.

Arrived on 23rd February 1995

Contact Address:

Ing. Jarmila Solárová, CSc., Ústav experimentální botaniky AV ČR, Na Karlovce 1a, 160 00 Praha 6, Česká republika
Tel. 02/311 10 32

SOME SCIENTIFIC ASPECTS OF SENSORY WINE EVALUATION

NIEKTORÉ VEDECKÉ HLADISKÁ SENZORICKÉHO HODNOTENIA VÍNA

F. Malík, Š. Varga

Faculty of Chemistry, Slovak Technical University, Bratislava, Slovak Republic

ABSTRACT: This paper of our contribution evaluates the quality of work of the international tasting jury members. Data on 241 white, red and sparkling wines which had been evaluated by two panels of 7 tasters of the jury, are processed by mathematico-statistical methods. Values of Person contingency coefficient of individual wine tasters were very different. The median values of competed wines and individual values of wine tasters are dependent, however, only those of high-grade valuator are symmetric.

international wine competition; penalty system; wine tester

ABSTRAKT: Práca sa zaoberá hodnotením odbornej posudzovateľskej práce členov medzinárodných jury. Údaje o akosti 241 bielych, červených a šumivých vín, ktoré hodnotilo v dvoch paneloch sedem degustátorov, boli spracované matematicko-štatistickou metódou. Hodnoty Pearsonovho koeficientu u jednotlivých hodnotiteľov sú značne rozdielne. Mediánové hodnoty vín a individuálne hodnoty degustátorov sú závislé, avšak symetrické väčšinou u kvalitných hodnotiteľov.

medzinárodná súťaž vín; penalizačný systém; hodnotenie vín

INTRODUCTION

The 74th General Assembly of the Office International de la Vigne et du Vin (O.I.V.) Paris (June 10, 1994) had approved the document „Norme O.I.V. des Concours Internationaux des Vins“ (Anonymous, 1994). This document brings principles and instructions according to which the course of all world and international wine contests should be regulated so far as they are under the patronage of this international organization. The presented grape wines have been evaluated in the sense of these prescriptions solely by the penalty system (Vedel et al., 1972). This valuation system was elaborated in the course of years of its existence in detail. Its viability has been acknowledged at many international wine competitions (Anonymous, 1989, 1990a, b).

This paper has been written for several reasons. Information on data elaboration acquired by the evaluation of wines by the penalty system is very poor in technical literature. We have, on the other hand, lots of our own data at our disposal. Moreover, we have mathematico-statistical methods at our disposal enabling adequate methods of data elaboration and wine valuations. We suppose that the proposed method may characterize the professionalism and quality of the valuator-member of the jury in his activity and thus the work of the whole jury, too.

In an effort to estimate the valuator's activity within the jury, we again investigated the dependence between two random variables – the median values of the wine (variable Y) and the individual wine taster's values (variable X). The dependence of those variables have been examined at three levels; the chi-squared fit test (the test of dependence), the Pearson contingency coefficient and the test of symmetry. We examined good agreement (dependence) of the variables X , Y by the chi-squared fit test at significance level α . The strength of this dependence is measured by the Pearson contingency coefficient. It was examined by the test of symmetry (at significance level α) whether the values of the variable X were not significantly larger or significantly smaller than the values on the variable Y . We thus examined whether the wine taster significantly underestimated or overestimated particular wine samples (Andel, 1978; Mendenhall and Sincich, 1988)). We pointed out the wine taster's disposition and quality to value particular wine categories by evaluating the dependence of the variables X , Y at all three levels. The taster's quality is given not only by his experience but it is also given by his individual habits as well as by differentiated physiological perception level.

This paper utilizes not only our own data but also data of other members of the international valuation jury. We have interfered with a certain ethical principle

of anonymous valuation which, in this case, submitted to the effort of scientific and objective elaboration of wine tasting results. Cooperation with other members of the jury was, however, voluntary, and the „reputation“ of those less successful valuers will not be impaired. We do not mention the place and the time of the competition and the denomination and order of wine tasters had been coded. In order not to pass over the bounds of anonymity we have elaborated the given data of an unnamed competition only after several years (Malík, 1994).

MATERIAL AND METHODS

In this contribution, data acquired at one of the international wine competitions, organized in 1991, under the patronage of the OIV in Paris, were processed by mathematico-statistical methods. The basis for the evaluation were valuation results of a valuation of two commission of 7 members. Median values taken from the competition catalogue are statistically confronted with individual values which had been willingly provided by individual valuers for scientific evaluation purposes.

Vedel's valuation system is based on wine evaluation principles according to the penalty point system. Penalty points are calculated in such a way that penalty numbers for the valuation of appearance, aroma, flavour (taste) and harmony number values 0, 1, 4, 9 and ∞ (excellent, very good, good, sufficient, insufficient properties) are multiplied by an importance sign coefficient. For natural still wines clearness coefficient is 1, intensity of aroma 1, quality of aroma 2, intensity of flavour 2, quality of flavour 3 and overall harmony 3. The acquired points of the evaluated wine are added and the results of the uneven number of tasters ranged according to their size. The final value of the evaluated wines is the middle value of the range (the so called median).

In order to solve the above mentioned problem we have implemented a program on PC AT compatible with QUICK BASIC. Individual data of the wine tasters and median values of n -wine samples entered into the program. In the exit, the Pearson coefficient, the result of the test of dependence and the result of the test of symmetry are given.

RESULTS

In Table I and II, there are quality valuations of individual wine tasters of two international juries. In Tab. I the valuation of tasters of Commission I is given. They valued $n = 120$ wine samples (white and red natural still grape wines as well as sparkling wines, CO_2 pressure 350 kPa). The same category of still and sparkling wines ($n = 120$ samples) was valued by Commission II (Tab. II). In the first column of each

table, the denomination of the wine taster is coded. In the second column the values of the Pearson contingency coefficient is given, in the third column is the conclusion of the test of good agreement (dependence) of the variables X , Y and in the fourth column, the result of the test of symmetry of the variables X , Y is mentioned. The last column of each table qualitatively refers to the order of the valuator. The closer is the Pearson contingency coefficient to the value 1 (interval 0–1), the more valuable in quality is the professional wine taster's opinion. The value of this coefficient is a point estimation of a quality of the individual opinion. Supposed we intend to make conclusions of the expert decision quality with certain probability, we use the chi-squared fit test. At a chosen significance level (in our case $\alpha = 0.05$) we test, whether there exists good agreement (dependence) between the wine taster's values (variable X) and the median values of the wines (variables Y). The conclusion that the variables X , Y are dependent is acquired on the basis of the realization of the test criterion T , and the critical value of the test χ_1 ($T_1 > \chi_1$). The third quality criterion of the taster's decision is the test of symmetry. By this test ($\alpha = 0.05$) we examine whether the wine taster's values are not significantly larger or significantly smaller than the median values of the particular wine samples. We thus examine whether the wine taster significantly underestimates or overestimates the samples tested. The result of this test is acquired on the basis of the realization of the test criterion T_2 and the critical value of the test χ_2 ($T_2 > \chi_2$).

DISCUSSION

The quality and professional level of wine tasters activity of the international jury is evaluated in three wine categories. It is a matter of three fundamental wine categories – natural still white, natural still red and sparkling wines. The number of samples in each category is sufficient for statistical evaluation needs.

By the test of dependence we confirmed, in all evaluated categories of each wine tasted, that the median and individual values are dependent, the results of the test of symmetry, however, were not so definitive.

In Commission I only the taster F valued the samples symmetrically, in Commission II only the tasters A and D. In Commission I of 4 tasters (A, B, D and C) individual values (variable X) are smaller than median values (variable Y), so they are more severe. In Commission II, according to this criterion, there are less severe tasters B, E and F (X is smaller than Y). On the other hand, tasters C and E of Commission I and tasters C and G of Commission II, also showing valuation asymmetry, keep their values higher than median values. They are thus more severe. Taster F in Commission I and tasters A and D in Commission II are thus symmetric in their valuation which means that these members of the international valuation jury may be valued as persons valuing wine samples balanced.

I. Evaluation of wine tasters of Commission I

Taster	Pearson Coefficient	Test of dependence ($\alpha = 0.05$)	Test of symmetry ($\alpha = 0.05$)	Order
A	$C = 0.62986$	$T_1 = 55.8 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 19.8 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	5
B	$C = 0.65826$	$T_1 = 63.7 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 41.0 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	4
C	$C = 0.60532$	$T_1 = 49.8 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 49.0 (18.3, \infty)$ X bigger Y	7
D	$C = 0.71849$	$T_1 = 84.4 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 29.5 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	3
E	$C = 0.62446$	$T_1 = 54.4 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 44.5 (18.3, \infty)$ X bigger than Y	6
F	$C = 0.84494$	$T_1 = 159.8 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 12.3 (18.3, \infty)$ X, Y are symmetric	1
G	$C = 0.83367$	$T_1 = 150.3 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 26.1 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	2

X – tasters values

Y – median values

T_1, T_2 – values of the test criterion

$\chi^2_{16} = \chi^2_{16}(0.95) = 26.3$ –0.95 quantil of the distribution χ^2 (16 degrees of freedom)

$\chi^2_{10} = \chi^2_{10}(0.95) = 18.3$ –0.95 quantil of the distribution χ^2 (10 degrees of freedom)

II. Evaluation of wine tasters of II. commission

Taster	Pearson Coefficient	Test of dependence ($\alpha = 0.05$)	Test of symmetry ($\alpha = 0.05$)	Order
A	$C = 0.86883$	$T_1 = 184.5 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 14.5 (18.3, \infty)$ X, Y are symmetric	1
B	$C = 0.84280$	$T_1 = 159.3 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 23.3 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	3
C	$C = 0.74309$	$T_1 = 95.8 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 61.3 (18.3, \infty)$ X bigger than Y	5
D	$C = 0.84312$	$T_1 = 159.5 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 15.4 (18.3, \infty)$ X, Y are symmetric	2
E	$C = 0.69436$	$T_1 = 76.0 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 43.7 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	6
F	$C = 0.77431$	$T_1 = 111.5 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 26.7 (18.3, \infty)$ X smaller than Y	4
G	$C = 0.66534$	$T_1 = 66.4 (26.3, \infty)$ X, Y are dependent	$T_2 = 19.8 (18.3, \infty)$ X bigger than Y	7

X – tasters values

Y – median values

T_1, T_2 – values of the test criterion

$\chi^2_{16} = \chi^2_{16}(0.95) = 26.3$ –0.95 quantil of the distribution χ^2 (16 degrees of freedom)

$\chi^2_{10} = \chi^2_{10}(0.95) = 18.3$ –0.95 quantil of the distribution χ^2 (10 degrees of freedom)

The Pearson contingency coefficient may also contribute to the quality expression and professionalism of particular valuers. Really, it is the standard of good agreement (dependence) of individual and median values which was confirmed with 0.95 probability with all wine tasters.

The values of the Pearson contingency coefficient in Commission I are within the range 0.60532 (taster C) – 0.84494 (taster F). The range of the Pearson contingency coefficient in Commission II is closer: 0.66534 (taster G) – 0.86883 (taster A). The least value of this coefficient was acquired by taster C in Commission I. He was most distant of the ideal value $C = 1$. In this partial valuation he thus might be valued as least successful. The largest value of the Pearson contingency coefficient was acquired by „the most successful“ taster A in Commission II.

The method chosen enabled to express the success order of particular wine tasters of the international jury. Expressed in the sport terminology, the valuers F, G, D (Commission I) and A, D, B (Commission II) acquired a medal grade. But only taster F (Commission I) and tasters A, D (Commission II) show dependent and symmetric variables X, Y. We do hope to disturb

the principle of anonymity writing that the tasters mentioned are experienced professionals of an international position.

The presented and verified valuation method of particular wine tasters of the international jury may be looked upon as one of the first attempts which might contribute to the improvement of the activities of such an executive body. It should be admitted that sensorial wine valuation is burdened with many subjective factors. The choice and professional selection of wine tasters could contribute to objectifying the valuating activity of the international jury. We should not forget, however, that such activity and methods of valuation concerning the honour and reputation of the taster have to be strictly anonymous.

REFERENCES

- ANDEL. J.: Mathematical statistics (in Czech). Praha, SNTL/Alfa 1978.
- ANONYM: Règlement et résultats du classement des vins. In: VIe Concours international des vins, Bratislava, 1989.

ANONYM: Résultats du classement des vins, des boissons alcoolisées et boissons non-alcoolisées. In: 36e foire internationale viti-vinicole, Ljubljana, 1990a.

ANONYM: Results of the international wine competition in Ürgüp. The general directorate of tobacco, tobacco products, salts and alcohol enterprises. In: 4th International Wine Competition, Istanbul, 1990b.

ANONYM: Norme O.I.V. des Concours international des vins. 74 ème Assemblée générale Paris, 10 juin, 1994.

MALÍK, F.: Personal register 1985–1994.

MENDENHALL, W. – SINCICH, T.: Statistics for the engineering and computer sciences. San Francisco, Deelen/Macmillan 1988.

VEDEL, A. – CHARLE, G. – CHARNAY, P. – TOURMEAU, J.: Essai sur la dégustation des vins. Mâcon, S.E.J.V. 1972.

Arrived on 28th July, 1995

Contact Address:

Doc. Ing. Fedor Malík, CSc., Slovenská technická univerzita, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovenská republika
Tel. 07/36 70 85, fax 07/49 31 98

RECENZE

WASSERREINIGUNG MIT PFLANZEN

ROSTLINY ČISTÍ VODU

F. Wissing

Stuttgart, Verlag Ulmer, 1995. 207 s. 34 barevných a 140 černobílých fotografií, tabulky.

Čištění vody pomocí rostlin nabylo značného rozšíření a metody využití rostlin pro tyto účely se velmi zdokonalily. Zatímco v minulosti vznikala menší zařízení u drobných soukromých podniků, která měla silně výzkumný charakter, používá se dnes tato technologie pro zadržovací nádrže, čisticí jezírka a sanitaci podzemní vody v průmyslu a v komunálním hospodářství. Odborníci už nepochybují o tom, že rostlinami zarostlé čisticí objekty jsou ve své účinnosti rovnocenné, cenově a pro životní prostředí však vhodnější způsob čištění než komerční mechanicko-biologické postupy. Kniha uvádí současný stav vědomostí o podstatě a působení rostlinných čisticích porostů. Detailně popisuje projektování, výstavbu a provoz zařízení pro čištění vody pomocí rostlin.

Recenze zpracována podle Gartenbauwirtschaft, 50, 1995, č. 16, s. 17.

Doc. Eva Pekárková, CSc.

RESEARCH ON RESISTANCE OF GENETIC RESOURCES OF HORTICULTURAL CROPS – A MODEL RELATIONSHIP BETWEEN *LACTUCA* SPP. AND *BREMIA LACTUCAE*

VÝZKUM REZISTENCE GENOVÝCH ZDROJŮ ZAHRADNÍCH ROSTLIN – MODELOVÝ SYSTÉM *LACTUCA* SPP. – *BREMIA LACTUCAE*

A. Lebeda

Palacký University, Faculty of Natural Sciences, Department of Botany, Olomouc, Czech Republic

ABSTRACT: Enormous applications of pesticides in the field of protection from diseases and pests are typical of the present horticultural practices. This fact is documented by an example of statistical data on pesticide applications in the Dutch agriculture and horticulture at the end of the eighties. Development of so called sustainable and cost-effective cropping systems is a promising approach to solving these problems. Breeding and growing of cultivars resistant to diseases and pests can be a substantial contribution to largely decrease pesticide applications. Detailed evaluation of the present situation in horticultural crop research and breeding has shown substantial progress made particularly in vegetables. On the contrary, relatively little progress has been made in ornamental plants. It is obvious that further progress in resistance breeding of horticultural crops is closely depending upon the collection of genetic resources and their study with respect to their resistance to diseases or pests. Long run research on resistance within the relationship of *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae* has clearly demonstrated that only extensive and intensive study of genetic resources can provide a lot of new scientific results as well as data and materials useful for practical breeding of lettuce. The *Lactuca* spp. example clearly documents that the genetic diversity of plants within one genus can be extraordinarily great. This conclusion is documented by the author's results concerning race specific and race nonspecific resistance, field resistance and nonhost resistance. These resistance mechanisms were located in various genotypes of *L. sativa* and in wild *Lactuca* species. International cooperation in this field can bring substantial progress not only in the sphere of research but also in practical breeding as documented by the results presented in this study.

horticultural crops; genetic resources; plant pathogens; resistance mechanisms; *Lactuca* spp.; *Bremia lactucae*

ABSTRAKT: Pro současné zahradnictví je charakteristická neobyčejně rozsáhlá aplikace pesticidů v ochraně proti chorobám a škůdcům. Tato skutečnost je dokumentována na příkladu statistických údajů spotřeby pesticidů z konce 80. let v Nizozemsku. Perspektivním směrem řešení této problematiky je vypracování tzv. „sustainable and cost-effective“ pěstitelských systémů. Šlechtění a pěstování rezistentních odrůd může zásadním způsobem přispět k podstatnému snížení aplikace pesticidů. Podrobné zhodnocení současné situace ve výzkumu a šlechtění zahradních rostlin ukázalo, že v tomto směru došlo k zásadnímu pokroku zejména u zelenin. Naopak u okrasných rostlin bylo zatím dosaženo relativně malého pokroku. Je zřejmé, že další rozvoj šlechtění zahradních rostlin na rezistenci je úzce vázán na soustředování genových zdrojů a jejich studium z hlediska rezistence k chorobám, případně škůdcům. Dlouhodobý výzkum rezistence u systému *Lactuca* spp. – *Bremia lactucae* podává jednoznačný důkaz o tom, že pouze rozsáhlé a intenzivní studium genových zdrojů může přinést řadu nových vědeckých poznatků, rovněž však i údajů a materiálů významných v praktickém šlechtění. Příklad *Lactuca* spp. jasně demonstruje, že genetická diverzita rostlin v rámci jednoho rodu může být neobyčejně široká. Tento závěr je dokumentován na výsledcích autora vztahujících se k rasově specifické a rasově nespecifické rezistenci, polní a nehostitelské rezistenci. Uvedené mechanismy rezistence byly lokalizovány v různých genotypech *L. sativa* a planých druzích rodu *Lactuca*. Mezinárodní spolupráce na tomto úseku může vést k významnému pokroku nejen ve výzkumu, ale i praktickém šlechtění, jak dokládají výsledky zpracované v rámci této přehledné studie.

zahradní rostliny; genové zdroje; patogeni rostlin; mechanismy rezistence; *Lactuca* spp.; *Bremia lactucae*

Rezistence zahradních rostlin vůči chorobám a škůdcům je jedním z nejvýznamnějších znaků, ale i cílů šlechtitelských programů. Vzhledem k tomu, že zahradní rostliny patří obecně mezi kultury s největší intenzitou pěstování, je u nich rovněž v maximální míře využíváno nejrůznějších metod chemické ochrany. Je skutečností, že aplikace pesticidů u zahradních rostlin dosahuje velmi vysokých hodnot a u některých kultur bezprostředně ohrožuje zdraví konzumentů. Proto je obecnou snahou omezovat použití chemických látek. Jako perspektivní alternativa se jeví vývoj tzv. „sustainable and cost-effective farming systems“, jejichž nedílnou součástí je omezení závislosti na používání pesticidů a zvýšení rezistence rostlin k chorobám a škůdcům, včetně využití metod biologické ochrany v nejširším slova smyslu.

Jako příklad může posloužit v tomto směru Holandsko, které je zemí, jež má v evropském, ale i celosvětovém měřítku nejintenzivnější systém pěstování zahradních rostlin. Podle dostupných údajů je v Holandsku komerčně pěstováno více než 600 různých druhů rostlin, přičemž převážnou většinu představují zahradnické plodiny. Na těchto kulturách bylo dosud identifikováno kolem 6 000 patogenů a živočišných škůdců. Jejich skutečný počet je však ještě podstatně vyšší. K ochraně porostů těchto plodin bylo dosud používáno velké množství pesticidů, jak dokládají statistické údaje z počátku 90. let (tab. I). Spotřeba u jednotlivých skupin zahradních rostlin je uvedena v tab. II. Snahou holand-

ských vládních institucí je snížit tuto spotřebu do počátku příštího tisíciletí na polovinu, přičemž použití rezistentních odrůd má v tomto programu sehrát zásadní úlohu (Bonnier a Kramer, 1991).

Míra uplatnění rezistentních odrůd jednotlivých zahradních plodin při omezeném používání pesticidů je velmi různá. Pokud hodnotíme situaci v první polovině 90. let lze konstatovat, že z hlediska počtu druhů i vyšlechtěných odrůd došlo k největšímu rozvoji u zelenin. Tato skupina zahradnických plodin je rovněž charakterizována rozsáhlou aplikací hybridního šlechtění. V oblasti mírného klimatu je pěstováno ve větším rozsahu asi 40 druhů zelenin, přičemž zásadního pokroku bylo dosaženo zejména u rajčat, tykvovitých, fazolů a salátů (Crute, 1988; Kalloo, 1988, 1993; Lebeda, 1994). Podstatně menší pokrok je charakteristický pro skupinu ovocných dřevin, kterých je v oblasti mírného klimatu pěstováno komerčně přibližně 25 druhů. V rámci této skupiny bylo dosaženo nejvýraznějších úspěchů u jabloní, jahod a révy vinné (Lebeda, 1988a). Komerčně pěstované okrasné rostliny jsou neobyčejně rozsáhlou a rozmanitou skupinou, jež zahrnuje několik set druhů. Některé z těchto druhů jsou ve velkém měřítku intenzivně pěstovány (např. karafiáty, chryzantémy, gerbery, růže, vybrané cibuloviny atd.), jiné lze považovat za okrajové. Pouze několik málo druhů bylo dosud intenzivně zkoumáno a šlechtěno na rezistenci (Sparnaaij, 1990). Okrasné rostliny jsou skupinou, kterou je třeba považovat z hlediska rezistence za nejméně prostudovanou, s dosud velmi malým uplatněním získaných výsledků v praktickém šlechtění a tím i integrované ochraně.

V souvislosti s výše uvedenými skutečnostmi má mimořádný význam shromažďování a studium rezistence genových zdrojů rostlin. V průběhu posledních desetiletí se ukazuje, že poznání a praktické využití rozsáhlé genetické variability populací planých druhů rostlin, včetně progenitorů kulturních rostlin, je neobyčejně perspektivní cesta ve výzkumu a šlechtění rostlin (Lenne a Wood, 1991). Platí to i o krajových odrůdách, resp. neprošlechtěných materiálech pocházejících z genových center příslušného druhu, resp. rodu. Přes nebyvalý pokrok v oblasti genových technologií (Lebeda, 1995) se ukazuje, že využití těchto materiálů a klasických šlechtitelských metod hraje nenahraditelnou roli v současném šlechtění.

Včasné rozpoznání výhod tohoto postupu a systematická práce na tomto poli umožnily i některým pracovníkům v České republice dosáhnout v posledních dvaceti letech ucelených výsledků, což se týká především zelenin (Lebeda, 1988b, c, d; Lebeda aj., 1987). Intenzivní výzkum této problematiky probíhal v letech 1975–1994 v rámci činnosti fytopatologické laboratoře Šlechtitelské stanice Smržice (Lebeda, 1988e). Hlavní pozornost byla věnována vypracování metod testování rezistence hlavních druhů zelenin (Lebeda, 1986a). Vlastní práce s rostlinným materiálem byla zaměřena zejména na rody *Lactuca*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Pisum*, *Phaseolus* a *Daucus*.

I. Roční průměrná spotřeba pesticidů v holandském zemědělství a zahradnictví koncem 80. let – Annual average pesticide applications in the Dutch agriculture and horticulture at the end of the eighties

Typ pesticidu ¹	Množství aktivní látky ² (t)
Půdní desinfektanty ³	8 578
Fungicidy ⁴	4 147
Herbicidy ⁵	3 639
Insekticidy/akaricidy ⁶	575
Ostatní pesticidy ⁷	1 233

¹pesticide type, ²quantity of active ingredient, ³soil disinfectants, ⁴fungicides, ⁵herbicides, ⁶insecticides/acaricides, ⁷other pesticides

II. Roční průměrná spotřeba pesticidů v holandském zahradnictví u jednotlivých skupin plodin koncem 80. let – Annual average pesticide applications in the Dutch horticulture to the particular groups of crops at the end of the eighties

Skupina plodin ¹	Množství aktivní látky ² (t)
Cibuloviny ³	2 100
Polní zelenina ⁴	1 300
Okasné květiny ⁵	630
Rychlená zelenina ⁶	470
Ovocné dřeviny ⁷	470

¹crop group, ²quantity of active ingredient, ³bulbous plants, ⁴field vegetables, ⁵ornamental plants, ⁶forced vegetables, ⁷fruit-bearing trees

V průběhu téměř dvaceti let bylo soustředěno více než 4 000 položek genových zdrojů (plané druhy, krajové odrůdy, odrůdy) výše uvedených rodů. Většina z nich byla studována na rezistenci vůči vybraným patogenům (případně škůdcům) v laboratorních i polních podmínkách (tab. III). Při této práci byly navázány desítky kontaktů se zahraničními vědeckými pracovišti, genovými bankami a šlechtitelskými institucemi. Výsledkem tohoto rozsáhlého studia bylo nejen získání mnoha originálních vědeckých poznatků, ale rovněž byl položen základ k vyšlechtění řady rezistentních odrůd zelenin u nás i v zahraničí. Některé ze získaných materiálů byly v průběhu 80. a počátkem 90. let předány do kolekce genových zdrojů zelenin bývalého Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského v Olomouci, v současné době oddělení genové banky (pracoviště Olomouc) Výzkumného ústavu rostlinné výroby v Praze.

Na modelovém vztahu rodu *Lactuca* a *Bremia lactucae* (původce plísně salátové), za využití pouze vlastních výsledků, se pokusíme demonstrovat, k jakým poznatkům lze dospět při dlouhodobém a intenzivním studiu rezistence genových zdrojů rostlin, včetně možnosti jejich uplatnění ve šlechtění. Charakteristika získaných výsledků je založena na členění podle jednotlivých typů rezistence, jež byly předmětem výzkumu (tab. IV).

VÝSLEDKY STUDIA REZISTENCE GENOVÝCH ZDROJŮ RODU *LACTUCA* SPP. VŮČI PLÍSNI SALÁTOVÉ (*BREMIA LACTUCAE*)

Rasově specifická rezistence *L. sativa*

Fenomén rasově specifické rezistence charakterizoval z obecně fytopatologického a genetického hlediska Bartoš (1988). Jedná se o zatím nejznámější a ve šlechtění nejužívanější typ rezistence.

Hlavní pozornost byla zaměřena na výzkum rezistence genových zdrojů *L. sativa*, kterých bylo soustředěno kolem 500 vzorků.

Detailní poznatky o výsledcích tohoto výzkumu byly shrnuty v několika desítkách původních vědeckých prací, jejichž přehled shrnul Lebeda (1992a). Z hlediska teoretického, ale i praktického šlechtění, byla práce orientována na několik zásadních otázek. Jednou z nich bylo studium výskytu rasově specifických faktorů (R-faktory), resp. genů (*Dm*-geny) rezistence ve světovém a československém sortimentu *L. sativa*. Asi 400 odrůd *L. sativa* bylo testováno souborem československých a zahraničních izolátů *B. lactucae* (asi 30 různých ras, resp. izolátů). U všech testovaných materiálů byla pomocí aproximativní genetické analýzy postulována přítomnost rasově specifických faktorů rezistence (R-faktory). V tomto souboru se rovněž podařilo determinovat dosud neznámé R-faktory (R12, R14, R15, R17) nebo jejich kombinace (Crute a Lebeda, 1981, 1983; Lebeda, 1984; Lebeda a Klemm, 1984), z nichž některé byly později přesně definovány

jako rasově specifické geny. Faktor R12 byl identifikován u odrůdy Hilde a dalších, jež byly považovány za „univerzálně“ náchylné. Faktor R13 (odrůda Pennlake) byl popsán jako gen *Dm13*, u odrůdy Lednický byl popsán gen *Dm1* (původně postulován jako R14) a u odrůdy Kinemontepas byla definována kombinace genů *Dm10,13,16* (Illott aj., 1988). Zcela nové, dosud neoznačené, rasově specifické R-faktory byly rovněž objeveny u skupiny „univerzálně“ náchylných genotypů, jež byly odvozeny ze starých francouzských a německých odrůd (Lebeda, 1990a).

Ve starších odrůdách československého sortimentu salátů byly identifikovány zejména geny *Dm2* a *Dm4*, které jsou z hlediska rezistence nevýznamné (Lebeda aj., 1980). Vědecké potvrzení tohoto faktu vedlo koncem 70. let k reorientaci šlechtitelských programů v České republice s cílem introdukovat nové geny rezistence, jež jsou efektivní za dané genetické struktury virulence populace *B. lactucae* (Lebeda, 1981). Rezistence většiny těchto nových odrůd byla založena na bázi *Dm3* (Safir, Kamex), *Dm7* (Julek), *Dm3,7* (Major, Jantar, Achát) a *Dm3,11* (Jupiter) – Lebeda a Blok (1991).

Jedním z experimentů týkajících se rasově specifické rezistence *L. sativa* bylo verifikovat efektivnost genu *Dm11* vůči izolátům *B. lactucae* z *L. serriola*. Při studiu 41 odrůd se ukázalo, že odrůdy s genem *Dm11* nebo v kombinaci s *Dm2*, jsou více náchylné než ty, u nichž se jednalo o kombinaci s *Dm3*. Téměř všechny použité izoláty byly virulentní na odrůdách s geny *Dm15*, *Dm16* a *Dm7+?*, které jsou odvozeny z *L. serriola*. Značný vliv na stabilitu rezistence těchto odrůd má i jejich genetické pozadí (Lebeda, 1989).

Rasově specifická rezistence u planých druhů rodu *Lactuca*

U 17 vzorků planých druhů rodu *Lactuca* (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. aculeata*, kříženec *L. serriola* x *L. sativa*) byla studována interakce se 40 izoláty *B. lactucae* z *L. sativa*. U většiny vzorků *L. serriola* byla prokázána rasově specifická rezistence. Vysoce náchylný byl například vzorek PI 281877. Naopak vysoký stupeň rasově specifické odolnosti byl prokázán u LSE/1, LSE/57/15. Velmi odolný byl vzorek *L. aculeata*, u něhož byla pozorována omezená sporulace pouze po inokulaci jedním izolátem.

Absolutní odolnost byla prokázána u osmi vzorků *L. saligna* a křížence *L. serriola* x *L. sativa* (linie CS-RL) – Lebeda (1983). Součástí tohoto výzkumu bylo rovněž studium reakce 21 vzorků *Lactuca* spp. (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. virosa*) po inokulaci třemi vysoko virulentními izoláty (Tv, IL4, NL6). U 19 vzorků byla prokázána inkompatibilní reakce, přičemž tato rezistence nebyla totožná s rezistencí na bázi *Dm1* – *Dm11*. U dvou linií *L. serriola* byla prokázána rezistence totožná s *Dm11*. Výzkum genetiky rezistence u linie LSE/18 potvrdil existenci jednoho dominantního, do-

III. Přehled genových zdrojů vybraných druhů zelenin a jejich planých progenitorů soustředěných v letech 1975–1994 na šlechtitelské stanici Smržice pro účely výzkumu rezistence vůči chorobám a škůdcům – A survey of genetic resources of some vegetable species and their wild progenitors collected at Smržice Plant Breeding Station in the years 1975–1994 in order to research into resistance to diseases and pests

Rod/druh ¹	Přibližný počet položek (vzorků) ²	Patogen, škůdce ³
<i>Cucumis</i> spp.		
<i>C. sativus</i>	1 000	CMV, <i>Pseudomonas syringae</i> , pv. <i>syringae</i> , <i>Pseudoperonospora cubensis</i> , <i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Cladosporium cucumerinum</i> , <i>Trialeurodes vaporariorum</i> , <i>Tetranychus urticae</i>
<i>C. melo</i>	20	
<i>Cucumis</i> spp. (plané druhy ⁴ , n = 20)	120	
<i>Cucurbita</i> spp.		
<i>C. pepo</i>	400	CMV, <i>Pseudoperonospora cubensis</i> , <i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i>
<i>C. maxima</i>	200	
<i>C. moschata</i>	10	
<i>C. foetidissima</i>	10	
<i>Cucurbita</i> spp. (n = 6)	10	
<i>Cucurbitaceae</i> (ostatní ⁵ , n = 7)	20	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>
<i>Lactuca</i> spp.		
<i>L. sativa</i>	600	<i>Bremia lactucae</i> , <i>Erysiphe cichoracearum</i>
<i>L. serriola</i>	400	
<i>L. saligna</i>	60	
<i>L. virosa</i>	50	
<i>Lactuca</i> spp. (plané druhy ⁴ , n = 10)	20	
<i>Pisum</i>		
<i>P. sativum</i>	500	BYMV, PEMV, AMV, PSbMV, <i>Peronospora pisi</i> , <i>Erysiphe pisi</i> , <i>Fusarium solani</i> , <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>pisi</i>
<i>Pisum</i> spp. (plané druhy ⁴ , n = 5)	95	
<i>Phaseolus</i> spp.		
<i>P. vulgaris</i>	500	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>
<i>Phaseolus</i> spp. (plané druhy ⁴ , n = 6)	70	
<i>Daucus</i> spp.		
<i>Daucus carota</i>	250	<i>Erysiphe heraclei</i> , <i>Cercospora carotae</i> , <i>Alternaria dauci</i>
<i>Daucus</i> spp. (plané druhy ⁴ , n = 5)	25	

Vysvětlivky – Explanatory notes:

BYMV (bean yellow mosaic virus) = virus žluté mozaiky fazolu; PEMV (pea enation mosaic virus) = virus výrůstkové mozaiky hrachu; AMV (alfalfa mosaic virus) = virus mozaiky vojtěšky; PSbMV (pea seed-borne mosaic virus) = virus mozaikového svinování listů hrachu; CMV (cucumber mosaic virus) = virus mozaiky okurky

¹genus/species, ²approximate number of items (samples), ³pathogen, pest, ⁴wild species, ⁵others

sud neznámého genu, který byl popsán jako *Dm16* (Norwood aj., 1981).

Rasově nespecifická rezistence

Při výzkumu specifčnosti interakce *Lactuca* spp. – *B. lactucae* byla prokázána exprese kvantitativní nespecifické rezistence u linie *L. serriola* PI 281876. Tento vzorek vykazoval kompatibilní reakci vůči všem použitým izolátům. Fenotypový projev však byl doprovázen silně redukcí sporulací (Lebeda, 1983). Přítomnost rasově nespecifické rezistence u tohoto genotypu prokázal i další výzkum koncipovaný na inokulaci izoláty *B. lactucae* pocházejícími z *L. serriola* (Lebeda, 1986b). Další pokusy ukázaly, že pro tento materiál je rovněž charakteristický vysoký stupeň polní rezisten-

ce (Lebeda, 1990b). Studium genetiky rezistence u PI 281876 neposkytlo jednoznačně interpretovatelné údaje. Vyplynulo z nich, že se patrně jedná o polygen- ní systém dědičnosti (Norwood aj., 1981).

Rozsáhlé experimenty byly zaměřeny na poznání specifčnosti interakce 14 planých druhů rodu *Lactuca* (*L. serriola*, *L. virosa*, *L. saligna*, *L. aculeata*, *L. squarrosa*, *L. dentata*, *L. alpina*, *L. altaica*, *L. dregeana*, *L. perennis*, *L. tenerrima*, *L. tatarica*, *L. viminea*, *L. biennis*) a dvou taxonomicky příbuzných druhů (*Mycelis muralis*, *Chondrilla juncea*) se sedmi izoláty *B. lactucae* pocházejícími z *L. serriola*. Celkem se jednalo o 132 vzorků resp. linií získaných převážně ze zahraničních genových bank a vědeckých institucí. Na základě tohoto studia bylo potvrzeno, že u *L. serriola* je obecně silná náchylnost charakterizovaná rasově speci-

Kategorie rezistence ¹	
Druh <i>Lactuca</i> spp./odrůda, vzorek, genotyp ²	Geny rezistence, genetické založení rezistence ³
Rasově specifická rezistence ⁴	
<i>Lactuca sativa</i>	
Lednický	Dm 1
Hilde	R 12
Pennlake	Dm 13
Kinemontepas	Dm 10,13,16
Cobham Green (+ další)	R ?
Kolos	R ?
Rexina, Silvester	R ?
<i>Lactuca serriola</i>	
LSE/57/15	Dm 7 + ?
LSE/18	Dm 16
LSE/1	R ?
<i>Lactuca virosa</i> , <i>L. dentata</i> , <i>L. dregeana</i> , <i>L. quercina</i> , <i>L. muralis</i> , <i>L. viminea</i>	nejdou k dispozici informace o genetickém založení rezistence ⁵
Rasově nespecifická rezistence ⁶	
<i>Lactuca serriola</i>	
PI 281876	R ? (polygenní)
Polní (r-redukující) rezistence ⁷	
<i>Lactuca sativa</i>	
Celia	Dm 5/8,6,11
Katanga	Dm 11,16
Mussette	Dm 6,11
Iceberg, Santa Anna	polygenní
<i>Lactuca serriola</i>	
LSE/1, LSE/3, LSE/93/1, PIVT 1168	R ?
LSE/57/15	Dm 7 + ?
LSE/18	Dm 16
PIVT 1309	Dm 15
PI 281876	polygenní
<i>L. serriola</i> x <i>L. sativa</i> linie CS-RL	monogenní, dominantní
<i>Lactuca aculeata</i> , <i>L. squarrosa</i>	
Nehostitelská rezistence ⁸	
<i>Lactuca saligna</i>	
LSA/6, LSA/57, LSA/92/1, CGN 5304, CGN 5271, CGN 5327, CGN 5882, CGN 5947, CGN 9313, PI 261653, VGB 1629	absence Dm genů
<i>L. serriola</i> x <i>L. sativa</i>	
linie CS-RL	monogenní/dominantní

Vysvětlivky – Explanatory notes:

Dm = gen(y) rasově specifické rezistence – gene(s) of race specific resistance

R = faktor rezistence (není přesně geneticky specifikován) – resistance factor (not precisely genetically specified)

¹ resistance category, ² cultivar, sample, genotype, ³ resistance genes, genetic constitution of resistance, ⁴ race specific resistance, ⁵ no information on genetic constitution of resistance is available, ⁶ race nonspecific resistance, ⁷ field (r-reducing) resistance, ⁸ nonhost resistance

fickou reakcí. Rasově specifická rezistence byla také prokázána u druhů *L. virosa* a *L. dregeana* (Lebeda a Boukema, 1991). Interpretace řady dalších výsledků získaných v průběhu tohoto výzkumu může mít taxonomický a šlechtitelský význam (Lebeda a Jendřulek, 1989).

Polní rezistence

Podstatu fenoménu polní rezistence poměrně detailně popsal Lebeda (1988f). V posledních letech je tomuto typu rezistence věnována velká pozornost i z hlediska praktického šlechtění (Parlevliet, 1992). Koncem 70. let byl nalezen v Anglii vysoce efektivní zdroj polní rezistence v odrůdě Iceberg, která je rovněž charakterizována rasově nespecifickou rezistencí (Crute a Norwood, 1981). Naše pokusy byly zaměřeny na poznání polní rezistence u více než 40 odrůd *L. sativa*, převážně s geny rasově specifické rezistence, přičemž se ve většině případů jednalo o odrůdy typu „batavia“ a „crisp“. Bylo prokázáno, že většina *Dm*-genů má nepatrný vliv na expresi polní rezistence. Velmi těsný vztah mezi stupněm polní rezistence a rasově specifickými geny byl potvrzen u genů *Dm5/8*, *Dm6*, *Dm7*, *Dm13*. Tyto geny jsou převážně lokalizovány v odrůdách typu „crisp“ nebo „cos“, pro něž je charakteristický signifikantně vyšší stupeň polní rezistence ve srovnání s odrůdami maslového typu (Lebeda, 1987, 1992a; Lebeda a Jendřulek, 1988).

U dvou skupin odrůd s vysokou hladinou polní rezistence (Iceberg a Regina di Maggio) a relativně nízkou polní rezistencí (Great Lakes a Plenon), byl podrobně studován mechanismus tohoto typu rezistence z hlediska iniciačních stadií vývoje patogena a reakce hostitele. Srovnání odrůdy Iceberg a náchylných genotypů ukázalo signifikantní rozdíly v klíčivosti spor, výskytu a rychlosti vývoje infekčních struktur *B. lactucae*. Z těchto poznatků je zřejmé, že polní rezistence salátu vůči *B. lactucae* je determinována mechanismy, jež jsou efektivní v prepenetrační i postpenetrační fázi vývoje patogena (Lebeda, 1993; Lebeda a Reinink, 1991, 1994).

V průběhu 80. let bylo v Evropě vyšlechtěno velké množství odrůd hlávkového salátu (především maslového typu) s rasově specifickým genem *Dm11*, případně jeho kombinací s dalšími geny. Tento gen byl odvozen z *L. serriola*, u níž byla v některých případech prokázána vysoká hladina polní rezistence. Tato skutečnost nás vedla k výzkumu tohoto jevu u souboru 41 recentních odrůd *L. sativa*. U převážně většiny těchto odrůd byl prokázán velmi nízký stupeň polní rezistence, resp. silná náchylnost. Převážně se jednalo o genotypy s kombinací genů *Dm2*, *Dm3* a *Dm11*. Jednoznačně bylo potvrzeno, že se gen *Dm11* nepodílí na projevu polní rezistence. Naopak vysoký stupeň polní rezistence byl prokázán u genotypů s kombinacemi genů *Dm5/8*, *Dm6* a *Dm16* (odrůdy Celia, Katanga, Musset-

te). Uvedený projev je v úzké závislosti s původem těchto genů (*L. serriola*) a vysokou hladinou rezistence planých progenitorů (Lebeda, 1992b).

Studium polní rezistence bylo téměř výhradně orientováno na různé genotypy *L. sativa*. Velmi malá pozornost byla věnována planým druhům rodu *Lactuca* L. V omezeném rozsahu tuto problematiku studovali pouze Crute a Norwood (1981). Vzhledem k tomu, že se některé plané druhy rodu *Lactuca* staly předmětem intenzivního zájmu šlechtitelů, zaměřila se naše pozornost i na tuto problematiku. V letech 1984–1986 byl realizován polní pokus, do něhož byly celkem zahrnuty čtyři druhy rodu *Lactuca* (*L. serriola*, *L. saligna*, *L. aculeata*, *L. squarrosa*) a kříženec *L. serriola* x *L. sativa*. Celkem se jednalo o 32 vzorků. Detailní studium epidemického šíření populace *B. lactucae*, která obsahovala v té době všechny známé faktory virulence ukázalo, že existuje významná mezidruhov a vnitrodruhov a variabilita v polní rezistenci rodu *Lactuca*. U studovaných vzorků *L. saligna*, *L. aculeata* a křížence *L. serriola* x *L. sativa* (linie CS-RL) nebylo v průběhu tří let pozorováno napadení rostlin. Pouze v jednom roce bylo zaznamenáno velmi redukované napadení u *L. squarrosa* (Lebeda, 1990b). Vysoce signifikantní rozdíly v polní rezistenci se projevovaly u vzorků *L. serriola*. Vzorky PI 281876 a PI 253467 nebyly v průběhu tří let napadeny. Vysoký stupeň polní rezistence byl lokalizován u vzorků LSE/93/1, LSE/1, LSE/3, LSE/57/15, PIVT 1168, PIVT 1309, LSE/18. Tyto výsledky mimo jiné také dokumentují, že vysoká hladina polní rezistence u *L. serriola* může být u genotypů s rasově specifickými geny rezistence (např. LSE/57/15 /*Dm7*/, LSE/18 /*Dm16*/). Naopak některé materiály vykazovaly vysoký stupeň náchylnosti (např. PI 204753, PI 253468, PI 273596, PI 274359) – Lebeda (1990b).

Nehostitelská rezistence

Kategorie nehostitelské rezistence byla definována jako naprostá neslučitelnost mezi rostlinou a určitým mikroorganismem resp. patogenem (Lebeda, 1988g). Tento typ rezistence je považován za velmi perspektivní a byl rovněž předmětem našeho výzkumu. Na možnost detekce nehostitelské rezistence u druhu *L. saligna* bylo poukázáno již na základě prvních rozsáhlejších screeningů vzorků tohoto druhu (Lebeda, 1983, 1986b). Velmi věrohodné výsledky potvrzující tuto domněnku byly získány při studiu téměř 50 genových zdrojů *L. saligna* (Lebeda a Boukema, 1991). Většina dosud testovaných vzorků *L. saligna* byla vysoce nebo úplně odolná vůči širokému spektru použitých ras (Lebeda a Reinink, 1994). Na základě těchto poznatků lze *L. saligna* klasifikovat jako nehostitelský druh pro izoláty *B. lactucae* pocházející z *L. sativa* a *L. serriola*. Detailní studium mechanismu této rezistence ukázalo některé zásadní rozdíly od rezistence podmíněné *Dm*-geny. U mezidruhov a kříženců *L. saligna* a *L. sativa* je charakteristické, že F_1 generace

reaguje často intermediárně nebo je zcela náchylná, zatímco všechny známé *Dm*-geny se dědí dominantně, včetně mezidruhových kříženců. Analýza interspecifických F_2 populací ukázala zcela odlišné štěpení od segregace *Dm*-genů (Reinink aj., 1993). Histologický výzkum potvrdil, že mechanismus rezistence je u většiny vzorků *L. saligna* podstatně odlišný od rasově specifické nebo polní rezistence. Obecně lze konstatovat, že vývoj *B. lactucae* je ovlivněn, resp. zastaven v pozdějších stadiích infekčního cyklu, než je tomu u ostatních typů rezistence. Je zřejmé, že u některých vzorků *L. saligna* může být i rasově specifická rezistence, jež se však projevuje recesivně u mezidruhových hybridů (Lebeda a Reinink, 1994). Vzhledem k tomu, že *L. saligna* je křížitelná s *L. sativa* (Lebeda a Reinink, 1994; Vries, 1991), lze ji považovat za velmi perspektivní genový zdroj ve šlechtění salátu. Na základě současných poznatků se nehostitelská rezistence rovněž předpokládá u linie CS-RL odvozené z mezidruhového křížence *L. serriola* x *L. sativa* (Lebeda a Blok, 1991).

ZÁVĚR

Na příkladu interakce *Lactuca* spp. – *Bremia lactucae* bylo demonstrováno, že intenzivní studium genových zdrojů rostlin může poskytnout nejen zcela nové vědecké poznatky, ale i informace, jež mohou být významné z hlediska praktického šlechtění rostlin na rezistenci k chorobám. Z daného příkladu rovněž vyplývá, že genetická diverzita genových zdrojů pouze v rámci jednoho rodu může být neobyčejně rozsáhlá. K jejímu detailnímu poznání je třeba mít k dispozici nejen vhodné testovací metody, ale i dostatečnou škálu izolátů příslušného patogena, jež reprezentují širší variabilitu jeho patogenity resp. virulence. Ukazuje se, že je výhodné do takto orientovaného výzkumného programu zařadit nejen genotypy pocházející z příslušných genových center, ale i materiály typu krajových odrůd, případně staré, dnes již nepoužívané odrůdy. Za zcela zásadní je nutné považovat studium široké škály příbuzných planých druhů pocházejících z nejrůznějších geografických oblastí a předpokládaných progenitorů kulturních rostlin. Jen za těchto podmínek bude možné detailně poznat rozsáhlou variabilitu genových zdrojů a jejich rozdílné mechanismy rezistence vůči patogenům, případně škůdcům. Další rozvoj tohoto výzkumu by měl být považován za jeden ze základních předpokladů rozvoje tzv. „sustainable agriculture“ resp. ekologického zemědělství a zahradnictví. Z předložených výsledků je rovněž zřejmé, že bez těsné mezinárodní spolupráce lze jen obtížně dosáhnout významného pokroku.

LITERATURA

BARTOŠ, P.: Specifická a nespecifická rezistence. In: LEBEDA, A. (ed.): Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. Sbor. ČSAZ, č. 120, 1988: 88–92.

BONNIER, F. J. M. – KRAMER, Th.: Perspectieven van waardplantresistentie voor het terugdringen van het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in de akker- en tuinbouw. Wageningen, DLO-CPR 1991: 133.

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. Oxford, Blackwell Scientific Publications 1988: 77–91.

CRUTE, I. R. – LEBEDA, A.: Evidence for a race-specific resistance factor in some lettuce (*Lactuca sativa* L.) cultivars previously considered to be universally susceptible to *Bremia lactucae* Regel. Theor. Appl. Genet., 60, 1981: 185–189.

CRUTE, I. R. – LEBEDA, A.: Two new specific resistance factors to *Bremia lactucae* identified in cultivars of lettuce. Tests Agrochem. Cult. No. 4 Ann. Appl. Biol., Suppl. 102, 1983: 128–129.

CRUTE, I. R. – NORWOOD, J. M.: The identification and characteristics of field resistance to lettuce downy mildew. Euphytica, 30, 1981: 707–717.

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, 1988: 888–898.

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.

LEBEDA, A.: Population genetics of lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*). Phytopath. Z., 101, 1981: 228–239.

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

LEBEDA, A.: Race-specific factors of resistance to *Bremia lactucae* in the world assortment of lettuce. Sci. Hort., 22, 1984: 23–32.

LEBEDA, A. (ed.): Metody testování rezistence zelenin vůči rostlinným patogenům. Olomouc, VHJ Sempra, VŠÚZ 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.: Screening of lettuce cultivars for field resistance to downy mildew. Tests Agrochem. Cult., No. 8. Ann. Appl. Biol., Suppl., 110, 1987: 146–147.

LEBEDA, A.: Ovocné dřeviny. In: LEBEDA, A. (ed.): Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. Sbor. ČSAZ, č. 120, 1988a: 168–178.

LEBEDA, A.: Výzkum rezistence genových zdrojů zelenin (Úvod, salát, okurky). Zahradnictvo, 13, 1988b: 352–354.

LEBEDA, A.: Výzkum rezistence genových zdrojů zelenin (Hrách, fazol, mrkev). Zahradnictvo, 13, 1988c: 409–411.

LEBEDA, A.: Zeleniny. In: LEBEDA, A. (ed.): Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. Sbor. ČSAZ, č. 120, 1988d: 154–167.

LEBEDA, A. (ed.): Šlechtitelská stanice Smržice. Olomouc, VHJ Sempra, VŠÚZ 1988e.

LEBEDA, A.: Polní rezistence (r-redukující). In: LEBEDA, A. (ed.): Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. Sbor. ČSAZ, č. 120, 1988f: 83–84.

- LEBEDA, A.: Nehostitelská rezistence. In: LEBEDA, A. (ed.): Šlechtění rostlin na odolnost k chorobám. Sbor. ČSAZ, č. 120, 1988g: 84–85.
- LEBEDA, A.: Response of lettuce cultivars carrying the 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.: The location of sources of field resistance to *Bremia lactucae* in wild *Lactuca* species. Pl. Breed., 105, 1990b: 75–77.
- LEBEDA, A.: Interakce *Lactuca* spp. – *Bremia lactucae* jako modelový objekt pro výzkum rostlinného patosystému. [Autoreferát doktorské disertace.] Brno, 1992a. 62 s. – 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.: Histology of resistance derived from wild *Lactuca* species to *Bremia lactucae*. Report on research programme (for the Commission of the European Communities). Hort. Res. Int., Wellesbourne, UK, 1993. 54 s.
- LEBEDA, A.: Pokroky ve šlechtění zelenin na rezistenci k chorobám. Zahradnictví, 21, 1994: 287–298.
- LEBEDA, A.: Perspektivní směry ve výzkumu a šlechtění rostlin na rezistenci k chorobám. Genet. a Šlecht., 31, 1995: 63–75.
- LEBEDA, A. – BLOK, I.: Race-specific resistance genes to *Bremia lactucae* Regel 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. – CRUTE, I. R. – BLOK, I. – NORWOOD, J. M.: The identification of factors determining race specific resistance to *Bremia lactucae* in some Czechoslovakian lettuce cultivars. Z. Pfl.-Züchtg., 85, 1980: 71–77.
- 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. Olomouc, VHI Sempra, VŠÚZ 1987: 234–253.
- LEBEDA, A. – JENDRŮLEK, T.: Application of methods of multivariate analysis in comparative epidemiology and research into field resistance. Z. Pfl.-Krankh. Pfl.-Schutz., 95, 1988: 495–505.
- LEBEDA, A. – JENDRŮLEK, T.: Application of multivariate analysis for characterizing the relationships between wild *Lactuca* spp. and *Bremia lactucae*. Acta Phytopath. Ent. Hung., 24, 1989: 317–331.
- LEBEDA, A. – KLEMM, H.: Ermittlung der rassenspezifischen Faktoren der Resistenz im Salatsortiment *Lactuca sativa* L. der DDR gegen Falschen Mehltau, *Bremia lactucae* Regel. Arch. Zücht.-Forsch., 14, 1984: 343–351.
- 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.
- LENNE, J. M. – WOOD, D.: Plant diseases and the use of wild germplasm. Ann. Rev. Phytopath., 29, 1991: 35–63.
- NORWOOD, J. M. – CRUTE, I. R. – LEBEDA, A.: The location and characteristics of novel sources of resistance to *Bremia lactucae* Regel (Downy mildew) in wild *Lactuca* L. species. Euphytica, 30, 1981: 659–668.
- PARLEVLIET, J. E.: Selecting components of partial resistance. In: STALKER, H. T. – MURPHY, J. P. (eds.): Plant breeding in the 1990s. Proc. Symp. on plant breeding in the 1990s. Oxon, C.A.B. International 1992: 281–302.
- REININK, K. – GROENWOLD, R. – LEBEDA, A.: Characterization of nonhost resistance to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae*) in *Lactuca saligna*. In: JACOBS, Th. – PARLEVLIET, J. E. (eds.): Durability of disease resistance. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers 1993: 340.
- SPARNAAIJ, L. D.: Breeding for disease and insect resistance in flower crops. Wageningen, DLO-CPO 1990.
- VRIES, I. M. De: Crossing experiments of lettuce cultivars and species (*Lactuca* sect. *Lactuca* Compositae). Pl. Syst. and Evol., 171, 1991: 233–248.

Došlo 16. 5. 1995

Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Aleš Lebeda, DrSc. Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Katedra botaniky, Šlechtitelů 11, 772 36 Olomouc-Holice, Česká republika
Tel. 068/522 83 54, fax 068/524 10 64

NEW METHODS OF GENETIC RESOURCE DOCUMENTATION

NOVÉ METÓDY V DOKUMENTÁCIÍ GENOVÝCH ZDROJŮV

J. Brindza

University of Agriculture, Nitra, Slovak Republic

ABSTRACT: Breeders and researchers intentionally strive to collect and conserve genetic resources with specific combinations of traits and characteristics for practical use. Systematic activities lead to accumulation of vast genotype collections in gene banks covering the particular plant species, the basic data on which are processed in different information systems. Mainly numerical and descriptive data have been treated until now. The latest computers and multimedia make it possible to use also video documentation in information systems. This chance was grasped by a research team of the University of Agriculture in Nitra within the implemented program Conservation of the Endangered Germ Plasm of Plants in Slovakia, and within the research project A-24, developing a new database system GENOTYPDATA. In addition to the descriptive and numerical information on the particular genetic resources, this system consists in the creation of original video recordings from the traits at the level of leaves, stems, flowers, fruits, seeds and other specific and important plant parts. The collection of video recordings is provided by an SVHS-system video camera. To acquire credible information on the genotypes, a complete collection of genotypes is evaluated at one locality within one year, which will make it possible to establish and record the reaction of biological material to identical, and well-known growing conditions. Available classifiers, mainly those established by the organizations UPOV, IBPGR and the former Council for Mutual Economic Assistance are used for evaluation and description of biological material; these classifiers have been innovated and modified for purposeful and practical application. Our own classifiers have been established for some marginal species. A shortcoming of the present classifiers is that they do not consider the methodological approach of trait evaluation and description in all cases. Relatively ample information on the genotypes after video digitization is stored on optical disks. Considering the required storage capacity it is assumed that the full information on genotype collection of the respective species will be stored on CD-ROMs. Development of database systems with video documentation depends first of all on high-performance computer technology with relatively large storage capacity. Therefore the given problems are solved in three stages. In the first stage the objective is to build a system of information retrieval concerning genotypes. In the second stage the system will involve classification and selection of genotypes according to setup criteria and values of traits and characteristics. In the third stage the system should be expanded to enable the simulation and modelling of genotypes for breeding under an expert system. Basic data on more than 5 thousand genotypes from 30 plant species has been collected by the research team. The first data base from the collection of pea and strawberry genotypes on CD-ROM will be built this year. This database system will be predominantly used for processing of collections of genotypes occurring in Slovakia.

database system; trait classification; germ plasm; old and regional varieties; pea; CD-ROM; video recording

ABSTRAKT: V rámci realizácie programu Záchrana ohrozeného genofondu rastlín na Slovensku a výskumného projektu A-24, ktorý je zameraný na vyhľadávanie, sústreďovanie, premnožovanie a dlhodobé uchovávanie významných genotypov zo starých, krajových odrôd ako aj ekotypov z prírodných populácií úžitkových druhov rastlín sa zabezpečuje vývoj databázového systému GENOTYPDATA. Špecializovaná databáza pozostávajúca z popisných a číselných údajov o jednotlivých znkoch a vlastnostiach evidovaných genotypov je doplnená o obrazové záznamy z listov, stoniek, kvetov, plodov, semien a iných častí rastlín. Databázy sú spracovávané na CD ROM za účelom evidencie a hodnotenia genových zdrojov. Kolektív sa prednostne orientuje na spracovanie databáz z kolekcií genotypov jednotlivých rastlinných druhov slovenského, moravského a českého pôvodu, ktoré sú rozšírené na Slovensku. Toho času sa ukončuje príprava databázy z kolekcie 135 odrôd hrachu.

databázový systém; klasifikácia znakov; genofond; staré a krajové odrôdy; hrach; CD ROM; obrazový záznam

Ochrane genofondu rastlín sa venuje významná pozornosť zo strany národných (Dotlačil a i., 1992a; Brindza, 1995a; Žofajová a i., 1995) i medzinárodných inštitúcií (Shands, 1990). Popri sústreďovaní, hodnotení a uchovávaní génových zdrojov z jednotlivých rastlinných druhov vytvárajú mnohé génové banky účelné informačné systémy, ktoré umožňujú cieľavedomú evidenciu a hodnotenie udržiavaných vzoriek (Beck, 1989; Hazekamp a Hintum, 1991; Holubec a Hon, 1992). Za doterajšie obdobie sa v informačných systémoch zaznamenávali len číselné a popisné údaje z hodnotených znakov. S rozvojom progresívnej výpočtovej techniky a multimédií sa informačné a databázové systémy rozširujú o záznamy aj z obrazovej dokumentácie s využitím pri identifikácii genetických zdrojov (Keefe a Draper, 1988; Draper a Keefe, 1989; Brindza, 1992; Howarth a Stanwood, 1992; Simonton a Pease, 1993; Brindza a i., 1993). Uvedené technické možnosti boli využité aj pri vývoji databázového systému GENOTYPDATA s obrazovou dokumentáciou informácií o génových zdrojov, čo je predmetom prezentácie predloženej práce.

Výskumný kolektív z Katedry genetiky a šľachtienia rastlín pri Vysoké škole poľnohospodárskej v Nitre inicioval v roku 1990 vytvorenie dlhodobého programu Záchrana ohrozeného genofondu rastlín na Slovensku. Dôvodom realizácie tohto programu a následného projektu A-24 bol nepriaznivý stav v uchovávaní genofondu z rozšírených rastlinných druhov domáceho pôvodu. Nepriaznivú situáciu v uvedenej oblasti názorne dokumentuje štatistický prehľad z roku 1992 (Dotlačil a i., 1992) podľa ktorého z celkového počtu 42 455 genotypov udržiavaných na 32 pracoviskách v ČR a SR tvoril domáci genofond len 7,6 %. Uvedená situácia nevznikla v minulosti náhodne. Šľachtiteľské pracoviská, ktoré udržiavajú kolekcie genetických zdrojov z jednotlivých rastlinných druhov sa orientovali predovšetkým na sústreďovanie východiskového genetického materiálu pre šľachtiteľské programy.

Rázovité a hornaté oblasti Slovenska sa v minulosti vyznačovali častokrát svojráznymi pestovateľskými tradíciami so špecifickým rozšírením rastlinných druhov a odrôd, pričom mnohé z nich boli introdukované z okolitých krajín. Týmto dlhoročným trendom sa pri mnohých rastlinných druhoch značne rozšírila biodiverzita, ktorá kulminovala hlavne v období pred kolektivizáciou poľnohospodárstva na Slovensku.

Zavedením veľkovýroby a rozširovaním nových vykonnejších odrôd sa pôvodné rozšírené krajové ekotypy a staršie odrody dostali do úzadia. Vplyvom zceľovania pozemkov a rozsiahlych rekultivačných úprav mnohé rozšírené ekotypy zanikli a ďalším ešte udržiavaným hrozí uvedené nebezpečie bez ich cieľavedomej ochrany. Z toho dôvodu je hlavným cieľom iniciovaného programu Záchrana ohrozeného genofondu rastlín na Slovensku zabezpečiť prieskum, vyhľadávanie, sústre-

ďovanie, hodnotenie, evidenciu, premnoženie a dlhodobé uchovanie významných krajových ekotypov a starých odrôd z rozšírených užitkových druhov. Program sa realizuje už piaty rok. Za doterajšie obdobie sa podarilo prehodnotiť okolo 5 000 genotypov z viac ako 30 rastlinných druhov. Osobitná pozornosť sa venuje trvácim formám a hlavne ovocným druhom. Pre dlhodobé uchovanie premnožených genotypov sú zriaďované v zberových oblastiach špeciálne sady – repozitória s muzeálnym charakterom. V tomto roku bolo zriadené a uvedené do prevádzky prvé repozitória na ploche 7 ha v rázovitej obci Ladzany pod názvom Madoľov sad. V repozitóriu sa zabezpečí dlhodobé uchovanie viac ako 800 genotypov hlavne z jadrovin a ekotypov z niektorých introdukovaných druhov.

Významnú súčasť tohto programu tvorí vývoj špeciálneho databázového systému pre evidenciu a hodnotenie genotypov s obrazovou dokumentáciou v samostatnom projekte GENOTYPDATA.

Hlavným cieľom tohto projektu je príprava a spracovanie nového informačného systému s využitím možností multimédií. Informácie o genotypoch sa okrem opisnej a číselnej charakteristiky rozšírili o obrazovú dokumentáciu znakov na úrovni listov, stoniek, kvetov, semien, plodov a iných častí rastlín. Týmto spôsobom sa zabezpečí ucelenejšia dokumentácia o genotypoch z udržiavaných kolektív.

METÓDA

Vývoj špecializovanej databázy je zabezpečovaný ako súčasť realizácie programu Záchrana ohrozeného genofondu rastlín na Slovensku a výskumného projektu A-24 (Brindza, 1993a, b; Brindza a i., 1994) podľa spracovanej metodiky (Brindza, 1992) a realizačných zámierov č. 45 a 46 (Brindza, 1995b, c).

Pre prípravu a spracovanie databáz sa využívajú údaje získané z hodnotenia a popisu sústredených genotypov zo starých a krajových odrôd ako aj významných ekotypov z užitkových rastlinných druhov. Pre klasifikáciu a hodnotenie znakov sú využívané dostupné klasifikátory UPOV, IBPGR a bývalej RVHP.

Sústredený biologický materiál v kolekciách sa testuje komplexne na jednej lokalite v jednom roku vo vhodnom pestovateľskom prostredí. Kvantitatívne znaky sa hodnotia na úrovni 30 rastlín z každého genotypu.

Obrazová dokumentácia sa zabezpečuje na úrovni listov, stonky, kvetov, plodov, semien alebo iných častí rastlín videokamerou systémom SVHS s rozlišovacou schopnosťou 17 milióna farieb. Digitalizovaná obrazová dokumentácia je udržiavaná na optických diskoch.

VÝSLEDKY

Vývoj a spracovanie databáz sa uskutočňuje v troch etapách:

V prvej etape sa databázy spracujú vo forme prehľadacieho systému. O jednotlivých genotypoch bude možné získať základné údaje v popisnej číselnej i obrazovej podobe. Výber sa uskutoční podľa základných údajov v adresároch.

V druhej etape sa databázový systém rozšíri o možnosť triedenia genotypov a ich výberu podľa zadáných kritérií na úrovni kombinácie znakov.

V tretej etape sa databázový systém doplní o možnosti modelovania využitia genotypov v šľachtení a ďalšom štúdiu formou expertného systému.

Základná štruktúra databázy

1. Metodika hodnotenia a klasifikácie znakov a vlastností. Základom hodnotenia znakov sú doteraz používané klasifikátory a to UPOV, IBPGR a bývalej RVHP, ktoré sú účelne zlúčované a dopĺňované o metodický postup hodnotenia jednotlivých znakov.

2. Základná charakteristika o evidovaných genotypoch. Charakteristika genotypu pozostáva z pasportných údajov, popisu znakov podľa klasifikátora s bodovým vyjadrením úrovne a číselnej kvantifikácie. Základná informácia je doplnená o obrazovú dokumentáciu spravidla na úrovni listov, kvetov, plodov, semien a iných častí rastlín.

3. Botanická taxonómia druhu.

4. Základná charakteristika pokusného miesta. Vzhľadom k tomu, že hodnotenie celej kolekcie genotypov sa predpokladá uskutočniť v jednom roku na jednom pokusnom mieste, v databáze sa uvedú informácie o pôdnych, klimatických a agronomických podmienkach.

5. Základné štatistické ukazovatele variability jednotlivých znakov s aplikáciou viacrozmerných matematicko-štatistických metód pri hodnotení evidovaných údajov.

6. Zoznam a adresár pracovísk udržiavajúcich genové zdroje z príslušného druhu.

7. Terminologický slovník názvoslovia v latinskom, slovenskom, českom, nemeckom, anglickom a francúzskom jazyku.

8. Ostatné prílohy a adresáre.

Obrazová dokumentácia je realizovaná videokamerou systémom SVHS so 17 miliónov rozlišovacích farieb. Digitalizovaná obrazová dokumentácia je uchovávaná na optických diskoch. Záverečné spracovanie databázy sa zabezpečí na CD ROM. Podľa súčasných technických možností je možné na jedno CD ROM za-evidovať okolo 200–300 genotypov s prezentáciou 4–5 obrazov a ostatných údajov.

Príprava a spracovanie údajov pre databázy z jednotlivých rastlinných druhov sa zabezpečuje priebežne. V danej činnosti je snahou spracovať do databáz kolekcie genotypov zo starých odrôd a krajových ekotypov rozšírených na Slovensku. Pre sústreďenie a zhodnotenie kolekcie so spracovaním údajov a obrazovej dokumentácie sa vyžaduje 3–5 rokov cieľavedomej práce.

LITERATÚRA

BECK, H. V.: Database management. In: BARRET, J. R. – JONES, D. D. (eds.): Knowledge Engineering in Agriculture. St. Joseph, MI., American Society of Agricultural Engineers. 1989: 83–115.

BRINDZA, J.: Metodika pre prípravu a spracovanie špecializovaných databáz z kolekcií génových zdrojov s využitím obrazovej dokumentácie GENOTYPDATE. Nitra, VŠP 1992: 1–11.

BRINDZA, J.: Program zachrany významných krajových a divorastúcich genetických foriem v Slovenskej republike. In: Genetické zdroje rastlín (ročenka). Nitra, VŠP 1993a: 105–107.

BRINDZA, J.: Aktivita Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre v programe ochrany genofondu rastlín (ročenka). Nitra, VŠP 1993b: 103–104.

BRINDZA, J.: Súčasný stav v genofonde starých a krajových odrôd z úžitkových rastlinných druhov na Slovensku. [Výskumná správa.] Nitra, VŠP 1995a. 45 s.

BRINDZA, J.: Genotypdata Pisum. Realizačný záměr č. 45/95. Nitra, VŠP 1995b: 1–2.

BRINDZA, J.: Genotypdata Fragaria. Realizačný záměr č. 46/95. Nitra, VŠP 1995c: 1–2.

BRINDZA, J. – MIKO, M. – BALOGH, Z. – ZIMMEROVÁ, J. – ŠKULCOVÁ, E.: Classification and evaluation of strawberry genotypes on computers with utilization picture documentation. Acta Hort. ISHS 1993: 348.

BRINDZA, J. – BALOGH, Z. – MIKO, M. – BOLVANSKÝ, M. – ĐURKOVÁ, E. – HAJDÚ, Š. – GAŽO, J. – MINÁRIK, L.: Výsledky z riešenia zachrany ohrozeného genofondu rastlín na Slovensku. In: Zbor. Ref. Zásadné otázky rozvoja vedy a techniky v SR. II. diel. Žilina, Dom techniky ZSVTS, 1994: 201–204.

DOTLAČIL, L. – RYCHTÁRIK, J. – BAREŠ, I.: Genofond kultúrnych rastlín v ČSFR. In: Genetické zdroje rastlín (ročenka). 1992a: 42.

DOTLAČIL, L. – RYCHTÁRIK, J. – STEHNO, Z. a kol.: Rámcová metodika štúdia a uchováni genetických zdrojů kultúrnych rastlín v České a Slovenské republice na léta 1992–1995. Praha, VÚRV 1992b. 16 s.

DRAPER, S. R. – KEEFA, P. D.: Machine vision for the characterization and identification of cultivars. Pl. Variet. Seed., 2, 1989: 53–62.

HAZEKAMP, Th. – HINTUM, Th. J. L. van.: Central crop databases in collaborative genetic resources management. In: HINTUM Th. J. L. van et. al.: Crop Networks, Rome, IBPGR 1991: 37–42.

HOLUBEC, V. – HON, I.: Struktura a funkce informačního systému genetických zdrojů rostlin EVIGEZ. In: Genetické zdroje rastlín (ročenka). Nitra, VŠP 1992: 33–41.

HOWARTH, M. S. – STANWOOD, P. C.: 3-D color imaging of seeds using 2-D images. Amer. Soc. Agric. Engn., Paper No 92–3590, 1992.

KEEFE, P. D. – DRAPER, S. R.: An automated machine vision system for the morphometry and new cultivars and plant genebank accessions. Pl. Var. Seed., 1, 1988: 1–11.

SHANDS, H. L.: Plant genetic resources conservation: The role of the gene bank in delivering useful genetic materials to the research scientist. *J. Heredit.*, 81, 1990: 7–10.

SIMONTON, W. – PEASE, J.: Orientation independent machine vision classification of plant parts. *J. Agric. Engn. Res.*, 54, 1993: 231.

ŽOFAJOVÁ, A. a kol.: Zhromažďovanie, štúdium a ochrana genofondu rastlín v SR (metodika projektu). Piešťany, VÚRV 1995. 13 s.

Došlo 22. 5. 1995

Kontaktná adresa:

Doc. Ing. Ján Brindza, CSc., Katedra genetiky a šľachtenia rastlín, Vysoká škola poľnohospodárska, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika
Tel. 087/51 52 40, fax 087/51 90 32

RECENZE

ANBAU UND VERWERTUNG VON WILDOBST

PĚSTOVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ PLANÉHO OVOCE

H. J. Albrecht et al.

*Braunschweig, Verlag Bernhard Thalacker, TASPO-Praxis Nr 24, 1995. 161 s.
37 barevných fotografií, 25 černobílých ilustrací.*

Plané ovoce poutá stále větší pozornost. Plody mnoha planých druhů totiž obsahují cenné látky a jsou proto velmi důležité pro lidskou výživu a zdraví. Jsou významnými nositeli především vitaminů, minerálů a mastných kyselin. Není divu, že zájem spotřebitelů o plané plody vzrůstá. Plané ovocné stromy a keře mají kromě toho mimořádný ekologický význam v krajině. Kniha pojednává především o těchto planých druzích: černý jeřáb, růže, černý bez, dřín, rakytník, kdoulevec. Kolektiv autorů rozebírá hlavně stanovištní a pěstitelské nároky jednotlivých druhů, způsoby množení, metody pěstování a sklizně. U všech druhů se podrobně uvádějí obsahové látky, zpracování a využití plodů.

Recenze zpracována podle *Der Gartenbau*, 1995, č. 25, s. 26.

Doc. Eva Pekárková, CSc.

CYRIL MÍŠA A POČÁTKY ŠLECHTĚNÍ RÉVY VINNÉ VE ZNOJMĚ

V roce 1995 oslavila šlechtitelská stanice ve Znojmě své 100. výročí činnosti. Její založení inspiroval první nálezy mšičky révokazu na území Znojemska. Jeho rychlé šíření vedlo k založení Technické komise pro potírání révokazu v roce 1895, která později byla změněna na Vinařský inspektorát. Jeho sídlo bylo v ulici Loucké č. 6, kde na pozemku za budovou byly vinice. Ty byly založené již v roce 1225 oslavanským klášterem a postupně po staletí obnovované až do roku 1980, kdy ustoupily zástavbě. Tím byla zničena studijně velmi zajímavá lokalita, na níž se réva bez delšího přerušování pěstovala po sedm a půl století. Bohužel rozhodnutím o zástavbě byl tento vinařský areál zničen. Postupně však byly zakládány další révové školky: Chvalovice a Micmanice (1897), Dolní Dunajovice a Hustopeče (1898), Mikulov (1898–1900), Tasovice a Hodonín (1909), Strachotice (1913) a Sedlešovice (1920).

Kromě této tříhektarové základny na Loucké byla zřízena ještě podnožová vinice v Sedlešovicích a plodná vinice ve Strachotících. Na těchto stanovištích byly sledovány: podnožová réva i plodná réva na odolnost vůči révokazu, klimatické požadavky, nároky na půdu, dále afinita a adaptace, úrodnost a ovlivnění zrání a jakosti hroznů a vína. Bylo zjištěno, že pro naše poměry jsou vhodné pouze: *V. berlandieri* x *riparia* (dnes Kober 5 BB, Teleki 8 B), *V. riparia* *Portalis* a *V. riparia* x *rupestris* Schwarzmann, který byl vůbec prvním křížencem na území budoucího Československa a v praxi se dlouhodobě uplatnil. Pro původní záměr výroby šlechtěných sazenic byl dále vybudován na Loucké stratifikační skleník a následně i vinný sklep. Vedoucími stanice byli: od roku 1896 do roku 1918 J. Jeitschko, od roku 1918 do roku 1928 A. Stummer, od roku 1928 do roku 1930 C. Míša (pak jako výkonný šlechtitel) a od roku 1930 do roku 1938 Ing. J. Vobr.

A. Stummer v roce 1921 začíná selektovat vybrané odrůdy na státních a zemských vinicích a také na vinicích soukromých. Po odchodu A. Stummera do Mikulova na místo ředitele vinařské školy, pokračuje v selekci samostatně C. Míša. Po dvou letech na základě požadavku, že vedoucím musí být odborník s vysokoškolským vzděláním, je jmenován vedoucím Ing. Jan Vobr a C. Míša pokračuje dál až do roku 1938 jako výkonný šlechtitel. Oproštěn od zátěže administrativy, mohl se opět plně věnovat poradenské a šlechtitelské práci. V roce 1931 se sleduje již 343 klonů v individuální selekci. Nejlepší z nich byly rozmnoženy a vysázeny k dalšímu sledování.

Vlastní novošlechtění započalo na území naší republiky v Mikulově ředitelem ovocnicko-vinařské školky R. Ungerem v roce 1910. Ten rozpracované materiály

předal do Znojma. Jednalo se o 361 mezidruhových kříženců *Vitis riparia* x *berlandieri*, opylené odrůdami Veltlínské zelené a Modré Portugalské. Dalšímu šlechtění, nejprve klonové selekci a později novošlechtění, se od roku 1921 věnovali prof. PhDr. František Frimel, ředitel Mendelea v Lednici, a Albert Stummer, ředitel vinařské školy v Mikulově. Křížení se provádělo v Mikulově a ve Znojmě. Odtud se semena dodávala do Lednice na Moravě, kde se vysévala a semenáčky se kultivovaly ve dvou sklenících. Semenáčky se pak dodávaly do Znojma, kde o ně pečoval vinařský inženýr C. Míša spolu se zahradníkem H. Pohlem. Přehlídky semenáčů vedli A. Stummer spolu s prof. Frimlem. Šlechtění révy finančně podporovalo Ministerstvo zemědělství v Praze a Zemský výbor pro zemědělství v Brně.

V roce 1931 byl již tento počet sledovaných novošlechtěnců:

kříženci odrůd	
<i>V. vinifera</i>	1853
frankoamerikáni	1135
amerikáni	3
samoopylení	
<i>V. vinifera</i>	859
frankoamerikáni	1198
amerikáni	48
různé semenáčky	257
mutace	81
naroubovaní mezidruhová kříženci	32
neznámého původu	54

Podle přehledu je zřejmé, že v tomto období bylo novošlechtění směřováno především na odolnost vůči révokazu a chorobám. Využívalo se zpětného křížení s odrůdami *V. vinifera* na vyloučení nežádoucích znaků. Řešily se i otázky samoopylení, vlivu na potomstvo, transgrese, vegetativního sblížení a podchyzení mutantů. Na základě hodnocení mezidruhových kříženců v Mutěnicích se pak od tohoto křížení ustoupilo a veškerá pozornost se zaměřila na novošlechtění rodičovských párů *V. vinifera*. Podle staničních záznamů v roce 1938 byly ve Znojmě již velmi slibné kombinace:

Malingre x Burgundské červené
Neuburské x Ryzlink červený
Neuburské x Veltlínské zelené
Portugalské modré x Malingre
Portugalské modré x Frankovka
Ryzlink červený x Chrupka červená
Sylvánské červené x Veltlínské zelené
Sylvánské zelené x Chrupka bílá

Ve Strachotících byly vysázeny rozmnožené klony na ploše 30 arů, ve Znojmě 6 000 révových semenáčků

z křížení a něco málo ze samoopylení. Válkou byla tato práce přerušena. Po dramatických událostech při záboru pohraničí německou armádou byli C. Miša, po krátkém věznění ve Znojmě, a Ing. Vobr přeloženi ze Znojma do Mutěnic. Tady Ing. Vobr zůstává a C. Miša ihned přechází jako instruktor na hospodářskou školu do Strážnice. Na vlastní žádost pak byl v roce 1939 přeložen do zemské vinařsko-zelinařské výzkumné stanice v Bzenci. Zde v roce 1940 byl jmenován vedoucím vinařského oddělení. Odtud byl přeložen zpět do Mutěnic jako zástupce vinařského inspektora.

Po ukončení války byl 16. června 1945 jmenován Zemským národním výborem v Brně vedoucím Zemských vinic a školek ve Znojmě. Vzhledem ke své bohaté praxi ve šlechtitelské práci pod vedením našich nejlepších šlechtitelů A. Stummera, prof. F. Frimmela a vynikajících vinařských odborníků prof. B. Pštrosse a dr. K. Neorala byl považován za nejpovolanějšího k znovuzprovoznění tohoto šlechtitelského pracoviště. Nečekal ho malý úkol. Budovy i vinice značně utrpěly bombardováním Znojma dne 20. dubna 1945. Zejména všechny klony i novošlechtění byly během války buď zničeny, nebo odvezeny. Ve stanici zbylo jen několik keřů odrůdy Ryzlink červený. Ještě v roce 1945 se započalo s opravou budov a obnovováním vinic, takže již následujícího roku bylo možné opět začít s udržovacími šlechtěním révy vinné u tří odrůd. Následujícího roku se rozšířilo, podle nově přijatých metodik udržovacího šlechtění v roce 1947, na celkem devět odrůd, a to: Veltlínské zelené, Sylvánské zelené, Sylvánské červené, Tramín červený, Neuburské, Bouvierův hrozen, Müller Thurgau, Chrupka červená a Ryzlink vlašský. Hromadné selekce těchto odrůd byly uzavřeny v roce 1952, individuální byly ukončeny v roce 1958 a pak v letech následujících Ing. Zbořilem.

V roce 1950 bylo opět zahájeno novošlechtění přes velké potíže s nedostatkem pracovních sil. Tak v tisni ochotně vypomáhala i účetní paní J. Cejpková. Přesto bylo nutné předat pozemky ve Strachotických místním družstvu. Náhradou za ně bylo převzato 8 ha půdy ve Vrbovci, kde byla vysazena podnožová réva a vyselektovaný materiál sedmi odrůd. Zbytek byl ponechán pro výsadby novošlechtěnců a klonů. Novošlechtění bylo realizováno v jednotlivých letech takto:

1950 bylo kříženo 13 kombinací a získáno 2 530 semen
1952 bylo kříženo 11 kombinací a získáno 605 semen
1953 bylo kříženo 10 kombinací a získáno 1 053 semen
1954 bylo kříženo 10 kombinací a získáno 1 496 semen
1955 bylo kříženo pět kombinací a získáno 1 478 semen

Ke křížení byly využity tyto mateřské odrůdy: Veltlínské zelené, Ryzlink vlašský, Ryzlink červený, Müller Thurgau, Chrupka červená, Tramín červený, Bouvierův hrozen, Damascenka, Semillon, Chrupka bílá, Neuburské.

Výšlechtění nové odrůdy představuje nejméně dvacet let šlechtitelské práce. Proto, když C. Miša ve dvaašedesáti letech v červnu 1958 odchází do důchodu, předává svému nástupci v udržovací šlechtění ze 4 159 keřů pojatých do selekce 2 052 keřů v I.a stupni

selekce, 538 keřů v I.b stupni selekce a 157 keřů v individuální selekci. V novošlechtění bylo do semenné školky vysazeno do roku 1958 1 052 semenáčků a z křížení roku 1957 bylo vyseto na 1 300 hybridních semen.

Završením jeho práce bylo dokončení uznávacího řízení a předběžné povolení odrůdy Veritas, křížence odrůd Ryzlink červený a Bouvierův hrozen, v roce 1970. Tato raná odrůda, kromě poměrně vysoké plodnosti, vynikala vysokým vyzráváním. Sklizeň může být za méně příznivých podmínek až o 14 dnů dříve než u odrůdy Müller Thurgau. Náchylnost vůči peronosporě, padlí a roztočům je srovnatelná s běžnými odrůdami. Je náchylnější vůči botrytidě hroznů při přezrávání za vlhčího počasí. Z toho důvodu byla navržena ÚK-ZÚP Bratislava v roce 1977 k restrinkci. Napadení plísní šedou lze předjet, vzhledem k ranosti a vysokému vyzrávání, včasnou sklizní obdobně jako u odrůdy Müller Thurgau. Cenné vlastnosti této první naší uznávané odrůdy je vhodné využít v dalším novošlechtění.

Základní životopisná data Cyrila Miši:

Narozen 2. ledna 1896 v Polešovicích. Jeho otec byl ovocnářem na velkostatku a obecním štěpařem. Založil réвовou školu v Polešovicích.

1913–1915 absolvoval dvouletou Rolnicko-vinařskou školu v Bzenci.

VI.–IX. 1915 hospodářský praktikant na dvoře Vilémov v Moravském Písku a na dvoře v Kněždubě u firmy Auspitz.

XII. 1915–II. 1919 vojenský výcvik, odchod na frontu a zajetí (VII. 1916).

IV. 1919–III. 1920 zaměstnán na dvoře u firmy A. H. May v Polešovicích.

III. 1920–V. 1921 zaměstnán jako bankovní úředník v Malackách.

V. 1921–XII. 1922 vinařský instruktor ve Státních a zemských réвовých školkách v Mutěnicích pod vedením prof. Bedřicha Pštrosse, ředitele Zemského pomologického ústavu v Praze-Ruzyni.

XII. 1922–X. 1938 vinařský instruktor ve Státních a zemských réвовých školkách ve Znojmě. V roce 1923 začíná současně s ošetřováním přivezených semenáčků s vlastním křížením révy vinné. V letech 1928–1930 pověřen řízením, pak samostatný šlechtitel.

XI. 1938–III. 1939 vinařský instruktor na Hospodářské škole ve Strážnici.

III. 1939–IX. 1941 vedoucí vinařského oddělení Zemské vinařsko-zelinařské výzkumné stanice v Bzenci.

IX. 1941–VI. 1945 vinařský instruktor a zástupce vinařského inspektora v Zemských vinicích a školkách v Mutěnicích.

VI. 1945–XI. 1950 pověřen vedením Zemských vinic a školek ve Znojmě, zahajuje opravy válkou zničených objektů a personální zajištění.

XI. 1950 jmenován vedoucím Zemských vinic a školek ve Znojmě (později šlechtitelská stanice Osevy Brno ve Znojmě) opět zahajuje šlechtitelské práce.

III. 1953 jmenován členem poradního sboru při ředitelství VÚVL v Bratislavě.

VI. 1958 odchod do důchodu a předání šlechtitelského materiálu i šlechtitelské stanice Ing. Zbořilovi.

2. II. 1977 zemřel po krátké nemoci.

Literární prameny:

KOLEKTIV: 90 let šlechtitelské stanice Znojmo. Brno, Oseva 1985.

KRAUS, V.: 70 let šlechtění révy vinné v Mendeleu. In: Sbor. Ref. Věd. Konf., Lednice na Moravě, ZF VŠZ 1994.

MÍŠA, C.: Vývoj a poslání šlechtitelské stanice vinařské ve Znojmě., Vinohrad, 14 1976 (1): 9.

OREL, V. – VÁVRA, M.: Tradice šlechtění révy vinné na Moravě. Brno, Muzejní spolek 1978.

ŠEVČÍK, J.: Dvě vzácná jubilea. Znojmo, Beseda 1976.

VÁVRA, M. – HUBATKA, Z.: Osmdesátka československého šlechtitele révy. Vinohrad, 22, 1976 (14).

Korespondence C. Míši. 1922–1976.

Zápis o předání šlechtitelské stanice Zemských vinic a škol ve Znojmě. 1958.

Ing. Drahomír Míša

Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, Lednice na Moravě

Kolektiv pořadatelů v zastoupení Slovakofarmy a. s. Hlohovec,
divize Léčivé rostliny Malacky, pořádá

ve dnech 11.–13. 9. 1996 v Modre

III. MEZINÁRODNÍ KONFERENCI PĚSTOVÁNÍ, SBĚR A ZPRACOVÁNÍ LÉČIVÝCH ROSTLIN

Předmětem jednání jsou tyto tematické oblasti:
šlechtění, introdukce a pěstování, posklizňová úprava,
zpracování a využití léčivých rostlin.

Kontaktní adresa:
Slovakofarma a. s.
divize Léčivé rostliny
ul. Dukelských hrdinů 651
901 27 Malacky
Slovenská republika

Tel.: 0703/72 20 57–8, 0703/72 35 04
Fax: 0703/72 35 85

PROGRAM OSN PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ (UNEP)

Program pro životní prostředí byl založen Valným shromážděním OSN v roce 1972 na základě doporučení konference o životním prostředí, konané téhož roku ve Stockholmu. UNEP se stal první mezinárodní institucí OSN s ústředím v rozvojové zemi – v keňském hlavním městě Nairobi. V úzké návaznosti na tento sekretariát pracují regionální centra UNEP – pro Evropu v Ženevě, Latinskou Ameriku a karibskou oblast v Mexico City, Asii a pacifickou oblast v Bankoku (Thajsko), západní Asii v Manamě (Bahrajn), Afriku v Nairobi, Severní Ameriku v New Yorku a kontaktní centra ve Washingtonu a v Káhiře. Součástí UNEP je Mezinárodní registr potenciálně toxických chemikálií (International Register of Potentially Toxic Chemicals – IRPTC) se sídlem v Ženevě a Centrum pro průmysl a životní prostředí (Industry and Environment Centre – IEC) v Paříži.

Posláním Programu OSN pro životní prostředí je stimulovat a koordinovat akce na ochranu životního prostředí především v mezinárodním měřítku a poskytovat podklady pro rozhodování ve prospěch životního prostředí. Po celosvětové Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiro v roce 1992 se stal UNEP jednou z nejvýznamnějších organizací napomáhající prosazovat závěry konference.

Od vzniku UNEP je jeho činnost zaměřena do oblastí životního prostředí, důležitých z celosvětového hlediska:

- ochrana atmosféry opatřeními proti změně klimatu, globálnímu oteplování, poškozování ozonové vrstvy a znečišťování ovzduší přesahující hranice států,
- ochrana kvality vodních zdrojů,
- ochrana oceánů a mořských pobřeží,
- ochrana proti odlesňování a rozšiřování pouští,
- ochrana biologické rozmanitosti,
- uplatňování biotechnologií nenarušujících životní prostředí,
- zpracovávání odpadů a toxických chemikálií nepoškozujících životní prostředí,
- ochrana lidského zdraví.

Pro zajištění stanovených cílů byly vytvořeny regionální systémy monitorování a vyhodnocování stavu životního prostředí – GEMS (Global Environmental Monitoring System), EARTHWATCH, stavu čerpání zdrojů – GRID (Global Resource Information Database), registrace potenciálně toxických látek – IRPTC a mezinárodního informačního systému INFOTERRA (International Environmental Information System).

UNEP byl iniciátorem akcí na záchranu tropických lesů a na zabránění rozšiřování pouští a znehodnocování půdy. V posledním období je pozornost soustředěna především na globální otázky související s narušováním

ním ozonové vrstvy, klimatickými změnami a na nebezpečí vyplývající pro životní prostředí ze zvýšení celosvětového obchodu (jako důsledek nedávných jednání podporujících liberalizaci a rozvoj mezinárodního obchodu). Ze sektorově zaměřených otázek se UNEP zabývá kvalitou a množstvím vody, biologickou diverzitou (zejména ohrožení biologických zdrojů, nedovolený obchod ohroženými druhy zvířat), degradací půdy a programy na její ozdravení, kvalitou městského ovzduší, populačním růstem a důsledky pro životní prostředí.

Důležitou součástí činnosti UNEP představuje výchova, organizování kurzů umožňujících zavádění nových a šetrnějších technologií a zvyšování ekologického povědomí širší veřejnosti. Společně s UNESCO je realizován Mezinárodní výchovný program zaměřený na životní prostředí. UNEP se stal iniciátorem vyhlášení mezinárodních dnů na podporu ochrany životního prostředí a různých akcí v jejich rámci probíhajících na mezinárodní, státní i lokální úrovni. Již tradičně je oslavován 5. červen jako Mezinárodní den životního prostředí, od roku 1995 Mezinárodní ozonový den (16. září) a Mezinárodní den biologické rozmanitosti (29. prosinec). Za významný přínos k ochraně životního prostředí uděluje UNEP každoročně vybraným jedincům či skupinám ocenění, z nichž k nejvyšším patří GLOBAL 500 a Sasakawa Environment Prize. V roce 1994 bylo navrženo udělování Mezinárodní ceny pro biodiverzitu, při příležitosti Mezinárodního dne biologické rozmanitosti.

Z iniciativy UNEP došlo k přijetí řady důležitých mezinárodních úmluv, k nimž se řadí Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a rostlin – CITES (Washington, 1973), Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů (Bonn, 1979) a s ní související Dohoda o ochraně netopýrů v Evropě (Londýn, 1991), Vídeňská úmluva o ochraně ozonové vrstvy (Vídeň, 1985), Montrealský protokol o látkách, které porušují ozonovou vrstvu (Montreal, 1987) a jeho dodatky – Londýnský (1990) a Kodaňský (1992), Basilejská úmluva o řízení pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodnění (Basilej, 1989), Rámcová úmluva OSN o změnách klimatu (New York, 1992) a Úmluva o biologické rozmanitosti (Rio de Janeiro, 1992). UNEP úzce spolupracuje či přímo zaštiťuje činnost sekretariátů uvedených úmluv.

Program OSN pro životní prostředí se musí svou organizací i zaměřením činnosti přizpůsobovat měnícím se podmínkám ve světě. Vystává řešení nových, aktuálních úkolů. Pozornost vyžaduje především řešení vztahu rozvojových a rozvinutých zemí, což se promítá

do všech mezinárodních jednání. Důležitým krokem je posílení činnosti na úrovni regionální a vzrůst významu regionálních center UNEP. Závažnost řešení globálních problémů vyžaduje spolupráci a koordinaci činnosti různých mezinárodních organizací a institucí. Vyrůstá význam výměny informací, informačních systémů a jejich vzájemného propojení.

Snahou UNEP je posílit vazbu životního prostředí a sociálně-ekonomické sféry, dále rozvinout mezinárodní politiku a zákonodárství zaměřené na životní prostředí, posílit svou úlohu v oblasti informací o životním prostředí, zintenzivnit činnost výchovnou a vzdělávací a podporovat ministerstva životních prostředí v rozvojových zemích a zemích s přechodnou ekonomikou poskytováním doporučení v oblasti politické a technické pomoci. Posílení má být rozvoj činnosti na úrovni hlavních světových oblastí a z toho vyplývá narůstající význam regionálních center UNEP. Značná pozornost je věnována posílení spolupráce s dalšími mezinárodními organizacemi, především UNDP (United Nations Development Programme). UNEP se má zaměřit na činnost v celosvětovém a regionálním měřítku, zatímco těžiště činnosti UNDP je na úrovni jednotlivých států. Významnou úlohou UNEP je hledání dalších finančních zdrojů pro činnosti ve prospěch životního prostředí. Na základě dosažených zkušeností jsou možnosti v zakládání fondů a v dobrovolných příspěvcích, ve spojování fondů a ve společném využívání personálu s dalšími mezinárodními organizacemi. UNEP zůstává nejvýznamnější organizací pro oblast životního prostředí v celosvětovém měřítku. Jejím úkolem je mj. pomáhat vládám jednotlivých zemí při prosazování jejich ekologické politiky.

Spolupráce naší země s UNEP se začala rozvíjet již v období československého státu. V roce 1989 schválila tehdejší federální vláda koncepci spolupráce s UNEP a zároveň byl zřízen Československý výbor pro spolupráci s UNEP, který organizoval např. vzdělávací kurzy pro rozvojové země. ČSFR se stala v roce 1992

členem Řídící rady UNEP. Po rozdělení federace přešlo členství na Slovensko (do 31. 12. 1995). Gestorstvím spolupráce České republiky s UNEP je pověřeno Ministerstvo životního prostředí ČR. Kontakty jsou zajišťovány za spolupráce Ministerstva zahraničních věcí a prostřednictvím velvyslanectví (zejména Nairobi) či stálých misí (Ženeva).

Česká republika přistoupila či sukcesí se stala členským státem většiny mezinárodních úmluv uzavřených pod záštitou UNEP. Její zástupci se účastní jednání zaměřených na naplňování těchto úmluv. Nejvýznamnějšími událostmi v současném úsilí o zabránění zhoršování životního prostředí se staly první konference smluvních stran Úmluvy o biologické rozmanitosti (Nassau, Bahamy, 26. 11.–12. 12. 1994) a Rámcové úmluvy OSN o změnách klimatu (Berlín, 28. 3.–7. 4. 1995).

Česká republika úzce spolupracuje s evropským regionálním centrem UNEP v Ženevě a je napojena na Mezinárodní registr potencionálně toxických chemikálií, v jehož rámci byla uspořádána v červnu 1994 v Průhonicích u Prahy Sub-regionální porada pracovníků vybraných resortů ze zemí Visegrádské čtyřky o implementaci Londýnských směrnic. Oživena byla spolupráce s organizací INFOTERRA novým ustavením kontaktního centra ČR na Ministerstvu životního prostředí ČR v roce 1994. UNEP byl jedním z partnerů pro seminář "Ekonomické nástroje pro trvale udržitelný rozvoj", který se konal v Průhonicích u Prahy v lednu 1995 v rámci činnosti Komise OSN pro trvale udržitelný rozvoj.

Při Referenčním a informačním středisku MŽP ČR bylo v roce 1994 zřízeno Informační středisko UNEP, zaměřené na shromažďování literatury, zahraniční dokumentace a zpracovávání informačních přehledů.

Spolupráce s UNEP napomáhá České republice při zajišťování mezinárodních úmluv, při řešení vnitřních ekologických problémů a při uplatňování českých odborníků v zahraničí, především v rozvojových zemích.

*Milena Roudná
Ministerstvo životního prostředí ČR*

DRUHÉ ZASEDÁNÍ KONFERENCE SMLUVNÍCH STRAN ÚMLUVY O BIOLOGICKÉ ROZMANITOSTI

Úmluva o biologické rozmanitosti byla poprvé vystavena k podpisu v době konání Konference OSN o životním prostředí a rozvoji v brazilském Rio de Janeiro v roce 1992, kde ji podepsalo 168 států a další se připojily v průběhu následujícího roku. Úmluva vstoupila v platnost v prosinci 1993 a 29. prosinec byl proto vyhlášen Mezinárodním dnem biologické rozmanitosti. Tento dokument se stal vedle Rámcové úmluvy o změnách klimatu první úmluvou globálního charakteru, zahrnující různé oblasti životního prostředí a činnosti s ním související.

Hlavní cíle Úmluvy jsou zaměřeny do tří oblastí:

- ochrana biologické rozmanitosti,
- udržitelné využívání jejích složek,
- rovnoměrné a spravedlivé využívání genetických zdrojů.

Vláda České republiky schválila Úmluvu o biologické rozmanitosti svým usnesením č. 293 ze dne 2. června 1993. Na tomto základě přistoupila Česká republika k Úmluvě 3. prosince 1993.

Přípravě a naplňování Úmluvy bylo věnováno několik mezinárodních jednání, z nichž nejvýznamnější se stalo první zasedání Konference smluvních stran v Nassau (Bahamy), ve dnech 26. listopadu až 11. prosince 1994.

Druhé zasedání Konference smluvních stran Úmluvy se uskutečnilo v indonéském hlavním městě Jakartě ve dnech 6.–17. listopadu 1995. Jednání byla rozdělena do dvou částí. První, pracovní část ve dnech 6.–13. listopadu byla věnována projednávání a přípravě dokumentů na základě materiálů zpracovaných sekretariátem Úmluvy. Na ní navázala část ministerská ve dnech

14.–16. listopadu. Byl schválen střednědobý program činnosti Konference smluvních stran pro období 1996–1997, který je zaměřen především na základní opatření pro ochranu biodiverzity a její trvalé využívání, inventarizaci a monitoring, ochranu a trvalé využívání biodiverzity v zemědělském sektoru, ochranu terestrických ekosystémů, znalosti a praktiky původních obyvatel a místních komunit, přístup ke genetickým zdrojům, přenos a vývoj technologií, výměnu informací a zkušeností, otázky biologické bezpečnosti, technickou a vědeckou spolupráci. Předpokladem pro realizaci plánované činnosti je finanční zajištění. Na jednání byl po určitých diskusích schválen rozpočet na rok 1996–1997, jehož základ tvoří příspěvky členských zemí odvozené ze stupnice OSN. Dohodnuta byla též rámcová forma a interval předkládání zpráv jednotlivých členských zemí o naplňování Úmluvy, kde důraz je kladen na opatření pro ochranu a trvalé využívání biodiverzity.

Na jednání byla široce diskutována technická a vědecká spolupráce při naplňování Úmluvy, přístup ke genetickým zdrojům, intelektuální vlastnická práva, ochrana a trvalé využívání mořské a pobřežní biodiverzity, otázka biologické bezpečnosti a potřeba přijetí protokolu pro bezpečné zacházení a přenos geneticky modifikovaných organismů.

Konference se zúčastnili zástupci 115 zemí (z celkového počtu 134), jež ratifikovaly, přistoupily či přijaly Úmluvu, zástupci dalších zemí jako pozorovatelé a přes 120 nevládních organizací a institucí.

Třetí zasedání smluvních stran Úmluvy se má konat na pozvání argentinské vlády v Buenos Aires od 4. do 15. listopadu 1996.

*Milena Roudná
Ministerstvo životního prostředí ČR*

POKYNY PRO AUTORY

Časopis uveřejňuje původní vědecké práce, krátká sdělení a výběrově i přehledné referáty, tzn. práce, jejichž podkladem je studium literatury a které shrnují nejnovější poznatky v dané oblasti. Práce jsou uveřejňovány v češtině, slovenštině nebo angličtině. Rukopisy musí být doplněny krátkým a rozšířeným souhrnem. Časopis zveřejňuje i názory, postřehy a připomínky čtenářů ve formě kurzívy, glosy, dopisu redakci, diskusního příspěvku, kritiky zásadního článku apod., ale i zkušenosti z cest do zahraničí, z porad a konferencí.

Autoři jsou plně odpovědní za původnost práce a za její věcnou i formální správnost. K práci musí být přiloženo prohlášení o tom, že práce nebyla publikována jinde.

O uveřejnění práce rozhoduje redakční rada časopisu, a to se zřetelem k lektorským posudkům, vědeckému významu a přínosu a kvalitě práce. Redakce přijímá práce imprimitivně vedoucím pracovníkem nebo práce s prohlášením všech autorů, že se zveřejněním souhlasí.

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

Vlastní úprava práce rukopisu má odpovídat státní normě ČSN 88 0220 (formát A4, 30 řádek na stránku, 60 úhozů na řádku, mezi řádky dvojité mezery). K rukopisu je vhodné přiložit disketu s textem práce, popř. s grafickou dokumentací pořízenou na PC s uvedením použitého programu. Tabulky, grafy a fotografie se dodávají zvlášť, nepodlepují se. Na všechny přílohy musí být odkazy v textu.

Pokud autor používá v práci zkratky jakéhokoliv druhu, je nutné, aby byly alespoň jednou vysvětleny (vypsány), aby se předešlo omylům. V názvu práce a v souhrnu je vhodné zkratk nepoužívat.

Název práce (titul) nemá přesahnout 85 úhozů a musí dát přesnou představu o obsahu práce. Jsou vyloučeny podtitulky článků.

Krátký souhrn (Abstrakt) musí vyjádřit všechno podstatné, co je obsaženo v práci, a má obsahovat základní číselné údaje včetně statistických hodnot. Nemá překročit rozsah 170 slov. Je třeba, aby byl napsán celými větami, nikoliv heslovitě.

Rozšířený souhrn prací v češtině nebo slovenštině je uveřejňován v angličtině, měly by v něm být v rozsahu cca 1–2 strojopisných stran komentovány výsledky práce a uvedeny odkazy na tabulky a obrázky, popř. na nejdůležitější literární citace. Je vhodné jej (včetně názvu práce a klíčových slov) dodat v angličtině, popř. v češtině či slovenštině jako podklad pro překlad do angličtiny.

Literární přehled má být krátký, je třeba uvádět pouze citace mající úzký vztah k problému. Tato úvodní část přináší také informaci, proč byla práce provedena.

Metoda se popisuje pouze tehdy, je-li původní, jinak postačuje citovat autora metody a uvést jen případné odchylky. Ve stejné kapitole se popisuje také pokusný materiál a způsob hodnocení výsledků.

Výsledky tvoří hlavní část práce a při jejich popisu se k vyjádření kvantitativních hodnot dává přednost grafům před tabulkami. V tabulkách je třeba shrnout statistické hodnocení naměřených hodnot. Tato část by neměla obsahovat teoretické závěry ani dedukce, ale pouze faktické nálezy.

Diskuse obsahuje zhodnocení práce, diskutuje se o možných nedostacích a výsledky se konfrontují s údaji publikovanými (požaduje se citovat jen ty autory, jejichž práce mají k publikované práci bližší vztah). Je přípustné spojení v jednu kapitolu spolu s výsledky.

Literatura musí odpovídat státní normě ČSN 01 0197. Citace se řadí abecedně podle jména prvních autorů. Odkazy na literaturu v textu uvádějí jméno autora a rok vydání. Do seznamu se zařadí jen práce citované v textu. Na práce v seznamu literatury musí být odkaz v textu.

Klíčová slova mají umožnit vyhledání práce podle sledovaných druhů zvířat, charakteristik jejich zdravotního stavu, podmínek jejich chovu, látek použitých k jejich ovlivnění apod. Jako klíčová slova není vhodné používat termíny uvedené v nadpisu práce.

Na zvláštním listě uvádí autor plné jméno (i spoluautorů), akademické, vědecké a pedagogické tituly a podrobnou adresu pracoviště s PSČ, číslo telefonu a faxu, popř. e-mail.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Original scientific papers, short communications, and selectively reviews, that means papers based on the study of technical literature and reviewing recent knowledge in the given field, are published in this journal. Published papers are in Czech, Slovak or English. Each manuscript must contain a short or a longer summary. The journal also publishes readers' views, remarks and comments in form of a text in italics, gloss, letter to the editor, short contribution, review of a major article, etc., and also experience of stays in foreign countries, meetings and conferences.

The authors are fully responsible for the originality of their papers, for its subject and formal correctness. The authors shall make a written declaration that their papers have not been published in any other information source.

The board of editors of this journal will decide on paper publication, with respect to expert opinions, scientific importance, contribution and quality of the paper. The editors accept papers approved to print by the head of the workplace or papers with all the authors' statement they approve it to print.

The extent of original papers shall not exceed ten typescript pages, including tables, figures and graphs.

Manuscript layout shall correspond to the State Standard ČSN 88 0220 (quarto, 30 lines per page, 60 strokes per line, double-spaced typescript). A PC diskette with the paper text or graphical documentation should be provided with the paper manuscript, indicating the used editor program. Tables, figures and photos shall be enclosed separately. The text must contain references to all these annexes.

The title of the paper shall not exceed 85 strokes and it should provide a clear-cut idea of the paper subject. Subtitles of the papers are not allowed either.

Abstract. It must present information selection of the contents and conclusions of the paper, it is not a mere description of the paper. It must present all substantial information contained in the paper. It shall not exceed 170 words. It shall be written in full sentences, not in form of keynotes and comprise base numerical data including statistical data.

Introduction has to present the main reasons why the study was conducted, and the circumstances of the studied problems should be described in a very brief form. This introductory section also provides information why the study has been undertaken.

Review of literature should be a short section, containing only literary citations with close relation to the treated problem.

Only original method shall be described, in other cases it is sufficient enough to cite the author of the used method and to mention modifications of this method. This section shall also contain a description of experimental material and the method of result evaluation.

In the section **Results**, which is the core of the paper, figures and graphs should be used rather than tables for presentation of quantitative values. A statistical analysis of recorded values should be summarized in tables. This section should not contain either theoretical conclusions or deductions, but only factual data should be presented here.

Discussion contains an evaluation of the study, potential shortcomings are discussed, and the results of the study are confronted with previously published results (only those authors whose studies are in closer relation with the published paper should be cited). The sections Results and Discussion may be presented as one section only.

The citations are arranged alphabetically according to the surname of the first author. **References** in the text to these citations comprise the author's name and year of publication. Only the papers cited in the text of the study shall be included in the list of references. All citations shall be referred to in the text of the paper.

Key words should make it possible to retrieve the paper on the basis of the animal species investigated, characteristics of their health, husbandry conditions, applied substances, etc. The terms used in the paper title should not be used as keywords.

If any abbreviation is used in the paper, it is necessary to mention its full form at least once to avoid misunderstanding. The abbreviations should not be used in the title of the paper nor in the summary.

The author shall give his full name (and the names of other collaborators), academic, scientific and pedagogic titles, full address of his workplace and postal code, telephone and fax number, or e-mail.

OBSAH

Vachůn Z.: Vyrůstlost, náročnost na řez a plodnost genotypů meruněk v období růstu a plodnosti podle Šitta	41
Rod J.: Reakce odrůd cibule kuchyňské (<i>Allium cepa</i> L.) na infekci houbou <i>Botrytis allii</i> Munn.	47
Solárová J., Součková D., Ullmann J., Pospíšilová J.: Kultury <i>in vitro</i> : podmínky prostředí a růst rostlin v nádobách uzavřených různými zátkami	51
Malík F., Varga Š.: Některé vědecké hlediska senzorického hodnocení vína	59
PŘEHLEDY	
Lebeda A.: Výzkum rezistence genových zdrojů zahradních rostlin – modelový systém <i>Lactuca</i> spp. – <i>Bremia lactucae</i>	63
INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ	
Brindza J.: Nové metody v dokumentaci genových zdrojů	71
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Miša D.: Cyril Miša a počátky šlechtění révy vinné ve Znojmě	75
INFORMACE	
Roudná M.: Program OSN pro životní prostředí (UNEP)	78
Roudná M.: Druhé zasedání Konference smluvních stran Úmluvy o biologické rozmanitosti	80
RECENZE	
Pekárková E.: F. Wissing: Wasserreinigung mit Pflanzen	62
Pekárková E.: H. Albrecht et al.: Anbau und Verwertung von Wildobst	74

HORTICULTURAL SCIENCE

Volume 23, No. 2, 1996

CONTENTS

Vachůn Z.: Growth vigor, need of pruning and productivity of apricot genotypes in the growth and productivity period according to Šitt	41
Rod J.: Reaction of onion cultivars (<i>Allium cepa</i> L.) to infection with <i>Botrytis allii</i> Munn.	47
Solárová J., Součková D., Ullmann J., Pospíšilová J.: <i>In vitro</i> culture: environmental conditions and plantlet growth as affected by vessel and stopper types	51
Malík F., Varga Š.: Some scientific aspects of sensory wine evaluation	59
REVIEW	
Lebeda A.: Research on resistance of genetic resources of horticultural crops – a model relationship between <i>Lactuca</i> spp. and <i>Bremia lactucae</i>	63
INFORMATION – STUDIES – COMMUNICATIONS	
Brindza J.: New methods of genetic resource documentation	71
FROM THE SPHERE OF SCIENCE	
Miša D.: Cyril Miša and the beginnings of grapevine breeding in Znojmo	75
INFORMATION	
Roudná M.: United Nations Environmental Program	78
Roudná M.: Second Session of the Conference of Contracting Parties Arrangements about Biological Diversity	80
RECENSION	
Pekárková E.: F. Wissing: Wasserreinigung mit Pflanzen	62
Pekárková E.: H. Albrecht et al.: Anbau und Verwertung von Wildobst	74