

ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝCH A POTRAVINÁŘSKÝCH INFORMACÍ

# **ZAHRADNICTVÍ**

## Horticultural Science

ČESKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÝCH VĚD

**1**

VOLUME 24 (XXVI)  
PRAHA 1997  
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 Golíáš, DrSc. (posklizňové zpracování – post-harvest processing)  
Ing. Anna Jakábová, CSc. (květinářství – floriculture)  
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 krajinářské 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 – Horticulturae Abstracts a Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

**Periodicita:** Časopis vychází 4x ročně, ročník 24 vychází v roce 1997.

**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.: 02/24 25 79 39, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat v redakci.

**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 204 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 – Horticulturae Abstracts and Plant Breeding Abstracts, Czech Agricultural Bibliography, WLAS.

**Periodicity:** The journal is published 4 issues per year, Volume 24 appearing in 1997.

**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.: 02/24 25 79 39, fax: 02/24 25 39 38, e-mail: braun@uzpi.agrec.cz. Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

**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 51 USD (Europe), 53 USD (overseas).

# USABILITY OF SOME LEAF CHARACTERS FOR DESCRIPTORS OF APPLE CULTIVARS

## VÝZNAMNOST NĚKTERÝCH LISTOVÝCH ZNAKŮ PRO POPISY ODRŮD JABLONÍ

J. Blažek

*Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, Czech Republic*

**ABSTRACT:** This study was carried out in a fruit tree nursery using 68 apple cultivars on M 9. The objective of this study was to determine variability of 26 selected leaf characters in apples with an aim to select the most stable and reliable ones for variety descriptions and breeding purposes. Out of them, 6 were measured or counted and other 20 were classified by scoring using 1–9 descriptors. The greatest capacity to distinguish different cultivars was found in the amount of accessory leaves. A high degree of variability between the cultivars and a low one within the cultivars was also in colour of leaf blade, pubescence of dorsal side, glossiness of upper side, length/width ratio petiole colour and petiole thickness. Not much worse in the parameters were bending of margin, sharpness of incisions, size of stipules, size of leaf blade, leaf bending – longitudinal and surface of leaf blade. On the other hand, the least suitable for descriptions of cultivars were symmetry of leaf blade with four fifths of variability found within the cultivars. As less suitable for variety descriptions was found: shape of leaf blade, size of secondary serration, crotch angle of veins, petiole pubescence, thickness of leaf blade and density of venation. The other 7 characters were found as intermediate suitable for descriptions.

apple; leaves; characters; descriptors; evaluation; varieties; identification; variability

**ABSTRAKT:** Ke studiu byla použita ovocná školka, ve které bylo hodnoceno 68 kultivarů jablek na podnoži M 9. Účelem studia bylo zjistit variabilitu 26 listových znaků s cílem vybrat spolehlivé znaky pro popisy odrůd a případně i pro jejich další využití ve šlechtitelské praxi. U šesti znaků byla jejich hodnota zjišťována měřením a dalších 20 znaků bylo bonitováno pomocí klasifikačních stupnic 1 až 9, které jsou v metodice práce stručně popsány. Získaná data byla hodnocena pomocí analýzy rozptylu. Z hlediska možnosti odlišit různé odrůdy byl nejlépe hodnocen znak počet přílistků na očkovancích. Vysokým podílem meziodrůdové variability a nízkým podílem variability uvnitř odrůd se dále vyznačovaly tyto znaky: barva listové čepele, ochmýření spodní strany listů, lesklost listové čepele, poměr délky k šířce listové čepele, barva řapíku a tloušťka řapíku. Ne příliš horší v těchto parametrech byly dále znaky: ohnutí okraje listové čepele, ostrost zoubkování okraje listové čepele, velikost palistů, velikost listové čepele, podélné ohnutí listu a hladkost povrchu listové čepele. Naproti tomu jako zcela nevhodný pro popisy odrůd se ukázal znak symetrie listové čepele, u níž podíl vnitroodrůdové variability činil 4/5 celkové variability. Jako nevhodné byly dále znaky: tvar listové čepele (podle polohy nejvyšší šířky), velikost sekundárních zoubků okraje listové čepele, úhel nasazení nervů (žilkování), ochmýření řapíku, tloušťka listové čepele a hustota nervatury. Vhodnost zbývajících sedmi znaků pro popisy odrůd byla hodnocena jako intermedieální.

jabloň; listy; znaky; descriptor; klasifikace; odrůdy; identifikace; variabilita

### INTRODUCTION

In apples, morphological characters of leaves are generally considered as extremely variable and suitable for characterisation of different species, botanical varieties and cultivars (Dvořák et al., 1976; Krümmel et al., 1956; Taylor, 1947; Zielinski, 1955). The arrangements of leaves, their venation, form, outline and marginal characteristics are often useful as arbitrary criteria in systematic work. Botanists pay special attention to foliar morphology in the description and identification of plants. Horticulturists have found leaf characteristics useful for the identifica-

tion of fruit varieties while in the nursery before fruiting is initiated. There, every cultivar has developed leaves that in shape, colour and particularly in the marginal indentations are specific to the variety. The University of Massachusetts, for example, has published a detailed descriptive catalogue for identifying 92 apple cultivars by the leaves alone (Shaw, 1943). Also in England leaf characters were recommended for identification of apple cultivars during the summer stage (Taylor, 1947).

Performance of leaves is considerably influenced by their position on the tree, by age and growing conditions of the tree (Loewell et al., 1957; Schan-

der, 1958). The descriptions do not usually refer to the smaller leaves found on the slowly growing spurs but to the leaves which are borne upon the freely growing long shoots (Blažek, 1992). Variability of leaves in their size and form is the smallest in the middle parts of terminal shoots (Dvořák et al., 1976). According to the guidelines of UPOV observation on leaves should be made on mature leaves from the fourth to the sixth fully expanded leaf taken in summer from the middle third of vigorous shoots of the current season on the outside of the tree (Anonymous, 1995). All leaf characters are the most typical and relatively stable on one-year-old or two-year-old budded trees (Krümel et al., 1956).

In the majority of old pomological works leaf characters were used for descriptions of apple cultivars to a larger or smaller extent (Beach, 1905; Říha, 1919). Nowadays, this is rather exceptional (Blažek, 1992), as descriptions of apple cultivars comprise mostly fruit and tree characters only but not those of the leaf (Aeppli et al., 1983; Fischer, 1995; Rejman et al., 1976). Official IBPGR Apple Descriptors comprise no leaf descriptor at all (Watkins and Smith, 1982) and present UPOV guidelines for apple varieties only 6 leaf characters from the total of 47 (Anonymous, 1995).

This departure from a common use of leaves for variety characterisation has been mostly explained by their large variability even within the same clone or variety (Rejman et al., 1976; Williams and Crane, 1961) and also by the fact that their use required time consuming detailed study and analysis (Taylor, 1947). According to Zielinski (1955): „A key of leaf characters is most useful when separating a relatively few cultivars but it becomes too lengthy and complex to be of real value in separating several hundreds of named cultivars“. A range the above mentioned drawbacks of leaf characters should be removed now by application of new techniques of their recognition (image analysis) and by global computerisation of collected data (Brindza, 1996).

The objective of this study was to determine variability of selected leaf characters in apples with a final aim to select the most stable ones for variety descriptions and breeding purposes.

## MATERIAL AND METHODS

The study was carried out in a fruit tree nursery at Holovousy using 68 apple cultivars comprising representatives of different geographical and pomological groups (including triploids) which create a prevailing part of the diversity that can be observed in the *Malus x domestica* Borkh. A list of selected cultivars was given in the previous paper (Blažek and Vondráček, 1988).

The experimental nursery was situated at an altitude of 280 m with average annual mean temperatures of

8.0 °C and average annual rainfall of approximately 650 mm. The soil in the nursery was a virgin one (never used for a fruit orchard or nursery before), deep sandy loam with a 2.5% humus content. Rootstocks M 9 (virus tested) were planted in March and in August they were budded with the virus free or virus tested apple cultivars in a number 30 buds per each. In the next August (8th–20th) the budded trees were evaluated. Data on each cultivar were taken from 10 randomly chosen trees with healthy (undamaged), vigorous growth. For evaluation leaves from the zone between 8th to 12th leaf (counted from the apex) were taken.

Altogether 26 leaf characters were chosen for this study on the basis of previous experience with describing apple cultivars (Dvořák et al., 1976; Blažek, 1992). Out of them, 6 were measured or counted:

- Number of accessory leaves
- Length/width ratio
- Petiole length (mm)
- Petiole thickness (mm)
- Size of leaf blade (from length and width)
- Thickness of leaf blade (μ)

For leaf thickness measuring by binocular magnifying lens with measuring scale sections from the middle portion of the leaf between the veins were used.

Other 20 characters were classified by scoring using the following 1–9 descriptors:

- Bending of leaf tip
  - 1 downwards
  - 5 straight
  - 9 upwards
- Bending of margin
  - 1 upwards
  - 5 straight
  - 9 downwards
- Colour (intensity of green)
  - 1 very light green
  - 9 very dark green
- Crotch angle of veins
  - 1 very sharp below 20°
  - 9 over 90°
- Density of venation
  - 1 thin
  - 9 dense
- Glossiness of upper side
  - 1 mat leaf blade
  - 9 very glossy
- Leaf bending – longitudinal
  - 1 downwards
  - 5 straight
  - 9 upwards
- Leaf bending – transversal; the halves of leaf blade are
  - 1 very upwards
  - 7 straight
  - 9 downwards
- Pubescence on dorsal side
  - 1 is apparently absent
  - 9 very thick



**Shape (position of maximum width)**

- 1 distinctly shifted towards petiole
- 9 distinctly shifted towards leaf tip

**Sharpness of incisions**

- 1 leaf margin is smooth
- 9 incisions are very sharp

**Petiole crotch angle**

- 1 very sharp below 20°
- 9 over 90°

**Petiole colour**

- 1 entirely green
- 2 slightly reddish near the base
- 9 entirely red

**Petiole groove**

- 1 absent
- 4 slight only near the base
- 6 distinct near the base but slight towards blade
- 8 distinct over the whole petiole

**Petiole pubescence**

- 1 is apparently absent
- 9 very thick

**Size of primary serration**

- 1 absent
- 3 size of serration 1–2 mm
- 5 size of serration 2–3 mm
- 7 size of serration 3–5 mm
- 9 size of serration over 5 mm

**Size of secondary serration**

- 1 absent
- 3 size of serration below 2 mm
- 4 size of serration 2–3 mm
- 6 size of serration 3–5 mm
- 7 size of serration over 5 mm
- 9 lobed leaves

**Size of stipules**

- 1 stipules are absent
- 2 very small (width below 1 mm)
- 9 very big (width over 6 mm)

**Surface (smoothness) of leaf blade**

- 1 smooth
- 9 very sinuate

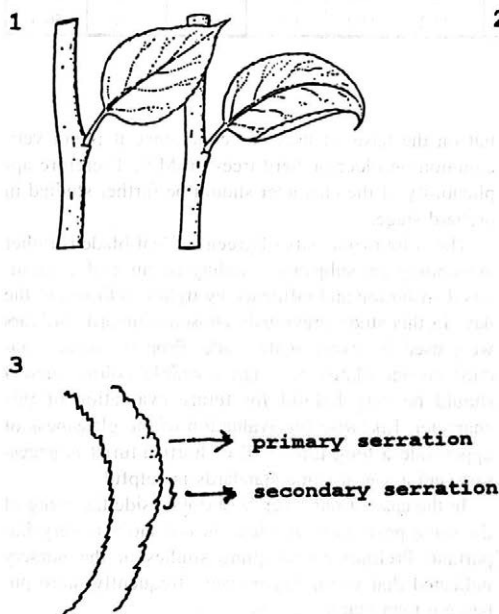
**Symmetry of leaf blade**

- 1 symmetric leaf blade
- 9 very asymmetric leaf blade

With these descriptors various intermediate scores were further used based on possibilities of subjective discrimination. All collected data were treated by a standard analysis of variance taking 10 replications for every character and cultivar at least.

**RESULTS**

Total means, ranges of cultivar means and results of analysis of variance for studied leaf characters are given in Tab. I. *F* tests for all the characters were significant at 1% level. The highest *F* value indicating the greatest capacity to distinguish different cultivars was found in the number of accessory leaves. A high degree of variability between the cultivars and a low one within the cultivars was also observed in colour of leaf blade, pubescence of dorsal side, glossiness of upper side, length/width ratio petiole colour and petiole thickness. Not much worse in the parameters were bending of margin, sharpness of incisions, size of stipules, size of leaf blade, leaf bending – longitudinal and surface of leaf blade.



1. Examples of some leaf characters:

1 = leaf bending – longitudinal

2 = leaf bending – transversal

3 = leaf serration

I. Total means, ranges and results of analysis of variance for studied leaf characters

| Characteristic of leaf             | Total mean ( $\bar{x}$ ) | Range of means for cultivars |                | Mean square | $F$ values* | Components of variance |          |                       |          |
|------------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|-------------|-------------|------------------------|----------|-----------------------|----------|
|                                    |                          |                              |                |             |             | within cultivars       |          | between the cultivars |          |
|                                    |                          | min. $\bar{x}$               | max. $\bar{x}$ | $MS_A$      |             | $S^2_c$                |          | $S^2_A$               |          |
|                                    |                          |                              |                |             |             | absolute               | relative | absolute              | relative |
| Number of accessory leaves         | 2.4                      | 0                            | 8.2            | 79.8        | 130.5       | 0.6                    | 7.1      | 7.9                   | 92.9     |
| Bending of leaf tip                | 4.5                      | 2.5                          | 7.2            | 6.3         | 13.8        | 0.5                    | 43.7     | 0.6                   | 56.3     |
| Bending of margin                  | 3.4                      | 1.4                          | 6.0            | 14.9        | 23.3        | 0.6                    | 30.0     | 1.4                   | 70.0     |
| Colour (intensity of green)        | 5.2                      | 3.4                          | 7.3            | 11.7        | 44.1        | 0.3                    | 19.1     | 1.1                   | 80.9     |
| Crotch angle of veins              | 4.8                      | 3.1                          | 5.5            | 2.7         | 10.4        | 0.3                    | 52.0     | 0.3                   | 48.0     |
| Density of venation                | 4.8                      | 3.3                          | 6.1            | 3.9         | 12.4        | 0.3                    | 47.0     | 0.4                   | 53.0     |
| Glossiness of upper side           | 5.4                      | 3.7                          | 8.2            | 10.0        | 34.0        | 0.3                    | 23.2     | 1.0                   | 76.8     |
| Leaf bending – longitudinal        | 3.5                      | 1.8                          | 7.0            | 11.1        | 18.5        | 0.6                    | 35.3     | 1.1                   | 64.7     |
| Leaf bending – transversal         | 4.2                      | 2.3                          | 7.1            | 10.8        | 16.4        | 0.7                    | 41.2     | 1.0                   | 58.8     |
| Pubescence of dorsal side          | 4.8                      | 2.7                          | 7.1            | 12.8        | 36.6        | 0.4                    | 22.5     | 1.2                   | 77.5     |
| Length/width ratio                 | 1.5                      | 1.1                          | 2.3            | 0.4         | 31.7        | 0.014                  | 25.0     | 0.042                 | 75.0     |
| Shape (position of maximum width)  | 4.9                      | 3.2                          | 7.0            | 5.7         | 7.1         | 0.9                    | 65.0     | 0.5                   | 35.0     |
| Sharpness of incisions             | 6.3                      | 3.5                          | 8.8            | 16.7        | 24.1        | 0.7                    | 30.0     | 1.6                   | 70.0     |
| Petiole crotch angle               | 4.5                      | 2.6                          | 7.4            | 9.9         | 15.0        | 0.7                    | 41.8     | 0.9                   | 58.2     |
| Petiole colour                     | 4.8                      | 1.8                          | 8.0            | 22.6        | 33.0        | 0.7                    | 25.0     | 2.1                   | 75.0     |
| Petiole groove                     | 6.0                      | 3.8                          | 8.3            | 11.1        | 14.1        | 0.8                    | 42.0     | 1.1                   | 57.9     |
| Petiole length                     | 27.3                     | 20.5                         | 34.8           | 102.5       | 16.1        | 6.3                    | 39.6     | 9.6                   | 60.4     |
| Petiole pubescence                 | 5.8                      | 3.7                          | 7.3            | 6.2         | 11.6        | 0.5                    | 48.7     | 0.6                   | 51.4     |
| Petiole thickness                  | 2.1                      | 1.6                          | 2.9            | 1.0         | 30.2        | 0.032                  | 25.4     | 0.94                  | 74.6     |
| Size of leaf blade                 | 59.5                     | 36.3                         | 93.0           | 1 278.1     | 22.4        | 57.0                   | 31.8     | 122.1                 | 68.2     |
| Size of primary serration          | 5.1                      | 3.8                          | 6.9            | 4.1         | 13.1        | 0.3                    | 45.0     | 0.4                   | 55.0     |
| Size of secondary serration        | 5.5                      | 4.3                          | 7.6            | 3.6         | 9.1         | 0.4                    | 54.9     | 0.3                   | 45.1     |
| Size of stipules                   | 4.1                      | 2.0                          | 7.9            | 15.0        | 26.4        | 0.6                    | 30.0     | 1.4                   | 70.0     |
| Surface (smoothness) of leaf blade | 4.2                      | 2.7                          | 6.8            | 8.7         | 18.3        | 0.5                    | 36.4     | 0.8                   | 63.3     |
| Symmetry of leaf blade             | 2.2                      | 1.5                          | 3.4            | 2.7         | 3.6         | 0.7                    | 79.4     | 0.2                   | 20.6     |
| Thickness of leaf blade            | 20.5                     | 18.2                         | 22.9           | 15.2        | 11.2        | 1.4                    | 50.0     | 1.4                   | 50.0     |

\* all values are significantly different at 1% level

On the other hand, the least suitable for descriptions of cultivars was proved to be symmetry of leaf blade with four fifths variability within the cultivars. As less suitable for variety descriptions were found: shape of leaf blade, size of secondary serration, crotch angle of veins, petiole pubescence, thickness of leaf blade and density of venation.

The rest of leaf characters were found at the level of intermediate variability: bending of leaf tip, leaf bending - transversal, petiole crotch angle, petiole groove, petiole length, size of primary serration.

## DISCUSSION

The best character for variety descriptions out of those studied here was the number of accessory leaves. However, this relatively simple character is typical rather of one-year-old nursery trees (Blažek, 1972)

but on the basis of previous experience it is not very common on older orchard trees on M 9. Therefore applicability of the character should be further studied in orchard stage.

The colour (intensity of green) of leaf blade is rather demanding for subjective grading because of continuous distribution and influence by light conditions of the day. In this study previously chosen standard cultivars were used for every scale grade. Properly made standard colour plates or small portable colour meters should be very helpful for future evaluation of this character. Likewise for evaluation of the glossiness of upper side a long time skill of horticulturist is necessary and a use of some standards is helpful.

In the case of pubescence of dorsal side the using of the same position of the leaf on the shoot is very important. Preliminary sampling studies in the nursery indicated that young leaves were frequently more pubescent than mature leaves.

The other characters with a high degree of variability between the cultivars are rather easy in the use and can be evaluated by measuring or by simple rating with the scale 1–9.

## REFERENCES

- AEPPLI, A. – GREMNINGER, U. – RAPILLARD, C. – RÖTHLISBERGER, K. (1983): 100 Obstsorten. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- ANONYMOUS (1995): Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability – apple (fruit varieties). UPOV TG/14/8, Geneva.
- BEACH, S. A. (1905): The Apple of New York. Vol. I, II. Albany.
- BLAŽEK, J. (1972): Studium detekčních znaků pro selekci spur-typů jabloní. Sbor. ÚVTI, Genet. a Šlecht., 8, 115–122.
- BLAŽEK, J. (1992): Popisy odrůd jabloní (Descriptions of apple cultivars). In: KUTINA et al.: Velký pomologický atlas II. Praha, Brázda.
- BLAŽEK, J. – VONDRÁČEK, J. (1988): Kindship analysis of apple cultivars using numerical techniques for multicharacteristic evaluation. Acta Hort., 224, 147–146.
- BRINDZA, J. (1996): Personal communication.
- DVOŘÁK, A. – VONDRÁČEK, J. – KOHOUT, K. – BLAŽEK, J. (1976): Jablka. Praha, Academia.
- FISCHER, M. (1995): Farbatlas Obstsorten. Stuttgart, Eugen Ulmer Verlag.
- KRÜMMEL, H. – GROH, W. – FRIEDRICH, G. (1956): Deutsche Obstsorten. Berlin, Bauernverlag.
- LOEWEL, E. L. – SCHANDER, H. – HILDEBRANDT, W. (1957): Untersuchungen zur Entwicklung von Früselektionsmethoden für die Apfelfzüchtung I. Über Beziehungen zwischen Blatt- und Fruchtmerkmalen beim Apfel. Züchter 4, Sonderheft, 15–32.
- REJMAN, A. et al. (1976): Pomologia. Warszawa, PWRL.
- ŘÍHA, J. (1919): České ovoce. Díl III. Jablka. Praha.
- SHAW, J. K. (1943): Descriptions of apple cultivars. Mass. Agric. Exp. Sta. Bull., 403 1–187.
- SCHANDER, H. (1958): Beobachtungen über die Variabilität des Blattes beim Apfel. Z. Bot., 46 (1), 75–84.
- TAYLOR, H. V. (1947): The Apples of England. London, Crosby Lockwood and Sons Ltd.
- WATKINS, R. – SMITH, R. A. (1982): Descriptor list for apple (*Malus*). Rome, IBPGR Secretariat.
- WILLIAMS, R. R. – CHILD, R. D. (1961): Cider apple and their characters. Ann. Rep. Long Ashton Res. St., 77–85.
- ZIELINSKI, Q. B. (1955): Modern systematic pomology. Dubuque, Iowa, W.M.C. Brown Co.

Received: 96–07–29

## Contact Address:

Ing. Jan Blažek, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy, Česká republika  
Tel. 0435/69 28 21, fax 0435/69 28 33

# **MEZINÁRODNÍ SYMPOZIUM VLIV PŘEDSKLIZŇOVÝCH A POSKLIZŇOVÝCH FAKTORŮ NA SKLADOVÁNÍ OVOCE**

**3. až 7. srpna 1997 ve Varšavě**

Mezinárodní symposium pořádá Výzkumný ústav ovocnářský a květinářský ve Skierniewicích v Polské republice pod patronací Mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy (ISHS) a Mezinárodního ústavu pro chladírenství a mrazírenství (IIR).

Vědecký program bude obsahovat jednak přehledné přednášky, jednak přednesené původní vědecké práce a postery ze všech oblastí, které s tématem souvisejí. Pozornost bude věnována třem hlavním oblastem:

- předsklizňové faktory (odrůdy, výživa rostlin, prostředí, pěstitelské techniky)
- sklizeň a posklizňové faktory (znaky dozrávání, destruktivní a nedestruktivní metody hodnocení jakosti, požadavky konzumentů, posklizňová fyziologie, ošetření, manipulace, předchlazování, transport, obchod)
- technika a technologie skladování (zejména chlazení, řízení atmosféry, odstraňování etylénu aj.)

Přednášky a postery budou zveřejňovány v časopise Acta Horticulturae.

Symposium bude doplněno společenským programem a exkurzemi do významných ovocnářských oblastí Polska a do Výzkumného ústavu ovocnářského a květinářského ve Skierniewicích.

Podrobné informace si lze vyžádat na adrese:

Paweł Konopacki

Research Institute of Pomology and Floriculture

Pomologiczna 18

PO Box 105

96-100 Skierniewice

Tel. 048(46)332021

# EFFECT OF GROWTH REGULATOR ATONIK ON SOME APPLE CULTIVARS: EFFECT ON YIELD AND ALTERNATE BEARING

## VLIV REGULÁTORU RŮSTU ATONIK NA VYBRANÉ ODRŮDY JABLONÍ: VLIV NA VÝNOS A STŘÍDAVOU PLODNOST

S. Koupil

*Pedagogical University, Hradec Králové, Czech Republic*

**ABSTRACT:** Apple cultivars Gloster, Idared, Melrose and Starkrimson were treated with Atonik, at a concentration of 0.05–0.1% (Tab. I) in C<sub>3</sub>–E<sub>2</sub> phase up to 10 days after petal fall (APF) (Tab. II). The total yield was not influenced positively by any cultivar and by any variant (Tab. III–VI). No statistically significant correlation was determined between the stimulated shoot growth after Atonik application, confirmed in the previous contribution, and the yield. The treatment resulted in the higher proportion of fruits > 65 mm in diameter by 12–16% in most cases (Tab. III–VI). This can positively influence selling prices of apples and pickers' performance by harvesting. The alternate bearing was not positively influenced after the treatment (Tab. VII). The total highest average yield in the years 1993–1995, according to the cultivars, was recorded by cv. Idared (Tab. VIII). The third part of the contribution, related to fruit growth and fruit quality, is to follow.

apple; cultivars; growth regulator; Atonik; yield; alternate bearing

**ABSTRAKT:** Kultivary jabloní Gloster, Idared, Melrose a Starkrimson byly ošetřeny Atonikem o koncentraci 0,05 až 0,1 % (tab. I) v růstové fázi C<sub>3</sub>–E<sub>2</sub> až 10 dní po opadu korunních plátků (tab. II). Celková sklizeň nebyla pozitivně ovlivněna u žádného kultivaru a v žádné variantě (tab. III až VI). Mezi stimulovaným růstem výhonů po aplikaci Atoniku (Koupil, 1996) a sklizní nebyla potvrzena statisticky významná korelace. Ošetření se projevilo u většiny odrůd vyšším podílem plodů o průměru více než 65 mm, a to až 12 až 16 % (tab. III až VI). To může pozitivně ovlivnit prodejní ceny jablek a výkonnost česáčů při sklizni. Střídavá plodnost nebyla po zásahu pozitivně ovlivněna (tab. VII). Celkový nejvyšší výnos v letech 1993 až 1995 byl dosažen u odrůdy Idared (tab. VIII).

jablono; odrůdy; regulátor růstu; Atonik; výnos; střídavá plodnost

### ÚVOD

Podle firemních údajů má Atonik mj. zvyšovat výnos kulturních plodin o 10 až 25 %. Toto zvýšení bylo zjištěno zejména u zelenin (Srivinas aj., 1986; Arora a Jitender, 1991) a u některých tropických kultur (Vasudeva aj., 1981; Ravishankar aj., 1990). Toto zvýšení nebylo potvrzené u jahodníku (Miranda-Stalder aj., 1990). U nás byl pozitivní vliv potvrzen u révy vinné (Kraus, 1984), chmele (Kopecký aj., 1992) a některých dalších plodin.

### MATERIÁL A METODY

Stanovištní a meteorologické podmínky pokusu a přehled pokusných odrůd jsou uvedeny v předchozí práci Koupil (1996). Dávky a koncentrace Atoniku a číselné označení variant jsou uvedeny v tab. I, data a teplotní podmínky postřiků v tab. II.

Pokus byl založen metodou znárodněných bloků ve čtyřech opakováních po třech stromech. Aplikace při-

pravku byla prováděna v roce 1993 zádočným ručním postřikovačem, v roce 1994 a 1995 zádočným motorovým rosičem K 90 M.

Při sklizni byly odděleně sklizeny plody I. třídy a výběru o průměru větším než 65 mm a plody menší a oba podíly odděleně váženy. Relativní podíl plodů I. třídy a výběru byl vyjádřen jako podíl na celkové sklizni. Výnosy byly statisticky vyhodnoceny analýzou rozptylu při použití programu Statgraphics verze 4.

Míra alternativní plodnosti byla hodnocena indexem BB, kde:

$$BBI = \frac{\text{rozdíl mezi výnosy ve dvou následujících letech}}{\text{celkový výnos za oba roky}} \cdot 100$$

### VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrný hmotnostní výnos plodů na strom a podíl I. třídy (průměr plodu nad 65 mm) jsou uvedeny v tab. III až VI. Z tab. III až VI je patrné, že Atonik – na rozdíl od

# I. Dávky a koncentrace – Application rates and concentrations

| Varianta – postřik <sup>1</sup> | 1993                                  | 1994                      | 1995                      | Koncentrace <sup>2</sup> (%) |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1.                              | 5 ml/10 l<br>0,5 l/strom <sup>3</sup> | 5 ml/10 l<br>0,5 l/strom  | 5 ml/10 l<br>0,5 l/strom  | 0,05                         |
| 2.                              | 10 ml/10 l<br>1 l/strom               | 10 ml/10 l<br>1 l/strom   | 10 ml/10 l<br>1 l/strom   | 0,1                          |
| 3.                              | 10 ml/10 l<br>1,5 l/strom             | 10 ml/10 l<br>1,6 l/strom | 10 ml/10 l<br>1,6 l/strom | 0,1                          |

1. = na růst – for growth, 2. = na plodnost – for productivity, 3. = na kvalitu – for quality, 4. varianta = 2. + 3. postřik – 4th treatment = 2nd + 3rd spraying

<sup>1</sup>treatment – spraying, <sup>2</sup>concentration, <sup>3</sup>tree

# II. Data a teplotní podmínky postřiků – Dates of foliar sprays and temperature conditions

| Varianta – postřik <sup>1</sup> | 1993               |                           | 1994   |              | 1995          |              | Fenologická fáze <sup>4</sup> |
|---------------------------------|--------------------|---------------------------|--------|--------------|---------------|--------------|-------------------------------|
|                                 | Datum <sup>2</sup> | Teplota <sup>3</sup> (°C) | Datum  | Teplota (°C) | Datum         | Teplota (°C) |                               |
| 1.                              | 22. 4.             | 14                        | 6. 4.  | 8            | 20. 4.        | 12           | C <sub>3</sub> -D             |
| 2.                              | 28. 4.             | 20                        | 25. 4. | 22           | 25. 4. Idared | 17           | E-E <sub>2</sub>              |
| 2.                              | –                  | –                         | –      | –            | 28. 4.        | 12           | E-E <sub>2</sub>              |
| 3.                              | 17. 5.             | 12                        | 18. 5. | 25           | 15. 5. Idared | 15           | 10 dní <sup>5</sup> APF       |
| 3.                              | –                  | –                         | –      | –            | 23. 5.        | 20           | 10 dní APF                    |

4. varianta = 2. + 3. postřik – 4th treatment = 2nd + 3rd spraying

<sup>1</sup>treatment – spraying, <sup>2</sup>date, <sup>3</sup>temperature, <sup>4</sup>phenological stage, <sup>5</sup>10 days

# III. Výnos plodů na strom a podíl plodů > 65 mm v průměru, odrůda Gloster – Yield per tree and percentage of fruits > 65 mm in diameter, cv. Gloster

| Rok <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> | Průměrný výnos na strom <sup>3</sup> (kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm (kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm (%) |               |
|------------------|-----------------------|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|
|                  |                       | $\bar{x}$                                 | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                             | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                            | $s_{\bar{x}}$ |
| 1993             | 1                     | 9,45                                      | 1,75          | 8,38                                  | 1,56          | 88,58                                | 1,89          |
|                  | 2                     | 9,63                                      | 2,50          | 8,50                                  | 2,16          | 88,65                                | 2,28          |
|                  | 3                     | 10,33                                     | 1,42          | 9,10                                  | 1,18          | 88,50                                | 0,98          |
|                  | 4                     | 11,25                                     | 1,69          | 10,33                                 | 1,48          | 92,08                                | 0,73          |
|                  | K                     | 12,98                                     | 2,71          | 11,33                                 | 2,45          | 87,70                                | 5,26          |
| 1994             | 1                     | 49,68                                     | 3,32          | 45,33                                 | 3,59          | 91,05                                | 2,70          |
|                  | 2                     | 31,50                                     | 4,03          | 29,63                                 | 3,92          | 93,98                                | 1,12          |
|                  | 3                     | 43,65                                     | 1,65          | 41,00                                 | 1,73          | 93,95                                | 1,94          |
|                  | 4                     | 38,90                                     | 3,75          | 34,40                                 | 4,55          | 87,35                                | 4,53          |
|                  | K                     | 37,88                                     | 4,23          | 34,45                                 | 3,79          | 90,98                                | 1,85          |
| 1995             | 1                     | 9,20                                      | 1,20          | 8,40                                  | 1,14          | 91,38                                | 2,49          |
|                  | 2                     | 9,10                                      | 2,54          | 8,50                                  | 2,39          | 93,28                                | 0,20          |
|                  | 3                     | 7,10                                      | 2,00          | 6,60                                  | 1,87          | 92,65                                | 0,45          |
|                  | 4                     | 8,70                                      | 1,90          | 8,10                                  | 1,80          | 92,93                                | 0,47          |
|                  | K                     | 9,33                                      | 1,89          | 8,50                                  | 1,69          | 91,40                                | 0,46          |

1 = postřik na růst – spraying for growth, 2 = postřik na výnos – spraying for yield, 3 = postřik na kvalitu – spraying for quality, 4 = 2 + 3, K = kontrola – control

<sup>1</sup>year, <sup>2</sup>treatment, <sup>3</sup>average yield per tree, <sup>4</sup>percentage of fruits > 65 mm

IV. Výnos plodů na strom a podíl plodů > 65 mm v průměru, odrůda Idared – Yield per tree and percentage of fruits > 65 mm in diameter, cv. Idared

| Rok <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> | Průměrný výnos na strom <sup>3</sup><br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(%) |               |
|------------------|-----------------------|----------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|---------------|
|                  |                       | $\bar{x}$                                    | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                                | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                               | $s_{\bar{x}}$ |
| 1993             | 1                     | 17,70+                                       | 0,83          | 15,50                                    | 0,72          | 87,55                                   | 0,06          |
|                  | 2                     | 17,58+                                       | 2,39          | 16,00                                    | 2,22          | 90,95+                                  | 0,27          |
|                  | 3                     | 18,43                                        | 1,73          | 17,20                                    | 1,79          | 93,10+                                  | 1,40          |
|                  | 4                     | 21,38                                        | 1,22          | 19,80                                    | 1,20          | 92,58+                                  | 0,39          |
|                  | K                     | 23,03                                        | 2,01          | 20,40                                    | 1,77          | 88,63                                   | 0,30          |
| 1994             | 1                     | 49,20                                        | 5,23          | 46,90                                    | 4,94          | 95,35+                                  | 0,20          |
|                  | 2                     | 50,80                                        | 9,41          | 47,00                                    | 8,84          | 92,35+                                  | 0,29          |
|                  | 3                     | 47,65                                        | 3,68          | 45,00                                    | 2,51          | 93,18+                                  | 0,97          |
|                  | 4                     | 52,53                                        | 3,06          | 47,90                                    | 2,74          | 91,20+                                  | 0,14          |
|                  | K                     | 60,30                                        | 5,38          | 53,60                                    | 5,51          | 88,73                                   | 0,12          |
| 1995             | 1                     | 19,80                                        | 2,02          | 17,00                                    | 1,72          | 85,88+                                  | 0,50          |
|                  | 2                     | 17,45                                        | 2,18          | 15,00                                    | 1,85          | 86,05+                                  | 0,66          |
|                  | 3                     | 17,58                                        | 1,80          | 13,80                                    | 1,49          | 88,08+                                  | 0,49          |
|                  | 4                     | 18,83                                        | 1,97          | 16,10                                    | 1,69          | 85,50+                                  | 0,16          |
|                  | K                     | 18,50                                        | 1,58          | 16,30                                    | 1,40          | 78,33                                   | 0,50          |

+ = statistická významnost na hladině 95% pravděpodobnosti oproti kontrole – statistical significance at 95% probability level against the control

For 1–4 see Tab. III

V. Výnos plodů na strom a podíl plodů > 65 mm v průměru, odrůda Melrose – Yield per tree and percentage of fruits > 65 mm in diameter, cv. Melrose

| Rok <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> | Průměrný výnos na strom <sup>3</sup><br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(%) |               |
|------------------|-----------------------|----------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|---------------|
|                  |                       | $\bar{x}$                                    | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                                | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                               | $s_{\bar{x}}$ |
| 1993             | 1                     | 27,10+                                       | 3,33          | 17,50+                                   | 2,16          | 65,08                                   | 0,57          |
|                  | 2                     | 33,75                                        | 2,65          | 26,20                                    | 1,98          | 77,70+                                  | 0,40          |
|                  | 3                     | 32,93                                        | 5,36          | 27,00                                    | 5,97          | 78,80+                                  | 6,92          |
|                  | 4                     | 33,30                                        | 4,17          | 25,50                                    | 3,68          | 76,15+                                  | 3,62          |
|                  | K                     | 43,48                                        | 5,13          | 28,78                                    | 3,15          | 66,40                                   | 0,81          |
| 1994             | 1                     | 24,80                                        | 3,29          | 23,00                                    | 2,91          | 92,98+                                  | 0,94          |
|                  | 2                     | 29,58                                        | 4,42          | 26,98                                    | 3,41          | 92,03+                                  | 1,95          |
|                  | 3                     | 20,90+                                       | 2,56          | 20,00                                    | 2,34          | 95,98+                                  | 1,37          |
|                  | 4                     | 33,25                                        | 4,01          | 32,13                                    | 3,95          | 96,50+                                  | 0,34          |
|                  | K                     | 30,33                                        | 1,76          | 24,70                                    | 1,70          | 80,30                                   | 1,97          |
| 1995             | 1                     | 19,60                                        | 3,05          | 18,48                                    | 2,84          | 94,38+                                  | 0,41          |
|                  | 2                     | 20,60                                        | 3,87          | 19,30                                    | 3,60          | 93,83+                                  | 0,56          |
|                  | 3                     | 26,90                                        | 2,59          | 26,20                                    | 2,61          | 97,30+                                  | 0,52          |
|                  | 4                     | 19,53                                        | 2,97          | 19,00                                    | 2,79          | 97,55+                                  | 0,52          |
|                  | K                     | 26,03                                        | 2,40          | 23,50                                    | 2,32          | 90,18                                   | 1,11          |

+ = statistická významnost na hladině 95% pravděpodobnosti oproti kontrole – statistical significance at 95% probability level against the control

For 1–4 see Tab. III

jiných kultur (Vasudeva aj., 1981; Kraus, 1984; Kopecký aj., 1992) – v žádné variantě neovlivnil statisticky významně výši celkového výnosu či

hmotnostního podílu plodů nad 65 mm v průměru ani u jedné ze čtyř sledovaných odrůd. Náš výsledek je ve shodě s nepotvrzeným zvýšením výnosů u jahodníku



VI. Výnos plodů na strom a podíl plodů > 65 mm v průměru, odrůda Starkrimson – Yield per tree and percentage of fruits > 65 mm in diameter, cv. Starkrimson

| Rok <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> | Průměrný výnos na strom <sup>3</sup><br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(kg) |               | Podíl plodů <sup>4</sup> > 65 mm<br>(%) |               |
|------------------|-----------------------|----------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|---------------|
|                  |                       | $\bar{x}$                                    | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                                | $s_{\bar{x}}$ | $\bar{x}$                               | $s_{\bar{x}}$ |
| 1993             | 1                     | 13,60                                        | 1,15          | 7,90                                     | 0,67          | 58,13+                                  | 0,90          |
|                  | 2                     | 14,70                                        | 0,84          | 9,50                                     | 0,64          | 64,50+                                  | 1,02          |
|                  | 3                     | 14,38                                        | 2,30          | 9,70                                     | 1,52          | 67,55+                                  | 0,51          |
|                  | 4                     | 14,50                                        | 1,84          | 9,60                                     | 1,17          | 66,30+                                  | 1,08          |
|                  | K                     | 17,70                                        | 0,61          | 9,40                                     | 0,35          | 53,10                                   | 0,78          |
| 1994             | 1                     | 18,35                                        | 2,13          | 15,50                                    | 1,82          | 84,60+                                  | 0,87          |
|                  | 2                     | 20,30                                        | 1,82          | 16,50                                    | 1,56          | 81,20+                                  | 0,57          |
|                  | 3                     | 22,30                                        | 2,74          | 17,80                                    | 2,16          | 79,83+                                  | 0,68          |
|                  | 4                     | 22,70                                        | 1,21          | 20,40                                    | 1,18          | 89,80+                                  | 0,98          |
|                  | K                     | 21,60                                        | 1,88          | 18,20                                    | 0,81          | 75,60                                   | 0,68          |
| 1995             | 1                     | 10,50                                        | 1,45          | 9,20                                     | 1,13          | 87,60                                   | 2,01          |
|                  | 2                     | 12,50                                        | 0,93          | 11,20                                    | 0,91          | 89,50+                                  | 1,06          |
|                  | 3                     | 12,10                                        | 1,47          | 10,60                                    | 1,35          | 87,50                                   | 1,56          |
|                  | 4                     | 12,10                                        | 1,25          | 10,70                                    | 1,18          | 88,28+                                  | 0,89          |
|                  | K                     | 11,20                                        | 1,42          | 9,40                                     | 1,18          | 83,98                                   | 0,76          |

+ = statistická významnost na hladině 95% pravděpodobnosti oproti kontrole – statistical significance at 95% probability level against the control

For 1–4 see Tab. III

VII. Celkový průměrný výnos na strom dle odrůd a variant a průměrný BBI (1993 až 1995) – Total average yield per tree according to the cultivars and variants, and average BBI (1993–1995)

| Odrůda <sup>1</sup> | Varianta <sup>2</sup> | Celkový průměrný<br>výnos na strom <sup>3</sup> (kg) |               | BBI   |
|---------------------|-----------------------|------------------------------------------------------|---------------|-------|
|                     |                       | $\bar{x}$                                            | $s_{\bar{x}}$ |       |
| Gloster             | 1                     | 22,78                                                | 5,86          | 68,40 |
|                     | 2                     | 16,74                                                | 3,55          | 54,17 |
|                     | 3                     | 20,36                                                | 5,07          | 66,88 |
|                     | 4                     | 19,62                                                | 4,35          | 59,29 |
|                     | K                     | 20,06                                                | 4,16          | 54,72 |
| Idared              | 1                     | 28,90                                                | 4,66          | 44,85 |
|                     | 2                     | 28,61                                                | 5,61          | 48,72 |
|                     | 3                     | 28,13                                                | 4,50          | 45,16 |
|                     | 4                     | 30,91                                                | 4,77          | 44,69 |
|                     | K                     | 33,94                                                | 5,93          | 48,89 |
| Melrose             | 1                     | 23,83 <sup>+</sup>                                   | 1,93          | 8,07  |
|                     | 2                     | 27,98                                                | 2,55          | 12,24 |
|                     | 3                     | 26,91                                                | 2,45          | 17,45 |
|                     | 4                     | 28,69                                                | 2,77          | 13,04 |
|                     | K                     | 33,28                                                | 2,87          | 12,73 |
| Starkrimson         | 1                     | 17,15                                                | 1,43          | 21,04 |
|                     | 2                     | 15,83                                                | 1,19          | 19,89 |
|                     | 3                     | 16,23                                                | 1,76          | 25,62 |
|                     | 4                     | 16,43                                                | 1,57          | 26,25 |
|                     | K                     | 17,67                                                | 1,70          | 20,82 |

+ = statistická významnost na hladině 95% pravděpodobnosti oproti kontrole – statistical significance at 95% probability level against the control

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>treatment, <sup>3</sup>total average yield per tree

(Miranda-Stalder aj., 1990). Rozdíly sklizní většinou nejsou příliš vysoké. Zjištěná stimulace růstu výhonů, při aplikaci 0,5 l Atoniku na strom o koncentraci 0,05 % (Koupil, 1996), je ve většině pokusných let a u většiny odrůd vázána na nižší průměrný výnos, zčásti i statisticky potvrzený (Idared a Melrose v roce 1993). Celkové výsledky je třeba hodnotit jako méně konzistentní, bez zřetelné, jednoznačné a pravidelné tendence ke zvýšení hmotnosti sklizně v absolutních hodnotách po aplikaci Atoniku.

Procentní podíl plodů nad 65 mm byl konzistentněji a s výjimkou odrůdy Gloster byl ve většině pokusných variant statisticky významně na 95% hladině pravděpodobnosti vyšší než u kontroly. Vzhledem k tomu, že ale v absolutní hodnotě výše podílu výběru nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly, může mít zjištěná skutečnost jen omezenější význam, a to ekonomický dopad při prodeji a ve formě časové úspory při výkonu česáčů či při třídění plodů.

Celková průměrná sklizeň na strom ze všech variant a pokusných let spolu s průměrným BB-indexem je uvedena v tab. VII a VIII. Z tab. VII a VIII vyplývá, že celkový výnos dle odrůd, bez ohledu na varianty, byl nejvyšší u odrůdy Idared, dále následovaly odrůdy Melrose, Gloster a Starkrimson. S výjimkou odrůd Idared x Melrose jsou rozdíly statisticky významné až výsoce významné. Naopak rozdíly celkových sklizní za tři pokusné roky mezi variantami uvnitř odrůdy jsou s jednou výjimkou nevýznamné.

Nejvyšší průměrný BBI vykázala, a tedy nejvíce alternovala, odrůda Gloster a dále sestupnou řadou Idared, Starkrimson a Melrose. BBI uvnitř odrůd mezi variantami se významně neliší a není tedy, na rozdíl od

VIII. Celkový průměrný výnos na strom dle odrůd (1993–1995) – Total average yield per tree according to the cultivars (1993–1995)

| Odrůda <sup>1</sup> | Celkový průměrný výnos na strom dle odrůd <sup>2</sup> (kg) |               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|
|                     | $\bar{x}$                                                   | $s_{\bar{x}}$ |
| Gloster             | 19,91 a                                                     | 0,96          |
| Idared              | 30,10 b                                                     | 1,07          |
| Melrose             | 28,14 b                                                     | 1,53          |
| Starkrimson         | 16,66 c                                                     | 0,33          |

Hodnoty s odlišnými písmeny se navzájem statisticky významně liší ( $P = 99\%$ , resp. Gloster x Starkrimson  $P = 95\%$ ) – The values designated by various letters are statistically significantly different ( $P = 99\%$ , while Gloster x Starkrimson  $P = 95\%$ )

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>total average yield per tree according to the cultivars

jiných autorů u jiných kultur (Ravishankar aj., 1990), prokázán výraznější vliv zásahů na zmírnění alternativní plodnosti.

## LITERATURA

ARORA, S. K. – JITENDER, K. (1991): Effect of Atonik on growth, flowering nad yield of summer squash and round melon. Res. Dev. Rep., 8, 31–35. (Hort. Abstr., 62, 1992: 1077).

## Kontaktní adresa:

Doc. Ing. Svatopluk Koupil, CSc., Vysoká škola pedagogická, V. Nejedlého 573, 500 03 Hradec Králové 3, Česká republika  
Tel. 049/506 11 83, fax 049/551 38 90

KOPECKÝ, J. – ZÁRUBA, V. – VITNEROVÁ, V. (1992): Evaluation of the use of Atonik with respect of growth and development of hop. [Výzkumná zpráva.] Žatec, VŠÚCH.

KOUPIL, S. (1996): Vliv regulátoru růstu Atonik na vybrané odrůdy jableň – vliv na růst výhonů. Zahradnictví – Hort. Sci. (Prague), 23, 121–127.

KRAUS, V. (1984): Application of Atonik on the grapes. [Výzkumná zpráva.] Lednice, ZF VŠZ Brno.

MIRANDA-STALDER, S. H. G. – GLÓRIA, B. A. D. – CASTRO, P. R. C. (1990): Efeitos de reguladores de crescimento nas características organográficas e na produtividade do morangoiro „Sequoia“. Anais Esc. Sup. Agric. „Luiz de Queiroz“, 47, 317–334. (Hort. Abstr., 61, 1991, 447).

RAVISHANKAR, H. – NALAWADI, U. G. – HULAMANI, N. C. (1990): Investigations on the use of growth regulators for the control of alternate bearing problem in mango (*Mangifera indica* L.). S. Ind. Hort., 38, 234–239. (Hort. Abstr., 62, 1992, 1036).

SRINIVAS, K. – PRABHAKAR, B. S. – SHUKLA, V. (1986): A note on the response of hot pepper (green chilli) to Atonik application. Harv. J. Hort. Sci., 15, 293–295. (Hort. Abstr., 57, 1987, 670).

VASUDEVA, N. – RAJU, K. I. – VENKATARAMANAN, D. – RATAGERI, M. C. (1981): Studies on the effect of Atonik on yield of arabica coffee. J. Coffee Res., 11, 39–43.

Received: 96–04–10



**Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně,  
Lednice na Moravě a Česká vědecká zahradnická společnost pořádají při  
příležitosti 50. výročí vysokoškolského zahradnického učení na MZLU**

## **MEZINÁRODNÍ VĚDECKOU KONFERENCI BIOLOGICKÝ A TECHNICKÝ VÝVOJ V ZAHRADNICTVÍ**

**9.–12. září 1997 v Lednici na Moravě**

### **Program:**

#### **I. Sekce: Biologická**

- fyziologie zahradních rostlin
- genetika a šlechtění
- buněčná biologie

#### **II. Sekce: Technologická**

- výrobní systémy polních a skleníkových kultur
- technika, stavby, mechanizace, automatizace
- ekonomika výroby, marketing, trendy

#### **III. Sekce: Ochrana a výživa rostlin**

- integrovaná ochrana polních a skleníkových kultur
- prognostika a monitoring
- výživa a substráty

#### **IV. Sekce: Zahradní a krajinářská architektura**

- ekologie a tvorba krajiny
- vývoj architektury zahrad a parků

V rámci sekcí budou pracovat plodinové pracovní skupiny.

### **Odborné exkurze:**

Brno – Arboretum a botanická zahrada MZLU, Mendelovo muzeum, zahradnický podnik Agro Tuřany a.s.,  
vinný sklep Velké Pavlovice

Výzkumná střediska Vídeň – Seibersdorf, HBVA Klosterneuburg

### **Sekretariát:**

Prof. Ing. František Kobza, Ing. Robert Pokluda,  
Zahradnická fakulta MZLU Brno, 691 44 Lednice na Moravě, Česká republika  
Tel. 042 627 340105–7, Fax: 042 627 340159, e-mail: pokluda@vszbr.cz

# STUDY OF GROWTH AND RAMIFICATION IN ONE-YEAR-OLD BUDDED SWEET CHERRIES

## STUDIUM RŮSTU A ROZVĚTVOVÁNÍ U JEDNOLETÝCH OČKOVANCŮ TŘEŠNÍ

J. Blažková

*Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, Czech Republic*

**ABSTRACT:** For the study of growth and ramification with one-year-old budded sweet cherries in two nursery cycles, the cultivars 'Kordia', 'Těchlovan' and 'Vanda', clonal rootstocks P-HL-A, P-HL-B and Colt and the seed rootstock P-TU-2 were used. Significant differences in the growth vigour and ramification of the trees between the rootstocks, cultivars and years were found. The extent of the ramification of the one-year-old trees was directly increasing with their growth vigour. The rate of growth of the trees was in a relationship ( $r^2 = 0.19-0.56$ ) with the quality of the used rootstocks given by their thickness at the time of their planting. The one-year-old trees with the height of less than 1.2 m were practically without any ramification. Very insufficient was the ramification of the trees of 'Těchlovan' and 'Vanda' on P-HL-A as the combinations had the smallest height of trees. The use of better quality rootstocks with the thickness of 14-18 mm in these combinations led to a certain improvement of ramification of the trees. On the other hand, a sufficient number of side shoots was found with the most of cultivars and rootstocks on one-year-old trees which were higher than 1.8 m. Trees of 'Kordia' and 'Těchlovan' both on the clonal rootstock Colt and seed rootstock P-TU-2 were especially well feathered. In the case of 'Vanda' cultivar, feathering of trees on these rootstocks was sufficient only in 1995. Regarding the quality of ramification, the branching angles were widest with 'Těchlovan'. Also the use of P-HL-B rootstock in the combination with this cultivar led to wider angles of side shoots. 'Kordia', on the contrary, had more narrow angles of side shoots. The early removing of feathering that was set too low (and therefore being supposed useless for the next training of trees) had no negative influence on the total growth of one-year-old sweet cherry trees and their further ramification at a suitable height.

sweet cherry; nursery material; one-year-old trees; growth; ramification; cultivars; rootstocks

**ABSTRAKT:** Ke studiu růstu a rozvětňování jednoletých očkovanců třešní ve dvou školkařských cyklech byly použity odrůdy 'Kordia', 'Těchlovan' a 'Vanda' a podnože P-HL-A, P-HL-B, Colt a P-TU-2. Byly zjištěny významné rozdíly v intenzitě růstu a v předčasném rozvětňování mezi podnožemi, odrůdami a roky. Intenzita rozvětňování byla přímo úměrná intenzitě růstu očkovanců. Intenzita růstu očkovanců byla v pozitivním vztahu ( $r^2 = 0.19$  až  $0.56$ ) s kvalitou podnoží vyjádřenou jejich tloušťkou v době školkování. Očkovance s menší výškou než 1,2 m se prakticky vůbec nerozvětňovali. Naproti tomu očkovance s výškou nad 1,8 m vytvořily v některých kombinacích odrůd a podnoží zcela dostatečný počet postranních výhonů. Velmi dobře rozvětňují očkovance odrůd 'Kordia' a 'Těchlovan' na podnoží Colt a na bujně rostoucí semenné podnoží P-TU-2. U odrůdy 'Vanda' bylo uspokojivé rozvětňování na těchto podnožích pouze v roce 1995. Problémem je rozvětňování očkovanců na slabě rostoucí klonové podnoží P-HL-A. Pokud jde o kvalitu postranních výhonů, je z hlediska nasazení v tupějších úhlech nejlepší u odrůdy 'Těchlovan'. Dále byl zjištěn i prakticky významný poznatek, že včasné odstraňování příliš nízkého nasazených předčasných rozvětňování nemělo negativní vliv na celkovou intenzitu růstu jednoletých očkovanců třešní a jejich rozvětňování v optimální výšce.

třešeň; výsadbový materiál; jednoletý očkovanec; růst; rozvětňování; podnože; odrůdy

### ÚVOD

Světový trend ve vývoji pěstitelských systémů u třešní směřuje k nižším tvarům a větším hustotám výsadb (Trefois, 1986; Schimmelpfeng, 1993; Druart, 1995). V této souvislosti se mění požadavky na výsadbový materiál. Místo klasických

dvoulčetých čtvrtkmenů a polokmenů jsou nyní vyžadovány jednoleté větvenovité zákrsky již se zapěstovaným základem postranního obrostu. Tento materiál však musí být dostatečně silný, aby byl zárukou včasného nástupu výsadby do období plodnosti.

Cílem této práce bylo studium vlivu odrůd a podnoží na intenzitu růstu a rozvětňování jednoletých očkovanců třešní.

Studium se uskutečnilo v Holovousích ve dvou školkařských cyklech v letech 1992 až 1995. K práci byl použit bezvírozní množitelský materiál, který zahrnoval celkem tři odrůdy ('Kordia', 'Těchlovan' a 'Vanda') a čtyři podnože (P-HL-A, P-HL-B, Colt a P-TU-2). Klonové podnože P-HL-A a P-HL-B byly namnoženy v laboratořích VŠÚO v Holovousích pomocí vrcholové kultury *in vitro*, podnož Colt byla namnožena na ŠS v Těchobuzicích metodou dřevitých řízků a elitní generativní podnože P-TU-2 byly dodány ve standardní velikosti (8 až 10 mm) ŠS v Lysé n. Labem.

Pokusná školka se nacházela v Holovousích v klimatických podmínkách charakterizovaných průměrnou roční teplotou 8,2 °C a průměrnými ročními srážkami 650 mm. Pozemek byl v nadmořské výšce necelých 300 m a měl rovinatou polohu. Půda byla hlinitějšího typu, s vyšším obsahem organické hmoty (nad 1,5 %) a s hlubší vrstvou ornice (více než 0,5 m) při pH 6,8. Z hlediska půdních podmínek se jednalo o velmi vyrovnaný pozemek.

Pro první školkařský cyklus byly použity pouze podnože P-HL-A a Colt. Tento cyklus byl založen výškolováním podnoží (v celkovém počtu 3 000 ks) začátkem dubna 1992. Přibližně u třetiny podnoží byla registrována jejich kvalita definovaná tloušťkou. Začátkem srpna 1992 byly na podnože naočkovány odrůdy 'Kordia', 'Těchlovan' a 'Vanda', vždy ve třech opakováních v celkovém počtu kolem 500 ks od každé podnožové kombinace. Výška očkování byla 15 cm nad povrchem půdy. V předjaří 1993 byly podnože seřizovány klasickým způsobem s tím, že na očkovaných byl ponecháván veškerý postranní obrost. Újmy oček a výtěžnosti očkovanců byly téměř 100%.

Hodnocení všech očkovanců proběhlo v druhé dekádě září, těsně před ukončením vegetačního období. Tloušťka očkovanců byla měřena 10 cm nad místem očkování. Úhly nasazení a délky všech rozvětvení (postranních předčasných obrostů) byly měřeny individuálně.

Pro druhý školkařský cyklus, který byl založen výškolováním podnoží v dubnu 1994, byly použity podnože P-HL-A, P-HL-B, Colt a P-TU-2. Začátkem srpna 1994 byly na podnože naočkovány odrůdy 'Kordia', 'Těchlovan' a 'Vanda' tak, že každá odrůda byla celkem ve třech opakováních naočkována na 100 podnoží. Výjimkou byla pouze podnož P-HL-B, na kterou byla z důvodu malého počtu podnoží naočkována pouze odrůda 'Těchlovan'. Další postup zapěstování a hodnocení očkovanců v roce 1995 byl stejný jako u prvního školkařského cyklu s tím rozdílem, že veškerý předčasný obrost byl až do výšky 0,7 až 0,8 m opakovaným pinzováním odstraňován.

Výsledky byly zpracovávány statisticky s využitím metod analýzy rozptylu a regresní analýzy. Do analýzy rozptylu znaků týkajících se rozvětvení nebyly zahrnuty očkovance nevytvářející rozvětvení. Dále nebyly

statisticky hodnoceny procentní podíly rozvětvených očkovanců. Do výsledků nebyly zahrnuty průměry pokud počet očkovanců byl menší než pět.

## VÝSLEDKY

V intenzitě růstu a rozvětvení jednoletých očkovanců třešní se projevil významné rozdíly mezi hodnocenými podnožemi, odrůdami a roky (tab. I). Pokud jde o samotnou výšku očkovanců byly nejvyšší průměrné hodnoty zjištěny na podnoži P-TU-2. Rozdíly mezi touto podnoží a podnoží Colt však nebyly statisticky významné. Nejslabším růstem se vyznačovala podnož P-HL-A. Podnož P-HL-B se zatím v omezeném rozsahu hodnocení (v kombinaci s odrůdou 'Těchlovan') projevila intermediálním růstem mezi podnožemi P-HL-A a Colt. Z odrůd rostla nejslaběji na podnoži P-HL-A 'Těchlovan' a nejsilněji 'Kordia'. Na podnožích Colt a P-TU-2 rostla v roce 1995 nejsilněji 'Vanda' a naopak nejslaběji 'Kordia'. V roce 1993 však rostla odrůda 'Kordia' na podnoži Colt nejsilněji. Všechny jednoleté očkovance třešní rostly v roce 1995 významně silněji než v roce 1993. Tato část výsledků je přehledně znázorněna na obr. 1.

Kvalita podnoží vyjádřená jejich tloušťkou v době školkování měla rovněž určitý významný vliv na intenzitu růstu očkovanců. Vztah mezi těmito znaky relativně nejtěsněji vyjadřuje nelineární regrese podle funkce paraboly (obr. 2). Nejvýznamnější korelace ( $r^2 = 0,56$ ) byla zjištěna u odrůdy 'Vanda' na podnoži Colt. Na této podnoži rostly očkovance nejsilněji pokud tloušťka podnoží v době školkování byla v rozmezí 14 až 16 mm. V případě podnože P-HL-A byly tyto závislosti méně významné ( $r^2 = 0,19$  až 0,37).

Intenzita předčasného rozvětvení jednoletých očkovanců třešní je ve vztahu k intenzitě jejich růstu (tab. II). Rozvětvení očkovanců bylo velmi variabilní zejména na podnoži P-HL-A (obr. 3). Prakticky u všech hodnocených podnoží a odrůd se zvyšovaly podíly rozvíjejících očkovanců a počty postranních výhonů proporcionálně k jejich finální výšce. Nejlépe rozvíjely očkovance všech odrůd v roce 1995 na podnoži Colt. Zde největší počty postranních výhonů měly očkovance odrůdy 'Těchlovan'. V roce 1993 bylo rozvětvení očkovanců na této podnoži méně intenzivní, a to především u odrůdy 'Vanda'. Na podnoži P-HL-A v roce 1993 nejlépe rozvíjela odrůda 'Kordia', kdežto v roce 1995 odrůda 'Těchlovan'. S počtem rozvětvení se poněkud měnil i úhel nasazování postranních výhonů. Jednotlivé postranní výhony měly zpravidla tento úhel ostřejší, kdežto při větším počtu postranních výhonů byly tyto úhly větší.

Úhel odklonu byl významně širší u odrůdy 'Těchlovan' (obr. 4). Velmi výrazné zvětšení tohoto úhlu se projevilo v kombinaci této odrůdy na podnoži P-HL-B (obr. 3). Naproti tomu ostřejší úhly odklonu výhonů se vyznačovala odrůda 'Kordia'.

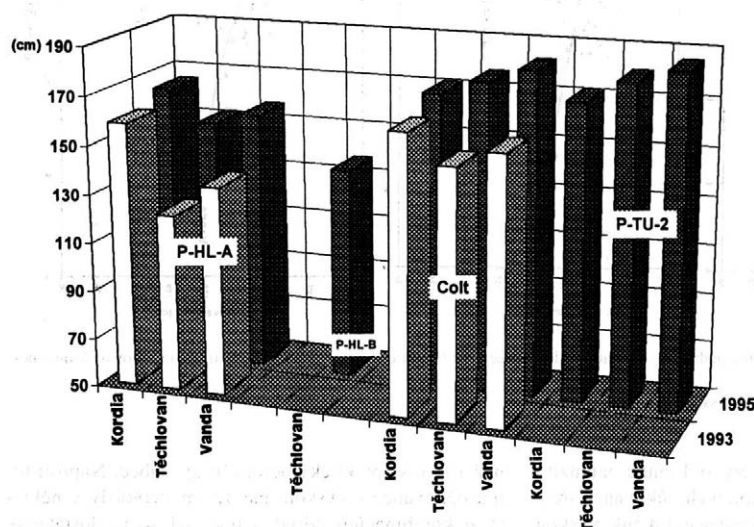
| Odrůda <sup>1</sup> | Podnož <sup>2</sup> | Rok <sup>3</sup> | Výška<br>očkovanice <sup>4</sup><br>(cm) | Výška<br>prvního<br>rozvětvení <sup>5</sup><br>(cm) | Tloušťka<br>očkovanice <sup>6</sup><br>(mm) | Počet<br>rozvětvení <sup>7</sup> | Délka<br>postranních<br>výhonů <sup>8</sup><br>(cm) | Úhel nasazení<br>postranních<br>výhonů<br>(stupně) <sup>9</sup> | Procento<br>rozvětvených<br>očkovanců <sup>10</sup> |
|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kordia              | P-HL-A              | 1993             | 158,8                                    | 18,9                                                | 14,4                                        | 3,5                              | 51,2                                                | 48,9                                                            | 67,4                                                |
| Těchlovan           |                     |                  | 122,4                                    | 7,8                                                 | 11,5                                        | 1,7                              | 45,3                                                | 58,3                                                            | 14,6                                                |
| Vanda               |                     |                  | 135,6                                    | 17,3                                                | 13,0                                        | 2,7                              | 51,2                                                | 51,4                                                            | 43,4                                                |
| Kordia              | Colt                |                  | 163,6                                    | 40,6                                                | 15,5                                        | 4,2                              | 57,2                                                | 48,9                                                            | 84,6                                                |
| Těchlovan           |                     |                  | 151,7                                    | 30,2                                                | 15,4                                        | 5,3                              | 52,1                                                | 59,4                                                            | 62,3                                                |
| Vanda               |                     |                  | 158,5                                    | 9,9                                                 | 15,2                                        | 2,3                              | 47,9                                                | 51,2                                                            | 27,6                                                |
| Kordia              | P-HL-A              | 1995             | 164,6                                    | 103,6                                               | 16,2                                        | 2,9                              | 63,5                                                | 45,1                                                            | 58,2                                                |
| Těchlovan           |                     |                  | 151,6                                    | 84,1                                                | 15,8                                        | 4,0                              | 39,5                                                | 55,2                                                            | 78,1                                                |
| Vanda               |                     |                  | 156,5                                    | 96,1                                                | 16,4                                        | 2,3                              | 44,5                                                | 49,9                                                            | 32,0                                                |
| Těchlovan           | P-HL-B              |                  | 136,4                                    | 73,1                                                | 14,6                                        | 3,5                              | 36,9                                                | 61,8                                                            | 89,7                                                |
| Kordia              | Colt                |                  | 170,5                                    | 68,8                                                | 19,5                                        | 5,0                              | 54,5                                                | 47,6                                                            | 93,0                                                |
| Těchlovan           |                     |                  | 176,3                                    | 72,3                                                | 21,3                                        | 9,2                              | 48,8                                                | 57,7                                                            | 97,5                                                |
| Vanda               |                     |                  | 182,1                                    | 80,3                                                | 20,8                                        | 6,4                              | 51,8                                                | 46,7                                                            | 92,9                                                |
| Kordia              | P-TU-2              |                  | 171,2                                    | 81,6                                                | 19,2                                        | 4,3                              | 55,5                                                | 47,0                                                            | 88,2                                                |
| Těchlovan           |                     |                  | 180,0                                    | 77,8                                                | 23,8                                        | 6,0                              | 50,8                                                | 54,3                                                            | 98,0                                                |
| Vanda               |                     |                  | 185,3                                    | 89,7                                                | 20,8                                        | 4,3                              | 57,2                                                | 50,0                                                            | 100                                                 |
| I.S. P = 0,05       |                     | 1993             | 3,8                                      | 2,6                                                 | 0,43                                        | 1,11                             | 3,5                                                 | 2,1                                                             |                                                     |
| I.S. P = 0,05       |                     | 1995             | 5,4                                      | 4,7                                                 | 0,66                                        | 0,48                             | 2,9                                                 | 1,6                                                             |                                                     |

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>rootstock, <sup>3</sup>year, <sup>4</sup>height of tree, <sup>5</sup>height of the first side shoot, <sup>6</sup>thickness of tree, <sup>7</sup>number of side shoot, <sup>8</sup>length of lateral shoots, <sup>9</sup>branching angles (degrees), <sup>10</sup>percentage of feathered trees.

## DISKUSE

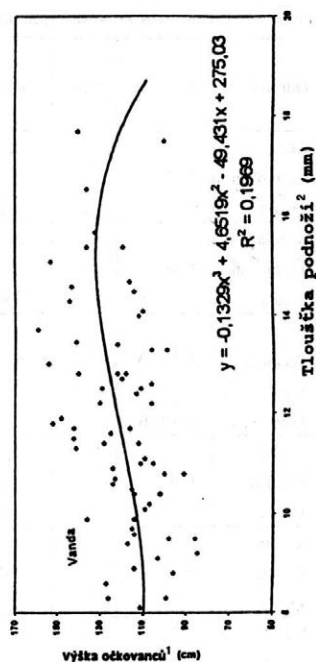
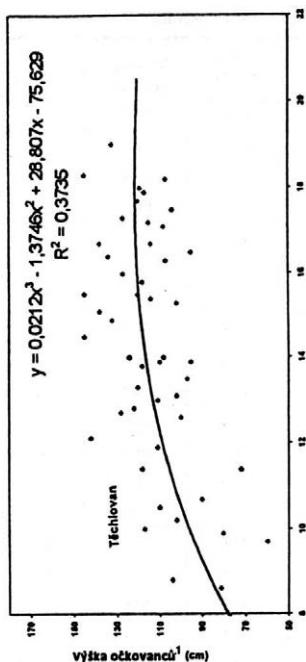
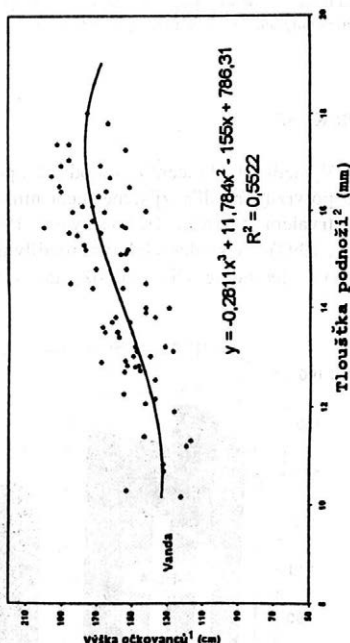
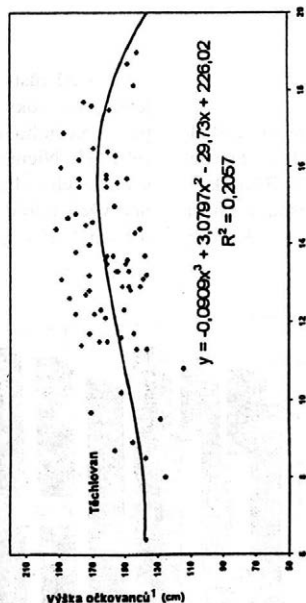
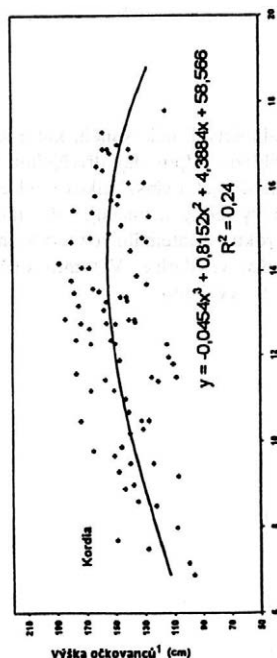
Výsledky hodnocení růstu odrůd a podnoží ve školce potvrzují rozdíly zjištěné mezi nimi při hodnocení na trvalém stanovišti (Kloučtor, 1991; Blažková, 1993). Ve školce však tyto rozdíly nejsou, zejména pokud sledujeme vliv podnoží, tak výrazné. Rozdíly

v intenzitě růstu jednoletých očkovanců, které se projevily mezi roky přibližně odpovídají dřívějšímu nástupu vegetačního období a jeho větší celkové délce v roce 1995. Nicméně výsledky naznačují také možnost specifického vlivu roku na intenzitu rozvětvení jednotlivých odrůd třešní ve školce. V tomto směru by měly pokračovat další výzkumy.



1. Průměrná výška očkovanců podle odrůd a podnoží — Average height of budded sweet-cherry trees according to the cultivars and rootstocks





## 2. Závislost výšky očkovanice na tloušťce podnoží – A relationship between the height of budded sweet-cherry trees and rootstock thickness

<sup>1</sup>height of budded trees, <sup>2</sup>rootstock thickness

Rozhodujícím faktorem, který ovlivňuje intenzitu předčasného rozvětvení jednoletých očkovančů třešní je intenzita jejich růstu. Očkovanice s menší výškou

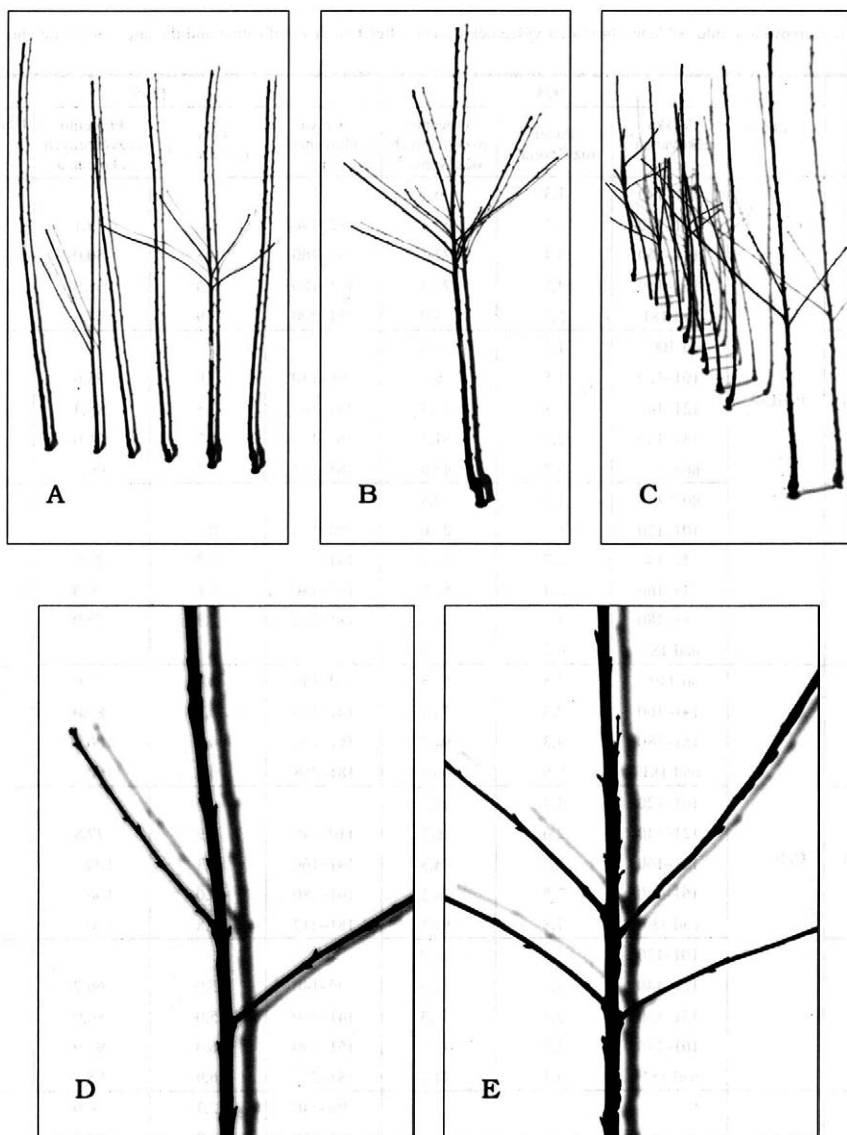
než 1,2 m se prakticky nerozvětví vůbec. Naproti tomu očkovanice s výškou nad 1,8 m vytvořily v některých kombinacích odrůd a podnoží zcela dostatečný



II. Závislost rozvětvení a úhlu odklonu obrostu na výšce očkovaných – Relation of ramification and the angle of lateral shoots to height of trees

| Odrůda <sup>1</sup> | Podnož <sup>2</sup> | 1993                               |                               |                                               | 1995                               |                               |                                               |                                            |
|---------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                     |                     | Výška očkovaných <sup>3</sup> (cm) | Počet rozvětvení <sup>4</sup> | Procento rozvětvených očkovaných <sup>5</sup> | Výška očkovaných <sup>3</sup> (cm) | Počet rozvětvení <sup>4</sup> | Procento rozvětvených očkovaných <sup>5</sup> | Úhel nasazení výhonů (stupně) <sup>6</sup> |
| Kordia              | P-HL-A              | 101-120                            | 1,3                           | 6,3                                           |                                    |                               |                                               |                                            |
|                     |                     | 121-140                            | 2,7                           | 65,4                                          | 112-140                            | 1,0                           | 9,1                                           | 50,0                                       |
|                     |                     | 141-160                            | 3,4                           | 72,1                                          | 141-160                            | 2,3                           | 50,0                                          | 42,9                                       |
|                     |                     | 161-180                            | 4,8                           | 79,3                                          | 161-180                            | 2,5                           | 68,8                                          | 45,9                                       |
|                     |                     | nad 181                            | 5,4                           | 73,0                                          | 181-200                            | 3,9                           | 77,8                                          | 44,7                                       |
| Těchlovan           |                     | do 100                             | 1,1                           | 2,0                                           |                                    |                               |                                               |                                            |
|                     |                     | 101-120                            | 1,5                           | 9,6                                           | 106-140                            | 3,0                           | 55,6                                          | 54,7                                       |
|                     |                     | 121-140                            | 1,8                           | 12,3                                          | 141-160                            | 3,5                           | 83,3                                          | 56,9                                       |
|                     |                     | 141-160                            | 2,5                           | 31,7                                          | 161-180                            | 4,7                           | 76,0                                          | 54,2                                       |
| nad 161             |                     | 3,7                                | 43,8                          | 181-184                                       | 5,5                                | 100                           | 55,0                                          |                                            |
| Vanda               |                     | do 100                             | 1,3                           | 9,8                                           |                                    |                               |                                               |                                            |
|                     |                     | 101-120                            | 1,7                           | 29,0                                          | 98-140                             | 0                             |                                               |                                            |
|                     |                     | 121-140                            | 2,5                           | 35,6                                          | 141-160                            | 2,3                           | 23,5                                          | 48,0                                       |
|                     |                     | 141-160                            | 3,4                           | 56,8                                          | 161-180                            | 1,8                           | 40,0                                          | 52,2                                       |
|                     |                     | 161-180                            | 3,1                           | 61,4                                          | 181-192                            | 2,8                           | 75,0                                          | 48,8                                       |
| nad 181             |                     | 6,2                                | 92,9                          |                                               |                                    |                               |                                               |                                            |
| Kordia              | Colt                | do 140                             | 1,8                           | 54,5                                          | 112-140                            | 2,8                           | 75,0                                          | 44,8                                       |
|                     |                     | 141-160                            | 2,5                           | 73,1                                          | 141-160                            | 4,3                           | 80,0                                          | 48,1                                       |
|                     |                     | 161-180                            | 4,3                           | 94,7                                          | 161-180                            | 4,3                           | 100                                           | 47,3                                       |
|                     |                     | nad 181                            | 6,6                           | 100,0                                         | 181-208                            | 6,4                           | 100                                           | 48,4                                       |
| Těchlovan           |                     | 101-120                            | 1,4                           | 11,1                                          |                                    |                               |                                               |                                            |
|                     |                     | 121-140                            | 2,6                           | 46,7                                          | 110-140                            | 6,9                           | 77,8                                          |                                            |
|                     |                     | 141-160                            | 5,2                           | 45,3                                          | 141-160                            | 8,3                           | 100                                           |                                            |
|                     |                     | 161-180                            | 7,5                           | 78,3                                          | 161-180                            | 9,0                           | 100                                           | 58,4                                       |
| nad 181             |                     | 7,8                                | 91,7                          | 181-217                                       | 9,8                                | 100                           | 57,0                                          |                                            |
| Vanda               |                     | 101-120                            | 1,3                           | 16,7                                          |                                    |                               |                                               |                                            |
|                     |                     | 121-140                            | 1,8                           | 12,5                                          | 99-140                             | 5,0                           | 66,7                                          | 45,0                                       |
|                     |                     | 141-160                            | 2,4                           | 12,5                                          | 141-160                            | 5,0                           | 80,0                                          | 46,5                                       |
|                     |                     | 161-180                            | 3,8                           | 41,4                                          | 161-180                            | 6,0                           | 92,9                                          | 46,9                                       |
| nad 181             |                     | 4,1                                | 44,4                          | 181-217                                       | 6,9                                | 95,8                          | 46,8                                          |                                            |
| Kordia              | P-TU-2              |                                    |                               |                                               | 98-140                             | 2,3                           | 50,0                                          | 44,9                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 141-160                            | 3,9                           | 87,5                                          | 46,3                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 161-180                            | 3,5                           | 100                                           | 48,8                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 181-217                            | 5,2                           | 95,8                                          | 47,9                                       |
| Těchlovan           |                     |                                    |                               |                                               | 110-140                            | 1,5                           | 100                                           |                                            |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 141-160                            | 4,7                           | 100                                           |                                            |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 161-180                            | 5,4                           | 93,3                                          | 55,3                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 181-217                            | 6,9                           | 96,4                                          | 53,7                                       |
| Vanda               |                     |                                    |                               |                                               | 96-140                             | 3,0                           | 40,0                                          | 46                                         |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 141-160                            | 5,0                           | 40,0                                          | 47,5                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 161-180                            | 4,2                           | 83,3                                          | 50,5                                       |
|                     |                     |                                    |                               |                                               | 181-225                            | 4,4                           | 95,8                                          | 50,4                                       |

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>rootstock, <sup>3</sup>height of trees, <sup>4</sup>number of side shoots, <sup>5</sup>percentage of feathered trees, <sup>6</sup>branching angles (degrees)

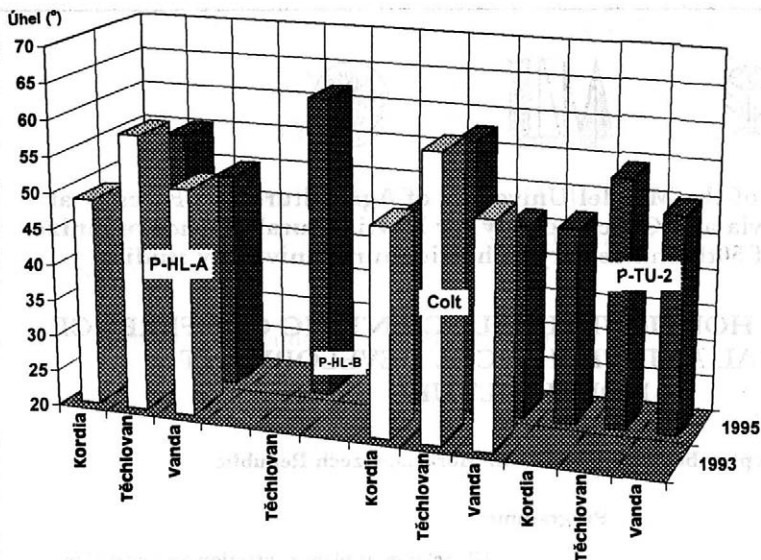


3. Rozvětřování očkovanců: a – značná variabilita v rozvětřování očkovanců na podnoži P-HL-A (odrůda 'Kordia'), b – intenzivní rozvětřování odrůdy 'Vanda' na podnoži Colt, c – nízký podíl rozvětřování očkovanců odrůdy 'Vanda' na podnoži P-HL-A, d – nejčastější úhly nasazení postranních výhonů u odrůdy 'Vanda' na podnoži P-HL-A, e – typické odrůdy 'Těchlovan' na podnoži P-HL-B – Ramification of budded sweet-cherry trees: a – great variability in ramification of budded trees on P-HL-A rootstock ('Kordia' cv.), b – intensive ramification of 'Vanda' cv. on Colt rootstock, c – low portion of ramification of budded trees of 'Vanda' cv. on P-HL-A rootstock, d – most frequent angles of side shoot setting in 'Vanda' cv. on P-HL-A rootstock

počet postranních výhonů. Pro praktické tvarování mají význam minimálně tři postranní výhony, pokud se nacházejí ve správné výšce a mají dostatečný úhel odklonu. Tyto výsledky odpovídají závěrům studia obdobné problematiky u jableň (Słowiński a Sadowski, 1996). Velmi dobře rozvětřují očkovance odrůd 'Kordia' a 'Těchlovan' na podnoži Colt a na bujně rostoucí semenné podnoži P-TU-2. U odrůdy 'Vanda' bylo uspokojivé rozvětřování na těchto podnožích pouze

v r. 1995. Problémem je rozvětřování očkovanců na slabě rostoucí klonové podnoži P-HL-A. Určité zlepšení nabízí použití kvalitnějších podnoží o tloušťce 14 až 18 mm.

Pokud jde o kvalitu postranních výhonů, je z hlediska nasazení v tupějších úhlech nejlepší u odrůdy 'Těchlovan'. Kratší délka postranních výhonů u této odrůdy odpovídá závěrům americké práce, podle které se délka postranních výhonů u třešní snižuje proporci-



4. Průměrný úhel rozvětvení podle odrůd a podnoží – Average angle of ramification according to the cultivars and rootstocks

nálně ke zvětšování úhlu jejich nasazení (Southwick aj., 1989).

V této práci byl zjištěn i prakticky významný poznatek, že včasné odstraňování příliš nízko nasazovaných předčasných rozvětvení nemělo negativní vliv na celkovou intenzitu růstu jednoletých očkovanců třešní a jejich rozvětvení v optimální výšce.

## LITERATURA

- BLAŽKOVÁ, J. (1993): Hodnocení výnosu a vybraných ploidových znaků u nových odrůd třešní 'Těchlovan' a 'Vanda'. Věd. Práce Ovocn., 13, 129–134.
- DRUART, P. (1995): Analyse du comportement des cerisiers doux conduits en vergers „haie“ ac „useau“ sur Damil (GM 61/1). Le Fruit Belge, 458, 161–166.

KLOUTVOR, J. (1991): Růst a plodnost třešní na slabě rostoucích podnožích. Zahradnictví, 18, 93–100.

SCHIMMELPFENG, H. (1993): Entwicklung kleinkroniger Kirschbäume. Obstbau, 12, 586–587.

SŁOWIŃSKI, A. – SADOWSKI, A. (1995, 1996): Growth and feathering of three apple cultivars in nursery depending on rootstock. Warsaw Agric. Univ., Dep. Pomolog. Ann. Rep., 5.

SOUTHWICK, S. M. – YEAGER, J. M. – GRANT, J. (1989): Initial heading influences branch development in 'Bing' sweet cherry. HortScience, 24, 245–247.

TREFOIS, R. (1986): Taille des cerisiers a fruits doux et a fruits acides. Le Fruit Belge, 415, 201–219.

Received: 96–04–19

## Kontaktní adresa:

Ing. Jitka Blažková, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy, Česká republika  
Tel. 0435/69 28 21, fax 0435/69 28 33



**Horticultural Faculty of the Mendel University of Agriculture and Forestry at Brno, Lednice in Moravia and Czech Society for Horticultural Science organize on the occasion of 50th anniversary of horticultural university studies**

**INTERNATIONAL HORTICULTURAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
BIOLOGICAL AND TECHNICAL DEVELOPMENT  
IN HORTICULTURE**

**9th–12th September 1997, Lednice in Moravia, Czech Republic**

**Programme:**

**I. Biological section**

- horticultural plant physiology
- genetics and plant breeding
- cell biology

**II. Technological section**

- production systems of outdoor and greenhouse crops
- technology, horticultural constructions, devices, automatization
- economics, marketing, trends

**III. Section of plant protection and nutrition**

- integrated protection of outdoor and greenhouse crops
- prognoses and monitoring
- nutrition and substrates

**IV. Section of garden and landscape architecture**

- ecology and landscape design
- garden and park architecture development

Crop specialized workshops will be organized in the frame of each section.

**Horticultural field trips:**

Brno – University arboretum and botanical garden, Mendel's Museum, horticultural enterprise Agro Tuřany, wine cellar Velké Pavlovice

IAEA Research Centre Seibersdorf near Vienna, HBVA Klosterneuburg (Austria)

**Secretariat:**

Prof. Ing. František Kobza, Ing. Robert Pokluda, Horticultural Faculty of the Mendel University of Agriculture and Forestry at Brno, 691 44 Lednice na Moravě, Czech Republic

Tel.: 042 627 340105–7, Fax: 042 627 340159, e-mail: pokluda@vszbr.cz

# DETECTABILITY OF RASPBERRY BUSHY DWARF VIRUS (RBDV) IN RASPBERRY PLANTS WITHOUT AND/OR WITH VIRUS SYMPTOMS BY ELISA

## STANOVITELNOST VIRU KEŘÍČKOVITÉ ZAKRSLOSTI MALINÍKU V ROSTLINÁCH MALINÍKU BEZ PŘÍZNAKŮ A S PŘÍZNAKY VIRU METODOU ELISA

M. Janečková, L. Svobodová, J. Myslivečková

*Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, Czech Republic*

**ABSTRACT:** The samples for RBDV determination were taken from young leaves, middle old leaves, old leaves, bark from green canes and roots of symptomless and symptomatic disease plants. The best samples were from young leaves and from bark of green canes. The samples taken from roots were the most inconvenient ones.

raspberry; RBDV; ELISA; detection; sampling; leaves; green bark; roots

**ABSTRAKT:** Pro determinaci RBDV metodou ELISA byly odebírány vzorky z mladých listů, středně starých listů, starých listů, kůry zelených výhonů a kofenů rostlin maliníku bez příznaků a s příznaky viru. Nejvhodnější byly vzorky odebrané z mladých listů, podobně jako vzorky kůry ze zelených výhonů. Vzorky odebrané z kofenů maliníku byly nejméně vhodné.

maliník; RBDV; ELISA; detekce; vzorkování; listy; zelená kůra; kofeny

### ÚVOD

Virus keříčkovité zakrslosti maliníku (raspberry bushy dwarf virus – RBDV) je významný mimo jiné především tím, že se přenáší kromě experimentálního přenosu (roubování, mechanická inokulace) také výchozím materiálem, pylem a semenem. Tato zjištění jsou závažná obzvláště pro novošlechtění a udržovací šlechtění maliníku. Ztráty na výnosech a kvalitě plodů na pěstitelských plochách maliníku jsou značné, zejména u odrůd citlivých k tomuto viru. Proto je žádoucí pěstovat odrůdy, které jsou vůči tomuto viru rezistentní. Pro detekci RBDV metodou ELISA je důležité vědět, která část rostliny (vzorek) je nejvhodnější. Přehled o historii, geografickém rozšíření, ekonomickém významu, hostitelích, symptomatic, vlastnostech částic, detekci a kontrolních opatřeních proti RBDV zpracoval Murant (1987). Kudell (1988) studoval výskyt a rozšíření RBDV v maliníku a možnosti eliminace viru pomocí chemoterapie (Ribavirin, dodecyl-N-methylephedrin bromid) pro cv. Lloyd George. Baumann et al. (1988) stanovili RBDV metodou ELISA v rostlinách maliníku v kultuře *in vitro*. Výskyt RBDV v ostružinomalinících (*Rubus ursinus*) v Kalifornii zjistil Converse (1988). Výsledky výskytu RBDV v U.S. kolekci maliníku zveřejnil Postman (1989). Studium výskytu kmenů viru RBDV a dědičnosti rezistence k RBDV-RB v maliníku se zabývali Jennigs and Jones (1989). Eliminaci RBDV z infikovaných

rostlin maliníku zkoušeli tkáňovou kulturou Theiler-Hedtrich and Baumann (1989). Termoterapii pro eliminaci RBDV z maliníku použil Wood (1989).

Mapování přenosu a šíření RBDV v polních podmínkách je předmětem práce autorů Bulger et al. (1990). Nukleotidovou sekvenci RNA-3 RBDV zveřejnili Mayo et al. (1991), RNA-2 Natsuaki et al. (1991) a RNA-1 RBDV Ziegler et al. (1992). Charakteristiku genomu RBDV podali Natsuaki et al. (1991). Výskyt RBDV v maliníku Willamette v Jugoslávii prokázali Dulič-Marković a Ranković (1992). Obtížnost eliminace RBDV technikami *in vitro* popsala Lankes (1995), výskyt RBDV ve šlechtitelských výsadbách maliníku zjistili Stahler et al. (1995). V ČR Špak (1995 – ústní sdělení) první prokázal přítomnost RBDV metodou ELISA v odrůdách maliníku. RBDV se mu podařilo izolovat z cv. Bulharský rubín a izolát dále udržovat.

Cílem práce bylo zjistit nejvhodnější část rostliny k odběru vzorku pro detekci RBDV metodou ELISA.

### MATERIÁL A METODY

Pro stanovení RBDV metodou ELISA byla použita testovací souprava firmy Loewe (SRN). Pro vzorkování byly vybrány nemocné rostliny maliníku cv. Gatineau bez příznaků a nemocné rostliny maliníku cv. Skeena s příznaky viru. Testy se uskutečnily v první dekádě

srpna. Rostliny, ze kterých byly odebrány vzorky, byly pěstovány v technické izolaci v klimatických podmínkách roku 1995.

#### Potahování

Mikrotitrační deska zn. KOH-I-NOOR Hardtmuth byla potažena ústojným roztokem, ve kterém byly zředěny specifické IgG v poměru 1 : 200 a inkubovány při teplotě 37 °C po dobu čtyř hodin. Po inkubaci byla deska vymyta v automatické promývačce (ULTRA-WASH II fy Dynatech).

#### Příprava vzorků

Vzorky byly odebrány z nemocné rostliny bez příznaků cv. Gatineau a paralelně z příznakové rostliny cv. Skeena. Jako vzorky sloužily mladé listy, středně staré listy, staré listy, kůra zeleného výhonu a kořeny obou jmenovaných odrůd. Kromě toho bylo použito žluté pletivo a zelené pletivo listů z nemocné rostliny maliníku cv. Skeena s příznaky. Jako pozitivní kontrolu sloužil čerstvý homogenát z rostliny s příznaky viru

a homogenát uchovávaný v lednici (z 1. 8. 1995) z téže rostliny. Jako negativní kontroly sloužily mladé listy maliníku cv. Aborigen a Autumn Bliss a mladé listy ostružinomaliníku cv. Tayberry, které byly dříve několikrát testovány na přítomnost RBDV s negativním výsledkem.

Vzorky byly připraveny mletím odvážené části rostliny v extrakčním pufru na homogenizátoru (POLY-TRON fy Anselma-Industrie, Vídeň). Bylo použito ředění 1 : 20, na 0,25 g vzorku bylo pipetováno 5 ml extrakčního pufru. Homogenizované vzorky v chladu sedimentovaly po dobu minimálně dvou hodin. Vzorky (190 µl extraktu) byly pipetovány do jamek vymyté mikrotitrační desky, která byla uložena do Petriho misky s vlhkým filtračním papírem a ponechána v chladničce při teplotě 4 °C přes noc. Po vymytí mikrotitrační desky byla provedena konjugace.

#### Konjugace

Konjugát IgG s alkalickou fosfatázou byl zředěn v konjugčním roztoku v poměru 1 : 200 a inkubován po dobu čtyř hodin při teplotě 37 °C. Mikrotitrační deska byla opět pečlivě vymyta na promývačce.

I. Výsledky testů pozitivních rostlin maliníku bez příznaků a s příznaky viru cv. Gatineau a Skeena na přítomnost raspberry bushy dwarf virus (RBDV) metodou ELISA – Test results of symptomless and symptomatic positive plants of raspberry cvs. Gatineau and Skeena on RBDV presence by ELISA

| Odrůda <sup>1</sup>                                                      | Příznak RBDV na rostlině <sup>2</sup> | Vzorek <sup>3</sup>                            | ELISA RBDV hodnoty extinkce <sup>4</sup> |      |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------|------|
| Destilovaná voda <sup>5</sup>                                            |                                       |                                                | 0,01                                     | 0,01 |
| Ústojný roztok <sup>6</sup>                                              |                                       |                                                | 0,06                                     | 0,06 |
| Gatineau 154 ŠS LS                                                       | bez příznaků <sup>10</sup>            | mladé listy <sup>13</sup>                      | 1,73                                     | 1,66 |
| Gatineau 154                                                             | bez příznaků                          | středně staré listy <sup>14</sup>              | 0,93                                     | 0,92 |
| Gatineau 154                                                             | bez příznaků                          | staré listy <sup>15</sup>                      | 0,96                                     | 1,00 |
| Gatineau 154                                                             | bez příznaků                          | kůra zeleného výhonu <sup>16</sup>             | 0,85                                     | 0,88 |
| Gatineau 154                                                             | bez příznaků                          | kořeny <sup>17</sup>                           | 0,28                                     | 0,27 |
| Skeena 256 OZ Dobř.                                                      | s příznaky <sup>11</sup>              | mladé listy bez příznaků <sup>18</sup>         | 1,42                                     | 1,48 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | středně staré listy bez příznaků <sup>19</sup> | 1,27                                     | 1,27 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | staré listy bez příznaků <sup>20</sup>         | 0,87                                     | 0,85 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | středně staré listy s příznaky <sup>21</sup>   | 0,41                                     | 0,47 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | staré listy s příznaky <sup>22</sup>           | 0,46                                     | 0,45 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | kůra zeleného výhonu <sup>16</sup>             | 1,22                                     | 1,26 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | kořeny <sup>17</sup>                           | 0,18                                     | 0,19 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | žluté pletivo listů s příznaky <sup>23</sup>   | 0,63                                     | 0,65 |
| Skeena 256                                                               | s příznaky                            | zelené pletivo listů s příznaky <sup>24</sup>  | 0,95                                     | 0,97 |
| Pozitivní kontrola RBDV (čerstvý homogenát z 2. 8. 1995) <sup>7</sup>    | s příznaky                            | mladé listy <sup>13</sup>                      | 1,79                                     | 1,78 |
| Pozitivní kontrola RBDV (homogenát z ledničky z 1. 8. 1995) <sup>8</sup> | s příznaky                            | mladé listy <sup>13</sup>                      | 0,88                                     | 0,86 |
| Negativní kontrola <sup>9</sup> (cv. Autumn Bliss)                       | zdravá <sup>12</sup>                  | mladé listy <sup>13</sup>                      | 0,08                                     | 0,08 |
| Negativní kontrola <sup>9</sup> (cv. Aborigen)                           | zdravá                                | mladé listy <sup>13</sup>                      | 0,07                                     | 0,07 |
| Negativní kontrola <sup>9</sup> (cv. Tayberry)                           | zdravá                                | mladé listy <sup>13</sup>                      | 0,06                                     | 0,06 |

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>symptoms of RBDV on plant, <sup>3</sup>sample, <sup>4</sup>values of extinction, <sup>5</sup>distilled water, <sup>6</sup>buffer solution, <sup>7</sup>positive RBDV control (fresh homogenate of 2nd Aug. 1995), <sup>8</sup>positive RBDV control (homogenate from a fridge of 1st Aug. 1995), <sup>9</sup>negative control, <sup>10</sup>symptomless, <sup>11</sup>with symptoms, <sup>12</sup>healthy, <sup>13</sup>young leaves, <sup>14</sup>middle old leaves, <sup>15</sup>old leaves, <sup>16</sup>bark of green cane, <sup>17</sup>roots, <sup>18</sup>young leaves – symptomless, <sup>19</sup>middle old leaves – symptomless, <sup>20</sup>old leaves – symptomless, <sup>21</sup>middle old leaves with symptoms, <sup>22</sup>old leaves with symptoms, <sup>23</sup>yellow tissue of leaves with symptoms, <sup>24</sup>green tissue of leaves with symptoms



Poté byl do jamek napipetován substrát. Reakce se substrátem proběhly během jedné hodiny při pokojové teplotě na tmavém místě. Jako substrát byl použit 4-nitrofenylfosfát rozpuštěný v substrátovém ústojném roztoku (0,75 mg/l). Příprava používaných roztoků je uvedena v práci Janěčková aj. (1986).

## Vyhodnocení ELISA

Reakce byly vyhodnoceny na spektrofotometru fy Dynatech typ MR 580 při 405 nm.

Hraniční (prahové) hodnoty extinkce byly vypočítány z hodnot extinkce negativních kontrol podle vzorce:

$$A_h = \bar{x} + 3s,$$

kde  $\bar{x}$  – průměrná hodnota extinkce negativních kontrol,  
 $s$  – směrodatná odchylka. Extinkce vyšší než  $\bar{x} + 3s$  jsou považovány za pozitivní (+), extinkce nižší než  $\bar{x}$  extinkce negativních kontrol jsou považovány za negativní (–).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Mladé listy z nemocných rostlin bez příznaků viru cv. Gatineau měly pozitivní reakce s nejvyššími hodnotami extinkce. Středně staré a staré listy měly pozitivní reakce se středními hodnotami extinkce podobně jako kůra zeleného výhonu. Nejnižší hodnoty extinkce byly naměřeny u kořenu.

Obdobně mladé listy bez příznaků z rostliny cv. Skeena s příznaky RBDV měly pozitivní reakce s nejvyššími hodnotami extinkce. Středně staré a staré listy bez příznaků z rostliny s příznaky viru měly reakce pozitivní se středními hodnotami extinkce. Středně staré a staré listy s příznaky viru měly reakce pozitivní, avšak hodnoty extinkce byly nižší oproti kůře zeleného výhonu. V kořenech rostlin s příznaky RBDV byly zjištěny nízké hodnoty extinkce, avšak prahově vyšší než u zdravých rostlin. Zelené pletivo z listů s příznaky viru mělo pozitivní reakce s vyššími hodnotami extinkce, než žluté pletivo z listů téže rostliny cv. Skeena (tab. I).

Čerstvý homogenát pozitivní kontroly měl hodnoty extinkce přibližně dvojnásobně vyšší než stejný homogenát uchovávaný 24 hodin v ledničce (tab. I). Literární údaje o problematice vzorkování maliníku pro stanovení RBDV metodou ELISA prozatím chybí.

Pro detekci RBDV metodou ELISA byly nejvhodnější pro odběr vzorků mladé listy, podobně jako kůra zeleného výhonu. Nejmenší vhodnými vzorky byly kořeny.

## LITERATURA

BAUMANN, G. – THEILER-HEDTRICH, R. – CASPER, R. (1988): Detection of sap-transmissible viruses by ELISA

in tissue-propagated plants of red raspberry during *in vitro* culture. J. Phytopath., 122, 372–375.

BULGER, M. A. – STACE-SMITH, R. – MARTIN, R. R. (1990): Transmission and field spread of raspberry bushy dwarf virus. Pl. Dis., 74 (7), 514–517.

CONVERSE, R. H. (1988): Tobacco streak and raspberry bushy dwarf viruses in California. Pl. Dis., 72 (2), 175.

DULIČ-MARKOVIČ, I. – RANKOVIČ, M. (1992): The occurrence of raspberry bushy dwarf virus in Willamette raspberry in Yugoslavia. Acta Hort., 308, 109–112.

JANEČKOVÁ, M. – PLUHAR, Z. – KAREŠOVÁ, R. (1986): Použití metody ELISA pro detekci viru chlorotické skvrnitosti listu jabloně (CLSV) v matečných roubových stromech jabloní a hrušní udržovaných v československém přírodním izolátu. Sbor. ÚVTIZ – Zahradnictví, 13 (4), 241–251.

JENNINGS, D. L. – JONES, A. T. (1989): Further studies on the occurrence and inheritance of resistance in red raspberry to a resistance-breaking strain of raspberry bushy dwarf virus. Ann. Appl. Biol., 114 (2), 317–323.

KUDELL, A. R. (1988): Studies on the occurrence and distribution of raspberry bushy dwarf virus in raspberries and on the possibility of eliminating it from tissue explants in conjunction with chemotherapy. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., 245, 469.

LANCKES, CH. (1995): Elimination of raspberry bushy dwarf virus. Acta Hort., 385, 70–75.

MAYO, M. A. – JOLLY, C. A. – MURANT, A. F. – RASCHKE, J. H. (1991): Nucleotide sequence of raspberry bushy dwarf virus RNA-3. J. Gen. Virol., 72 (2), 469–472.

MURANT, A. F. (1987): Raspberry Bushy Dwarf. In: CONVERSE, R. H. (ed.): Virus Diseases of Small Fruits. US Dep. of Agriculture, ARS, Agriculture Handbook No. 631, 229–234.

NATSUAKI, T. – MAYO, M. A. – JOLLY, C. A. – MURANT, A. F. (1991): Nucleotide sequence of raspberry bushy dwarf virus RNA-2: a bicistronic component of a bipartite genome. J. Gen. Virol., 72 (9), 2183–2189.

POSTMAN, J. D. (1989): Incidence of viruses in the U.S. national clonal germplasm repository *Ribes* and *Rubus* collections. Acta Hort., 262, 217–222.

STAHLER, M. M. – LAWRENCE, F. J. – MARTIN, R. R. (1995): Incidence of raspberry bushy dwarf virus in breeding plots of red raspberry. HortScience, 30 (1), 113–114.

THEILER-HEDTRICH, R. – BAUMANN, G. (1989): Elimination of apple mosaic virus and raspberry bushy dwarf virus from infected red raspberry (*Rubus idaeus* L.) by tissue culture. J. Phytopath., 127 (3), 193–199.

WOOD, G. A. (1989): Propagation, virus-screening and heat therapy of northern hemisphere imports of *Ribes*, *Rubus* and *Vaccinium*. Z. J. Crop Hort. Sci., 17 (3), 271–274.

ZIEGLER, A. – NATSUAKI, T. – MAYO, M. A. – JOLLY, C. A. – MURANT, A. F. (1992): The nucleotide sequence of RNA-1 of raspberry bushy dwarf virus. J. Gen. Virol., 73 (12), 3213–3218.

Received: 96–03–25

## Kontaktní adresa:

Ing. Marie Janěčková, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský, 507 51 Holovousy, Česká republika  
 Tel. 0435/69 28 21, fax 0435/69 28 33



# ÚSTŘEDNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A LESNICKÁ KNIHOVNA, PRAHA 2, SLEZSKÁ 7

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna v Praze (dále jen ÚZLK), která je jednou z největších zemědělských knihoven na světě, byla založena v roce 1926. Již od počátku šlo o knihovnu veřejnou. Knihovna v současné době obsahuje více než jeden milion svazků knih, cestovních zpráv, dizertací, literatury FAO, svázaných ročníků časopisů z oblasti zemědělství, lesnictví, veterinární medicíny, ekologie a dalších oborů. Knihovna odebírá 750 titulů domácích a zahraničních časopisů. Informační prameny získané do fondu jsou v ÚZLK zpracovávány do systému katalogů – je budován jmenný katalog a předmětový katalog jako základní katalogy knihovny a dále různé speciální katalogy a kartotéky. Počátkem roku 1994 přistoupila ÚZLK k automatizovanému zpracování knihovního fondu v systému CDS/ISIS.

Pro informaci uživatelů o nových informačních pramenech ve fondech ÚZLK zpracovává a vydává knihovna následující publikace: Přehled novinek ve fondu ÚZLK, Seznam časopisů objednaných ÚZLK, Přehled rešerší a tematických bibliografií z oboru zemědělství, lesnictví a potravinářství, AGROFIRM – zpravodaj o přírůstcích firemní literatury (je distribuován na disketách), AGROVIDEO – katalog videokazet ÚZLK.

V oblasti mezinárodní výměny publikací knihovna spolupracuje s 800 partnery ze 45 zemí světa. Knihovna je členem IAALD – mezinárodní asociace zemědělských knihovníků. Od září 1991 je členem mezinárodní sítě zemědělských knihoven AGLINET a od 1. 1. 1994 je depozitní knihovnou materiálů FAO pro Českou republiku.

Knihovna poskytuje svým uživatelům následující služby:

## Výpůjční služby

Výpůjční služby jsou poskytovány všem uživatelům po zaplacení ročního registračního poplatku. Mimopražští uživatelé mohou využít možnosti meziknihovní výpůjční služby. Vzácné publikace a časopisy se však půjčují pouze prezenčně.

## Reprografické služby

Knihovna zabezpečuje pro své uživatele zhotovování kopií obsahů časopisů a následné kopie vybraných článků. Na požádání jsou zhotovovány kopie na přání uživatelů. Pro pražské a mimopražské uživatele jsou zabezpečovány tzv. individuální reproslužby.

## Služby z automatizovaného systému firemní literatury

Jsou poskytovány z databáze firemní literatury, která obsahuje téměř 13 000 záznamů 1 700 firem.

## Referenční služby

Knihovna poskytuje referenční služby vlastních databází knižních novinek, odebíraných časopisů, rešerší a tematických bibliografií, vědeckotechnických akcí, firemní literatury, videotéky, dále z databází převzatých – Celostátní evidence zahraničních časopisů, bibliografických databází CAB a Current Contents. Cílem je podat informace nejen o informačních pramenech ve fondech ÚZLK, ale i jiné informace zajímavé zemědělskou veřejností.

## Půjčování videokazet

V AGROVIDEU ÚZLK jsou k dispozici videokazety s tematikou zemědělství, ochrany životního prostředí a příbuzných oborů. Videokazety zasílá AGROVIDEO mimopražským zájemcům poštou.

Uživatelům knihovny slouží dvě studovny – všeobecná studovna a studovna časopisů. Obě studovny jsou vybaveny příručkovou literaturou. Čtenáři zde mají volný přístup k novinkám přírůstků knihovního fondu ÚZLK.

## Adresa knihovny:

Ústřední zemědělská a lesnická knihovna  
Slezská 7  
120 56 Praha 2

## Výpůjční doba:

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| pondělí, úterý, čtvrtek: | 9.00–16.30 |
| středa                   | 9.00–18.00 |
| pátek                    | 9.00–13.00 |

## Telefonické informace:

|                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| vedoucí:                      | 24 25 50 74, e-mail: IHOCH@uzpi.agrec.cz |
| referenční služby:            | 24 25 79 39/linka 520                    |
| časopisy:                     | 24 25 66 10                              |
| výpůjční služby:              | 24 25 79 39/linka 415                    |
| meziknihovní výpůjční služby: | 24 25 79 39/linka 304                    |
| Fax:                          | 24 25 39 38                              |
| E-mail:                       | ÚZLK@uzpi.agrec.cz                       |

## THE EFFECT OF CULTIVAR ON NITRATE CONTENT IN CARROT JUICE

### VLIV ODRŮDY NA OBSAH DUSIČNANŮ V MRKVOVÉ ŠTÁVĚ

S. Skupinová

*Czech University of Agriculture, Praha, Czech Republic*

**ABSTRACT:** Nitrate content in carrot juice was determined in an assortment of six cultivars of carrot (*Daucus carota* L.).  $\text{NO}_3^-$  ions were determined potentiometrically. Analyzed carrots were grown in an experimental field of the Czech University of Agriculture in Prague. Statistically significant differences were observed between the average nitrate contents in the cultivars tested. Average values ranged from 93 to 382 mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  of juice. Another interesting result indicated that nitrate contents in carrot juice from single carrot cultivars and within one cultivar displayed great variations. Average nitrate contents measured in carrot juice, expressed in mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  of juice, were higher in all cultivars than the highest permissible value of nitrates in fruit and vegetable juices pursuant to hygienic regulations of the Czech Republic for babies up to four months of age and for children up to three years of age.

carrot; carrot juice; cultivar; nitrates

**ABSTRAKT:** Byl zjišťován obsah dusičnanů v mrkvové šťávě u sortimentu šesti odrůd mrkve (*Daucus carota* L.). Stanovení  $\text{NO}_3^-$  iontů bylo provedeno potenciometricky. Analyzované mrkve pocházely z experimentálního pole České zemědělské univerzity v Praze. Mezi průměrnými obsahy dusičnanů byly u zkoumaných odrůd zjištěny statisticky významné rozdíly. Průměrné hodnoty se pohybovaly od 93 do 382 mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  šťávy. Dále se dospělo k zajímavému výsledku, že obsahy dusičnanů v mrkvové šťávě z jednotlivých mrkví i v rámci jedné odrůdy vykazují značné rozpětí. Naměřené průměrné obsahy dusičnanů v mrkvové šťávě, vyjádřené v mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  šťávy, byly u všech odrůd vyšší, než je nejvyšší přípustné množství pro dusičnany v ovocné a zeleninové šťávě podle hygienických předpisů České republiky pro kojence do čtyř měsíců i pro děti do tří let věku.

mrkev; mrkvová šťáva; odrůda; dusičnany

## ÚVOD

V tomto příspěvku jsou obsaženy některé výsledky z doktorandského postgraduálního studia, jehož tématem bylo ověřování odrůdových rozdílů v obsahu dusičnanů u modelové plodiny mrkve. Mrkev byla volena záměrně, protože je autory mnoha publikací řazena mezi plodiny se sklonem ke zvýšené akumulaci dusičnanů (nitrátů) v kořenech, tj. v konzumní části.

Ve stále větším počtu domácností se používají odšťavňovače ovoce a zeleniny a právě mrkev je surovina vhodná pro tuto úpravu. Odšťavňováním mrkve získáme hustou a lahodnou šťávu, která je svou konzistencí, obsahem zdravých prospěšných látek a protipříjmovým účinkem vhodná zvláště pro kojence a děti do jednoho roku věku. Vysoké denní dávky dusičnanů mohou u kojenců vyvolat methemoglobinemii. Příčinou vzniku methemoglobinémie nejsou samotné dusičnany, ale

jejich redukováná forma – dusitany (k tvorbě dusitanů dochází enzymatickou cestou v trávicím ústrojí). Oxidací hemoglobinového dvojmocného iontu železa na iont trojmocný vzniká tmavohnědý methemoglobin, neschopný přenosu kyslíku ke tkáním a buňkám. Tím může dojít k tzv. vnitřnímu dušení, pro kojence smrtelně nebezpečnému (Prugar a Prugarová, 1985).

Akumulace nitrátů ve vyšších rostlinách je dána metabolismem dusíku a závisí na vnějších a vnitřních faktorech. K vnějším faktorům patří: půdní a klimatické podmínky stanoviště, průběh počasí, agrotechnika, stupeň poškození rostlin. K vnitřním faktorům patří především biologická vlastnost odrůdy (Indrák, 1986). Podle Morávkova (1992) se u zkoušených odrůd a nově šlechtěných sleduje schopnost snížené akumulace dusičnanů a tyto poznatky se zvažují při povolování nových odrůd, případně při doporučování vhodné odrůdové skladby.

Výsledkem šlechtění mrkve za posledních 150 let jsou vysoké výnosy, zkrácení vegetačního období a vynikající zbarvení kořene. Díky F<sub>1</sub> hybridům pak také vyrovnanost jeho tvaru a velikosti (Stein a Notnagel, 1995). V poslední době se šlechtění zaměřuje hlavně na kvalitativní vlastnosti mrkve. Cílem je i snížení obsahu cizorodých látek v rostlinách, včetně dusičnanů.

## MATERIÁL A METODA

Z demonstračního sortimentu 49 odrůd mrkve bylo vybráno šest odrůd k vyhodnocení odrůdových rozdílů v obsahu dusičnanů (nitratů). Veškeré vzorky pocházely z pokusného pozemku České zemědělské univerzity v Praze. Sklizeň proběhla jednorázově v září 1994. Byly vybrány čtyři odrůdy F<sub>1</sub> hybridy (Anglia F<sub>1</sub>, Troika F<sub>1</sub>, Jaguar F<sub>1</sub>, Tiger F<sub>1</sub>) a dvě odrůdy populace (Nanteská, Olympia), které byly pěstovány za stejných stanovištních a agrotechnických podmínek.

Od každé odrůdy bylo metodou náhodného výběru sklizeno 20 kusů mrkví. Byla zachována individualita každé analyzované rostliny. Vzorky k analýzám byly připravovány jednotlivě odšťavňováním vždy celého kořene mrkve. Získaná hustá šťáva byla bezprostředně po odšťavňování homogenizována důkladným promícháním, její průměrná výtěžnost z čerstvých rostlin byla 45 %. K vlastní analýze bylo použito 10 ml homogeni-

zované šťávy z každé rostliny. Stanovení NO<sub>3</sub><sup>-</sup> iontů bylo provedeno potenciometricky pomocí NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-ISE (iontově selektivní elektroda) za přítomnosti extrakčního činidla a za stálého míchání (Lachman aj., 1988).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Průměrné hodnoty obsahu dusičnanů se pohybovaly od 93 do 382 mg NO<sub>3</sub>/l šťávy (tab. I). Mezi průměrnými obsahy dusičnanů byly přitom zjištěny statisticky významné rozdíly (tab. II). Všechny analyzované odrůdy překročily v průměrném obsahu dusičnanů nejvyšší přípustné množství dusičnanů pro ovocné a zeleninové šťávy pro kojeneckou výživu do čtyř měsíců věku, které je 36,5 mg NO<sub>3</sub>/kg (50 mg NaNO<sub>3</sub>/kg) resp. na litr šťávy. Nejvyšší přípustné množství dusičnanů pro ovocné a zeleninové šťávy pro kojeneckou a dětskou výživu od čtyř měsíců do tří let věku, které je 73 mg NO<sub>3</sub>/kg (100 mg NaNO<sub>3</sub>/kg) resp. na litr šťávy, bylo také u průměrného obsahu dusičnanů ve šťávě překročeno u všech analyzovaných odrůd.

V souboru 120 hodnocených rostlin se také vyskytly značné rozdíly obsahu dusičnanů ve šťávě z jednotlivých rostlin i v rámci jedné odrůdy, například rozpětí naměřených hodnot u odrůdy Olympia je od 55 do 1 860 mg NO<sub>3</sub>/l. Tato variabilita uvnitř odrůdy ukazuje na nečekaný individualismus ve schopnosti kumulace dusičnanů rostlinou.

I. Tabulka naměřených hodnot dusičnanů v mg NO<sub>3</sub>/l šťávy – Measured nitrate concentrations in mg NO<sub>3</sub>/l of juice

| Odrůda <sup>1</sup>   | Průměrný obsah dusičnanů <sup>2</sup><br>v mg NO <sub>3</sub> /l | Směrodatná odchylka <sup>3</sup> | Rozpětí hodnot obsahu dusičnanů<br>(20 mrkví) <sup>4</sup> v mg NO <sub>3</sub> /l |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Anglia F <sub>1</sub> | 107                                                              | 64,4                             | 40–223                                                                             |
| Troika F <sub>1</sub> | 93                                                               | 59,3                             | 27–186                                                                             |
| Jaguar F <sub>1</sub> | 382                                                              | 303,5                            | 47–1 240                                                                           |
| Tiger F <sub>1</sub>  | 209                                                              | 283,0                            | 25–1 240                                                                           |
| Nanteská              | 125                                                              | 117,1                            | 26–496                                                                             |
| Olympia               | 351                                                              | 504,7                            | 55–1 860                                                                           |

<sup>1</sup>cultivar, <sup>2</sup>average nitrate content, <sup>3</sup>standard deviation, <sup>4</sup>range of values of nitrate content in mg NO<sub>3</sub>/l (20 carrots)

II. Hodnocení průměrného obsahu dusičnanů v mrkvové šťávě analýzou rozptylu, podrobnějšího hodnocení analýzy rozptylu – Tukey metoda – Evaluation of average nitrate content in carrot juice by analysis of variance, more detailed evaluation of analysis of variance – Tukey's method

|                       | Troika F <sub>1</sub> | Anglia F <sub>1</sub> | Nanteská | Tiger F <sub>1</sub> | Olympia | Jaguar F <sub>1</sub> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------------------|---------|-----------------------|
| Troika F <sub>1</sub> | x                     | N                     | N        | N                    | L       | L                     |
| Anglia F <sub>1</sub> | N                     | x                     | N        | N                    | N       | L                     |
| Nanteská              | N                     | N                     | x        | N                    | N       | L                     |
| Tiger F <sub>1</sub>  | N                     | N                     | N        | x                    | N       | N                     |
| Olympia               | L                     | N                     | N        | N                    | x       | N                     |
| Jaguar F <sub>1</sub> | L                     | L                     | L        | N                    | N       | x                     |

Vysvětlivky – Explanatory notes:

L – odrůdy se mezi sebou průkazně liší se spolehlivostí 95 % – the cultivars are significantly different from each other with reliability 95%  
N – odrůdy se mezi sebou průkazně neliší se spolehlivostí 95 % – the cultivars are not significantly different from each other with reliability 95%

Z provedené analýzy bylo především možné konstatovat, že u průměrných vzorků existují odrůdové rozdíly v obsahu dusičnanů (tab. II). Vzhledem k vysoké vnitřní variabilitě hodnot nitrátů ve šťávě z jednotlivých mrkví v rámci jedné odrůdy, zejména u odrůd populace, vyplynula neočekávaná a jistě diskutabilní schopnost kumulace dusičnanů rostlinou – individuem.

## ZÁVĚR

Z provedené analýzy dusičnanů v mrkvové šťávě, získané odšťavňováním dvaceti mrkví vybraných metodou náhodného výběru od každé z šesti zkoumaných odrůd (tab. I), vypěstovaných za stejných stanovištních a agrotechnických podmínek, vyplynul překvapivý závěr: obsah dusičnanů v mrkvové šťávě z jednotlivých mrkví i v rámci jedné odrůdy vykazuje značné rozpětí hodnot.

Průměrné naměřené obsahy dusičnanů v mrkvové šťávě, vyjádřené v mg  $\text{NO}_3^-/\text{l}$  šťávy, byly u všech odrůd vyšší než je nejvyšší přípustné množství pro dusičnany v ovocné a zeleninové šťávě pro kojence do čtyř měsíců i pro děti do tří let věku. Maxima obsahu dusičnanů u jednotlivých mrkví (tab. I) překročila nejvyšší přípustná množství až dvacetipětinásobně.

Ze zdravotního hlediska lze vyvodit cenný poznatek pro spotřebitele: dát přednost mrkvové šťávě vyrobené

z většího počtu mrkví před šťávou připravenou jen z jedné nebo dvou velkých mrkví.

V rámci řešící doktorandské práce budou provedeny experimenty na větším souboru vzorků. Z tohoto hlediska je tedy třeba považovat uvedené výsledky za informativní. Výsledky dalších pokusů budou publikovány v návaznosti na tento článek.

## LITERATURA

- INDRÁK, P. (1986): Obsah nitrátů u sortimentu mrkve. *Zahradnictví*, 13, 200–204.
- LACHMAN, J. – DIVIŠOVÁ, E. – MAREK, Z. – BABIČKA, L. – ŘEHÁKOVÁ, V. (1988): Ověření možnosti stanovení  $\text{NO}_3^-$  iontů v zelenině v laboratorních a polních podmínkách pomocí ISE. *Sbor. Vys. Šk. Zeměd., Fak. Agron., řada A*, 49, 67–82.
- MORÁVEK, Z. (1992): Dusičnany v zelenině a opatření ke snížení jejich obsahu volbou vhodné odrůdy. *Prům. Potravn.*, 43, 157–158.
- PRUGAR, J. – PRUGAROVÁ, A. (1985): Dusičnany v zelenině. Bratislava, Příroda, 150 s.
- STEIN, M. – NOTHNAGEL, T. (1995): Some remarks on carrot breeding (*Daucus carota sativus* Hoffm). *Pl. Breed. – Z. Pfl.-Zücht.*, 114, 1–11.

Received: 96–04–16

---

## Kontaktní adresa:

Ing. Sylva Skupinová, Česká zemědělská univerzita, 165 21 Praha 6-Suchbát  
Tel. 02/24 38 25 60, fax 02/20 92 03 12, e-mail: skupinova@af.czu.cz

---

## MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE VE VÝZKUMU POVEDE K ÚČINNĚJŠÍ OCHRANĚ PROTI ŠARCE PECKOVIN V ZEMÍCH STŘEDNÍ EVROPY

Ve dnech 2. až 4. října 1996 se v Budapešti konalo Středoevropské setkání '96 o šarce švestky. Bylo to v pořadí již třetí kolokvium. První pohotově zorganizoval VÚRV Praha-Ruzyně v rámci 13. české a slovenské konference v září 1994 v Praze na žádost některých účastníků světové mezinárodní konference o virových chorobách ovocných dřevin, konané začátkem července 1994 v Římě. Druhé středoevropské kolokvium o šarce švestky se konalo v rakouském Langenlois v červenci 1995. Na kolokviu v Budapešti byl výrazně záročen počín rostlinných virologů z VÚRV Praha-Ruzyně, jednak dosud největší účastí specialistů na šarku švestky ze všech zemí střední Evropy a některých zemí středomořské oblasti, jednak přípravou společných výzkumných projektů, které napomohou k účinnější ochraně proti šarce peckovin ve středoevropském a středomořském regionu. Devadesátčtyři účastníků představuje mezinárodní konferenci středního rozsahu. Na konferenci byly zastoupeni účastníci ze sedmnácti států – Rakousko (3 účastníci), Bulharsko (1), Chile (1), Chorvatsko (1), Česká republika (11), Francie (1), SRN (3), Maďarsko (46), Itálie (7), Moldávie (1), Polsko (1), Portugalsko (1), Rumunsko (4), Slovensko (5), Slovinsko (1), USA (1) a Jugoslávie (5). Specialisté z České republiky prezentovali vědecky hodnotné přednášky i poster a představovali největší zahraniční delegaci. Mezi maďarskými účastníky byla řada organizátorů a odborných pracovníků z ovocnářských stanic a ovocných školek. Tato skutečnost je příkladem využití vědecké konference k přímému transferu aktuálních vědeckých poznatků do ovocnářské praxe.

Na konferenci bylo předneseno ve čtyřech sekcích sedmnáct přednášek a bylo prezentováno dvacet šest posterů. Po úvodní přednášce (Németh aj.) shrnul historii a současnou situaci viru šarky švestky (PPV) v Maďarsku M. Kölbér. V roce 1938 poprvé pozorovali příznaky, později určené jako příznaky šarky, na semenech meruňky poblíž jugoslávských hranic. Historie šarky končí v Maďarsku zatím v roce 1996, kdy zjistili pomocí RT-PCR virus šarky v ořešáku vlašském. V sekci Náhylnost k šarce švestky referoval Surányi (Maďarsko) o možnosti stanovení náhylnosti klonů švestky odrůdy Bystrická k PPV na základě morfologických znaků. Babović aj. (Jugoslávie) informoval o vyšlechtění klonu švestky odrůdy Požegača, který je tolerantní k PPV. Lachmatova aj. (Moldávie) zjistili především kvantitativní rezistenci k PPV v moldavském sortimentu odrůd švestky. Při stanovení stupně rezistence zjišťují čtyři parametry, dva biochemické – obsah viru v infikované rostlině a obsah

sekundárních metabolitů (steroidních glykosidů) v pupenech (očkách) švestky a dva symptomatologické – stupeň infekce listů a plodů. Krška aj. (ČR) informoval o stanovení odrůd meruňek rezistentních k PPV. V České republice byly zjištěny pouze tři odrůdy, Harlayne, Stark Early Orange a Henderson s vysokým stupněm rezistence k PPV. Tyto odrůdy byly kříženy s kvalitními náhylnými odrůdami pro získání rezistentních hybridů. Faggioli a Barba (Itálie) provedli screening germplazmy meruňek, švestek a broskvoní na rezistenci k PPV. V předběžných pokusech zjistili osm odrůd meruňky (Aurora, Blenril, Dulcinea, Framingdale, Giada, Perla, Pisana a Sabbatani), dvě švestky (Firenze, Simka) a dvě broskvoně (Flavorcrest, Glohaven) rezistentních k experimentální infekci italským PPV-D kmenem PPV. Hartmann (SRN) přednesl návrh na pěstování švestek v šarkou infikovaných oblastech jižního Německa. Doporučuje vysazovat tolerantní a rezistentní odrůdy v menší vzdálenosti od infikovaných stromů. Z odrůd pěstovaných v ČR a nových německých odrůd to jsou:

rané: Čačanská raná, Katinka, Ersingerská  
středně rané: Čačanská leptice  
pozdí: Elena, Hanita, President, Valjevka

Na referáty navázala skupina posterů s nejvýznamnějšími výsledky: Lachmatova aj. (Moldávie) zjistili, že přírodní bioantioxidanty, steroidální glykosidy stimulaci obranných mechanismů hostitelské rostliny inhibují infektivitu PPV. Karešová a Paprštejn (ČR) prezentovali stanovení PPV metodou ELISA v germplazmě švestek po umělé infekci virem. Čtyři roky po infekci zůstalo ještě 89 stromů ze 446 (207 odrůd) infikovaných bez příznaků a pozitivních výsledků ELISA. Olróciné Debreceni aj. (Maďarsko) prezentovali dva poster s výsledky náhylnosti odrůd švestek a meruňek získané v pokusech spontánní infekce odrůd. Ze zkoušených odrůd švestek projevila vyšší odolnost Čačanská rodná (žádné příznaky na plodech a mírné na listech) a Stanley se stejným hodnocením. Maďarští specialisté nezjistili žádné odrůdy meruňek rezistentní k PPV. Zjistili, že odrůda Sunglo, považovaná za zdroj rezistence k PPV, byla v maďarských zkouškách k PPV náhylná a pouze Magyar kajszí C.235 projevila mírné příznaky, hybrid H II 20/6 a odrůda Ceglédi Kedves projevily středně mírné příznaky; všechny však byly PPV infikovány.

Posterem Poláka aj. (ČR) byl prezentován progres stanovení a vyhodnocení rezistence meruňek a broskvoní k PPV v České republice. Výsledky několikaletého systematického výzkumu prokázaly odrůdu



meruňky Harlayne k PPV imunní a odrůdy Harval, Leronda, Marii de Cenad a Stark Early Oragne rezistentní k PPV. Několik nových kvalitních lednických hybridů meruňek je prokazatelně k PPV rezistentních. Z dosud testovaných odrůd broskvoní byla zjištěna vyšší úroveň rezistence k PPV u odrůd Envoy a Favorita Moretini 3. Při vyhodnocení rezistence byla použita DAS-ELISA a RT-PCR. Výsledky prokázaly značný předstih výzkumu rezistence meruňek k šarce švestky v České republice před dalšími státy střední Evropy a srovnatelnost s předními státy západní a jižní Evropy.

Nyújtó aj. (Maďarsko) prezentovali desetileté výsledky selekce odrůd meruňek slabě náchylných k PPV. Jako méně náchylné k PPV v maďarských podmínkách přirozené infekce zjistili odrůdy Marii de Cenad, Skopska krupna, Sunglo a Vecot, z maďarských odrůd pouze Ceglédi Arany a Ceglédi Piroksa. Další hybridy a odrůdy meruňek byly doporučeny ke sledování, protože projevují menší náchylnost k PPV. Fuchs aj. (SRN) zjistili, že nejsevernější oblast pěstování meruňek v Německu, Mansfelder Land v Sasku, je akutně ohrožena šířením PPV. Původní starší odrůdy a stromy meruňek jsou méně infikovány. Pět genotypů bylo zjištěno jako pravděpodobně imunních k PPV. Voight (Maďarsko) prezentoval maďarskou produkci viruprostého rozmnožovacího materiálu na stanici Erd ze superelitních matečnic udržovaných v technických izolátorech (sklenících), která je konformní s direktivou EU. Schéma stupňů produkce viruprostého rozmnožovacího materiálu ovocných dřevin v Maďarsku, včetně aplikace virologického screeningového systému pro certifikaci, bylo uvedeno bez autorského označení. Knapp aj. (Rakousko) použili při eliminaci PPV z růstémových kultur peckovin pomocí termoterapie různé metody stanovení viru: ELISA, imunoprinting a IC-RT-PCR. Gota a Gallo (Itálie) informovali o desetileté zkušenosti systematického programu eradikace PPV v severozápadní Itálii, v oblasti Piedmont. Každoročně je zde prohlíženo např. 120–170 tisíc stromů meruňek v sadech pěstitelů. Nemocné stromy jsou označeny, vytrhány a zničeny. V prvních letech programu výskyt šarky kolísal od 6 do 17 %, pak se snížil na 3 % a v posledních třech letech nepřesáhl 1,8 %. V oblastech s výskytem PPV je zakázáno pěstování k PPV náchylných druhů v ovocných školkách. Od roku 1992 ministerstvo zemědělství uplatňuje zákon proti šíření PPV, který umožňuje kontrolu sadů a školek v celé zemi.

V sekci Transgenní rostliny byly předneseny dva referáty. Scorza aj. (USA, Francie) informovali o získání a testování transgenních rostlin švestky domácí, rezistentních k PPV, které obsahují obalový protein PPV. Raveloandro aj. (Francie, USA) referovali o komparativních studiích PPV infekce transgenních rostlin švestky domácí obsahujících gen obalového proteinu PPV nebo Papaya ringspot viru (PRV).

V sekci Epidemiologie byly předneseny čtyři příspěvky. Herrera aj. (Chile) informoval o detekci PPV v Chile. PPV byl zjištěn na pokusné stanici Los

Tilos ve staré sbírce peckovin na meruňce odrůdy Bergeron a broskvoních odrůdy Springcrest. Topchii-ska (Bulharsko) prokázala metodou ELISA virus šarky švestky ve 13,6 % vzorků ze 3 657 testovaných stromů sedmi druhů rodu *Prunus*. PPV byl zjištěn v 31 % stromů višně, 24,3 % švestky, 15,7 % broskvoně, 11,7 % meruňky, 11,7 % třešně a v 1,5 % testovaných stromů mandloně. Polák (ČR) přednesl předběžné výsledky výzkumu rozšíření přirozených zdrojů infekce PPV v České republice. Planě rostoucí švestky jsou ve středních Čechách a na Moravě téměř úplně infikovány PPV. *Prunus myrobalana* je druhým hlavním zdrojem PPV. PPV byl zjištěn i v některých rostlinách trnky rostoucích v infikovaných oblastech. Basky aj. (Maďarsko) informovali o druzích mšic – vektorech PPV, jejich migraci a aktivitě přenosu viru. PPV byl vektory intenzivně přenášen od poloviny května do poloviny června. Mšice *Hyalopterus amygdali* přenášela PPV z meruňky na meruňku, *H. pruni*, *Phorodon humuli*, *Brachycaudus halichrisi*, *Aphis spiraeicola*, *A. idaei* a *A. sambuci* přenášely PPV ze švestky na testovací rostliny meruňek GF 305.

V sekci Charakteristika detekce PPV Crescenzi aj. (Itálie, USA) charakterizovali izolát PPV ze třešně, zjištěný v jižní Itálii. Izolát PPV-SWC je sérologicky i dalšími vlastnostmi odlišný od PPV-M a PPV-D. Komínek aj. (ČR) informovali o výsledcích diferenciac českých izolátů PPV pomocí western-blotting analýzy. České izoláty PPV ze švestky a meruňky jsou podobné PPV-M kmenu, ne však identické. Knapp aj. (Rakousko) zjišťovali rozšíření PPV ve vyvíjejících se plodech meruňky. Metodou immuno-tissue printing nebyl PPV v nezralých a zralých semenech meruňky z plodů PPV přirozeně infikovaných stromů zjištěn. Vzhledem k některým nejistým reakcím se předpokládá další testování pomocí IC-RT-PCR. Salamon a Barkaszi (Maďarsko) vyhodnotili příznaky PPV na šesti odrůdách broskvoně, které byly pozorovatelné v měsících červnu, červenci a srpnu.

Na přednášky v sekcích navázaly postery s problematikou epidemiologie a detekce PPV. Baumgartnerová (Slovensko) přenesla PPV ze stromu vlašského ořešáku s příznaky podobnými šarce na několik druhů bylinných indikátorových rostlin. PPV byl metodou ELISA prokázán jak v listech těchto indikátorových rostlin, tak v pupenech a listech infikovaného *Juglans regia* L. Dulic-Marković a Ranković (Jugoslávie) zkoumali přenos PPV semenem broskvoně a meruňky. V semenech broskvoně se PPV nepodařilo metodou ELISA prokázat, zatímco byl PPV zjištěn ve zralých semenech meruňky, a to PPV-M ve 29 % semen v oblasti Subotica a PPV-D ve 37 % v oblasti Čačak. Virus byl lokalizován v obalu semene a po vyklíčení nebyl v rostlinách zjištěn, a to ani v kotyledonech. Slováková (Slovensko) zjišťovala možnost přenosu PPV dalšími druhy mšic. Jako nové možné vektory PPV zjistila tyto druhy mšic z čeledi Aphididae: *Aphis sambuci* L., *Calapis juglandis* L., *Chaetophorella aceris* L. a *Macrosiphum rosae* L.

Tomaj. (Rumunsko) zjišťovali rozsah infekce meruňk virem šarky švestky v sadech bukureštské oblasti. Zjistili, že některé odrůdy a hybridy nebyly PPV infikovány: Olimp, Dacia, Courandor, B3/52, B4/73, B3/58 (odrůdy a hybridy) a Mektep x Skala, SED x Mektep, MR 96/5 x Goldrich (hybridy). Velmi náchylné odrůdy a hybridy byly infikovány PPV v rozsahu 61 až 100 %. Minoiu a Pattantus (Rumunsko) prezentovali výsledky výzkumu šíření a koncentrace PPV v odrůdách švestky a meruňky a v bylinných hostitelích. Metodou ELISA prokázali, že ze 34 odrůd a podnoží švestky uměle infikovaných PPV pouze jedna odrůda, De Dragasani (*Prunus insititia*), a jedna podnož, *P. myrobalana* BN 4 Kr, nebyly PPV infikovány. Biologickým testem na dřevitém indikátoru (Tuleu dulce) byla potvrzena jejich imunita k PPV. Tři odrůdy švestky (Methley, Red Coat, Twilight, patřící k *P. salicina*) a Scoldus (*P. insititia*) obsahovaly PPV v latentním stavu. PPV nebyl zjištěn v uměle infikované odrůdě meruňky De Olanda. Byla zjištěna vysoká koncentrace PPV v uměle infikovaných bylinách *Rumex acetosella*, *Sonchus arvensis*, *Trifolium repens* a *Nicotiana tabacum* cv. Xanthi.

Matisová aj. (Slovensko) izolovali PPV ze sadů západního Slovenska, aby mohli připravit monoklonální protilátky. Pocsai a Horváth (Maďarsko) stanovili PPV ve vodě z maďarských řek a jezer. PPV byl zjištěn ve dvou ze dvanácti vzorků vody. Isaac a Pre-

da (Rumunsko) prezentovali výsledky detekce PPV třemi různými antiséry. Boscia aj. (Itálie) připravili specifické monoklonální protilátky pro detekci PPV-M kmenu. Použili albánský izolát PPV a připravili MAbAL, jehož specifitu ověřili na 130 izolátech PPV různého geografického původu. Malinowski a Zawadska (Polsko) aplikovali RT-PCR pro rutinní detekci PPV. Bittová a Hroudá (ČR) stanovili PPV pomocí imunopoutání PCR (IC-RT-PCR) a pomocí ligázové řetězové reakce (LCR). Krizbai aj. (Maďarsko) prezentovali předběžné výsledky stanovení PPV pomocí RT-PCR, přičemž řeší metodické problémy rutinního stanovení viru.

Během jednání budapeštského kolokvia byla dohodnuta mnohostranná spolupráce ve výzkumu viru šarky švestky semenem různých druhů peckovin. Do této spolupráce se z České republiky zapojila čtyři pracoviště: Výzkumný ústav rostlinné výroby v Praze-Ruzyni, Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský v Holovousích, Palackého univerzita v Olomouci a Zahradnická fakulta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity Brno, v Lednici na Moravě. V neoficiálních jednáních byly připravovány náměty pro dvoustrannou spolupráci, například mezi VÚRV Praha-Ruzyně a INRA Bordeaux ve Francii. Prezentované výsledky výzkumu viru šarky švestky budou uplatněny v účinnější ochraně proti šarce peckovin ve střední Evropě.

Ing. Jaroslav Polák, DrSc.

Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně



## III. MEZINÁRODNÍ KONFERENCE O PĚSTOVÁNÍ, SBĚRU A ZPRACOVÁNÍ LÉČIVÝCH ROSTLIN

Konference se konala ve dnech 11. až 13. září 1996 v Modre a Piešťanoch pod záštitou hlavního pořadatele a.s. Slovakofarma. Formou přednášek a posterů bylo prezentováno 20 prací slovenských autorů a 17 prací zahraničních účastníků.

Úvodní referát P. Čupky (Slovakofarma a.s., Malacky, SR) byl věnován postavení léčivých rostlin ve výrobním programu a.s. Slovakofarma. Následovala přednáška F. Starého (Nad Kazankou 15, Praha 7, ČR) o perspektivním sortimentu léčivých rostlin v Evropě. O ochraně a využití ekotypů a významných forem užitkových druhů na Slovensku, získaných z přirozených populací, referoval J. Brindza (VŠP, Nitra, SR). Informoval též o skutečnostech, které jsou součástí Národního programu na ochranu genofondu rostlin.

Program pokračoval skupinou prací věnovaných jednotlivým léčivým rostlinám. Největší pozornost byla věnována heřmánku, což odráží jeho dominantní postavení v současném sortimentu léčivých rostlin na Slovensku. A. Grejtovský aj. (PF UPIŠ, Košice, SR) referovali o vlivu kadmia na některé růstové parametry. J. Jech (VŠP, Nitra, SR) zmínil problémy mechanizace sběru heřmánku. V. Oravec aj. (VIOLRA, Stará Lubovňa, SR) srovnávali obsah a složení silice středoevropských odrůd. Zajímavá byla rovněž práce M. Repčáka aj. (PF UPIŠ, Košice, SR) sledující obsah herniarinu v diploidním a tetraploidním heřmánku. Další práce dokumentovaly některé aktuální otázky, řešené v rámci výzkumu léčivých rostlin. Sem patří práce M. Habána (AF VŠP, Nitra, SR) o možnostech introdukce a pěstování *Anthemis tinctoria* L. Stejný druh, spolu s *Anthemis nobilis* L., studuje z hlediska obsahu silice a obsahu flavonoidů v květních úbořích S. Vaverková (FF UK, Bratislava, SR). Kolektiv autorů vedený A. Kardošovou (CHEÚ SAV, Bratislava, SR) referoval o antitusické aktivitě polysacharidů izolovaných z *Rudbeckia fulgida* var. *sullivantii* Cronq. Zástupci příbuzného rodu, druhu *Echinacea purpurea* Moench věnovala pozornost S. Vaverková aj. (FF UK, Bratislava, SR), která hodnotila obsah a složení silice v jednotlivých orgánech rostlin v průběhu ontogeneze. Obdobně také K. Svoboda aj. (SAC Auchincruive, Skotsko) sledovali tři zástupce rodu *Echinacea* (*E. pallida*, *E. angustifolia* a *E. purpurea*), jejich ontogenetický vývoj v závislosti na podmínkách pěstování a obsah účinných látek. Ve stejné práci věnují pozornost také možnostem mikropropagace druhu *Cypripedium pubescens* var. *calceolus* M. Mrliánová aj. (FF UK, Bratislava, SR) prezentovali výsledky získané studiem druhu *Melissa officinalis* L. deseti evropských proveniencí, pěstova-

ných na jižní Moravě. Sledován byl obsah účinných látek v průběhu ontogeneze a morfologické rozdíly pěstovaných rostlin. Zaměřením obdobná byla práce J. Neugebauerové aj. (ZF MZLU, Lednice na Moravě, ČR) hodnotící dynamiku obsahu silice meduňky, bazalky a levandule. Tematicky aktuální byla práce L. Opletal aj. (FF UK, Kladec králové, ČR) referující o možnostech využití parchy saflorové (*Leuzea carthamoides* DC.). Nové poznatky přináší rovněž práce Zs. Pluhára aj. (Univerzita zahradnictví a potravinářského průmyslu, Budapešť, Maďarsko) sledující obsah silice různých populací druhu *Hyssopus officinalis* L. pomocí různých extrakčních metod. J. Slanina aj. (LF MU, Brno, ČR) referují o superkritické CO<sub>2</sub> extrakci lignanů ze semen *Schisandra chinensis* Baill. Několik druhů rodu *Schisandra*, využívaných v lidovém léčitelství, hodnotí z hlediska kultivace A. Kump (Ghegastrasse 30, Linec, Rakousko). O obsahových látkách některých druhů rodů *Epilobium* a *Chamerion* referovala J. Spilková (FF UK, Kladec Králové, ČR). Kolektiv autorů vedený D. Tekeľovou (FF UK, Bratislava, SR) informoval o výsledcích pokusného pěstování *Hypericum perforatum* L. v Bratislavě. D. Adamovič (Institút polných plodín a zelenin, Nový sad, Jugoslávie) referoval o výsledcích pokusů s různými genotypy vyšlechtěných odrůd rodu *Mentha* z hlediska stability obsahu a složení silice. Vybrané druhy rodu *Achillea*, využitelné ve farmácii, hodnotili z hlediska obsahových látek J. Dlouhá aj. (Leros s.r.o. Zbraslav nad Vltavou, ČR). Stejní autoři informovali o využití *Hibiscus sabdariffa* k přípravě dietetických čajových směsí. K léčivým rostlinám patří i některé dřeviny. V tomto směru byl zajímavý referát I. Tomaška (Arboretum Mlyňany, SR) k fytoncidní aktivitě a léčebným vlastnostem dřevin. Výsledky z experimentálního pěstování *Marrubium vulgare* L. finské a maďarské provenience zveřejnili B. Galambosi aj. (Centrum zemědělského výzkumu, Mikkeli, Finsko). Kromě morfologických znaků práce sleduje zejména obsah diterpenu pomocí TLC a denzitometrie. S. Kumar a M. Ram (Ústřední ústav léčivých a aromatických rostlin, Lucknow, Indie) informovali o optimálních termínech výsadby *Gerania* sp. s ohledem na výtěžnost silice v severoindických nížinách.

Z farmaceutického hlediska byly zajímavé práce T. Siatka (FF UK, Hradec králové, ČR) o polysacharidech jako látkách se širokým spektrem účinků na různé funkce živých organismů a práce L. Tůmové ze stejného pracoviště, podávající pohled předfondních látek s protinádorovou aktivitou. Jako součást odborného programu byly prezentovány přednášky a posterové

ně informační, dokumentující dění v oblasti léčivých rostlin. Sem patřil referát J. Duška (FF UK, Hradec Králové, ČR) o činnosti Ústředního poradního sboru Ministerstva zdravotnictví ČR. D. Grančai (FaF UK, Bratislava, SR) referoval o studiu léčivých rostlin na farmaceutické fakultě UK v Bratislavě. Obdobnou informaci o vzdělávání a výzkumu v oblasti přírodních látek na farmaceutické fakultě v Hradci Králové poskytl L. Jahodář (FF UK, Hradec Králové, ČR). V. Štalmach (VÜL, Modra, SR) informoval o výzkumu a vývoji léčivých přípravků ve Výzkumném ústavu léčiv v Modre. O pěstování léčivých rostlin v Oblastním výzkumném ústavu agroekologie v Michalovicích pojednával poster I. Šalamona (OVÚA, Michalovce, SR). J. Dlouhá aj. (Leros s.r.o., Zbraslav nad Vltavou, ČR) prezentovali nové farmaceutické

přípravky firmy Leros, s.r.o. V. Oravec (VILORA, Stará Lubovňa, SR) informoval o založení zájmového združení „Rumanček“. A. Helemiková (PD Rozkvet, Nová Lubovňa, SR) zmínila 10 let činnosti Vývojové základny při PD Rozkvet v Nové Lubovni v oblasti výzkumu léčivých rostlin. D. Bucko ze stejného pracoviště informoval o pěstování a zpracování léčivých rostlin. E. Tichý a P. Valachovič (Mediplant s.r.o., Modra, SR) informovali o činnosti společnosti Mediplant s.r.o., která zabezpečuje vývoj lékových forem z extraktů, izolovaných účinných komplexů a ostatních přírodních látek.

Přednesené referáty dokumentují současnou situaci v oboru léčivých rostlin. Snad již na některé z příštích konferencí zaznamenáme větší podíl původních prací českých autorů.

*Ing. Irena Spitzová, CSc.*

*Galena a.s. Opava, Kouřimská 17, 130 60 Praha 3*

### **Organizátorům vědeckých a odborných setkání**

V časopisu Zahradnictví (Horticulture Science) rádi zveřejníme informace o plánovaných konferencích, sympoziích, seminářích a jiných setkáních vědecko-výzkumných a odborných pracovníků zahradnického oboru.

Upozorňujeme proto organizátory takových akcí, že se výrazně zkrátila (na jeden měsíc i méně) doba od dodání textu redakci k jeho zveřejnění.

Využijte tuto možnost seznámit širší vědecko-výzkumnou zahradnickou veřejnost s Vámi připravovanou akcí.

*Redakce*

## 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 imprimitované vedoucím pracoviště nebo práce s prohlášením všech autorů, že se zveřejněním souhlasí.

Rozsah původních prací nemá přesáhnout 10 stran psaných na stroji včetně tabulek, obrázků a grafů. V práci je nutné používat jednotky odpovídající soustavě měrových jednotek SI.

**Rukopis** má být napsán na papíře formátu 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 zkratky nepoužívat.

**Název práce (titul)** nemá přesáhnout 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 uvádět 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** citovaná v textu práce se uvádí jménem autora a rokem vydání. Do seznamu se zařadí jen publikace citované v textu. Citace se řadí abecedně podle jména prvního autora.

**Klíčová slova** mají umožnit vyhledání práce podle sledovaných druhů zahradních rostlin, charakteristik jejich zdravotního stavu, podmínek jejich pěstování, 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.

Podrobné pokyny pro autory lze vyžádat v redakci.

Applications for detailed instructions for authors should be sent to the editorial office.

## 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** should be typed on standard paper (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.

**References** in the manuscript are given in form of citations of the author's name and year of publication. A list of references should contain publications cited in the manuscript only. References are listed alphabetically by the first author's name.

**Key words** should make it possible to retrieve the paper on the basis of the horticultural crop species investigated, characteristics of their health, growing 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

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Blažek J.: Významnost některých listových znaků pro popisy odrůd jableň.....                                                                                             | 1  |
| Koupil S.: Vliv regulátoru růstu Atonik na vybrané odrůdy jableň: vliv na výnos a střídavou plodnost.....                                                                | 7  |
| Blažková J.: Studium růstu a rozvětňování u jednoletých očkovanců třešní.....                                                                                            | 13 |
| Janečková M., Svobodová L., Myslivečková J.: Stanovitelnost viru keříčkovité zakrslosti maliníku v rostlinách maliníku bez příznaků a s příznaky viru metodou ELISA..... | 21 |
| INFORMACE – STUDIE – SDĚLENÍ                                                                                                                                             |    |
| Skupinová S.: Vliv odrůdy na obsah dusičnanů v mrkve šťávy.....                                                                                                          | 25 |
| Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA                                                                                                                                                       |    |
| Polák J.: Mezinárodní spolupráce ve výzkumu povede k účinnější ochraně proti šarce peckovin v zemích střední Evropy.....                                                 | 28 |
| Spitzová I.: III. mezinárodní konference o pěstování, sběru a zpracování léčivých rostlin.....                                                                           | 31 |

## HORTICULTURAL SCIENCE

## CONTENTS

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Blažek J.: Usability of some leaf characters for descriptors of apple cultivars.....                                                                                  | 1  |
| Koupil S.: Effect of growth regulator Atonik on some apple cultivars: effect on yield and alternate bearing.....                                                      | 7  |
| Blažková J.: Study of growth and ramification in one-year-old budded sweet cherries.....                                                                              | 13 |
| Janečková M., Svobodová L., Myslivečková J.: Detectability of raspberry bushy dwarf virus (RBDV) in raspberry plants without and/or with virus symptoms by ELISA..... | 21 |
| INFORMATION – STUDIES – COMMUNICATIONS                                                                                                                                |    |
| Skupinová S.: The effect of cultivar on nitrate content in carrot juice.....                                                                                          | 25 |
| FROM THE SPHERE OF SCIENCE                                                                                                                                            |    |
| Polák J.: International research cooperation will result in more efficient protection against the pox virus of stone fruits in Central European countries.....        | 28 |
| Spitzová I.: IIIrd International conference Growing collection and processing of medicinal herbs.....                                                                 | 31 |