

## PROTEINS CONTENT AND QUALITY IN SELECTED PLANT PARTS OF OILY SQUASH (*CUCURBITA PEPO* VAR. *STYRIACA*).

Ján Brindza, Zdenka Balátová, Janka Nôžková, Mariia Fil, Ivan Syrohman

### ABSTRACT

In connection with the gradually extended oily squash (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) cultivation areas in Slovakia and worldwide there is an adequate gain in seeds production accompanied with continually increasing exploitation in practice. Ratio of seed mass to crop yield was specified in range of 3.2 – 4.5 %. Therefore our experimental activities were oriented on determination of the production, content and quality of proteins in basic parts of oily squash including the unmaturing squash fruits, which presently are discarded as unexploitable waste. Pulp, placenta and exocarp are the most suitable oily squash parts for use in practice. Chemical analyses have shown differences in protein accumulation in freeze-dried pulp (4.3 g.kg<sup>-1</sup>), placenta (20.89 g.kg<sup>-1</sup>), exocarp (13.73 g.kg<sup>-1</sup>) and seeds (33.77 – 36.90 g.kg<sup>-1</sup>). In comparison to evaluated crop parts were examined - the content of glutamic acid ranged from 6.10 (pulp) to 47.80 g.kg<sup>-1</sup> (seeds) and that of aspartic acid from 4.8 (pulp) to 23.00 g.kg<sup>-1</sup> (seeds). Among the essential amino acids the lowest values were found generally with the pulp and the highest with seeds - for leucine 2.20/22.11 g.kg<sup>-1</sup>, lysine 2.40/11.40 g.kg<sup>-1</sup>, phenylalanine 2.70/16.81 g.kg<sup>-1</sup>, valine 0.90/14.02 g.kg<sup>-1</sup> and isoleucine 1.30/13.34 g.kg<sup>-1</sup>. The gained results confirmed that the oily squash crop individual parts represent important raw material containing favourable amounts of amino acids and having high nutritional value owing to presence of essential amino acids.

**Keywords:** oily squash, *Cucurbita pepo* var. *styriaca*, crop to seeds ratio, protein content, essential aminoacids

### ÚVOD

V období druhej svetovej vojny ako aj v povojnovom období, sa na základe nedostatku potravy a tukov začalo pestovanie tekvice aj v mnohých krajinách Európy (Buchter-Weisbrodt, 2004). Z rôznych druhov tekvic sa v podmienkach Európy najviac využíva tekvica olejná (*Cucurbita pepo* L. var. *styriaca* Grebenšč) a jej prirodzený mutant, ktorý poskytuje bezšupkaté semená. Takéto mutanty sa aj s inými druhmi tekvice dostali aj do východnej Európy, kde recesívny znak „nahé semeno“ objavil aj Brancucci a Bänziger (2000). Veľkokapacitné pestovanie tohto druhu sa zabezpečuje v Rakúsku. Pestovateľská plocha tam dosahuje výmery okolo 15 000 ha (Brancucci a Bänziger, 2000) ale aj v mnohých iných krajinách sveta (Burgmans, 2000). Celosvetová pestovateľská výmera štajerskej tekvice olejnej sa pohybuje okolo 650 000 ha a ročná produkcia 7,5 milióna ton (Nariadenie Salzburkej krajskej správy, 2004). V podmienkach Slovenska sa tekvica olejná začala veľkovýrobné pestovať od roku 2004 na výmera 200 ha ako realizačný výstup projektu štátneho programu 2004 SP 26-028-0C-05 (Balátová et al., 2005).

Plodom tekvice je bobuľa. Pri tekviciach je známa vysoká produkčná schopnosť, ktorú je možné ovplyvňovať pestovateľským sponom (Augustinovič et al., 2006). Bavec et al. (2002) v rôznych pestovateľských technológiach počas 3 ročných experimentov dosiahol priemerné úrody plodov štajerskej tekvice olejnej v rozsahu 9,6 – 72,6 t.ha<sup>-1</sup> a semien v rozsahu 0,44 – 1,77 t.ha<sup>-1</sup>. Zhukovskij (1971) dokumentuje úrody plodov štajerskej tekvice olejnej v rozsahu 3 – 10 t.ha<sup>-1</sup>. Plody vo všeobecnosti obsahujú v 100 g hmoty 91 g vody, 5,5 g uhlíhydrátov, 1 g bielkovín a 0,1 g lipidov (Buchter-Weisbrodt, 2004). Základným zdrojom bielkovín zo všetkých častí rastliny tekvice olejnej sú semená, pre ktoré bola šľachtená.

Obsahujú od 30 – 35 % (Jacks et al., 1972; Lazos, 1986; Loy, 1990; Hillebrand et al., 1996; Idouraine et al., 1996) do 58 % bielkovín (Glew et al., 2006). Najväčší podiel v plodoch tekvice tvorí dužina (mezokarp). Obsahuje okrem vody (90 %) aj cenné bielkoviny. Priemerný obsah bielkovín v dužine tekvice olejnej určili mnohí autori v rozsahu od 0,8 - 1,1 g. 100g<sup>-1</sup> (Anonym, 1976; Fulop et al., 1997; Buchter-Weisbrodt, 2004).

Bielkoviny tekvice sú zdrojom mnohých esenciálnych aminokyselín hlavne valínu (19,7 - 21,1), izoleucínu (12,6 - 13,5), leucínu (20,7 - 22,3), fenylalanínu (12,2 - 13,1), tryptofánu (4,3 - 4,6), lyzínu (18,3 - 19,6 ppm) a metionínu (Duke, 1998).

### MATERIÁL A METÓDY

Experimenty sme zamerali na spoznanie akumulácie obsahu bielkovín a ich aminokyselín v rôznych častiach plodov tekvic ako potenciálnych zdrojov pre rôzne praktické využitie. Pre experimenty sme použili 2 genotypy tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*). Genotypy sme vysadili v spone 100 x 100 mm na ploche 1 ha. Z každého genotypu sme pri 30 plodoch separovali exokarp, mezokarp, placentu a semená. Súčasne sme odobrali plody v 5 rôznych vývinových štádiách – 10, 25, 40, 55 a 70 dňové. Zo všetkých uvedených vzoriek sme zabezpečili chemické analýzy na obsah bielkovín a aminokyselín. Chemické analýzy uskutočnilo akreditované laboratórium EL spol. s r.o. v Spišskej Novej Vsi. Obsah bielkovín stanovili metódou podľa Kjeldahla. V lyofilizovanej sušine vzoriek stanovili obsah 17 aminokyselín a to: izoleucín (ile), leucín (leu), lyzín (lys), fenylalanín (phe), treonín (thr), tryptofan (trp), valín (val), alanín (ala), arginín (arg), kyselina asparagová (asp), kyselina glutámová (glu), glycín (gly), histidín (his), prolín (pro), serín (ser), tyrozín (tyr). Na stanovenie obsahu aminokyselín sa použila ionexová kvapalinová chromatografia.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Analýzou plodov z hodnotených genotypov sme určili priemerný počet plodov na jednej rastline v rozsahu 1,1 – 1,6 priemernú hmotnosť plodov 4304,2 – 4316,2 kg pri ich individuálnej hmotnosti v rozsahu 1,4 – 8,6 kg (Tabuľka 1). **Augustinovič et al. (2006)** vo svojich experimentoch určili pestovaním tekvice olejnej priemerný počet plodov na jednej rastline v závislosti od pestovateľského sponu v rozsahu od 0,65 (140 x 30 cm) do 1,17 (100 x 100 cm). Priemernú hmotnosť plodov určili v závislosti od pestovateľského sponu v rozsahu od 3688 g (140 x 30 cm) do 4035 g (100 x 100 cm). Vzájomné porovnanie výsledkov dosiahnutých v našich experimentoch s výsledkami uvedeného autora dokumentuje významnú zhodu.

V plodoch hodnotených genotypoch sme určili priemernú hmotnosť semien v čerstvom stave v rozsahu 147,7 – 184,1 g a v suchom stave v rozsahu 71,1 – 81,41 g. V individuálnych plodoch sme hmotnosť semien v čerstvom stave určili v rozsahu 33,40 – 647,0 g a v suchom stave 17,56 – 187,36 g (Tabuľka 1). Určené experimentálne údaje poukazujú na výraznú variabilitu v produkcii semien v individuálnych plodoch. Dosiahnuté výsledky sú zhodné s výsledkami kolektívu **Augustinovič et al. (2006)**, ktorí určili priemernú hmotnosť semien z jedného plodu v závislosti od pestovateľského sponu v rozsahu od 82,6 g (140 x 30 cm) do 93,1 g (100 x 100 cm). Vysoká variabilita daného znaku súvisí s biológiou kvitnutia a opeľovacích pomerov. Tekvice sú cudzoopelivé druhy a vyžadujú opeľovačov.

V našich experimentoch sme izolovali a určili aj hmotnosť placenty v plodoch, t.j. časti na ktorej sa tvoria semená. Predpokladáme, že uvedená časť môže byť zaujímavá ako zdroj cenných bielkovín a to z dôvodu, že na placente sa vyvíjajú semená a táto im poskytuje presun metabolitov počas ich vývinu. V čerstvom stave sme určili priemernú hmotnosť placenty v rozsahu 250,94 – 275,79 g. Pri individuálnych plodoch sme hmotnosť placenty určili v rozsahu 107,90 – 553,80 g (Tabuľka 1).

**Tabuľka 1** Variabilita znakov na plodoch hodnotených genotypov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)

Hodnotené znaky	n	min	max	x	v%
Hmotnosť plodov (g)					
Genotyp 1	30	1436,30	8680,90	4316,20	39,90
Genotyp 2	30	2638,30	7121,20	4304,22	26,23
Hmotnosť placenty (g)					
Genotyp 1	30	108,20	534,50	250,94	42,12
Genotyp 2	30	107,90	553,80	275,79	41,46
Hmotnosť semien pred vysušením (g)					
Genotyp 1	30	33,40	430,60	147,72	44,79
Genotyp 2	30	70,80	647,00	184,19	67,24

Hmotnosť semien po vysušení (g)					
Genotyp 1	30	18,02	162,44	81,41	42,32
Genotyp 2	30	17,56	187,36	71,15	54,46

Základným zdrojom bielkovín zo všetkých častí rastliny tekvice olejnej sú semená. V našich pokusoch sme určili obsah bielkovín v suchých semenách v rozsahu 33,77 – 36,90% (Tabuľka 2). Dosiahnuté výsledky sú v súlade so stanoveným obsahom bielkovín (30 – 58 %) prezentovanými v literárnych zdrojoch (**Jacks et al., 1972; Lazos, 1986; Loy, 1990; Hillebrand et al., 1996; Idouraine et al., 1996; Glew et al., 2006**). Na jednej strane je veľmi potešiteľná akumulácia bielkovín v semenách, na druhej strane je tu fakt, že podiel hmotnosti semien z hmotnosti plodov v čerstvom stave predstavuje len 3,2 – 4,5 %. To znamená, že pri úrode 10 t plodov tekvice z jedného hektára sa získava úroda semien v rozsahu 300 – 500 kg.

V suchých semenách sme stanovili vyšší obsah arginínu a kyseliny glutámovej. Z esenciálnych aminokyselín sme stanovili priaznivý obsah leucínu, fenylalanínu, izoleucínu, valínu a lyzínu (Tabuľka 2). Získané výsledky sú v súlade s poznatkami **Hassan et al. (2009)**.

Najväčší podiel v plodoch tekvice tvorí dužina (mezokarp). V našich pokusoch sme určili podiel dužiny z celkového plodu v rozsahu 81 – 92 %. V dužine plodov sme určili 4,93 % bielkovín (Tabuľka 3). V literárnych zdrojoch (**Self NutritionData, 2008**) sa uvádzajú nižšie hodnoty (0,8–1,0%).

V placente sme určili 20,89 % bielkovín čo je takmer 5 krát viac ako v dužine. Pomerne vysoký obsah bielkovín sme určili aj v exokarpe a to v rozsahu 13,73 – 22,21 % (Tabuľka 2). Tieto dve časti plodov sú veľmi cenné pre potenciálne využitie ako zdroje biologicky cenných bielkovín pri veľkoplošnom pestovaní.

Okrem obsahu bielkovín sme v práci hodnotili aj ich aminokyselinové zloženie. V dužine sme stanovili vyšší obsah kyseliny glutámovej a asparágovej. Z esenciálnych aminokyselín sme určili v porovnaní s inými aminokyselinami vyšší obsah esenciálnych aminokyselín a to fenylalanínu, lyzínu a leucínu (Tabuľka 3).

V lyofilizovanej placente sme stanovili najvyšší obsah kyseliny glutámovej (Tabuľka 2). Z esenciálnych aminokyselín sme stanovili priaznivý obsah leucínu, valínu, lyzínu, fenylalanínu a izoleucínu a nižší obsah treonínu a tyrozínu. V bielkovinách placenty sme stanovili vo všeobecnosti pomerne nízky obsah histidínu. Uvedené výsledky potvrdzujú, že placenta je zdrojom kvalitných bielkovín.

Veľmi zaujímavým obsahom aminokyselín sa vyznačuje aj suchý exokarp. Má veľmi podobné zloženie bielkovín ako placenta (Tabuľka 2). Podobne ako vo všetkých ostatných častiach plodov tekvice sme stanovili aj v exokarpe vyšší obsah kyseliny glutámovej. Z esenciálnych aminokyselín dominoval obsah leucínu, valínu, lyzínu a izoleucínu. V experimentoch sme súčasne zisťovali aj dynamiku akumulácie bielkovín v 5 štádiách vývinu plodov tekvice (Tabuľka 4).

Z výsledkov vyplýva, že pri veľmi mladých plodoch (1. štádium) sme určili najvyšší obsah bielkovín a to 23,06 %.

V ďalších štádiách, t.j. pri postupnom zväčšovaní plodov a narastaní ich hmotnosti sa obsah bielkovín postupne znižoval z 12,11 (4. štádium) na 9,92 % (5. štádium). Obdobný trend sme stanovili aj pri obsahu jednotlivých aminokyselín. Priaznivý obsah aminokyselín sem stanovili v prvom najmladšom štádiu – veľmi mladé plody. V bielkovinách týchto plodov sme stanovili z neesenciálnych aminokyselín pomerne vysoký obsah kyseliny glutámovej (Tabuľka 4). Z esenciálnych aminokyselín dominoval obsah leucínu, lyzínu, valínu a fenylalanínu. Najnižší obsah sme stanovili v obsahu

tyrozínu. V druhom, treťom a štvrtom štádiu sme zaznamenali klesajúci trend v obsahu všetkých aminokyselín. V piatom štádiu dozrievania plodov sme zaznamenali mierne zvýšenie obsahu všetkých aminokyselín, čo má súvis aj so zvýšením obsahu bielkovín (Tabuľka 4). V tomto štádiu sme stanovili vyšší obsah kyseliny glutámovej a arginínu. Priaznivý obsah sme stanovili pri esenciálnej aminokyseline leucín, lyzín, valín, izoleucín a fenylalanín (Tabuľka 3).

**Tabuľka 2 Obsah bielkovín a aminokyselín vo vybraných častiach plodov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)**

Komponenty / Roky	Suché semená (g. kg <sup>-1</sup> )		Hassan et al. (2009) suché semená mg.100g protein <sup>-1</sup>	Lyofilizovaná placenta (g. kg <sup>-1</sup> )	Suchý exokarp (g. kg <sup>-1</sup> )
	2005	2005			
Bielkoviny %	36,90	33,77	32±0,37	13,73	22,21
Arginín	47,70	47,21	6,68	7,15	8,30
Glycín	15,80	16,13	4,21	6,60	7,30
Histidín	8,70	9,01	2,29	3,29	4,60
Isoleucín	13,10	13,34	3,69	5,61	6,70
Kyselina asparágová	23,00	-	8,75	-	16,10
Kyselina glutamová	47,80	48,22	13,10	10,89	15,50
Leucín	22,00	22,11	6,86	8,61	10,20
Lyzín	10,40	11,4	4,58	6,86	7,40
Fenylalanín	14,40	16,81	3,70	5,53	3,70
Prolín	14,70	12,87	2,18	6,25	7,20
Serín	9,40	12,33	2,36	4,59	3,90
Treonín	7,90	10,77	2,20	4,49	4,30
Tyrozín	8,10	7,68	3,04	4,03	4,40
Alanín	13,50	15,58	3,25	6,56	7,20
Valín	19,00	14,02	3,86	7,31	7,90

**Tabuľka 3 Porovnanie stanoveného obsahu bielkovín a aminokyselín v dužine plodov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) v experimente s literárnymi údajmi**

Komponenty / Roky	Lyofilizovaná dužina (g. kg <sup>-1</sup> )	Nutritiondata (2008) mg.100 g <sup>-1</sup>	Hassan et al. (2009) suchá dužina mg.100g protein <sup>-1</sup>	Atuonwu a Akobundu (2010) g.100 <sup>-1</sup> proteinov*
Bielkoviny %	4,3	1,00	28.71 ± 0.04	-
Arginín	1,60	54,0	4,24	3,85
Glycín	1,50	27,0	0,41	3,80
Histidín	1,40	16,0	0,41	2,33
Isoleucín	1,30	31,0	3,18	2,98
Kyselina asparágová	4,80	102,0	4,62	8,91
Kyselina glutamová	6,10	184,0	5,34	9,50
Leucín	2,20	46,0	4,98	5,71
Lyzín	2,40	54,0	3,11	4,30
Fenylalanín	2,70	32,0	3,13	3,47
Prolín	2,10	26,0	1,28	2,12
Serín	1,10	44,0	2,33	2,19
Treonín	1,50	29,0	2,12	2,11
Tyrozín	1,10	42,0	0,34	3,06
Alanín	1,70	28,0	2,34	4,76
Valín	0,90	35,0	3,02	4,50

\* delipidizovaná múka z tekvičných semien

Z prezentovaných poznatkov vyplynulo, že všetky časti plodov tekvice obsahujú vo všeobecnosti vyšší obsah kyseliny glutámovej a kyseliny asparágovej. Súčasne sme vo všetkých častiach zaznamenali vyšší obsah aj esenciálnych aminokyselín a to hlavne izoleucín, leucín, lyzín a fenylalanín. Uvedené výsledky potvrdzujú aj **Tabuľka 4 Obsah bielkovín (%) a aminokyselín (g. kg<sup>-1</sup>) v plodoch v rôznom štádiu vývinu a dozrievania tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*)**

Ukazovateľ	Plody				
	1. štádium	2. štádium	3. štádium	4. štádium	5. štádium
Bielkoviny %	23,06	12,11	12,34	12,05	9,92
Arginín	10,09	6,91	4,69	4,31	11,34
Fenylalanín	7,82	5,47	4,81	4,42	5,09
Glycín	7,85	5,16	5,03	4,54	6,31
Histidín	4,78	4,37	3,35	2,37	4,39
Isoleucín	7,33	4,99	4,54	4,36	6,06
Kyselina glutamová	26,6	13,62	11,87	14,12	19,26
Leucín	12,85	7,88	7,41	6,84	9,55
Lyzín	10,72	7,95	6,90	6,12	8,54
Prolín <sup>1</sup>	7,17	4,32	5,02	5,03	5,96
Serín	7,73	4,63	3,64	3,89	5,36
Treonín	7,11	4,24	3,60	3,68	5,32
Tyrozín	2,05	2,98	2,92	3,08	6,00
Alanín	12,19	7,91	7,87	10,02	8,31
Valín	9,71	6,88	6,11	5,91	7,85

To dokazuje, že tekvice je možné zaradiť medzi významné druhy poskytujúcich vysoké úrody plodov a súčasne aj nedocenenú surovinu s biologicky cennými bielkovinami pre rôzne využitie.

Názorným príkladom praktického využitia dužiny tekvic je aj uznanie patentu číslo 2009-07309 na Ukrajinu za vývoj pasty z dužiny tekvic a dužiny ebenovníka rajčiakového (*Diospyros kaki* L. f.) tekvic pre potravinárske využitie (Fil et al., 2009). Tento produkt bol vytvorený v rámci riešenia projektu medzinárodnej spolupráce „Ukr/SR/SPU1/08 Netradičné druhy rastlín a ich produkty v kvalite života“ medzi Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou v Nitre a Lvovskou komerčnou akadémiou v Lvove.

## ZÁVER

Z experimentálneho štúdia vyplynuli nasledovné poznatky:

- Pri hodnotených genotypoch sme určili priemernú hmotnosť plodov 4,3 kg, placenty 250,90 – 275,79 g a semien 71,15 – 81,14 g
- Podiel hmotnosti semien z hmotnosti úrody plodov činil 3,2 – 4,5 %.
- Pre praktické využitie je významná okrem semien aj dužina, placenta a exokarp. Uvedené časti sú zdrojom mnohých biologicky aktívnych látok ako aj obsahu bielkovín. V lyofilizovanej dužine sme určili obsah bielkovín v priemere 4,3 g.kg<sup>-1</sup>, placente 20,89 g.kg<sup>-1</sup>, exokarpe 13,73 g.kg<sup>-1</sup> a semenách 33,77 – 36,90 g.kg<sup>-1</sup>.
- Vo všetkých hodnotených častiach plodov sme vo všeobecnosti stanovili najvyšší obsah kyseliny glutámovej v rozsahu 6,10 (dužina) do 47,80 g.kg<sup>-1</sup>

poznatky mnohých autorov (Asiegbu, 1987; Bavec, 2002; Duke, 1998; Glew, 2006; Aleknavičienė et al., 2009; Hassan et al., 2009).

(semená) a kyseliny asparágovej v rozsahu od 4,8 (dužina) do 23,00 g.kg<sup>-1</sup> (semená).

e) Z esenciálnych aminokyselín sme vo všetkých častiach plodov stanovili vo všeobecnosti najnižší obsah v dužine a najvyšší v semenách a to leucín 2,20/22,11 g.kg<sup>-1</sup>, lyzín 2,40/11,40 g.kg<sup>-1</sup>, fenylalanín 2,70/16,81 g.kg<sup>-1</sup>, valín 0,90/14,02 g.kg<sup>-1</sup> a izoleucín 1,30/13,34 g.kg<sup>-1</sup>. Uvedený stav sme určili aj pri štúdiu obsahu

bielkovín a aminokyselín mladých plodov v 5 rôznych štádiách dozrievania.

f) Významným zdrojom bielkovín s priaznivým obsahom esenciálnych aminokyselín sú aj mladé a nedozreté plody tekvic na rastlinách, ktoré sa taktiež prakticky nevyužívajú a môžu byť významnou surovinou pre rôzne využitie.

Jednotlivé časti plodov tekvice olejnej je možné podobne ako vo svete aj v našich podmienkach prakticky využiť v agropotravinárstve, kŕmení hospodárskych zvierat, vo farmaceutickom a kozmetickom priemysle.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- ALEKNAVICIENE, P., DANILCENKO, P., JARIENE, H., KRAJUTIENE, E., KULAITIENE, I., PAULAUSKIENE, J., TARASEVICIENE, A. 2009. Amino acid profile of organically grown alternative agricultural products. In *Agronomy Research 7 - Special issue II*, 2009, p. 565–571.
- ANDRES, T. C. 2000. An overview of the Oil Pumpkin. In *Cucurbit Genetic Cooperative*, no 23, 2000, p. 87-88. ISSN 1064-5594
- ANONYM 1976. Common Vegetables for Seed and Fruit. Pumpkin and Squash, pp. 1–7. Dostupné na internete ([http://www.beeculture.com/content/pollination\\_handbook/pumpkin](http://www.beeculture.com/content/pollination_handbook/pumpkin))

- ASIEGBU, J. E. 1987. Some biochemical evaluation of fluted pumpkin seed. In *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 40, Issue 2, p. 151 – 155. doi: 10.1002/jsfa.2740400207
- ATUONWU A. C. AND E.N.T. AKOBUNDU, 2010. Nutritional and Sensory Quality of Cookies Supplemented with Defatted Pumpkin (*Cucurbita pepo*) Seed Flour Pakistan In *Journal of Nutrition* 9 (7): 672-677, 2010. ISSN 1680-5194
- AUGUSTINOVIĆ, Z., PEREMIN-VOLF, T., ANDREATA-KOREN, M., IVANEK-MARTINČIĆ, M., DADAČEK, N. 2006. Effect of spacing size and shape on oil pumpkin yield (*Cucurbita pepo* L. var. *oleifera*). In *Poljoprivreda*, vol. 12, no. 2, 2006, p. 23-28.
- BALÁTOVÁ, Z. – BRINDZA, J. – NÔŽKOVÁ, J. – STEHLÍKOVÁ, B. - POPIK, J., 2005. Špecializovaná databáza o variabilite hospodárskych znakov tekvice olejnej (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*). In *Introdukcja a genetické zdroje rastlín - Botanické zahrady v novém tisíciletí*. Praha, 2005, s. 244. ISBN 80-903697-0-7.
- BAVEC, F. et. al. 2002. Production of Pumpkin for Oil. In *Trends in new crops and new uses. Proceedings of the fifth National Symposium New Crops and New Uses: Strength in Diversity*, 2002, p. 187-190. ISBN 0-970756-5-5
- BISOGNIN D. A. 2002. Origin and evolution of cultivated cucurbits. In *Ciencia Rural*, vol. 32, č.4 Santa Maria August 2002, ISSN 0103-8478
- BRANCUCCI, M. – BÄNZIGER, E. 2000. *Das große Buch vom Kürbis*. Küttigen, Aarau: Midena & Fona, 2000. s. 61. ISBN 3-907108-20-5.
- BUCHTER-WEISBRODT, H. 2004. *Genuss-Frucht – Kürbis*. Leopoldsdorf: Österr. Agrarverl., 2004, 144 s. ISBN 3-7040-1992-5
- BURGMANS J. 2000. Oil seed pumpkins - a new experience for New Zealand. In *Cucurbit Genetics Cooperative Report* 23: 110-111. Online: <http://www.umresearch.umd.edu/CGC/cgcrepts.htm>
- Duke, J. A. 1998. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. In <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy2.pl?327>
- FIL, M., BRINDZA, J., GRYGORIEVA, O. 2009. MPK A23L 1/00. Tekvicová pasta s ebenovníkom – Patent № 2009 07309;
- FIL, M. I. 2008. Improving food properties of vegetable processing products. All-Ukrainian Scientific and Practical Conference /M.I. Fil-Kharkiv: 2008, p. 351-355.
- FULOP, J. et. al. 1997. *Technologické systémy vybraných druhov zeleniny - II časť*. Bratislava, 1997, s. 139-148. ISBN 80-967842-1-8
- GLEW, R. H., GLEW, R. S., CHUANG, L. T., HUANG, Y. S., MILLSON, M., CONSTANS, D., VANDERJAGT, D. J. 2006. Amino acid, mineral and fatty acid content of pumpkin seeds (*Cucurbita* spp) and *Cyperus esculentus* nuts in the Republic of Niger. In *Plant Foods Hum Nutr.* 2006 June, vol. 61, no 2, p. 51-6.
- HASSAN, L. G., USMAN, B. B., KAMBA, A. S., HASSAN, S. W. 2009. Protein and amino acid composition of 'hasta la pasta' spaghetti squash (*Cucurbita pepo* L.). In *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol. 10, 2009, p. 295 – 299.
- HILLEBRAND, A., MURKOVIC, M., WINKLER, J., PFANNHAUSER, W. 1996. Ein hoher gehalt an vitamin E und ungesättigten fettsäuren als neues zuchtziel des kurbiszüchters. In *Ernahrung*, vol. 20, 1996, p. 525-527.
- IDOURAINE, A., KOHLHEPP, E. A., WEBER, C. W., WARID, W. A., MARTINEZ-TELLEZ, J. J. 1996. Nutrient constituents from eight lines of naked seed squash (*Cucurbita pepo* L.). In *J. Agr. Food Chem.*, vol. 44, 1996, p. 721-724.
- JACKS, T. J., T.P. HENSERLING, and L.Y. YATSU. 1972. Mbegu za malenge. I. Sifa na matumizi ya mafuta na protini. In *A. review. Econ. Bot.* 26:135-141.
- JEFFREY C. 1990. An outline classification of the *Cucurbitaceae*. - In: BATES D. M., ROBINSON R. W. & JEFFREY C. (eds.), *Biology and utilization of the Cucurbitaceae*, p. 449-463. - Cornell Univ. Press, Ithaca and London.
- KŘÍSTKOVÁ, E. et. al. 2003. Morfológická variabilita pěstovaných druhů rodu *Cucurbita*. In *Hodnotenie genetických zdrojov rastlín*. Zborník z 3. odborného seminára, Piešťany: VÚRV, 2003. s. 51-87.
- LAZOS, E. S. 1986. Nutritional, fatty acid and oil characteristics of Pumpkin and Melon Seeds. In *Journal of Food Science*, no. 5, 1986, s. 1382-1383.
- LOY, J. B. 1990. Hull-less seeded pumpkins. A new edible snack food crop Pp. In *Advances in new crops*. Janick and Simon ed. Timber Press, Portland, s. 403-407.
- Self NutritionData-know what you eat*, 2010. Dostupné na internete (<http://www.nutritiondata.com>)
- NG TJ. 1993. New opportunities in the *Cucurbitaceae*. p. 538-546. In *J. Janick and J.E. Simon (eds.)*, *New crops*. Wiley, New York.
- SYROHMAN, I.V., FIL, M.I. 2008. Consuming properties of pumpkin powders made from different botanical kinds of pumpkins. In *International Scientific and Practical Conference / I. V. Syrohman, M.I. Fil -Lviv: 2008*, p. 171-174.
- Zhukovskiy, P.M. 1971. *Kulturnyje rastenija i ich sorodichi*. Leningrad, 1971. 752 s.

#### POĎAKOVANIE

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu „Excelentné centrum ochrany a využívania agrobiodiverzity - ECOVA plus, ITMS 26220120032, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

#### KONTAKTNÁ ADRESA:

Doc. Ing. Ján Brindza, CSc. Katedra genetiky a šľachtenia rastlín. Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Fakulta agrobiologie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika. Tel.: +421 376 414 787, E-mail: [Jan.Brindza@uniag.sk](mailto:Jan.Brindza@uniag.sk)

Ing. Zdenka Balátová, PhD., Inštitút ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti, Fakulta agrobiologie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: [Zdenka.Balatova@gmail.com](mailto:Zdenka.Balatova@gmail.com)

Mgr. Mariia Fil, Lviv Commercial Academy in Lviv, Tugan-Baranovskogo str. 10, 79005 Lviv, Ukraine, Tel.: +380 32 275-68-66, E-mail: [merifil.ua@gmail.com](mailto:merifil.ua@gmail.com)

prof. I. V. Syrohman, DrSc., Lviv Commercial Academy in Lviv, Tugan-Baranovskogo str. 10, 79005 Lviv, Ukraine, Tel.: +380 32 275-68-66, E-mail: [merifil.ua@gmail.com](mailto:merifil.ua@gmail.com)

Ing. Janka Nôžková PhD., Katedra genetiky a šľachtenia rastlín. Fakulta agrobiologie a potravinových zdrojov, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Tel.: +421 376 414 787, E-mail: [Janka.Nozkova@uniag.sk](mailto:Janka.Nozkova@uniag.sk)