

ACTA CARPATHICA OCCIDENTALIS



Příroda Západních Karpat

**Muzeum regionu Valašsko, Vsetín
Muzeum jihovýchodní Moravy ve Zlíně
2010**



Výživová hodnota krajových odrůd jablek typických pro oblast Bílých Karpat

Nutrition value of local varieties of apple trees typical of the White Carpathians region

●
Otakar ROP

Ústav technologie a mikrobiologie potravin, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, náměstí TGM 275, 762 72 Zlín; e-mail: rop@ft.utb.cz

Keywords: apples, local varieties, minerals, vitamin C

Abstract: Local varieties of apple trees are typical of the White Carpathians region. They can exceed common commercially grown varieties in many nutritional values. The aim of this contribution was to monitor the content of some significant nutritional components – dry matter, vitamin C, phosphorus, potassium, calcium and magnesium and to compare the values of their content with the commercially grown varieties of 'Golden Delicious', 'Spartan' and 'Rubín'. Altogether 18 local varieties of apple trees were chosen. High nutritional values were found in, for example, 'Panenské české' variety or 'Jadernička moravská' which is one of the most typical of the White Carpathians region.

ÚVOD

V jednotlivých oblastech střední Evropy byly běžné výsadby místních, pro daný region typických ovocných dřevin, které dnes nazýváme krajovými odrůdami. Obce byly většinou obklopeny pásmy vysokokmenných sadů. V souvislosti s intenzifikací zemědělství, zejména v posledním století, začalo docházet k přechodu na intenzivní pěstování ovocných dřevin. Tento pěstitelský způsob je charakterizován kultivací méně vzrůstných, ale vysoce produktivních ovocných rostlin (Ivičič 1985).

V rámci změny tohoto pěstitelského způsobu se začaly odstraňovat nejenom extenzivní (vysokokmenné) výsadby, ale také polní křoviny a meze a došlo tak ke zničení řady biotopů. Z naší přírody se vytratilo nebo dostalo na okraj zájmu mnoho rostlinných druhů a odrůd (TETERA 2003).

V současné době i civilizační vývoj přispívá velkou měrou ke změnám v charakteru životního prostředí a přirozených ekosystémů v krajině. V těch jsou narušovány základní

podmínky vývoje rostlin a živočichů a dochází k zániku mnoha ekotypů a tím k ochuzování přirozeného genetického fondu (CAMPBELL & REECE 2006). Přitom právě genetická rozmanitost je unikátním a nenahraditelným bohatstvím. Působením přírodního výběru se v různých lokalitách vytvořily populace, které jsou výborně přizpůsobené specifickým podmínkám, a ty jsou současným způsobem využívání krajiny ohroženy nejvíce (PURVES et al. 2004). Právě jedinečnost genetického základu, dnes již téměř zapomenutých nebo naopak dosud málo prozkoumaných či širší veřejnosti neznámých odrůd, je hlavním důvodem pro záchranu krajových odrůd. Zánik každé odrůdy, která je kombinací specifických vloh, je těžko nahraditelný (TÓTH et al. 2004; VALŠÍKOVÁ 2008). Mnohé staré odrůdy vykazují značnou odolnost vůči patogenům a škůdcům, vysokou přizpůsobivost méně příznivým klimatickým a půdním podmínkám, odolávají stresům (TETERA 2006).

MATERIÁL A METODIKA

Za účelem našeho výzkumu byly vybrány některé typické krajové odrůdy jabloní v jihovýchodní části Bílých Karpat v oblasti Valašských Klobouk. Právě ke krajině Bílých Karpat ode dávna patří sady a zahrady se starými regionálními vysokokmennými odrůdami ovoce (KUČA et al. 1992). Přitom jabloně jsou nejnámější a nejoblíbenější ovocný druh pěstovaný v mírném pásmu a jejich pěstování má v Čechách a na Moravě bohatou tradici.

Plody jabloní byly sklizeny z lokality nacházející se na katastrálním území Valašských Klobouk. Lokalita je v padesátiletém průměru charakterizována průměrnou roční teplotou 7,9 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 760 mm. Půdním typem je zde kambizem a průměrná nadmořská výška činí 340 m n. m. Vedle krajových odrůd byla pro srovnání provedena analýza i u plodů běžných tržních odrůd, získaných ze zmíněné lokality, a to: „Golden Delicious“, „Spartan“ a „Rubín“.

Plody jabloní byly sklizeny v konzumní zralosti vždy z pěti stromů dané odrůdy. Pro měření byly z každého stromu použity 3 plody (dohromady tedy u každé odrůdy 15 opakování). Plody byly po sklizni uloženy v podmínkách + 2 °C a relativní vzdušné vlhkosti 85 %. Po dosažení konzumní zralosti (TETERA 2006) byly postupně odebírány pro chemické analýzy. Po homogenizaci celých plodů ovoce (bez jádřince) byly stanovovány jejich některé jakostní ukazatele. Konkrétně to byl obsah sušiny, vitamínu C, fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku.

Obsah sušiny byl stanoven vysušením při 105 °C ± 2 °C. Pro analýzu rostlinného materiálu na obsah minerálních látek byla rostlinná hmota mineralizována ve směsi koncentrované kyseliny sírové a 30 % peroxidu vodíku. V mineralizovaném vzorku byl dále měřen obsah fosforu kolorimetricky vanadičnanovou metodou, draslíku plamennou fotometrií (přístroj JENWAY PFP7) a množství vápníku a hořčíku pomocí atomové absorpční spektrometrie (přístroj PHILIPS PU 9200X). Množství vitamínu C bylo proměřeno v čerstvém materiálu metodou vysokoúčinné kapalínové chromatografie HPLC za použití ECD detektoru (NOVOTNÝ 2000). Výsledky chemických analýz byly zpra-

covány statisticky metodou analýzy variance (ANOVA). Pro vyhodnocení průkaznosti rozdílů byl použit Tukeyův test při 5% hladině významnosti (SNEDECOR & COCHRAN 1967).

VÝSLEDKY

U plodů jednotlivých odrůd jablek byla jako základní veličina stanovována sušina. Její nejvyšší množství bylo zaznamenáno u odrůdy „Biesterfeldská reneta“, a to 19,20 % w/v. Vysokým obsahem sušiny se vyznačovaly i odrůdy „Kožená reneta“, „Kalvil bílý zimní“ a „Jeptiška“ u nichž bylo naměřeno přes 18 % w/v. Naopak nejnižší obsahy sušiny (pod 15 % w/v) byly stanoveny u odrůd „Matčino“ a „Lebelovo“. Výsledky chemických analýz jsou uvedeny v Tab. 1.

Obsah vitamínu C a minerálních prvků byl vyjádřen v čerstvé hmotě. V případě vitamínu C byla jeho množství v rozmezí 8,41 mg.100 g⁻¹ (odrůda „Kožená reneta“) až 12,38 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (odrůda „Grahamovo“). Zajímavostí je, že u tržních odrůd jako „Golden Delicious“, „Spartan“ nebo „Rubín“ byly naměřeny hodnoty obsahu vitamínu C pod 10 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty. Naproti tomu byly u těchto odrůd zaznamenány poměrně vysoké obsahy minerálních prvků, i když některé krajové odrůdy měly jejich množství opět vyšší než zmiňované komerčně pěstované odrůdy. Například u odrůdy „Panenské české“ bylo stanoveno 28,61 mg fosforu.100 g⁻¹ čerstvé hmoty a u „Jaderničky moravské“ to bylo dokonce 33,20 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty. Z tržních odrůd byl nejvyšší obsah zaznamenán u odrůdy „Spartan“ (23,32 mg fosforu.100 g⁻¹ čerstvé hmoty). Velmi nízké obsahy fosforu byly zjištěny u odrůd „Jeptiška“ a „Malinové holovouské“.

Ze všech minerálních prvků byl u všech odrůd nejvýznamnější obsah draslíku. Ten se pohyboval v rozmezí 86,95 mg.100 g⁻¹ (odrůda „Rubín“) až po 129,35 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (odrůda „Strýmka“). Více než 120 mg draslíku.100 g⁻¹ čerstvé hmoty bylo stanoveno také u odrůd „Blenheimská reneta“, „Kanadská reneta“ a „Kožená reneta“ (Tab. 1).

V případě vápníku byla mezi odrůdami značná variabilita v množství tohoto prvku v plodech. Zatímco např. odrůdy „Blenheimská reneta“

a ,Kanadská reneta' měly jen 4,23 mg.100 g⁻¹ a 4,53 mg.100 g⁻¹ tohoto prvku v čerstvé hmotě, u odrůd ,Car Alexander', ,Strýmka' nebo ,Panenské české' byly naměřeny hodnoty 24,30 mg.100 g⁻¹, 21,44 mg.100 g⁻¹ a 20,37 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty.

Při srovnání obsahu hořčičku v plodech jednotlivých odrůd byl jeho obsah většinou mezi 7 mg.100 g⁻¹ až 9 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (viz tabulka), i když i tady byly zaznamenány výjimky. To se projevilo zejména u odrůdy ,Panenské české', v jejichž plodech bylo 16,54 mg hořčičku.100 g⁻¹ čerstvé hmoty.

DISKUSE

Obsah vody a sušiny patří mezi základní výživové charakteristiky. V sušině jsou obsaženy

všechny organické a anorganické látky, včetně vitamínu C a minerálních látek (KOPEC & BALÍK 2008). Vysokými obsahy sušiny se vyznačovaly v našem měření například odrůdy ,Biesterfeldská reneta', ,Kožená reneta', ,Kalvil bílý zimní' nebo ,Jeptiška'.

Vitamin C je důležitý v oxido-redukčních procesech v lidském organismu a je v dnešní době považován za jeden z nejdůležitějších antioxidantů. Patří k základním vodorozpustným vitamínům a jeho potřeba musí být pro lidský organismus zajištěna ve stravě. Při nedostatku vitamínu C dochází ke krvácení z dásní, únavě, srdečním potížením, klesá odolnost proti chorobám. Potřeba vitamínu C se zvyšuje při zátěžových situacích – zvýšená tělesná námaha, úraz, těhotenství apod. (ROP & KRAMÁŘOVÁ 2007).

Tabulka 1: Nutriční hodnota plodů odrůd jablek – obsah sušiny (% w/v), vitamínu C (mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty) a minerálních látek (mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty). Tučně jsou vyznačeny běžné tržní odrůdy, které byly použity pro srovnání s krajovými odrůdami jablek. Různé horní indexy v jednotlivých sloupcích vyznačují statistickou průkaznost (P < 0,05).

Table 1: Nutritional value of fruit of apple varieties – dry matter content (% w/v), vitamin C content (mg.100 g⁻¹ of the fresh matter) and mineral elements content (mg.100 g⁻¹ of the fresh matter). Common commercial varieties used for comparison with local apple varieties are marked in bold. Different superscripts in each column indicate the significant differences in the mean at P < 0.05.

Odrůda	Sušina	Vitamin	Fosfor	Draslík	Vápník	Hořčičk
Biesterfeldská reneta	19,20 ± 1,65 ^a	10,17 ± 1,47 ^{ab}	19,30 ± 0,45 ^a	98,45 ± 2,44 ^a	7,62 ± 0,21 ^a	9,14 ± 0,24 ^a
Blenheimská reneta	17,14 ± 1,29 ^a	9,51 ± 1,59 ^{ab}	18,93 ± 0,24 ^a	126,24 ± 1,38 ^b	4,23 ± 0,26 ^b	8,23 ± 0,30 ^b
Car Alexander	17,11 ± 1,95 ^a	11,24 ± 1,68 ^{ab}	21,14 ± 0,37 ^b	111,77 ± 2,05 ^c	24,30 ± 0,25 ^c	10,62 ± 0,28 ^c
Gascoyneho šarlatové	17,58 ± 1,82 ^a	11,26 ± 1,54 ^{ab}	11,47 ± 0,25 ^c	85,15 ± 1,30 ^d	11,85 ± 0,41 ^d	7,96 ± 0,27 ^b
Golden Delicious	17,58 ± 1,62^a	9,54 ± 1,80^{ab}	17,17 ± 0,40^d	110,26 ± 1,45^c	12,36 ± 0,38^d	8,56 ± 0,27^b
Grahamovo	16,02 ± 1,39 ^{ab}	12,38 ± 1,35 ^a	18,76 ± 0,21 ^a	114,14 ± 1,01 ^e	17,58 ± 0,20 ^e	7,95 ± 0,20 ^{be}
Hvězdnatá reneta	16,07 ± 1,56 ^{ab}	10,17 ± 1,01 ^{ab}	11,84 ± 0,30 ^c	98,11 ± 1,20 ^a	3,52 ± 0,24 ^f	8,33 ± 0,21 ^b
Jadernička moravská	17,06 ± 1,48 ^{ab}	10,95 ± 1,15 ^{ab}	33,20 ± 0,28 ^e	101,85 ± 2,32 ^a	18,47 ± 0,22 ^g	11,52 ± 0,21 ^d
Jeptiška	18,40 ± 1,60 ^a	8,62 ± 1,38 ^b	9,63 ± 0,25 ^f	114,62 ± 2,15 ^c	8,63 ± 0,24 ^h	9,51 ± 0,20 ^a
Kalvil bílý zimní	18,66 ± 1,59 ^a	9,52 ± 1,26 ^{ab}	17,22 ± 0,35 ^d	119,69 ± 1,14 ^f	11,25 ± 0,31 ^d	7,14 ± 0,25 ^e
Kanadská reneta	17,43 ± 1,64 ^a	10,25 ± 1,30 ^{ab}	15,38 ± 0,28 ^g	125,12 ± 1,92 ^b	4,53 ± 0,25 ^b	8,65 ± 0,26 ^b
Kožená reneta	18,98 ± 1,33 ^a	8,41 ± 1,02 ^b	18,74 ± 0,27 ^a	121,74 ± 1,53 ^f	7,51 ± 0,30 ^a	9,95 ± 0,42 ^a
Landsberská reneta	17,28 ± 1,25 ^a	9,97 ± 1,16 ^{ab}	12,47 ± 0,24 ^c	88,95 ± 1,84 ^d	17,85 ± 0,28 ^e	10,25 ± 0,63 ^a
Lebelovo	14,07 ± 1,60 ^b	9,82 ± 1,18 ^{ab}	16,01 ± 0,20 ^h	100,17 ± 1,23 ^a	10,16 ± 0,28 ⁱ	7,68 ± 0,34 ^{eb}
Malinové holovouské	15,55 ± 1,05 ^b	8,55 ± 1,25 ^b	8,34 ± 0,28 ⁱ	89,55 ± 1,61 ^d	18,63 ± 0,26 ^g	12,51 ± 0,21 ^f
Matčino	14,94 ± 1,29 ^b	9,81 ± 1,41 ^{ab}	19,66 ± 0,25 ^a	96,68 ± 2,20 ^a	14,22 ± 0,25 ^j	7,45 ± 0,25 ^{eb}
Oldenburgovo	15,07 ± 1,62 ^b	9,80 ± 1,32 ^{ab}	11,81 ± 0,24 ^c	95,17 ± 2,03 ^a	7,65 ± 0,30 ^a	9,51 ± 0,20 ^a
Panenské české	17,50 ± 1,54 ^a	10,11 ± 1,04 ^{ab}	28,61 ± 0,26 ^j	114,26 ± 1,54 ^e	20,37 ± 0,28 ^k	16,54 ± 0,31 ^g
Rubín	15,82 ± 1,32^{ab}	9,22 ± 1,03^{ab}	12,10 ± 0,30^c	86,95 ± 1,12^d	12,54 ± 0,29^d	8,57 ± 0,31^b
Spartan	16,98 ± 1,90^a	9,22 ± 1,12^{ab}	23,32 ± 0,25^k	97,44 ± 2,54^a	10,30 ± 0,30ⁱ	8,39 ± 0,21^b
Strýmka	17,03 ± 1,55 ^a	9,88 ± 1,51 ^{ab}	12,88 ± 0,50 ^c	129,35 ± 2,03 ^b	21,44 ± 0,28 ^l	11,27 ± 0,24 ^d
Vilémovo	16,10 ± 1,73 ^{ab}	9,89 ± 1,18 ^{ab}	22,87 ± 0,22 ^k	119,47 ± 1,74 ^f	9,36 ± 0,27 ^m	8,63 ± 0,25 ^b

Jablka při srovnání s jinými druhy ovoce obecně nepatří mezi významné zdroje vitamínu C. U běžných tržních odrůd jabloní jsou uváděny hodnoty kolem 9 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (KOPEC 1998), což koresponduje i s výsledky našich měření. Nicméně u jádrového ovoce najdeme několiknásobně vyšší obsahy vitamínu C např. u kdoulí (*Cydonia oblonga*), kde bývá běžně obsaženo kolem 25 mg vitamínu C.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (SILVA et al. 2005), nebo rakytníku řešetlákového (*Hippophae rhamnoides*) (VOJTAŠŠÁKOVÁ 1997; KOPEC 1998). Tato rostlina je dokonce považována za nejvydatnější zdroj vitamínu C mezi ovocem mírného pásma (TIITINEN et al. 2005) a v plodech bývá obsaženo i více než 100 mg vitamínu C.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (ASLANTAS et al. 2007). Také u většiny druhů bobulového ovoce je daleko vyšší obsah tohoto vitamínu ve srovnání s jablky (ROP & VALÁŠEK 2005). Tyto skutečnosti se projeví i v našem měření.

V případě minerálních látek byly mezi odrůdami zjištěny zajímavé rozdíly. Všeobecně vysoké obsahy byly naměřeny u odrůdy ‚Panenské české‘ (Tab. 1). Tato odrůda pochází z Čech a je vhodná i pro pěstování ve vyšších polohách. V minulosti byla hojně využívána pro různé kuchyňské účely (TETERA 2006). Zajímavé bylo vysoké množství fosforu u odrůdy ‚Jadernička moravská‘ (33,20 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty). Jednalo se o více než jeden a půl násobné množství, které je u fosforu uváděno u většiny komerčně pěstovaných odrůd (EBEL et al. 2000). ‚Jadernička moravská‘ patří mezi jednu z nejtypičtějších původních odrůd Bílých Karpat. Hojně se vyskytuje také například v oblasti Hané nebo ve Slezsku. Nicméně v Čechách nenalezla takovou oblibu. Plody mají na Valašsku všestranné využití, hodí se k přímému konzumu, moštování, sušení, výrobu povidel, vína i destilátů (TETERA 2003). Poměrně vysoké obsahy minerálních látek byly zaznamenány i u tržní odrůdy ‚Golden Delicious‘. U plodů jabloní se pohybují tabulkové hodnoty průměrného obsahu fosforu na úrovni 13 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty. V případě draslíku jsou tyto hodnoty 140 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty, v případě vápníku 8,5 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty a hořčíku 6,5 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (VOJTAŠŠÁKOVÁ

1997; KOPEC 1998). V našich měřeních bylo těchto hodnot dosaženo a v řadě případů byla zjištěna také vyšší množství než uvádí literatura. U odrůdy ‚Boikovo‘ jsou podle literatury průměrné obsahy všeobecně kolem 90 mg draslíku.100 g⁻¹ čerstvé hmoty (BIEDRZYCKA 2008). Podobně je tomu např. u německé odrůdy ‚Booskopské‘ (SUNI et al. 2000). Přitom draslík je u jabloní nejvýznamnějším minerálním prvkem (JAKOPIC et al. 2007). Obecně vysoká množství draslíku (více než 100 mg), vápníku (více než 10 mg) nebo hořčíku (více než 8 mg.100 g⁻¹ čerstvé hmoty) jsou pro krajové odrůdy jabloní ve střední Evropě typické (KOVACS & MERESZ 2004).

Naměřené výsledky dávají zajímavým způsobem přehled o výživovém významu odrůd, které již po desetiletí patří k typickým zástupcům ovocnářství v Bílých Karpatech. Je třeba podotknout, že obsahy jednotlivých nutričních složek mohou být závislé na lokalitě, ale zejména na ročníku (respektive průběhu klimatických podmínek v průběhu vegetačního období) (TRUBY & RABA 1990). Rozdílnost v obsahu jednotlivých chemických sloučenin je především odrůdová záležitost, která je podmíněna geneticky a je pro každou odrůdu specifická (PURVES et al. 2004).

LITERATURA

- ASLANTAS R., PIRLAK L. & GULERYUZ M. (2007): The nutritional value of wild fruits from the North eastern Anatolia region of Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 19: 3072–3078.
- BIEDRZYCKA E. & AMAROWICZ R. (2008): Diet and health: Apple polyphenols as antioxidants. *Food Reviews International*, 24: 235–251.
- CAMPBELL A. N. & REECE J. B. (2006): *Biologie*. Computer Press, Brno, 1332 pp.
- EBEL R. C., CAYLOR A. W., PITTS J. A. & WILKINS B. S. (2000): Mineral nutrition during establishment of golden delicious 'Smothee' apples on dwarfing rootstocks and interestems. *Journal of Plant Nutrition*, 23: 1179–1192.
- IVIČIČ L. (1985): *Ovocnictví*. SZN, Praha, 217 pp.
- JAKOPIC J., VEBERIC R., ZUPANCIC K. & STAMPAR F. (2007): Influence of nitrogen on the content of carbohydrates and organic acids in apples (*Malus domestica* Borkh.) cv. 'Golden Delicious'. *European Journal of Horticultural Science*, 72: 66–72.
- KOPEC K. (1998): *Tabulky nutričních hodnot ovoce a zeleniny*. ÚZPI, Praha, 72 pp.
- KOPEC K. & BALÍK J. (2008): *Kvalitologie zahradnických produktů*. MZLU, Brno, 171 pp.
- KOVACS E. & MERESZ P. (2004): The effect of harvesting time

- on the biochemical and ultrastructural changes in Idared apple. *Acta Alimentaria*, 33: 285–296.
- KUČA P., MÁJSKÝ J., KOPEČEK F. & JONGEPIEROVÁ I. (1992): *Biele Karpaty*. Ekológia, Bratislava, 380 pp.
- NOVOTNÝ F. (2000): *Metodiky chemických rozborů pro hodnocení kvality odrůd*. ÚKZÚZ, Brno, 555 pp.
- PURVES W., SADAVA D., ORIANI G. H. & HELLER H. C. (2004): *Life: The Science of Biology*. Sinauer Associates, Sunderland, 1121 pp.
- ROP O. & KRAMÁŘOVÁ D. (2007): Výskyt vitamínu C v krajových odrůdách jablek. *Zahradnictví*, 7: 12–13.
- ROP O. & VALÁŠEK P. (2005): *Teoretické principy konzervace potravin – hlavní konzervářské suroviny*. UTB, Zlín, 130 pp.
- SILVA B. M., ANDRADE P. B., MARTINS R. C., VALENTAO P., FERRERES F., SEABRA R. M. & FERREIRA M. A. (2005): Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) fruit characterization using principal component analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 111–122.
- SNEDECOR G. W. & COCHRAN W. G. (1967): *Statistical Methods*. Iowa State University Press, Iowa, 524 pp.
- SUNI M., NYMAN M., ERIKSSON N. A., BJORK L. & BJORCK I. (2000). Carbohydrate composition and content of organic acids in fresh and stored apples. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80: 1538–1544.
- TETERA V. (2003): *Záchrana starých a krajových odrůd ovocných dřevin*. ČSOP, Veselí nad Moravou, 76 pp.
- TETERA V. (2006): *Ovoce Bílých Karpat*. ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 310 pp.
- TIITINEN K. M., HAKALA M. A. & KALLIO H. P. (2005): Quality components of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 1692–1699.
- TÓTH M., KÁSA K., SZANI Z. S. & BALIKÓ E. (2004): Traditional old apple cultivars as new gene sources for apple breeding. *Acta Horticulturae*, 2: 609–612.
- TRUBY P. & RABA A. (1990): Heavy-metal uptake by vegetables from waste-water field near Freiburg. *Agrobiological Research*, 43: 139–146.
- VALŠÍKOVÁ M. (2008). Riešenie genofondu zeleniny, liečivých a aromatických rastlín vo Výzkumnom ústave zelinárskom v Nových Zámkoch. Seminár Rady genetických zdrojov rastlín, 7.2.2008, SCPV – VÚRV, Piešťany, 27 pp.
- VOJTAŠŠÁKOVÁ A. (1997): *Potravinárske tabulky*. VÚP, Bratislava, 210 pp.