

**OBSAH VITAMÍNU C A ANTOKYANÍNOV VO VYBRANÝCH KLONOCH
LONICERA KAMTSCHATICA V ROKOCH 2007 – 2008**
THE CONTENT OF ASCORBIC ACID AND ANTHOCYANINS IN SELECTED CLONES
OF *LONICERA KAMTSCHATICA* IN 2007 AND 2008

Matuškovič J.¹, Juríková T.²

¹ Katedra ovocinárstva, vinárstva a vinohradníctva FZKI, SPU Nitra

² Ústav prírodných a informatických vied FSS, ÚPIV, UKF, Nitra

Summary

In our research we focussed our attention to study a collection of 17 clones of *Lonicera kamtschatica* (Sevast) Pojark in term of anthocyanins and ascorbic acid content in the conditions of Nitra in 2007 and 2008. Results of chemical analyses and their statistical evaluation pointed to a wide variation range of anthocyanins that was the most significant in 2007 (5,96 – 19,18 g.kg⁻¹) than in 2008 (5,63 – 12,94 g.kg⁻¹). We also determined a high variability in ascorbic acid content (in 2007 9,71 – 46,47 mg.100 g⁻¹, in 2008 63,75 – 183,61 mg.100 g⁻¹). The content of ascorbic acid and anthocyanins was statistically significantly depending on climatic conditions (influence of year) while difference between 2007 – 2008 was on the border of probability level $\alpha = 0.05$. In respect of anthocyanins and ascorbic acid content clones LKL – 31 (14,53 g.kg⁻¹; 46,47 mg.100 g⁻¹) and LKL – 18 (14,36 g.kg⁻¹, 39,91 mg.100 g⁻¹) in 2007, LKL – 2 (12,94 g.kg⁻¹, 172,66 mg.100 g⁻¹), LKL – 35 (11,2 g.kg⁻¹, 170,55 mg.100 g⁻¹) in 2008 seem to be a more perspective in term of selection. It was determined positive moderate correlation between the content of anthocyanins and ascorbic acid in both years (in 2007 $r = 0,325$, in 2008 $r = 0,576$).

Key words: *Lonicera kamtschatica*, clones, ascorbic acid, anthocyanins

ÚVOD

Jedlé druhy zemolezov na Slovensku predstavujú nielen prvý zdroj vitamínov v jarnom období, ale aj hodnotný zdroj ovocia z hľadiska nutričných ukazovateľov - obsahu vitamínu C a draslíka. Rovnako predstavujú veľmi hodnotný zdroj potravinárskych farbív (antokyanínov) vhodný na ďalšie priemyselné využitie (JURÍKOVÁ – MATUŠKOVIČ, 2007). Najnovšie výskumy vyzdvihujú jedlé zemolezy z hľadiska vysokého obsahu polyfenolických látok, ktoré vykazujú v jedlých zemolezoch vyššiu antiradikálovú aktivitu ako je vitamín C (GAZDÍK et al., 2008a) a vysoký obsah polyfenolov predurčuje jedlé zemolezy na využitie v liečbe neurodegeneratívnych (GAZDÍK et al., 2008b) ako aj nádorových ochorení (GRUIA et al., 2008).

MATERIÁL A METODIKA

Experimentálna časť prebiehala vo výsadbe 17 klonov *Lonicera kamtschatica*, ktoré v roku 2001 získala Katedra ovocinárstva, vinohradníctva a vinárstva FZKI od Herbatonu s.r.o. Klčov. Jednalo sa o jednoročné, vegetatívne rozmnožené rastliny vysadené v kontajneroch. Pred výsadbou boli zazimované v parenisku a na jar 2002 vysadené v Botanickej záhrade SPU v Nitre. Biologický materiál – klony boli vyselektované z hybridného osiva získaného z Vedeckovýskumného ústavu sadovníctva Sibíri M. A. Lisavenka v Barnaule pracovníkmi Herbaton s.r.o. Klčov, kde boli tieto semenáče ďalej selektované a rozmnožené odrezkami.

Priebeh teplôt a zrážok v rokoch 2007 a 2008 v Nitre udáva tabuľka 1 a 2.

Tab. 1 Priebeh teplôt a zrážok v roku 2007

mesiac	teplota (°C)	zrážky (mm)
1	4,4	66,3
2	5,2	32,9
3	7,9	58
4	12,2	18,7
5	16,6	106,7
6	21	36
7	22,3	36,6
8	21,2	79,1
9	13,7	91,2
10	9,9	31,6
11	3,6	50,2
12	-1,1	19

Tab. 2 Priebeh teplôt a zrážok v roku 2008

mesiac	teplota (°C)	zrážky (mm)
1	1,4	25,5
2	2,7	20,2
3	5,5	62,7
4	11	36,4
5	16	55,4
6	19,9	86,2
7	20,4	90
8	20,5	9,8
9	15,3	51,5
10	11,2	30,2
11	6,7	33,1
12	3	68

Obsah vitamínu C vo vzorkách klonoch sme stanovili polarometricky, obsah antokyanínov metódou FÜLEKI – FRANCISA (1968). Výsledky boli štatisticky vyhodnotené F- testom rozptylu a korelačnou analýzou, rovnako boli sledované základné ukazovatele popisnej štatistiky (priemer, variačný koeficient) v programe Excel.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Výsledky chemických rozborov v prípade 17 klonov *Lonicera kamtschatica* z hľadiska obsahu vitamínu C aj antokyanínov sú zhrnuté v tabuľke 3.

Tab. 3 Obsah vitamínu C a antokyanínov vo vybraných klonoch *Lonicera kamtschatica* v rokoch 2007 a 2008

klon č.	vitamín C mg/100g		antokyaníny g.kg-1	
	2007	2008	2007	2008
2	24,62	172,66	12,88	12,94
3	35,66	102,51	8,08	6,86
5	28,17	91,82	12,03	9,79
6	12,94	160,71	8,06	7,88
7	9,71	73,88	7,46	5,63
14	15,43	107,54	11,74	12,23
15	34,02	111,79	10,75	7,85
16	24,12	166,23	7,38	7,81
18	39,91	99,03	14,36	10,87
19	18,31	63,75	19,18	6,86
20	32,09	183,61	12,05	10,13
21	10,34	67,66	13,51	6,3
31	46,47	88,69	14,53	6,35
35	20,81	170,55	12,16	11,2
96	17,61	81,28	7,98	6,38
102	13,83	108,31	7,73	6,7
103	15,36	100,52	5,96	7,28

Na základe vyhodnotenia a porovnania vitamínu C v oboch sledovaných ročníkoch môžeme konštatovať, že sa jeho obsah značne odlišuje (priemer vitamínu C v prípade klonov predstavuje v roku 2007 $23,494 \pm 2,6577 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, kým v roku 2008 je to až $114,7376 \pm 9,6799 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). V roku 2007 sa najvyšším obsahom vitamínu C vyznačoval **LKL – 31** ($46,47 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), po ňom nasledovali **LKL – 18** ($39,91 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), **LKL – 3** ($35,66 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a **LKL – 15** ($34,02 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). V nasledujúcom roku sme najvyšší obsah vitamínu C stanovili pri **LKL – 20** ($183,61 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), druhý v poradí bol **LKL – 2** ($172,66 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$), po ňom nasledovali **LKL – 35** ($170,55 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) a **LKL – 16** ($166,23 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Štatisticky významné rozdiely medzi ročníkmi preukázal aj F - test pre rozptyl ($P = 0,0398$) na hladine významnosti $\alpha = 0,05$. Variabilita obsahu vitamínu C na základe variačného koeficientu (v_k) je veľmi vysoká (v roku 2007 46,6 %, v roku 2008 34,78 %), na čo zhodne s našimi výsledkami poukazujú aj práce JURÍKOVÁ – MATUŠKOVIČ (2007). Vyšší obsah vitamínu C v roku 2008 zodpovedá nižším teplotám vo vegetačnom období v porovnaní s rokom 2007 a vyššiemu úhrnu zrážok v roku 2008 v mesiacoch marec a apríl, naopak nižšiemu množstvu zrážok v mesiaci máj (keď sa plody vyfarbujú (vid' tab. 2,3). K podobnému záveru dospela aj PLEKHANOVA – STRELTSYNA, (1998), PETROVA (1987).

Z hľadiska obsahu antokyanínov rozdiely neboli také výrazné ako v prípade vitamínu C s výnimkou 2 klonov **LKL – 20** (v roku 2007 obsah antokyanínov predstavoval $19,18 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, v roku 2008 iba $6,86 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a **LKL – 21** (v 2007 antokyaníny predstavovali $13,51 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, kým v roku 2008 iba $6,3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

V roku 2007 sme stanovili nasledovné poradie klonov z hľadiska obsahu antokyanínov: **LKL 19** ($19,18 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 31** ($14,53 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 18** ($14,36 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 21** ($13,51 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$).

Z dosiahnutých výsledkov teda jednoznačne vyplýva, že v roku 2007 sa **LKL – 31** a **LKL – 18** vyznačujú najvyšším obsahom antokyanínov aj vitamínu C, čo môžeme považovať ako pozitívnu vlastnosť šľachtenia. Na významnosť **LKL – 18** z hľadiska obsahu vitamínu C aj antokyanínov poukazujú aj práce MATUŠKOVIČ et al. (2008).

V roku 2008 môžeme klony z hľadiska obsahu farbív zoradiť do nasledovného poradia **LKL – 2** ($12,94 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 14** ($12,23 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 35** ($11,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$) > **LKL – 18** ($10,87 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$). F – test pre rozptyl preukázal, že rozdiely v obsahu farbív medzi sledovanými ročníkmi sú na hranici štatistickej preukaznosti ($P = 0,054341$). Variabilita v prípade antokyanínov je o niečo nižšia ako pri vitamíne C (2007 $v_k = 31,7 \%$, 2008 $v_k = 27,2 \%$).

Porovnaním výsledkov v roku 2008 zhodu z hľadiska najvyššieho obsahu vitamínu C a antokyanínov nachádzame pri **LKL – 35** a **LKL – 2**.

Sledovaním závislosti medzi obsahom vitamínu C a antokyanínmi môžeme konštatovať pozitívnu stredne silnú koreláciu (v roku 2007 $r = 0,32468$, v roku 2008 $r = 0,5762$). Rovnako zaujímavé je zistenie, že obsah vitamínu C je vyšší v roku 2008 a obsah antokyanínov v roku 2007, čo súvisí s rozdielnym priebehom teplôt a zrážok v sledovaných rokoch (vid' tab 2,3), ako na to poukazujú aj MATUŠKOVIČ et al. (2008).

ZÁVER

Na základe výsledkov výskumu vo vybraných 17 klonoch *Lonicera kamtschatica* môžeme konštatovať vysoký obsah vitamínu C, ktorý koreluje s obsahom antokyanínov, čo môžeme považovať za pozitívnu vlastnosť jedlých zemolezov.

LITERATÚRA

1. GAZDÍK, Z. – REZNÍČEK, V.- ADAM, V. - ZITKA, O.- JURÍKOVÁ, T. – KRŠKA, B. – MATUŠKOVIČ, J.- SALOUN, J.- HORNA, A. – KIZEK, R. (2008 a): *Use of liquid chromatography with electrochemical detection for the determination of antioxidants in less common fruits*. *Molecules* 2008, 13, pp. 2823 - 2836 (this article is open access available in <http://www.mdpi.com/1420-3049/13/11/2823>)
2. GAZDÍK, Z.- KRŠKA, B.- ADAM, V.- SALOUN, J. – POKORNÁ, T. – REZNÍČEK, V.- HORNÁ, A.- KIZEK, R. (2008 b): *Electrochemical determination of the antioxidant potential of some less common fruit species*, *Sensors* 2008, 8, pp. 7564 – 7570 (<http://www.mdpi.com/1424-8220/8/12/7564>)
3. GRUIA, M.I.- OPREA, E.- GRUIA, I.- NEGOIA, V.- FARCASANU, I.C.: *The antioxidant response induced by Lonicera caerulea berry extracts in animals bearing experimental solid tumor*, *Molecules* 13, 2008, pp. 1195 - 1206
4. FÜLEKI, T. – FRANCIS, F. J.: *Quantitative method for anthocyanine II. Determination of total anthocyanine and degradation index for cranberry juice*, *J. Food Sci.* 33, 1968. pp. 78 – 83
5. JURÍKOVÁ, T. – MATUŠKOVIČ, J. (2007): *The study of irrigation influence on nutritional value of Lonicera kamtschatica - cultivar Gerda 25 and Lonicera edulis berries under the Nitra conditions during 2001 -2003* In: *Horticulturae Science : Prague*. Vol. 34, No. 1 (2007), pp. 11- 16 - ISSN 0567-7572. (article is available in Web of Science)
6. MATUŠKOVIČ, J. – JURÍKOVÁ, T. – JURÍK, I. – ŠIMKO, J. (2008): *The content of anthocyanins and ascorbic acid in the genofond of 22 clones of Lonicera kamtschatica L.* In: *Hodnotenie genetických zdrojov rastlín pre výživu a poľnohospodárstvo : zborník abstraktov z 5. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou 6.- 7. mája 2008. - Piešťany: SCPV, 2008. pp. 39. ISBN 978-80-88872-74-0.*
7. PETROVA, V. P.: *Dikorastuščije plody i jagody*. Moskva : Lesnaja promyšlennost', 1987. 247 s.
8. PLEKHANOVA, M. N. - STRELTSYNA, S. A.: *Fruit chemical composition of Lonicera subsect. Caerulea (Caprifoliaceae species)*, *Genetic resources in Russia and neighbouring countries*, Estonian Agricultural University, Forest Research Institut, Tartu, 1998. s. 143 – 146

Kontaktná adresa

prof. Ing. Ján Matuškovič, PhD., Department of Pomology, Viticulture and Enology, Slovak University of Agriculture, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Slovakia, Nitra, +421 37/6414713, jan. matuskovic@post.sk