

ANTIOXIDAČNÁ AKTIVITA JUVENILNÝCH PLODOV TEKVÍC  
(*Cucurbita* spp.) A ICH VYUŽITIE VO VÝŽIVE  
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF JUVENILE FRUIT PUMPKIN  
(*Cucurbita* spp.) AND THEIR USE IN NUTRITION.

Oleárová Hana<sup>1</sup>, Chlebo Peter<sup>1</sup>, Monka Anton<sup>1</sup>, Brindza Ján<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Katedra výživy ľudí, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU Nitra,

<sup>2</sup> Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, SPU Nitra

### Summary

The aim of this work was to determine the antioxidant value in fruits of pumpkin (*Cucurbita* spp.) for practical use in the food, pharmaceuticals or phytotherapy. We determined the antioxidant activity of juvenile (unseasoned) fruits pumpkin oily (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) of fresh and dry state in methanol and water extract. We measured of the spectrophotometer using DPPH ° method. The results obtained showed that methanol extracts were determined by exocarp antioxidant activity in the range of 3.68 – 9.46 %, mesocarp 3.9 – 6.24 % and placenta 8.96 – 13.23 %. We determined in water extract antioxidant activity on exocarp range 5.33 – 14.38 %, mesocarp 2.72 – 3.87 % and placenta 4.21 – 4.89 %.

**Key words:** pumpkin (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*), juvenile fruits, DPPH °, antioxidant activity.

### ÚVOD

Poklesy potravín paralelné s narastajúcim počtom obyvateľstva na svete (Meadows et al., 1992) zvýšili záujem odbornej verejnosti o využitie menej známych druhov rastlín ako potenciálnych zdrojov suroviny, tak aj biologicky aktívnych látok pre potravinárske, farmaceutické alebo kozmetické účely (Tyler et al., 2005). Medzi takéto objekty patria aj rôzne druhy tekvic, ktoré obyvatelia v rôznych krajinách sveta využívali a využívajú na úrovni krajových a starých odrôd nielen v ľudovej strave, ale aj vo fytoterapii (Kwon et al., 2007). Tekvicové plody sú široko používané ako zelenina, a to ako v nezrelých fázach tak aj v zrelej fáze rastu. Nezrelé plody sa napríklad v gastronómii vyprážajú, varia a zrelé sú vynikajúce ako lúpané, varené alebo sú využívané do koláčov (Messiaen et al., 2004).

Rod *Cucurbita* z čeľade *Cucurbitaceae* zahŕňa 5 domácich a 22 voľne rastúcich druhov (Jayaprakasam et al., 2003). Pôvod tekvice siaha až do Južnej Ameriky, odkiaľ sa postupne rozšírila do celého sveta (Heiser, 1990). Dôkazom toho sú mnohé kolekcie genetických zdrojov uchovávané v genetických bankách vo viacerých krajinách (Křístková et al., 2003). Na južnom, juhozápadnom a juhovýchodnom Slovensku sa tekvica pestuje v kukuričných oblastiach. V súčasnosti sa pestuje na mnohých farmách ako zelenina, olejnatá a kŕmna plodina (Uher et al., 2009). Všetky druhy, pestované v našom podnebnom pásme, sú jednoročné a majú bylinný charakter (Valšíková, 1997). Podľa ÚKSÚP sa v podmienkach SVK najviac využíva tekvica obrovská (*Cucurbita maxima* Duchesne.) odroda Veltruská obrovská od r. 1952 a odroda Goliáš od r. 1969 a od r. 2004 tekvica obyčajná pravá (špargľovej) alebo patizonová odroda bezšupková olejnatá (*Cucurbita pepo* L.).

K zvýšenému záujmu o tekvice a ich produkty prispeli hlavne nové informácie a poznatky o ich biochemickom zložení (Koike et al., 2005). Z tekvice sa využívajú semená (Hase et al., 1996, Xia et al., 2003), dužina a kvety (Fike, 2011). Kvet je z výživového a fytotherapeutického hľadiska zaujímavý pomerne vysokým obsahom adenínu (Duke, 2005), adenosínu (Hsu et al., 1983), monoenoových nenasýtených kyselín - MUFA (Dubois, 2007),

vitamínu C (Liang a Varner, 1991). Dužina obsahuje vysoký obsah pektínov,  $\beta$ -karoténov (Hillebrand et al., 1996), fytosterolov (Murkovic et al., 2004), xantofylov (Matus et al., 1993), terpenoidov (Shukla a Gupta, 2012), kukumarínu a kukurbitacínu (Metclaf a Rhodes, 1990), zeaxantínov (Muntean, 2007). Kukurbitacíny sú veľmi zaujímavé v rámci biologickej aktivity a účinky početných zlúčenín z tejto skupiny boli preskúmané cytotoxicky, hepatoprotektívne, protizápalovo a kardiovaskulárne (Miró, 1995). Semená obsahujú xantofyly- luteín, violaxantín, luteoxantín, auroxantín, flavoxantín, hrysanthemaxantín,  $\alpha$  a  $\beta$  kryptoxantín (Matus et al., 1993), terpenoidy (Saleem et al., 2005), fytosterín, silice, lecitín, saponíny, živice (Hillebrand et al., 1996).

Prirodzene sa vyskytujúce antioxidanty v zelenine a semenách majú schopnosť znižovať oxidatívny stres, ktorý spôsobuje poškodenia spojené s mnohými chorobami (Bentley a Trimen, 2002). Preto v našej práci prezentujeme antioxidačnú hodnotu juvenilných (nezrelých) plodov tekvice olejnej so semenami bez osemenia (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*).

## MATERIÁL A METÓDY

Cieľom našej práce bolo určiť potenciál antioxidačnej aktivity plodov tekvic (*Cucurbita* spp.) pre praktické využitie v potravinárstve, farmaceutike alebo vo fytoterapií. Stanovili sme antioxidačnú aktivitu juvenilných (nezrelých) plodov tekvice olejnej so semenami bez osemenia (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*).

Pre experimentálne účely sme využili tekvicu olejnú so semenami bez osemenia (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) dopestovanú v rámci podniku Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v obci Kolíňany v roku 2012. Juvenilné (nezrelé) plody sme zaradili do 9 hmotnostných skupín po 5 plodov v rozsahu 200 g v jednej skupine, na ktorých sme určili antioxidačnú aktivitu plodov v čerstvom a suchom stave v metylalkoholovom a vodnom extrakte na prístroji spektrofotometer Thermo Scientific GENESYS 20 pomocou metódy DPPH<sup>o</sup> (radikál 2,2-difenyl-1-picrylhydrazyl) (Brand-Williams et al., 1995). 0,1 ml tekvicového extraktu sme zmiešali s 3,9 ml roztoku, ktorý obsahoval 0,025 g DPPH<sup>o</sup>. Kyvetu sme vložili do prístroja a merali sme absorbanciu (pri 515 nm) po 10 minútach. Percento inhibície pre každú vzorku bolo vypočítané nasledujúcim spôsobom ako antioxidačná aktivita:

$$\% \text{inhibície} = [(A_0 - A_{10})/A_0] \times 100$$

$A_0$  – absorbančia v čase 0 minút

$A_{10}$  – absorbančia v čase 10 minút

Jednotlivé varianty sme označili skratkami: CP(A-I)(E/D/P)(1/2) čo znamená *Cucurbita pepo* L. var. *styriaca* (CP), hmotnostná skupina mladých nedozretých plodov A až I, kde A skupina sú plody s hmotnosťou vyššom ako 2000g, B 1800 g – 2000 g, C 1600 g – 1400g, D 1200 g – 1400 g, E 1000 g – 1200 g, F 800 g – 1000 g, G 600 g – 800 g, H 400 g – 600 g a I 200 g – 400 g; exokarp (oplodie) (E), dužina (mezokarp) (D), placenta (endokarp) (P) a čerstvý (1) alebo suchý (2) stav rastlinnej časti.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Stanovením antioxidačnej aktivity juvenilných (nezrelých) plodov s porovnaním čerstvého a suchého stavu tekvice olejnej so semenami bez osemenia (*C. pepo* L. var. *styriaca*) sme určili v priemere pri 3 opakovaniach najvyššiu antioxidačnú aktivitu vo variante CPBP1 vo vodnom extrakte 44,22 % prezentovanú v tab. 1. Pri porovnaní výsledkov v každej hmotnostnej skupine v čerstvom a suchom stave v metylalkoholovom extrakte sme určili antioxidačnú aktivitu v rozsahu od 1,72 % (CPHE1) do 13,23 % (CPDP2).

**XXX. Zoborský deň a XI. Západoslovenský deň o osteoporóze  
2013**

Vo vodnom extrakte sme určili antioxidačnú aktivitu v čerstvom a suchom stave v rozsahu od 4,36 % (CPFD1) do 44,22 % (CPBP2). Z porovnania výsledkov vyplýva, že mezokarp tekvice obsahuje komplex vo vode rozpustných komponentov rôznej chemickej podstaty, ktoré môžu ale aj nemusia ovplyvňovať samotnú biologickú hodnotu mezokarpu alebo z neho vytvorených potravinových výrobkov. Experimentálne údaje dokumentujú výrazný stupeň variability všetkých hodnotených variantov. Na jednotlivé plody a zároveň aj na ich rastlinné časti môžu v čase vegetatívneho obdobia vplývať viaceré faktory, ako napríklad klimatické podmienky alebo genotyp rastliny, a zároveň výživa obohacujúca jednotlivé časti rastliny nerovnomerne (placenta vyživujúca semená).

Z výsledkov tab. 1 a 2 súčasne vyplynulo, že v experimentoch sme určili vo všeobecnosti vyššiu antioxidačnú aktivitu v placente a naopak nižšiu aktivitu v mezokarpe.

V porovnaní so zrelými plodmi podľa Javaherashitiho et al. (2012) tekvica obrovská (*Cucurbita maxima* L.) má antioxidačnú aktivitu vysokú, respektíve percento inhibície 54,41 %, kde bol meraný výťažok zo suchého mezokarpu (dužiny). Attarde et al. (2010) stanovovali antioxidačnú aktivitu v suchom perikarpe (oplodie) tekvice obrovskej (*C. maxima* L.). Vzorka, do ktorej bolo pridaných 10 µg perikarpu do 1 ml metalyalkoholového extraktu, vykazovala 33,22 % inhibície antioxidačnej aktivity. V porovnaní s kontrolou, ktorá vykazovala 0 % inhibície. Gacche et al. (2009) taktiež určili % inhibície antioxidačnej aktivity z mezokarpu tekvice obrovskej (*C. maxima* L.) no v etanolovom extrakte v priemere 40,7 %.

V tab. 3 súčasne dokumentujeme prehľad Sigera et al. (2007), v ktorom potvrdzuje, že antioxidačná aktivita tekvic je v porovnaní s inými ovocnými druhmi a zeleninami pomerne veľmi vysoká. Z toho dôvodu si zasluhuje pozornosť ako aj z doteraz získaných poznatkov z jej fytotherapeutických účinkov, čo sme deklarovali v úvode práce.

Výsledky antioxidačnej aktivity plodov v technickej zrelosti v uvedených zahraničných štúdiách sú vyššie keďže dosiahli svoju plnú zrelosť aj v obsahu sekundárnych metabolitov. O polovicu nižšie sú naše výsledky, avšak už v polovici vegetačného obdobia vykazuje juvenilný plod antioxidačnú aktivitu.

**Tabuľka 1 Antioxidačná aktivita juvenilných plodov tekvice olejnej so semenami bez osemenia v čerstvom a suchom stave (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*).**

varianty	n	metylalkoholový extrakt			vodný extrakt			
		$\bar{x}$	sx	V%	varianty	$\bar{x}$	sx	V%
CPAE1	3	<b>4,46</b>	0,7	27,25	CPAE1	<b>8,2</b>	0,98	20,77
CPAE2	3	<b>3,68</b>	0,73	34,45	CPAE2	<b>14,38</b>	1,38	16,68
CPBD1	3	<b>2,99</b>	0,26	14,82	CPBP1	<b>44,22</b>	0,25	22,88
CPBD2	3	<b>3,90</b>	0,76	33,85	CPBD2	<b>2,72</b>	1	63,55
CPCD1	3	<b>3,98</b>	0,22	9,40	CPCD1	<b>5,35</b>	0,65	53,45
CPCP2	3	<b>8,96</b>	0,29	5,53	CPCE2	<b>6,12</b>	0,9	25,52
CPCD2	3	<b>6,24</b>	0,22	6,04	CPDD1	<b>7,14</b>	0,28	88,40
CPDP1	3	<b>7,33</b>	0,39	9,28	CPDE2	<b>7,9</b>	0,14	3,08
CPDP2	3	<b>13,23</b>	0,12	1,55	CPEP1	<b>5,28</b>	0,48	46,29
CPEE1	3	<b>5,28</b>	0,5	16,44	CPEE2	<b>7,62</b>	0,29	6,58
CPEE2	3	<b>9,51</b>	0,25	4,59	CPFD1	<b>4,36</b>	1,75	66,42
CPFE1	3	<b>3,59</b>	0,35	17,02	CPFP2	<b>4,21</b>	0,7	28,89
CPFE2	3	<b>7,82</b>	0,4	8,87	CPGP1	<b>4,56</b>	0,75	58,56
CPGE1	3	<b>5,05</b>	2,14	73,53	CPGE2	<b>5,33</b>	1,2	39,01
CPGE2	3	<b>9,47</b>	0,77	14,02	CPGD2	<b>3,87</b>	0,4	18,03

**XXX. Zoborský deň a XI. Západoslovenský deň o osteoporóze  
2013**

<b>CPHE1</b>	3	<b>1,72</b>	0,34	34,54	<b>CPHD1</b>	<b>5,81</b>	0,7	20,85
<b>CPHP2</b>	3	<b>9,22</b>	0,94	17,67	<b>CPHE2</b>	<b>5,94</b>	0,76	22,29
<b>CPIE1</b>	3	<b>5,82</b>	3,54	105,19	<b>CPIP1</b>	<b>8,47</b>	0,25	5,15
<b>CPIE2</b>	3	<b>9,46</b>	0,4	5,95	<b>CPIP2</b>	<b>4,89</b>	0,72	25,53

**Vysvetlivky:**  $\bar{x}$  – aritmetický priemer súboru (% inhibície); n- počet opakovaní;  $s_x$  – stredná chyba aritmetického priemeru; V% - variačný koeficient.

**Tabuľka 2 Stanovená antioxidantná aktivita plodov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*) v práci v porovnaní s údajmi niektorými literárnymi zdrojmi.**

druh	časť plodu	$\bar{x}$	druh extraktu	autor (-i)
<i>C. pepo</i>	Exokarp – suchý	3,68 – 9,46	metanol	Experiment
	Mezokarp – suchý	3,90 – 6,24	metanol	Experiment
	Placenta – suchý	8,96 – 13,23	metanol	Experiment
	Exokarp – suchý	5,33 – 14,38	voda	Experiment
	Mezokarp – suchý	2,72 – 3,87	voda	Experiment
	Placenta – suchý	4,21 – 4,89	voda	Experiment
<i>C. maxima</i>	mezokarp - suchý	54,41	metanol	Javaherashtiho et al. (2012)
	prikarp - suchý	33,22	metanol	Attarde et al. (2010)
	mezokarp - suchý	40,7	etanol	Gacche et al. (2009)

**Vysvetlivky:**  $\bar{x}$  – aritmetický priemer súboru (% inhibície)

**Tabuľka 3 Antioxidantná aktivita v olejoch rôznych druhov rastlín.**

rastlinný olej	$\bar{x}$	s
sója	17,4	3,2
slnečnica	23,8	2,1
repka	51,2	4,1
kukurica	11,1	1,3
hroznové semená	13,4	2
konope	76,2	4,5
ľan	19,3	2,1
ryžové otruby	23,7	2,6
tekvica	65,3	3,1

**Vysvetlivky:**  $\bar{x}$  – aritmetický priemer súboru (% inhibície); s – smerodajná odchýlka (Siger et al., 2007).

## ZÁVER

V práci sme zhodnotili antioxidantnú aktivitu juvenilných plodov rozdelených do 9 hmotnostných skupín v rozsahu 200 g v jednej skupine tekvice olejnej so semenami bez osemenia (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca*). Z dosiahnutých výsledkov vyplynulo, že najvyššiu antioxidantnú aktivitu vykazujú čerstvé plody v placentárnej časti v hmotnostnej skupine B (1800 g – 2000 g) s priemernou hodnotou vo vodnom extrakte 44,22 %. Výsledky v našej práci poukazujú na praktické využitie v potravinárstve, farmaceutike alebo fytoterapii.

**Pod'akovanie:** Táto publikácia bola vytvorená v rámci riešenia výskumného projektu „Podpora inovácie technológií špeciálnych výrobkov biopotravín pre zdravú výživu ľudí“ ITMS 26220220115 na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja v podmienkach **Excelentného centra ochrany a využívania agrobiodiverzity** pri Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

## LITERATÚRA

1. AKBARI, R., HATAMZADEH, A., SARIRI, R., BAKHSHI, D. 2013. Relationship of Flower Colour Parameters and Metal Ions of Petal Tissue in Fully Opened Flowers of Gerbera. In *Journal of Plant Studies*. 2013, vol. 2, no. 1, pp. 89-96, ISSN 1297-047X.
2. ATTARDE, D. L., KADU, S. S., CHAUDHARI, B. J., KALE, S. S., BHAMBER, R. S. 2010. In vitro Antioxidant activity of Pericarp of *Cucurbita Maxima* Duch. Ex Lam. In *International Journal of PharmTech Research*. 2010, vol. 2, no. 2, pp. 1533-1538, ISSN 0974-4304.
3. BENTLEY, R., TRIMEN, H. 2002. Medicinal Plants being description with original figures of the principal plants employed in medicines and account of the characters, properties and uses of their parts and products of medicinal value. In *Acitic publishing house*. 2002, vol. 2, p. 116.
4. BRAND-WILLIAMS, W., CUVELIER, M. E., BERSET, C. 1995. Use of a tree radical method to evaluate antioxidant activity. In *food Science and Technology*. 1995, vol. 28, no. 1, pp. 25-30.
5. DUBOIS, V., BRETON, S., LINDER, M., FANNI, J., PARMENTIER, M. 2007. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential. In *European Journal of Lipid Science and technology*. 2007, vol. 109, no. 7, p. 710-732.
6. DUKE, J. 2005. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. [online] 2005. [cit. 2013-03-06]. Dostupné na internete: <<http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ibc99/dr-duke/>>.
7. FIKE, M. S. 2011. Pumpkin passion. In *The Canadian Organic Grower*. 2011, p. 18.
8. GACCHE, R. N., KABALIYE, V. N., DHOLE, N. A., JADHAV, A. D. 2009. Antioxidant potential of selected vegetables commonly used in diet in Asian subcontinent. In *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 2009, vol. 1, no. 3, pp. 306-313, ISSN 0976-0512.
9. GUINÉ, R. P. F., BARROCA, M. J. 2010. Effects of drying on pumpkin and green pepper colour. In *17th International Grying Symposium*. 2010, pp. 1062-1066.
10. HASE, K., KADOTA, S., BASNET, P., NAMBA, T., TAKAHASHI, T. 1996. Hepatoprotective Effects of Traditional Medicines. Isolation of the Active Constituent from Seeds of *Celosia argentea*, In *Phytother. Res.* 1996, vol. 10, pp. 387-392.
11. HEISER, Ch. 1990. New perspectives on the origin and evolution of new world domesticated plants: Summary. In *Economic Botany*. 1990, vol. 44, no. 3, pp. 111-116. ISSN 1874-9364.
12. HILLEBRAND, A., MURKOVIC, M., WINKLER, J., LEITNER, E., PFANNHAUSER, W. 1996. Variability of fatty acid content in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.). In *Zeitschrift für lebensmitteluntersuchung und forschung a*. 1996, vol. 203, no. 3, pp. 216-219.
13. HSU, H. Y., CHEN, Y. P., HONG, M. *The Chemical Constituents of Oriental Herbs*. Oriental Healing Arts Institute: □ Taiwan, 1983, vol. 1-2.
14. JAVAHERASHTI, M., GHASEMNEYHAD, M., LAHIJI, H. S., SHIRI, M. A. 2012. Comparison Of Nutritional Valur And Antioxidant Compounds Of Some Winter Pumpkin

- (*Cucurbita* spp.) Species Fruits In Iran. In *Advances in Enviromental Biology*. 2012, vol. 6, no. 10, pp. 2611-1616, ISSN 1995-0756.
15. JAYAPRAKASAM, B., SEERAM, N. P., NAIR, M. G. 2003. Anticancer and antiinflammatorz activities of cucurbitacins from *Cucurbita andreana*. In *Cancer Letters*. 2003, vol. 189, no. 1, pp. 11-16.
  16. KOIKE, K., LI, W., LIU, L., HATA, E., NIKAIDO, T. 2005. New Phenolic Glycosides from the Seeds of *Cucurbita moschata*. In *Chem. Pharm. Bull.* Tokyo. 2005, vol. 53, pp. 225–228.
  17. KRÍSTKOVÁ, E., LEBEDA, A., VINTER, V., BLAHOUŠEK, O. 2003. Morfológická variabilita pěstovaných druhů rodu *Cucurbita*. In *Hodnotenie genetických zdrojov rastlín*. Zborník z 3. Odborného seminára, Piešťany: VÚRV, 2003. pp. 51-57.
  18. KWON, Y. K., APOSTOLIDIS, E., KIM, Y. C., SHETTY, K. 2007. Health Benefits of Traditional Corn, Beans, and Pumpkin: *In Vitro* Studies for Hyperglycemia and Hypertension Management. In *Journal of Medicinal Food*. 2007, vol. 10, no. 2, pp. 266-275.
  19. LIANG, S. L., VARNER, J. E. 1991. Expression of Ascorbic Acid Oxidase in *Cucurbita pepo* L. In *American Society of Plant Biologists*, vol. 96, no. 1, pp. 159-165.
  20. MATUS, Z., MOLNAR, P., SZABO, L. G. 1993. Main carotenoids in presses seeds (*Cucurbitae semen*) of oil pumpkin (*Cucurbita pepo convar. Pepo var. styriaca*). In *Acta Pharmaceutica Hungarica*. 1993, vol. 63, no. 5, pp. 247-256.
  21. MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J. 1992. Beyond the limits: global collapse or a sustainable future. In *CabDirect*. 1992, pp. 300, ISBN 1-85383-131-X.
  22. MENDOZA, F., DEJMEK, P., AGUILERA, J. M. 2006. Calibrated color measurements of agricultural foods using image analysis. In *Postharvest Biology and Technology*. 2006, vol. 41, pp. 285-295.
  23. MESSIAEN, C. M., FAGBAYIDE, C. M., GRUBBEN, J. A., DENTON, O. A. 2004. *Cucurbita pepo* Linn. In *Plant Resources of tropical Africa 2. Vegetables*. 2004, pp. 273-277.
  24. METCLAF, R.L., RHODES, A.M. 1990. Co-evolution of the *Cucurbitaceae* and *Luperini* (Coleoptera: *Chrysomelidae*): basic and apply aspect. In: Bates, D.M., Robinson, R.W., Jeffrey, C. *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*. Ithaca and London : Cornell University. 1990, pp.167-182.
  25. MIRÓ, M. 1995. Cucurbitacins and their pharmacological effects. In *Phytotherapy Research*. 1995, vol. 9, no. 3, pp. 159-168.
  26. MUNTEAN, E., BERCEA, V., MUNTEAN, N. 2007. Small-scale batch technology for production of a natural food dye from green algae. In *Food technology Romania: The Annals of the Univerzity Dunarea de Jos of Galati*. 2007, pp. 56-60.
  27. MURKOVIC, M., PIIRONEN, V., LAMPI, A. M., KRAUSHOFER, T., SONTAG, G. 2004. Changes in chemical composition of punkin seeds during the roasting for production of punkin seed oil (Part 1: non-volatile compounds). In *Food Chemistry*. 2004, vol. 84, no. 3, pp. 359-365.
  28. PUGLIESE, M. A., GOITIA, M. T., YOSSEN, M., CIFONE, N., AGULLO, E.; ANDREUCETTI, N. 2011. Improved postharvest quality in patagonian squash (*Cucurbita moschata*) coated with radiation depolymerized chitosan. In *Radiation Physics and Chemistry*. 2011, vol. 80, no. 12, pp. 1406-1413.
  29. SALEEM, M., KAUR, S., KWEON, M. H., ADHAMI, VAGAR, M., AFLAG, F.; MUKHATAR, H. 2005. Lupeol, a fruit and vegetable based triterpene, induces apoptotic death of human pancreatic adenocarcinoma cells via inhibition of Ras signaling pathway. In *Carcinogenesis*. 2005, vol. 26, no. 11, pp. 1956-1964.

30. SHUKLA, S., GUBTA, S. 2012. Current status and future prospects of nutraceuticals in prostate cancer. In *Nutraceuticals and cancer*. 2012, pp. 77-109.
31. TYLER, E. V. 2005. Plant drugs in the twenty-first century. In *Biomedical and life science*. 2005, vol. 40, no. 3, pp. 279-288.
32. UHER, A., KÓŇA, J., VALŠÍKOVÁ, M. 2009. *Zeleninárstvo – poľné pestovanie*. Nitra: SPU, 2009, s. 21, ISBN 978-80-552-0199-3.
33. VALŠÍKOVÁ, M. 1997. Technické systémy vybraných druhov zelenín, II. Časť, Bratislava: SPPK, Nové Zámky: SZÚ, 1997, s. 139 – 142, ISBN 80-67842-1-8.
34. XIA, H.Ch., LI, F., LI, Z., ZHANG, Z. CH. 2003. Purification and Characterization of Moschatin, a Novel Type I Ribosomeinactivating Protein from the Mature Seeds of Pumpkin (*Cucurbita moschata*), and Preparation of Its Immunotoxin Against Human Melanoma Cells, In *Cell Res*. 2003, vol. 13, pp. 369–374.

**Kontaktná adresa:**

Ing. Hana Oleárová, Katedra výživy ľudí FAPZ SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: [hana.olearova@uniag.sk](mailto:hana.olearova@uniag.sk)

MUDr. Peter Chlebo, PhD., Katedra výživy ľudí FAPZ SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: [peter.chlebo@uniag.sk](mailto:peter.chlebo@uniag.sk)

Ing. Anton Monka, Katedra výživy ľudí FAPZ SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: [anton.monka@uniag.sk](mailto:anton.monka@uniag.sk)

Doc. Ing. Ján Brindza, CSc. Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti SPU v Nitre, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: [jan.brindza@uniag.sk](mailto:jan.brindza@uniag.sk)