

MORPHOLOGY AND SENSORY EVALUATION OF TRADITIONAL PRODUCTS FROM DIFFERENT LANDRACES OF PUMPKIN (*CUCURBITA SPP.*)

Ján Brindza, Vladimír Vietoris, Lucia Kucelová, Maria Fil, Radovan Ostrovský, Eva Gondová

ABSTRACT

The goal of study was analysis of morphological characteristics and organoleptic attributes of traditional food products from the pulp of regional varieties of pumpkin (*Cucurbita* spp.). For experimental purposes we used a landrace from Ukraine (A) and 5 landraces from Serbia (B, C, D, E and F). For the fruit of all landraces were determined by the average weight of fetuses in the range 1025.0 g (F) - 7680.0 g (B), stem weight 3.35 g (F) - 25 g (B), pulp weight 668.15 g (F) - 6351.10 g (B), placental weight of 90.47 g (E) - 515.50 g (B), seed weight 44.55 g (F) - 277.80 g (B) and mass exocarp 124.20 g (E) - 471.70 g (B). The dry matter content of flesh were determined in the range 7.8 to 11.6 %. The total weight of the fruit pulp was determined by weight in the range of 65.19 up to 88.50 % and the proportion of seed weight in the range of 1.65 to 6.58 %. Differences between genotypes were determined by the texture attributes of dry pulp of selected landraces using an electron microscope. For the sensory evaluation by traditional technology, we drafted three food products from the pulp of each landraces and mash, roast flesh, and baked rolls (traditional name strudel). All products have been heat-treated by boiling (slurry at 100 °C) and baked at 200 °C. Organoleptic evaluation of samples, we identified significant differences between rated landrace in perceptions of color, texture, consistency, hardness, juiciness, flavor, aftertaste, swallowed, sweetness, acidity, smell and overall impression. Experimental results of morphological analysis, we evaluated the descriptive statistics and the relationship between the characters were determined by linear correlations. Sensory analysis were evaluated by scaling and ranking methods. In general, we identified the best organoleptic properties in the landraces originating from Serbia (C). The results confirmed significant differences between test landrace in morphological and organoleptic characteristics.

Keywords: pumpkin, sensory analysis, economic value, morphology

ÚVOD

Tekvice (*Cucurbita* spp. L.) sú plodiny starého ale aj nového sveta. V súčasnosti sú jej druhy rozšírené po celej zemeguli (Jeffrey, 1990). Dokazujú to mnohé kolekcie genetických zdrojov uchovávané v génových bankách v mnohých krajinách sveta (Křístková et al., 2003). Rôzne druhy tekvic majú vo svete dlhú tradíciu pestovania a všestranné využívanie ako zelenina, krmoviny, liečivé a okrasné rastliny, olejiny, suroviny pre rôzne potravinárske, farmaceutické a kozmetické výrobky, spotrebné predmety, bioenergetiku a ďalšie využitie (Bavec, 2002; Aleknavičienė et al., 2009; Hassan et al., 2009). Medzinárodná organizácia FAO odhaduje, že z hľadiska celosvetového pestovania druhov patria tekvice v produkcii na 10. miesto. Podľa štatistiky FAO (FAOSTAT) sa v roku 2002 evidovala produkcia všetkých druhov tekvic v objeme okolo 17,7 mil. ton z 1,4 milióna hektárov. Medzi najvýznamnejších producentov patrí Čína (4 mil. ton), India (3,5 mil. t), Ukrajina (0,9 mil. t) a USA (750 tis t.) a niektoré africké krajiny (Bisognin, 2002).

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). Tekvice vytvárajú plody – bobule s priemerom 15 – 40 cm (Baranec et al., 1998). Vyznačujú sa variabilitou vo veľkosti, tvare a vo farbe. Sú často bradavičnaté a zriedkakedy hladké s pevnou šupkou, ktorá postupom času zdrevnatie. Pokožka je vo farbe premenlivá od svetlej po tmavo zelenú. Plody môžu byť jednofarebné až čiastočne škvrnité, poprípade dvojfarebné (Saade, Hernández, 1994), buď okrúhleho,

podlhovastého, alebo iného nezvyčajného tvaru. Veľkosť plodov sa určuje hmotnosťou plodov. Je závislá od odrody a dosahuje okolo 30 – 40 kg. Niektoré odrody dosahujú 40 – 60 kg a aj viac (Červenka, Dostál, 1992; Fulop et al., 1997). Dužina plodov je bielej, krémovej až žltej alebo svetlo oranžovej farby (Saade, Hernández, 1994) s veľkým počtom semien, ktoré sú najcennejšou časťou plodov.

V súčasnosti sa tekvice využívajú okrem potravinárstva aj pre liečebné účely. Tekvicové semená a tekvicový olej sa využívajú pri liečení rôznych bolestí močových ciest, obzvlášť pri podráždeniach močového mechúra, pri hypertrofii prostaty (Arioee, Omidbaigi, 2002; Šajbidor, 2005). V Thajsku skúmali účinok semena olejnej tekvice ako doplnok na vylučovanie kryštálikov kyseliny oxálovej a zloženie moču (Ngunboonsri et al., 1987). Li Quanhong et al. (2005) skúmali účinky hypoglykemickej látky – PBPP (protein-bound polysaccharide from pumpkin fruits) nachádzajúcej sa v tekvici. Zistili, že rôzne dávky PBPP môžu zvyšovať hladinu séroveho inzulínu, znižovať hladinu glukózy v krvi a zlepšovať toleranciu glukózy. Ogunlesi et al. (2010) vo svojej štúdií stanovili v tekvičných listoch obsah vitamínu C v rozsahu od 129,39 – 171,29 mg.100⁻¹kg. Extrakt z listov vykazuje protizápalové účinky. Preto sa používajú na liečbu artritídy a rakoviny a ako krvné tonikum.

Chemické zloženie dužiny tekvic študovali aj iní autori Fennema et al., 2004; Senser a Scherz, 1999; Guine et al., 2010.

MATERIÁL A METODIKA

Cieľom práce je určenie hospodárskej hodnoty plodov rôznych krajových odrôd tekvice obyčajnej a ich senzorickej kvality z pripravených potravín podľa tradičných receptov. Pre experimentálne účely sme vybrali 6 krajových odrôd. Plody z piatich krajových odrôd sme získali zo Srbska. V experimente sme ich označili ako B, C, D, E a F. Plody z jednej krajovej odrody pôvodom z Ukrajiny sme evidovali ako A. Na 5 plodoch z každej odrody sme určili základné morfológické znaky a to hmotnosť plodu (g), hmotnosť semena (g), hmotnosť placenty (g) a hmotnosť dužiny (g). Variabilitu hodnotených znakov sme určili opisnou štatistickou charakteristikou súborov. Závislosť medzi znakmi sme vyhodnotili lineárnou korelačnou analýzou.

S použitím elektrónového mikroskopu ZEISS EVO LS 15 sme zhodnotili textúru suchej dužiny a cieвне звязky vybraných krajových odrôd.

Pre senzoricke analýzy sme pripravili 3 tradičné výrobky, ktoré pripravujú obyvatelia Srbska, Ukrajiny ako aj na Slovensku z dužiny tekvic a to pečenú dužinu, tekvicovú kašu a závinu (štrúdle) s plnkou tekvicovej dužiny. Pre pečenie sme po odstránení semien a placenty z každej odrody nakrájali dužinu na menšie kusky, ktoré sme bez pridania cukru a iných prísad piekli pri teplote 250 °C v dĺžke 25 minút. Kašu z dužiny tekvic sme pripravili rozmixovaním 500 g dužiny z každej odrody.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Podľa štatistických údajov FAO sa rôzne druhy tekvic pestujú vo všetkých krajinách sveta (FAOSTAT). V menej rozvinutých krajinách sa využívajú takmer všetky časti rastliny hlavne pre potravinárske účely. V rozvinutých krajinách sa využíva hlavne semeno na extrakciu olejov pre potravinárske účely (Buchter-Weisbrodt, 2004; Brancucci, Bänziger, 2000).

Morfologická charakteristika krajových odrôd tekvic

Pre komplexnejšie posúdenie hospodárskej hodnoty plodov krajových odrôd tekvic sme v prvom rade zabezpečili ich morfológickú analýzu. Z výsledkov tabuľky 1 vyplývajú značné rozdiely v hodnotených znakoch. Hmotnosť plodov sme určili v rozsahu 1025,00 – 7680,00 g. Tento kvantitatívny znak je vo všeobecnosti veľmi variabilný. Preto ho nepovažujeme ani za

Kašu sme mierne osolili a varili 5 minút po dosiahnutí 100 °C. Na prípravu závinu sme použili cesto zakúpené v potravinárskej predajni. Plnku sme pripravili nastrúhaním 700 g dužiny. Plnku sme nedochucovali aby bolo možné hodnotiť pôvodný pach, farbu a chuť dužiny odrôd vo výrobku. Závin sme piekli pri teplote 180 °C v dĺžke 45 minút. Všetky vzorky boli následne hodnotené v senzoricom laboratóriu na Inštitúte ochrany biodiverzity a biologickej bezpečnosti pri Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Pre hodnotenie znakov senzorickej kvality jednotlivých výrobkov sme vyvinuli deskriptory pre znaky: farba, pach, vnímanie textúry v ústach, šľavnatosť, chuť, dochuť a celkový dojem. Na hodnotenie organoleptickej kvality tekvicovej pasty a pečenej tekvice sme použili stupnicovú metódu – bodový test. Pre analýzu vzoriek závinu s tekvicovou plnkou sme použili poradovú metódu (ISO 8587:2006). Senzorickú analýzu zabezpečilo 12 zaškolených hodnotiteľov. Výsledky hodnotiteľov, ktoré nedosahovali intervaly spoľahlivosti (IS) v jednotlivých deskriptoroch boli zo štatistickej analýzy vylúčené. Rozdiely medzi vzorkami a hodnotiteľmi sme vyhodnotili pomocou štatistického balíka R (R Development Core Team, 2010) so senzoricou nadstavbou SensomineR. Pre vizualizáciu výsledkov sme využili metódu analýzy hlavných komponentov.

rozhodujúci, preto že hmotnosť plodov tekvic závisí od rôznych iných faktorov ako je spon výsadby (Augustinovič et al., 2006), aplikácie hnojív a závlah, odrody a iných.

Pri hodnotených odrodách sme určili hrúbku dužiny v rozsahu 18,10 – 51,30 g. Hmotnosť semien sme určili v rozmedzí 44,55 – 277,80 g, hmotnosť placenty v rozmedzí 90,47 – 515,50 g, hmotnosť dužiny 668,15 – 6351,10 g a hmotnosť exokarpu v rozmedzí 124,20 – 471,70 g (Tabuľka 1). Z údajov tabuľky 1 súčasne vyplýva, že pri jednotlivých znakoch sme určili rôzny stupeň variability znakov, čo dokumentujú hodnoty variačných koeficientov určené v rozsahu 1,23 – 65,21 %. Pri prevažnej väčšine znakov sme však určili stredný až veľmi vysoký stupeň variability hodnotených znakov.

Tabuľka 1 Porovnanie odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) vo vybraných morfometrických znakoch

Znaky / krajové odrody		A	B	C	D	E	F
Celková hmotnosť plodu (g)	\bar{x}	2080,00	7680,00	2990,00	1295,43	1326,67	1025,00
	V%	16,25	-	8,99	22,60	32,30	42,08
Hrúbka dužiny (mm)	\bar{x}	18,10	51,30	33,65	33,47	22,19	22,98
	V%	13,68	-	6,35	19,71	25,24	44,17
Hmotnosť semien (g)	\bar{x}	54,53	277,80	49,35	85,25	56,57	44,55
	V%	20,58	-	39,69	52,67	27,30	7,14
Hmotnosť placenty (g)	\bar{x}	143,10	515,50	189,40	167,75	90,47	130,15
	V%	4,12	-	1,57	65,21	39,86	33,30
Hmotnosť dužiny (g)	\bar{x}	1649,77	6351,10	2646,20	906,8	1038,67	668,15
	V%	20,79	-	1,23	16,95	35,37	46,68
Hmotnosť exokarpu (g)	\bar{x}	204,00	471,70	192,95	128,35	124,20	164,30
	V%	24,29	-	7,37	6,01	23,74	34,09

Brindza et al. (2011) pri štúdiu variability jednotlivých častí plodov tekvice olejnej určili priemernú hmotnosť plodov v rozsahu 1436,30 – 8680,90 g, placenty v rozsahu 107,90 – 553,80 g a hmotnosť semien v rozsahu 33,40 – 647,00 g. Zo vzájomného porovnania dosiahnutých výsledkov z literárnymi poznatkami vyplýva značná zhoda.

Lineárnou korelačnou analýzou sme súčasne určili vysoko preukaznú mieru lineárnej závislosti medzi hmotnosťou plodov (g) a hmotnosťou placenty $r = 0,63$,

hmotnosťou semien $r = 0,48$ a hmotnosťou tisíc semien $r = 0,50$. Obdobné výsledky určila pri štúdiu závislosti medzi znakmi aj **Balátová et al. (2005)**.

Podiel jednotlivých častí plodov hodnotených krajových odrôd je uvedený v tabuľke 2. Z celkovej hmotnosti plodov sme určili podiel hmotnosti semien v rozsahu 1,65 % (C) – 6,58 % (D), podiel hmotnosti placenty v rozsahu 6,33 % (C) – 12,95 % (D), podiel hmotnosti exokarpu v rozsahu 6,14 % (B) – 16,03 % (F) a podiel dužiny v rozsahu 69,99 % (D) – 88,50 % (C).

Tabuľka 2 Porovnanie hodnotených krajových odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) v podiele hmotnosti jednotlivých častí plodov z celkovej hmotnosti plodov (celková hmotnosť plodu = 100 %)

Znaky / krajové odrody	A	B	C	D	E	F
Semená	2,62	3,62	1,65	6,58	4,26	4,35
Placenta	6,88	6,71	6,33	12,95	6,82	12,69
Dužina	79,38	82,70	88,50	69,99	78,29	65,19
Exokarp	9,81	6,14	6,45	9,91	9,36	16,03

Balátová et al. (2005) pri štúdiu tekvice olejnej určili z celkovej hmotnosti plodov podiel hmotnosti dužiny v rozsahu 87 – 90 %, placenty 6 – 10 % a semien 3 – 4 %. Dosiahnuté výsledky v našej práci plne korešpondujú s výsledkami uvedených autorov, hoci sme v našom štúdiu použili iné biologické objekty.

Pri hodnotení plodov rôznych krajových odrôd tekvic sme súčasne hodnotili aj obsah sušiny v jednotlivých častiach. Výsledky z experimentálneho štúdia uvádzame v tabuľke 3. Z údajov vyplýva, že vo všeobecnosti sme

najvyšší obsah sušiny stanovili pri stopkách plodov a to v rozsahu 63,21 (F) – 87,47 % (B). Pomerne vyrovnaný obsah sušiny sme určili v dužine a to v rozsahu 7,80 (D) – 11,60 % (B) ako aj v placente 30,67 (A) – 40,87 % (F). Pri semenách sme určili výraznejšie rozdiely medzi krajovými odrodami, čo dokumentuje určený rozsah 36,26 (C) – 65,10 % (A). Výraznejšie rozdiely sme určili aj v obsahu sušiny exokarpu a to v rozsahu 42,61 (C) – 61,40 % (F). Obdobné hodnoty obsahu sušiny určila v prezentovaných výsledkoch aj **Balátová et al. (2005)**.

Tabuľka 3 Porovnanie hodnotených krajových odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) v obsahu sušiny jednotlivých častí plodov (%)

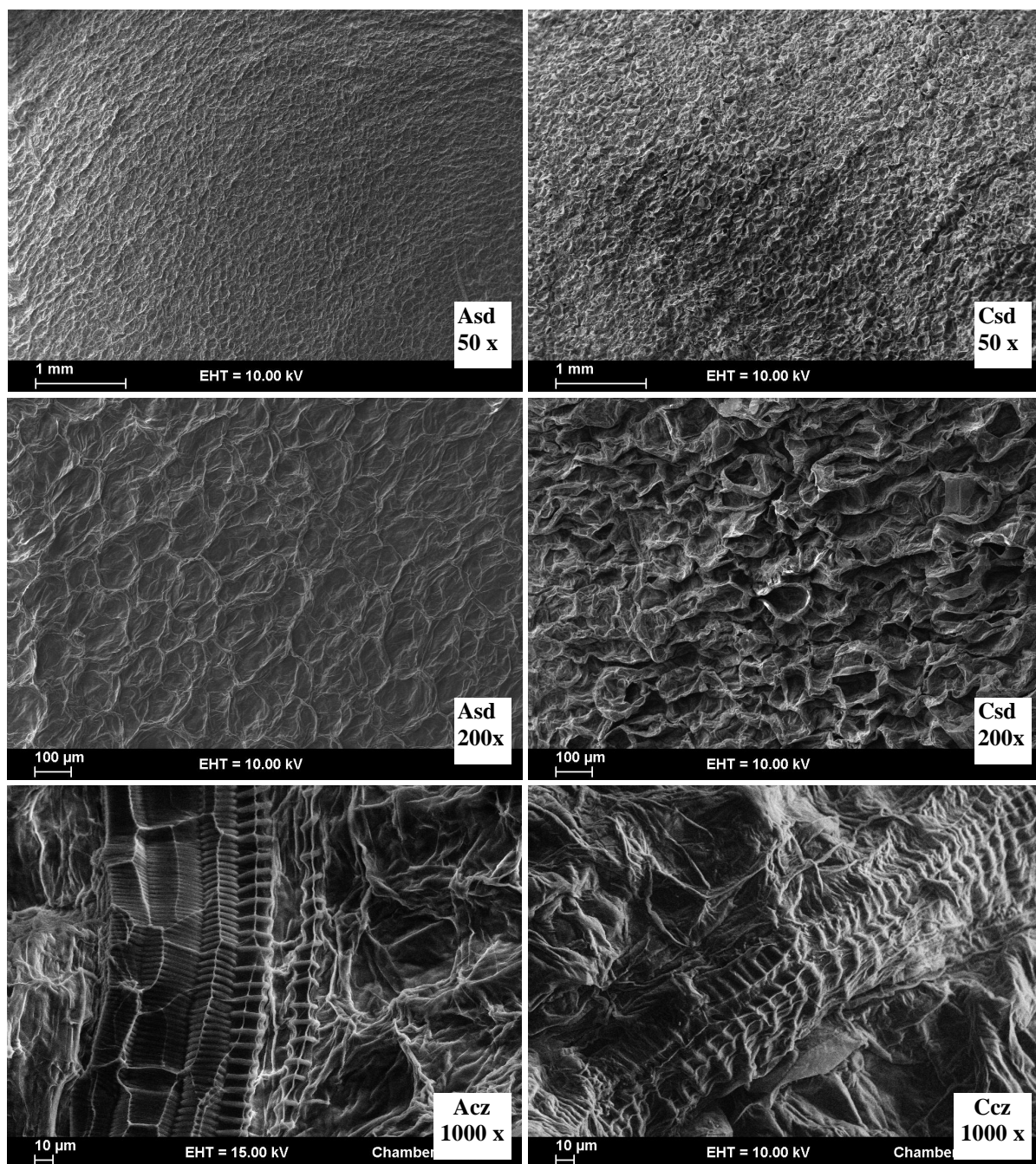
Znaky / krajové odrody	A	B	C	D	E	F
Stopka	78,94	87,47	82,22	64,06	69,32	63,21
Semená	65,10	61,18	36,26	42,65	41,46	42,12
Placenta	30,67	38,30	39,45	36,90	39,38	40,87
Dužina	8,13	11,60	9,00	7,80	8,46	9,48
Exokarp	55,41	51,30	42,61	45,50	51,96	61,45

V ďalšej časti experimentálneho štúdia sme porovnávali hodnotené krajové odrody aj v textúre suchej dužiny s použitím elektrónového mikroskopu. Z obrazovej dokumentácie (obrázok 1) vyplývajú určité rozdiely medzi dvoma porovnávanými krajovými odrodami z Ukrajiny (A) a Srbska (C). Rozdiely sme určili aj pri cievných zväzkoch.

Dužinu z niektorých odrôd využívajú obyvatelia aj v európskych krajinách sporadicky na prípravu mnohých tradičných pokrmov. Zaradenie konzumácie tekvic stravovania obyvateľstva môže významnou mierou rozšíriť nielen sortiment jedál ale aj rozšírenie príjmu ďalších

zdrojov biologicky aktívnych a pre ozdravovanie organizmu veľmi cenných komponentov. Tekvice ako také, obsahujú však aj niektoré antinutričné komponenty a to hlavne tanín (0,69 %), saponíny (0,56 %), trypsín inhibitory (2,7 TIU/g), stachyzoza (3,0 %) a rafinóza (0,8 %), čo potvrdzuje vo svojich výsledkoch **Atuonwu a Akobundu, 2010**.

Medzi významné faktory konzumácie každého produktu alebo výrobkov z produktov patrí aj sensorická kvalita. Z toho dôvodu sme zaradili do experimentálneho štúdia zhodnotenie senzorickej kvality troch výrobkov z rôznych odrôd tekvice obyčajnej.



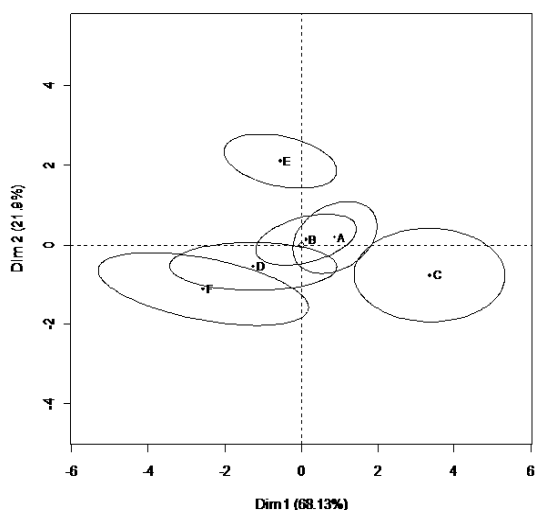
Obrázok 1 Porovnanie textúry suchej dužiny (sd) a cievnych zväzkov (cz) krajovej odrody z Ukrajiny (A) a zo Srbska (C) s aplikáciou elektrónového mikroskopu pri rôznom zväčšení. Foto: R. Ostrovský 2011

Senzorická kvalita pečenej dužiny

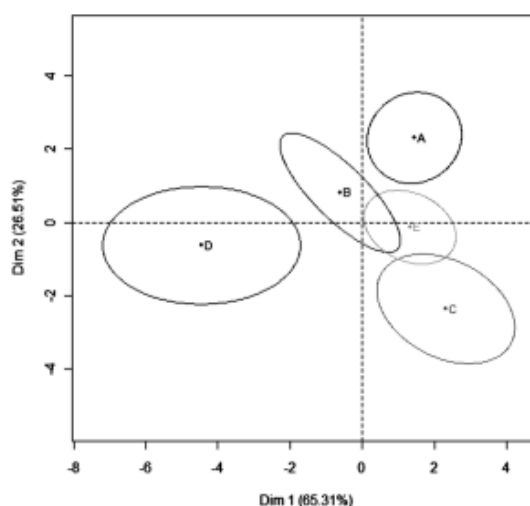
Po stanovení hospodárskej hodnoty sme vzorky dužiny krajových odrôd tepelne upravili a pripravili na organoleptické hodnotenie. Po prevode dát do elektronickej podoby sme využili na analýzu multivariačnú metódu stanovenia hlavných komponentov. Pôvodná variabilita dátového súboru po spracovaní 90 %, mnohí autori (Naes, Brockhoff, Tomic, 2010) uvádzajú, že je to dostatočné množstvo a takto spracované výsledky reprezentujú dáta pôvodné. Obrázok 2 demonštruje podobnosť hodnotených vzoriek. Pričom za najlepšiu vzorku je považovaná hodnotiteľmi vzorka C. Rozptyl konfidenčnej elipsy je relatívne veľký, čo znamená, že posúdená vzorka C bola hodnotená s väčšou variabilitou výsledkov ako vzorky A, B, C. Vzorky D a F sú hodnotené s vyšším rozptylom, čo opäť možno pozorovať zväčšenou

konfidenčnou elipsou. Všeobecne boli vzorky D a F hodnotené ako najhoršie, nevhodné na konzumáciu, so silne nepríjemnou dochuťou.

Vzorka C vynikala najmä chuťovým a texturálnym profilom a patrila medzi lídrov aj pri hodnotení ostatných atribútov. Obrázok 2 poukazuje na podobnosť vzoriek na hladine významnosti alfa = 0,05. V prípade, že sa elipsy prekrývajú, považujeme ich za štatisticky preukazne rovnaké. Identické výstupy prezentuje aj tabuľka 4, kde sú zaznamenané p-hodnoty viacnásobných porovnaní analyzovaných vzoriek tekvice príslušným štatistickým testom. Biele polia tabuľky znamenajú štatisticky preukazný rozdiel medzi vzorkami na hladine významnosti alfa = 0,05 (senzorická hladina).



Obrázok 2 Determinácia rozdielov medzi vzorkami pečenej dužiny z rôznych odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) senzoricou analýzou s použitím metódy hlavných komponentov (PCA)



Obrázok 3 Determinácia rozdielov medzi vzorkami tekvicovej pasty z rôznych odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) senzoricou analýzou s použitím metódy hlavných komponentov (PCA)

Tabuľka 4 Determinácia rozdielov medzi vzorkami pečenej dužiny z rôznych odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) podľa senzorickej analýzy s použitím Wilcoxonového testu (p-hodnoty)

Odrody tekvic	F	E	D	C	B
A	0,00064	0,00037	0,03869	0,00765	0,52890
B	0,00149	0,00010	0,09749	0,00165	
C	0,00028	4,739e-06	0,00172		
D	0,14821	7,738e-07			
E	6,303e-08				

Rozdiely medzi vzorkami v jednotlivých deskriptoroch uvádza tabuľka 5. Zvýraznené hodnoty znamenajú štatistické preukazne vyššiu kvalitu ako zvyšok súboru, sivo zafarbené polia znamenajú preukazne nižšie hodnoty na hladine senzorickej významnosti. Vzorka C vynikala v deskriptoroch (textúra v ústach, chuť, šťavnatosť a celkový dojem). Vzorka E dominuje vo farebnosti no

zároveň panel určil jej texturálne správanie v ústach ako preukazne horšie oproti ostatným vzorkám. Farebne mdlé sa javili vzorky D a F. Vzorka F bola vyhodnotená ako najhoršia vzorka, nevhodná na pečenie. Pri hodnotení sa javila ako suchá (bola preukazne dokázaná znížená šťavnatosť) a nedosahovala texturálne atribúty ostatných vzoriek.

Tabuľka 5 Determinácia rozdielov v testovaných znakoch pečenej dužiny z rôznych odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) podľa senzorickeho hodnotenia

Odrody	A	B	C	D	E	F
Farba	6,67	6,58	7,08	5,50	8,75	4,75
Vnímanie textúry v ústach	6,58	6,83	8,00	6,58	5,42	5,33
Chuť	5,58	4,58	6,75	4,33	4,50	4,58
Dochuť	6,25	6,00	6,25	4,67	5,00	5,00
Šťavnatosť	6,50	5,92	6,42	5,17	5,67	3,83
Pach	5,92	6,00	6,33	5,17	5,58	4,58
Celkový dojem	5,67	5,67	7,75	4,67	5,25	4,75

Senzorická kvalita tekvicovej pasty.

Pre analýzu tekvicovej pasty sme použili bodový test. Pri vzorkách sme hodnotili farbu, pach, chuť, roztierateľnosť, uvoľňovanie vody, húževnatosť, šťavnatosť, prehĺtavosť a dochuť. Spracované dáta sme vyhodnotili príslušnou štatistickou metódou analýzy hlavných komponentov. Výsledky sú prezentované na obrázku 3. V rozdielnom spôsobe tepelnej úpravy dužiny tekvice bola komisiou ohodnotená vzorka C, ako štatisticky preukazne najchutnejšia. Uvoľňovala menej vody s optimálnou roztierateľnosťou. Súbor tvoria vzorky A, B, E, ktoré sú

hodnotiteľmi vnímané ako rozdielne (čo potvrdzujú aj konfidenčné elipsy), no celkový dojem sa javí ako rovnaký (B a E). Vzorka D bola hodnotená ako najhoršia a nedosahovala atribúty ostatných vzoriek. Vzorka F bola z hodnotenia vylúčená, pretože nebolo možné ju spracovať podľa metodického postupu. Pri porovnaní výsledkov oboch bodových testov, možno konštatovať, že vzorka C je v sledovaných deskriptoroch preukazne lepšia a je vhodná na konzumáciu rôznou tepelnou úpravou. Rozdiely medzi vzorkami tekvicovej pasty zobrazuje tabuľka 6.

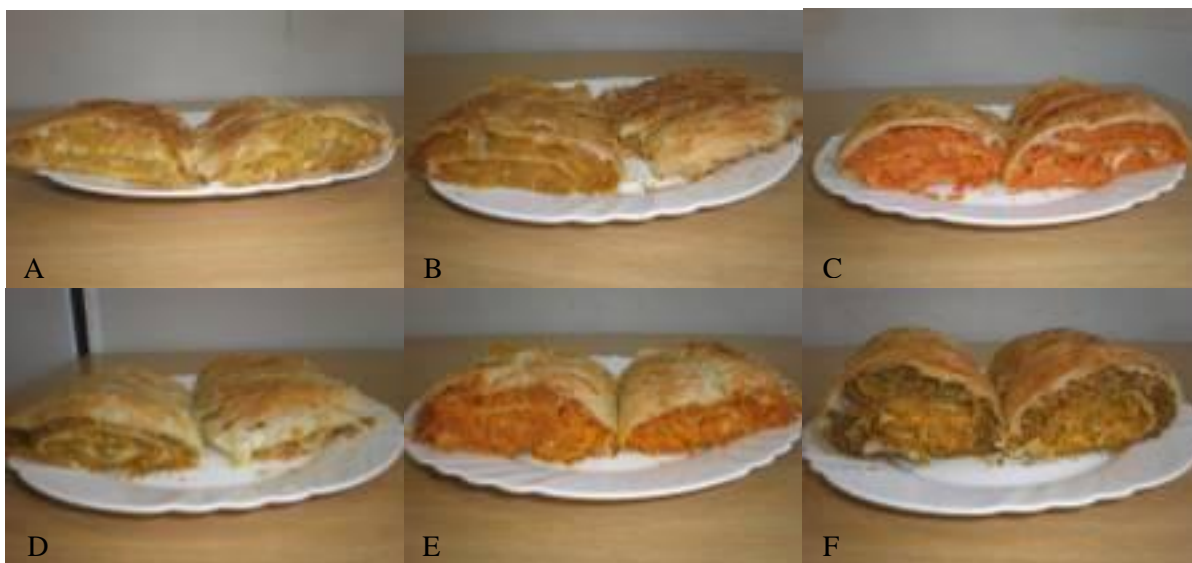
Tabuľka 6 Determinácia rozdielov medzi vzorkami tekvicovej pasty z rôznych odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) podľa senzorickej analýzy s použitím Wilcoxonového testu (p-hodnoty)

Odrody tekvic	E	D	C	B
A	0,00508	4,330e-05	4,108e-05	0,00278
B	0,08775	0,00312	0,00568	
C	0,01917	0,00016		
D	0,00038			

Senzorická kvalita tekvicového závinu

Tekvicový závin sme hodnotili pomocou poradovej metódy a výsledky následne spracovali neparametrickým Friedmanovým testom. Pre jednotlivé deskriptory boli vypočítané F, resp. F* hodnoty, ktoré sa následne porovnali s tabuľkovou hodnotou ($T_{tab}=10,81$) zodpovedajúcej počtu výrobkov a hodnotiteľov. Vlastnosti v ktorých senzorický panel nezistil rozdiel sú vzhľad

($F=9,19$), farba ($F^*=4,81$), textúra ($F^*=5$). Vlastnosti v ktorých sa preferencie vzoriek preukazne líšili na senzorickej hladine významnosti sú pach ($F=18,57$), celkový dojem ($F^*=22,47$) a najmä chuť ($F=30,1904$). Vo všetkých prípadoch jednoznačne dominovali vzorky B, C a vzorka F bola aj v tomto teste hodnotená ako štatisticky preukazne horšia.



Obrázok 4 Porovnanie vzoriek závinov plnených dužinou z rôznych krajových odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) hodnotených senzoricou analýzou



Obrázok 5 Porovnanie vzoriek kaše z dužiny rôznych krajových odrôd tekvice obyčajnej (*Cucurbita pepo* L.) hodnotených senzoricou analýzou

ZÁVER

V práci sme zhodnotili morfológické znaky plodov 6 krajových odrôd tekvice a organoleptické znaky 3 potravinových výrobkov pripravených podľa tradičných technológií a poznatkov z dužiny tekvice (*Cucurbita* spp.). Medzi testovanými genotypmi sme určili významné rozdiely v hodnotených morfológických znakoch čo dokumentujú určené rozsahy pre priemernú hmotnosť plodov 1025,0 g (F) – 7680,0 g (B), hmotnosť stopky 3,35 g (F) – 25 g (B), hmotnosť dužiny 668,15 g (F) – 6351,10 g (B), hmotnosť placenty 90,47 g (E) – 515,50 g (B), hmotnosť semien 44,55 g (F) – 277,80 g (B) a hmotnosť exokarpu 124,20 g (E) – 471,70 g (B).

Významné rozdiely medzi krajovými odrodami sme určili aj v organoleptických znakoch hodnotených výrobkov. Vo všeobecnosti boli hodnotiteľmi preferované

záviný a najmenej kaša. Pri všetkých hodnotených výrobkoch pridelili hodnotitelia najvyššie hodnoty výrobkom z krajovej odrody pôvodom zo Srbska (C). Dužina uvedenej krajovej odrody sa vyznačovala lákavou prírodnou farbou sladkej chuti bez horkosti. Senzorická analýza vybraných druhov tekvic potvrdila, že existujú preukazné rozdiely v sledovaných atribútoch po tepelnom ošetrení.

Výsledky práce dokumentujú, že vhodné krajové odrody tekvic je možné revitalizovať a zaradiť do jedálneho programu obyvateľstva z dôvodu rozšírenia sortimentu druhov, využitia špecifickej biologickej hodnoty dužiny tekvic so súčasným využitím liečivých účinkov podmienených obsahom biologicky aktívnych látok dužiny na zlepšovanie zdravia obyvateľstva.

LITERATÚRA

- ALEKNAVICIENE, P., DANILCENKO, P., JARIENE, H., KRAUJUTIENE, E., KULAITIENE, I., PAULASKIENE, 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*, 2000, no 23, p. 87-88. ISSN 1064-5594.
- ANONYM 1976. Common Vegetables for Seed and Fruit. Pumpkin and Squash. [online]. pp. 1–7. Retrieved from the web: <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, 1987, p. 151-155.
- ATUONWU, A. C., AKOBUNDU, E. N. T. 2010. Nutritional and Sensory Quality of Cookies Supplemented with Defatted Pumpkin (*Cucurbita pepo*) Seed Flour. In *Pakistan Journal of Nutrition*, vol. 9, 2010, no 7, p. 672-677. 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, 2006, no. 2, 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 *Introdukcje a genetické zdroje rastlín - Botanické zahrady v novém tisíciletí*. Praha, 2005. p. 244. ISSN 80-903697-0-7.
- BAVEC, F., GRIL, L., GROBELNIK-MLAKAR, S., BAVEC, M. 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, 2002, no. 4, p. 715-723. ISSN 0103-8478.
- BRANCUCCI, M., BÄNZIGER, E. 2000. *Das große Buch vom Kürbis*. Küttigen, Aarau : Miden & Fona, 2000. 61 p. ISBN 3-907108-20-5.
- BRINDZA, J., BALÁTOVÁ, Z., NÔŽKOVÁ, J. 2011. Proteins content and quality in selected plant parts of oily squash (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*). In *Potravinárstvo*, vol. 5, February 2011, special issue, p. 249-253. ISSN 1338-0230.
- BUCHTER-WEISBRODT, H. 2004. *Genuss-Frucht – Kürbis*. Leopoldsdorf : Österr. Agrarverl., 2004. 144 p. ISBN 3-7040-1992-5.
- BURGMANS, J. 2000. Oil seed pumpkins – a new experience for New Zealand. [online]. Cucurbit Genetics Cooperative Report 23: 110-111. Retrieved from the web: <<http://www.umresearch.umd.edu/CGC/cgrepts.htm>>.
- CARBIN, B. E., LARSSON, B., LINDAHL, O. 1990. Treatment of benign prostatic hyperplasia with phytoosterols. In *Br. J. Urol.*, vol. 66, 1990, no. 6, p. 639-641.
- DUKE, J. A. 1998. Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Databases. [online]. Retrieved from the web: <<http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy2.pl?327>>.
- FENNEMA, O., HUI, J., KAREL, M. 2004. *Handbook of Vegetable Preservation and Processing*. New York : Marcel Dekker, 2004.
- FIL, M., BRINDZA, J., GRYGORIEVA, O. 2009. MPK A23L 1/00. Tekvicová pasta s ebenovníkom – Patent № 2009 07309.
- FRIEDERICH, M., THEURER, C., SCHIEBEL-SCHLOSSER, G. 2000. Prosta Fink Forte capsules in the treatment of benign prostatic hyperplasia. Multicentric surveillance study in 2245 patients. In *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd*, vol. 7, 2000, no. 4, p. 200-204.
- FULOP, J., STŘELEČEK, V., TÓTH, T., VALŠÍKOVÁ, M. 1997. *Technologické systémy vybraných druhov zeleniny - II časť*. Nové Zámky : Výskumný ústav zeleninársky Bratislava : Slovenská poľnohospodárska komora, 1997. p. 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.*, vol. 61, 2006, no. 2, p. 51-56.
- ISO 8587:2006 *Sensory Analysis - Methodology Ranking*.
- 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, no. 2, 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., HENSERLING, T. P., YATSU, L. Y. 1972. Mbegu za malenge. I. Sifa na matumizi ya mafuta na protini. A. review. In *Econ. Bot.*, vol. 26, p. 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. London : Cornell Univ. Press.
- KŘÍSTKOVÁ, E., KŘÍSTKOVÁ A., VINTER, V., LOSÍK, J. 2003. Morfologická variabilita pěstovaných druhů rodu *Cucurbita*. In *Hodnotenie genetických zdrojov rastlín. Zborník z 3. odborného seminára, Piešťany : VÚRV, 2003.* pp. 51-57.
- LAZOS, E. S. 1986. Nutritional, fatty acid and oil characteristics of Pumpkin and Melon Seeds. In *Journal of Food Science*, vol. 51, 1986, no. 5, p. 1382-1383.
- QUANHONG, LI., CAILI, FU., YUKUI, RUI., GUANGHUI, HU., TONGYI, CAI. 2005. Effects of Protein-Bound Polysaccharide Isolated from Pumpkin on Insulin in Diabetic Rats. In *Plant Foods for Human Nutrition*, vol. 60, 2005, no. 1, p. 13-16.
- 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, p. 403-407.
- NÆS, T., BROCKHOFF P., TOMIC O. 2010. *Statistic for sensory and consumer science*. Willey, 2010. 294 p. ISBN-978-0470518212.
- NG, T. J. 1993. New opportunities in the Cucurbitaceae. p. 538-546. In J. Janick and J. E. Simon (eds.), *New crops*. New York.
- OGUNLESI, M., OKIEI, W., AZEEZ, L., OBAKACHI, V., OSUNSANMI, M., NKENCHOR, G. 2010. Vitamin C Contents of Tropical Vegetables and Foods Determined by Voltammetric and Titrimetric Methods and Their Relevance to the Medicinal Uses of the Plants. In *International Journal of Electrochemical Science*, vol. 5, 2010, p. 105-115.
- RAQUEL, P. F., PINHO, G. S., BARROCA, M. J. 2010. Study of the convective drying of pumpkin (*Cucurbita maxima*), Food and Bioproducts Processing, In *Press, Corrected Proof*, Available online 15 September 2010, ISSN 0960-3085.
- Self NutritionData-know what you eat*, 2010. [online]. Retrieved from the web: <<http://www.nutritiondata.com>>.
- SENSER, F., SCHERZ, H. 1999. *Tablas de composición de alimentos* (2nd ed.). Zaragoza : Editorial Acribia, 1999.
- SUPHAKARN, V. S., YARNNON, C., NGUNBOONSRI, P. 1987. The effect of pumpkin seeds on oxalocrystalluria and urinary compositions of children in hyperendemic area. In *Am. J. Clin. Nutr.*, vol. 45, 1987, no. 1, p. 115-121.
- SUPHIPHAT, V., MORJAROEN, N., PUKBOONME, I., NGUNBOONSRI, P., LOWHNOO, T., DHANAMITTA, S. 1993. The effect of pumpkin seeds snack on inhibitors and promoters of urolithiasis in Thai adolescents. In *J. Med. Assoc. Thai.*, vol. 76, 1993, no. 9, p. 487-493.
- R Development Core Team 2010. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. URL (r-project.org).
- XU, Z., JIN-ZHI, O., YONG-SHANG, Z., BALLA, T. Y., XI-CAI, Z., SI-WEI, Z. 1994. Effect of the extracts of pumpkin seeds on the urodynamics of rabbits: an experimental study. In *J. Tongji. Med. Univ.*, vol. 14, 1994, no. 4, p. 235-238.

Acknowledgments:

Táto publikácia bola vytvorená realizáciou projektu „Excelentné centrum ochrany a využívania agrobiodiverzity - ECOVA, ITMS 26220120015“, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Contact address:

doc. Ing. Ján Brindza, PhD. Institute of Biological Conservation and Biosafety, Faculty of Agrobiology and Food Resources, Slovak University of Agriculture in Nitra, Trieda Andreja Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika. Tel.: +421 376 414 787, E-mail: Jan.Brindza@uniag.sk

Ing. Radovan Ostrovský. Institute of Biological Conservation and Biosafety, Faculty of Agrobiology and Food Resources, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika. Tel.: +421376414792, E-mail: radovan.ostrovsky@uniag.sk

Ing. Lucia Kucelová. Institute of Biological Conservation and Biosafety, Faculty of Agrobiology and Food Resources, Slovak University of Agriculture in Nitra, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika. Tel.: +421376414787, E-mail: lucia.kucelova@uniag.sk

Mgr. Maria 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

Ing. Vladimír Vietoris, PhD. Department of Storing and Processing of Plant Products, Faculty of Biotechnology and Food Science, Slovak University of Agriculture in Nitra. Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, E-mail: vietoris@afnet.uniag.sk