

## Rudens bumbieru šķirņu kvalitātes novērtējums The Evaluation of Quality of Autumn Pears

*Inta Krasnova*

Latvijas Valsts augļkopības institūts

**Abstract.** The quality of pears (*Pyrus communis*) is characterized not only by their appearance, size, colour, but also by taste features that are essentially dependent of the ripeness stage of fruits. Therefore, for selection of appropriate cultivar of pears for fruit salad production it is very important to evaluate their physical and chemical properties that largely have an effect on quality and nutritional value of ready-to-eat product. Experiments were carried out in laboratories of Latvia State Institute of Fruit Growing in 2011. The object of the research was autumn pear cultivars ‘Mramornaya’, ‘Pepi’ and ‘Suvenirs’ grown in Dobeles (Latvia). The flesh firmness of pears, soluble matter, total acid and vitamin C content was determined using Standard methods, whilst the content of flavanol, tannin and total phenol content – by modified methods. The highest vitamin C and polyphenols content was determined in ‘Pepi’ fruits, whereas total acid and tannin content – in ‘Suvenirs’. The flesh of pear cultivar ‘Mramornaya’ is approved as the most firm and light among all investigated pear cultivars and it contains a highest soluble dry matter as well.

**Key words:** pears, colour, phenols, vitamin C.

### Ievads

Bumbieri satur šķiedrvielas, polifenolus, nelielā daudzumā C un B grupas vitamīnus, cukurus un citus bioloģiski aktīvus savienojumus (Imeh and Khokhar, 2002). Tos izmanto arī kā vienu no sastāvdaļām svaigu augļu salātu ražošanai. Pateicoties sabiedrības informētībai par augļu pozitīvo ietekmi uz veselību, pēdējo gadu laikā ievērojami ir attīstīties svaigu augļu salātu tirgus (Boyer and Liu, 2004). Bumbieru kvalitātes rādītāji ir atkarīgi no vairākiem faktoriem – šķirnes, klimatiskajiem apstākļiem, novākšanas laika, augšanas vietas. Polijā veiktie pētījumi par bumbieru šķirnes ‘Erika’ kvalitātes īpašībām norāda uz to atšķirību arī dažādās augļu ievākšanas sezonās (Gorny et al., 2002; Wawrzyńczaka et al., 2006). Augļos esošās organiskās skābes un polifenolu savienojumi nosaka ne tikai to uzturvērtību, bet arī sensorās īpašības: raksturīgo vēlamo vai nevēlamo garšu, krāsu un aromātu. Bumbieros nozīmīgākie polifenolu savienojumi ir flavanoli, kvercetin, katehīns, procianidīns un hlorogenskābe. No tiem hlorogenskābe ir svaigi grieztu augļu galvenais brūnēšanas reakciju izraisītājs pārstrādes procesos (Chen et al., 2007), kas ir viena no pamatproblēmām pārtikas industrijā (Beaulieu and Gorny, 2002). Latvijā nav veikti pētījumi par rudens bumbieru šķirņu ķīmisko sastāvu un tā izvērtēšanu. Pētījuma mērķis bija analizēt rudens bumbieru šķirņu ‘Mramornaja’, ‘Pepi’ un ‘Suvenirs’ fizikālos un ķīmiskos parametrus.

### Materiāli un metodes

Pētījums veikts Latvijas Valsts augļkopības institūta augļu un ogu eksperimentālās pārstrādes nodaļā, analizētas bumbieru šķirnes: ‘Pepi’, ‘Mramornaja’ un ‘Suvenirs’, kas audzētas institūta dārzā 2011. gadā. Analizējamie paraugi pēc novākšanas uzglabāti piecas dienas  $+1\pm 0.5$  °C temperatūrā. Analīzēm atlasīts vidējais paraugs – 20 bumbieri no katras

šķirnes. Bumbieru cietība noteikta atbilstoši LVS EN 1131:2001 ar digitālo penetrometru TR 53205, uzgaļa diametrs 8 mm, iegrime augļa mīkstumā 10 mm, mērīšanas ātrums 300 mm min<sup>-1</sup>. Bumbieru mīkstuma krāsa noteikta CIE L\*a\*b krāsu sistēmā ar Color-Tec PCM/PSM krāsas analizatoru. Krāsa mērīta bumbieru mīkstumam pēc mizas nogriešanas, izsakot ar raksturlielumiem: krāsas intensitāti L\* (0 = melns, 100 = balts), a\* (-a\* = zaļš, +a\* = sarkans) un b\* (-b\* = zils, +b\* = dzeltens). Mērījumi veikti desmit atkārtojumos. No noteiktajām krāsas komponentu vērtībām aprēķināts baltuma indekss (Albanese et al., 2007).

Kopējais skābju saturs noteikts ar potenciometrisko metodi, izmantojot 0.1 n NaOH šķīdumu (titrēšana līdz pH 8.1). Kopējais fenolu saturs noteikts ar spektrofotometrisko metodi, izmantojot Folina Čolteu reagentu. Rezultāts izteikts pēc gallusskābes ekvivalenta mg 100 g<sup>-1</sup> svaigu bumbieru (Singleton et al., 1999). Flavanolu saturs analizēts ar spektrofotometrisko metodi, modificējot Atanassovas publikācijā apraksīto (Atanassova et al., 2011). C vitamīna saturs noteikts ar augstas izšķirtspējas šķidrums hromatogrāfiju pēc LVS EN 14130:2003. Tanīnu saturs noteikts ar spektrofotometru, pēc modificētas metodes (Paaver et al., 2010).

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot Microsoft Excel for Windows 7.0 un SPSS 15 paketi. Datu interpretācijai izmantota vienfaktora dispersijas analīze ar atkārtojumiem. Rezultātu atšķirību skaidrošanai starp paraugiem izmantots Sheffe kritērijs (Paura un Arhipova, 2002).

## Rezultāti un diskusija

**Cietība** ir nozīmīgs kvalitātes rādītājs, kas nosaka bumbieru piemērotību svaigu augļu salātu ražošanai. Pētītajām bumbieru šķirnēm augļu cietība ir no 6.7-9.1 N (1. tab.) un to būtiski ietekmē augļu gatavības pakāpe un šķirne. Līdzīgi rezultāti iegūti pētījumos Itālijā, kur bumbieru šķirnei ‘Konference’ cietība konstatēta 9 N (Cambiaghi et al., 2003).

1.tabula

### Fizikālie un ķīmiskie rādītāji dažādu šķirņu bumbieriem

Šķirne	F	KS	ŠSS	C	KF	T	FL	Krāsa	
								L*	BI
‘Mramornaja’	9.1 <sup>b</sup>	0.05 <sup>a</sup>	14.2 <sup>b</sup>	6.6 <sup>a</sup>	29.7 <sup>a</sup>	22.7 <sup>a</sup>	12.8 <sup>a</sup>	76.0	71.9 <sup>a</sup>
‘Pepi’	8.2 <sup>b</sup>	0.08 <sup>b</sup>	11.6 <sup>a</sup>	8.2 <sup>b</sup>	54.9 <sup>c</sup>	23.7 <sup>a</sup>	18.5 <sup>c</sup>	72.4	68.5 <sup>c</sup>
‘Suvenīrs’	6.7 <sup>a</sup>	0.15 <sup>c</sup>	12.8 <sup>a</sup>	6.0 <sup>a</sup>	45.9 <sup>b</sup>	43.8 <sup>b</sup>	15.5 <sup>b</sup>	73.8	69.9 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup> – ar vienādi apzīmētiem burtiem nav novērotas būtiskas atšķirības

F - cietība, N; KS - kopējais skābju saturs, %; ŠSS - šķīstošās sausasnas saturs, Brix%;

C - C vitamīns, mg 100 g<sup>-1</sup>; KF - kopējie fenoli, mg 100 g<sup>-1</sup>; FL - flavanoli, mg 100 g<sup>-1</sup>; T - tanīni, mg 100 g<sup>-1</sup>; BI - baltuma indekss

Bumbieru mīkstuma **krāsu** raksturo baltuma indekss (BI). Gaišākā mīkstuma krāsa pēc mērījumiem konstatēta bumbieriem ‘Mramornaja’ (L\* vērtība 76.0), bet ‘Pepi’ un ‘Suvenīrs’ tā ir nedaudz tumšāka (L\* vērtība 72.4 un 73.8), līdz ar to aprēķinātā baltuma indeksa vērtība šiem bumbieriem mazāka, bet šķirnei ‘Mramornaja’ augstāka (1. tab.). Dažu zinātnieku

pētījumos minēts, ka  $L^*$  vērtība starp šķirnēm ir būtiski atšķirīga un tā ir atkarīga no gatavības pakāpes, kā arī šķirnes specifiskajām īpašībām un augļu lieluma (Gorny et al., 2002). Bumbieru mīkstuma krāsa starp mūsu analizētajām šķirnēm būtiski atšķiras ( $p < 0.05$ ).

**Kopējais skābju (KS) saturs** bumbieros nav augsts. Analīžu rezultāti rāda, ka pētītajās bumbieru šķirnēs KS ir būtiski atšķirīgs ( $p < 0.05$ ) starp šķirnēm, tas variē no 0.05-0.15%. Salīdzinot iegūtos rezultātus ar literatūrā minētajiem, var secināt, ka tie ir līdzīgi ar Portugālē pētījumos iegūtajiem, kuros KS saturs bumbieros noteikts 0.06-0.21% (Galvis-Sanchez et al., 2003). Savukārt Polijā eksperimentos konstatēts KS saturs bumbieros ‘Erika’ 0.24% (Wawrzyńczak et al., 2006), bet Ķīnā pētītajās bumbieru šķirnēs KS saturs noteikts robežās 0.10-0.46% (Chen et al., 2007).

**Šķīstošās sausas saturs (ŠSS)** ir nozīmīgs kvalitātes rādītājs, kas raksturo bumbieros esošo skābju un cukuru koncentrāciju. Augstākais ŠSS konstatēts šķirnes ‘Mramornaja’ augļos – 14.2 Brix%. Salīdzinājumam Krievijā audzētā ‘Mramornaja’ ŠSS saturs bija augstāks – 15.8 Brix% (Сад..., 2005).

**C vitamīna saturs** ir nozīmīgs komponents augļos, kam piemīt antioksidatīvas īpašības. Pētītajos bumbieru paraugos augstākais C vitamīna saturs konstatēts ‘Pepi’ šķirnes augļos (8.18 mg 100 g<sup>-1</sup>), savukārt ‘Suvenīrs’ un ‘Mramornaja’ augļos tas bija zemāks (attiecīgi 6.01 un 6.55 mg 100 g<sup>-1</sup>). Vairākos zinātniskos pētījumos minēti atšķirīgi dati par C vitamīna saturu bumbieros. Krievijā analizētajos bumbieros C vitamīns atrasts no 2-10, bet Irānā – 8.12-12.40 mg 100 g<sup>-1</sup> (Сад..., 2005; Abdollahi et al., 2007). Pētījumos Turcijā C vitamīna saturs bumbieros lietošanas gatavības pakāpē noteikts 3.3-4.7 mg 100 g<sup>-1</sup> (Ozturk et al., 2009), bet Ķīnā tas bijis nedaudz zemāks – 1.3-4.6 mg 100 g<sup>-1</sup> (Chen et al., 2007). Analizējot iegūtos datus var secināt, ka C vitamīna saturs mūsu pētītajās šķirnēs ir nedaudz augstāks kā Turcijā un Ķīnā, bet nedaudz zemāks kā Irānā analizētajos bumbieru paraugos.

**Fenoli** ir plaša organisko savienojumu grupa. Tie ir spēcīgi antioksidanti, kas, pateicoties struktūrā ietilpstošās hidroksilgrupas (OH) brīvo radikāļu saistīšanas īpašībām, spēj novērst zema blīvuma lipoproteīnu oksidāciju (Galvis-Sanchez et al., 2003). Kopējais fenolu saturs ir būtiski atšķirīgs ( $p < 0.05$ ) starp pētītajām bumbieru šķirnēm. Noteikts, ka ‘Pepi’ augļos kopējais fenolu saturs ir 1.8 reizes augstāks nekā šķirnes ‘Mramornaja’ augļos. Literatūrā minēti atšķirīgi dati: pētījumos Irānā fenolu saturs bumbieros variē plašās robežās no 27.7 līdz 379.9 mg 100 g<sup>-1</sup> (Abdollahi et al., 2007), bet Portugālē audzētajos bumbieros – 121.5-200.5 mg 100 g<sup>-1</sup> (Galvis-Sanchez et al., 2003).

**Flavanolu saturs** analizētajos bumbieru paraugos arī atrasts būtiski atšķirīgs ( $p = 0.001$ ). Augstākais flavanolu saturs noteikts ‘Pepi’ šķirnes augļos – 18.5 mg 100 g<sup>-1</sup>. Pēc literatūras datiem Portugālē analizētajos bumbieros tas variēja 9.5-55.9 mg 100 g<sup>-1</sup> (Galvis-Sanchez et al., 2003), bet Bulgārijā analizētajos bumbieros flavanolu saturs konstatēts nedaudz augstāks – 69.9 mg 100 g<sup>-1</sup> (Marinova et al., 2005). Tanīni bumbieros veido augļu rūgto piegāršu un pārsvarā sastopami mizās (Chen et al., 2007). Tanīnu saturs Latvijā audzētos bumbieros variē no 22.7-43.8 mg 100 g<sup>-1</sup>.

### Secinājumi

Pēc pētījuma rezultātiem secināms, ka starp analizētajām rudens bumbieru šķirnēm ‘Mramornaja’ augļiem ir cietākais (9.1 N) un gaišākais mīkstums ( $L^*$  vērtība 76.0 un baltuma indekss 71.9). Ķīmiskā sastāva rādītāji starp bumbieru šķirnēm ‘Mramornaja’, ‘Pepi’ un ‘Suvenīrs’ ir būtiski atšķirīgi. Augstākais kopējais fenolu, flavanolu (attiecīgi, 54.9 un 18.5 mg 100 g<sup>-1</sup>) un C vitamīna saturs (8.2 mg 100 g<sup>-1</sup>) noteikts bumbieru šķirnes ‘Pepi’ augļos.

**Literatūra**

1. Abdollahi, H., Doleh, L., Pour, M.H. (2007) Eventual relation of peroxidase activity and tolerance to fire blight in pear (*Pyrus communis* L.) cultivars. In: *Improvement of fruit, small fruit, nuts and wine assortment under present management conditions*. Proceedings of the International Scientific Conference. Samokhvalovichy, August 28-30, 2007, pp. 244-249.
2. Albanese, D., Cinquanta, L. Matteo, M. (2007) Effects of an innovative dipping treatment on the cold storage of minimally processed. *J. Food Chem.*, 105, pp. 1054-1060.
3. Atanassova, M., Georgieva, S., Ivanch, K. (2011) Total phenolic and total flavonoid contents antioxidant capacity and biological contaminants in medical herbs. *J. Univ. Chem. Technol. Metallurgy*, 46 (1), pp. 81-88.
4. Beaulieu, J.C. and Gorny, J.R. (2002) *Fresh-cut Fruits*. USDA, ARS, Southern Regional Research Centre, New Orleans, LA. International Fresh-cut Produce Association, Alexandria. Available at: <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/>. 20.08.2012.
5. Boyer, J. and Liu, R.H. (2004) Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutr. J.*, 3, pp. 1-15. Available at: <http://www.nutritionj.com/content/3/1/5/>. 15.08.2012.
6. Cambiaghi, P., Grassi, M., Zerbini, P.E. (2003) The quality of pears as affected by 1-MCP. In: Grappadelli, L.C. and Costa, G. (eds) *Proceedings of International Eufirin Workshop on Fruit Quality*. College of Agriculture University of Bologna, pp. 111-112.
7. Chen, J., Wang, Z., Wu, J., Wang, Q., Hu, X. (2007) Chemical compositional characterization of eight pear cultivars grown in China. *Food Chem.*, 104, pp. 268–275.
8. Galvis-Sanchez, A.C., Gil-Izquierdo, A., Gil, M.I. (2003) Comparative study of six pear cultivars in terms of their phenolic and vitamin C contents and antioxidant capacity. *J. Sci. Food Agric.*, 83, pp. 995–1003.
9. Gorny, J.R., Hess-Pierce, B., Cifuentes, R.A., Kader, A.A. (2002) Quality changes in fresh-cut pear slices as affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. *Postharvest Biol. Technol.*, Vol. 24, pp. 271–278.
10. Imeh, U., Khokhar, S. (2002.) Distribution of Conjugated and Free Phenols in Fruits: Antioxidant Activity and Cultivar Variations. *J. Food Chem.*, 50, pp. 6301-6306.
11. Marinova, D., Ribarova, F., Atanassova, M. (2005) Total phenolics and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. *J. Univ. Chem. Technol. Metallurgy*, 40 (3), pp. 255-260.
12. Ozturk, I., Ercisli, S., Kalkan, F., Demir, B., (2009) Some chemical and physico-mechanical properties of pear cultivars. *Afr. J. of Biotechnol.*, 8 (4), pp. 687-693.
13. Paaver, U., Matto, V, Raal, A. (2010) Total tannin content in distinct *Quercus robur* L. galls. *J. Med. Plants Res.*, 4(8), pp. 702-705.
14. Paura, L., Arhipova, I. (2002) *Neparametriskās metodes. SPSS datorprogramma*. Jelgava, 148 lpp.
15. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. (1999) Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Meth. Enzymol.*, 299, pp.152-178.
16. Wawrzyńczyk, A., Rutkowski, K.P., Kruczyński, D.E. (2006) Changes in fruit quality in pears during CA storage. *J. Fruit Ornament. Plant Res.*, 14, pp. 77-84.
17. *Сад XXI века* (2005). Исаева, И.С. ЗАО РОСМЕХ-ПИРЕСС, 424 с.