

ŽIVÉ POTRAVINY: NOVÁ VÝZVA V OBLASTI BEZPEČNOSTI POTRAVIN

RAW FOOD: NEW CHALLENGE IN FOOD SAFETY

Libor Červenka, Iveta Brožková, Tereza Fišerová, Veronika Dvořáková

Abstarct: Fruit bars designated for raw vegan diet were evaluated with regard to the microbial quality, the presence of antioxidants (phenolics, flavonoids and condensed tannins), and antioxidant properties. Since these products were subjected to air drying up to 42 °C, the oxidation state of the fat (peroxide and thiobarbituric values) and the activity of superoxide dismutase and catalase was determined. In general, the samples were considered to be in high antioxidant content and capacity. There is a risk associated with consumption due to the presence of anaerobic sporeforming bacteria in all the samples. The drying process did not alter the lipid oxidation and kept the activity of some antioxidant enzymes in finished products.

Key words: Raw food, antioxidants, quality, sporeforming bacteria, fungi

ÚVOD

Snahou každého z nás by měla být konzumace pestré a vyvážené stravy. V současné době narůstá zájem o alternativní výživové směry, mezi něž se řadí konzumace syrové (nevařené) stravy. Tento výživový směr je u nás propagován pod pojmem živá strava a od toho odvozeného pojmu vitariánství. Jídelníček vitariánů se skládá převážně z čerstvého ovoce a zeleniny, oříšků a naklíčených semen. Základní význam vitariánství spočívá v přesvědčení, že pouze potraviny v přirozeném stavu bez dalších technologických úprav obsahují nejvíce živin, které jsou nutné pro správné fungování lidského organismu. Vzhledem k tomu, že čerstvé produkty jsou rizikové s ohledem na bezpečnost potravin, mohou vyznavači tohoto výživového směru použít minimální tepelnou úpravu. Většinou se jedná o pozvolné sušení různých směsí čerstvých produktů při teplotách kolem 40 °C, které zachovávají potraviny stále „živé“. Zastánci této filozofie argumentují obsahem stále živých enzymů, které údajně působí pro blaho našeho organismu. Nutno dodat, že toto tvrzení je scestné, neboť enzymy konzumované ve stravě budou okamžitě deaktivovány kyselým prostředím žaludku (Cunningham 2004).

Hodnotné studie zabývající se vlivem syrové stravy na zdraví člověka jsou vzácné a začaly se objevovat až v posledních 5 letech. Již týdenní konzumace syrové stravy výrazně snížila aktivitu některých pro-karcinogenních enzymů, které tvoří gastrointestinální microbiota (Ling and Hänninen, 1992). Veganská dieta (podle nutričního složení je velmi podobná vitariánské) snižuje riziko vzniku karcinomů (Tantanagano-Bartley et al., 2012) a celkovou mortalitu ve srovnání s dietou obsahující jak rostlinné, tak živočišné produkty (Orlich et al., 2013). Vzhledem ke složení stravy vitariánů (veganů a vegetariánů) lze přepokládat, že je zde zajištěn zvýšený příjem antioxidantů. Studie prováděná v devadesátých letech potvrdila, že skupina účastníků stravujících se striktní vitariánskou stravou, měla vyšší hladiny vitamínů a selenu ve srovnání s lidmi na konvenční stravě (Rauma et al., 1995a). Vyšší hladina karotenoidních látek u vitariánů byla potvrzena o dvanáct let později, nicméně koncentrace dalších látek s antioxidantním potenciálem byla srovnatelná s kontrolní skupinou (Halder et al., 2007). Na druhé straně, jednostranná konzumace rostlinné stravy může mít i negativní důsledky jako je nízká hladina vitamínu B₁₂ (Rauma et al., 1995b), která může vést spolu se snižováním obsahu triacylglycerolů a celkového cholesterolu v plazmě k vážným zdravotním komplikacím (Koebnick et al., 2005).

Cílem této práce bylo zhodnotit mikrobiologickou kvalitu komerčně dostupných výrobků označených jako „živé potraviny“ spolu se stanovením vybraných analytických parametrů, jako jsou sušina, aktivita vody, pH a obsahy látek s antioxidačním účinkem.

MATERIÁL A METODY

Pro účely mikrobiologické a chemické analýzy byly nakoupeny vzorky potravin v tržní síti. Jednalo se o výrobky typu ovocná tyčinka (OT1-4), u kterých výrobce deklaruje minimální tepelnou úpravu (sušení při teplotě max. 42 °C). Vzorky byly vyrobeny z „bio“ surovin ve smyslu Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a po usušení byly zabaleny v obalech s modifikovanou atmosférou. Základem tyčinek jsou datle a mandle obohacené navíc ořechy kešu, sušenými třešněmi, práškem z baobabu, lyofilizovanými brusinkami a macaem (OT1), ořechy para, pistáciemi, pekanovými ořechy, chia a sezamovými semínky, panenským kokosovým olejem, sušenou šťávou z mladého ječmene (OT2), práškem z konopného proteinu, dýňových semen, čokoládou (32 % obsah kakaového másla a práškem ze spiruliny (OT3) a vyšším podílem sušených třešní (2 5%) a ořechy kešu (OT4).

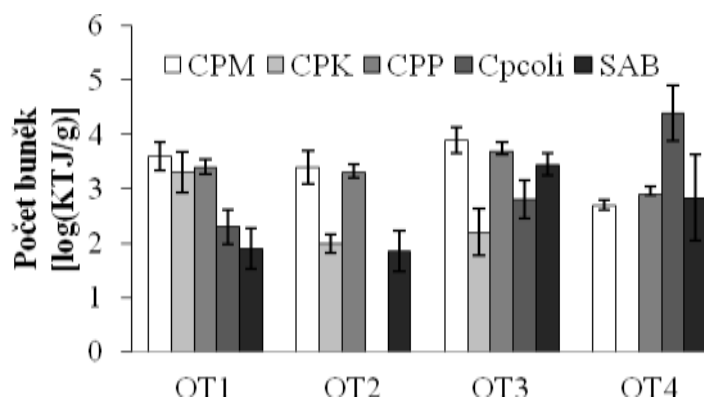
Ve vzorcích byly stanoveny následující skupiny mikroorganismů; Celkový počet mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů (CPM) na půdě GTK, celkový počet kvasinek (CPK) a plísní (CPP) na půdě DRBC (dichloran + bengálská červeň), celkový počet koliformních bakterií (CP coli) na půdě VČŽL (s obsahem žlučových solí a krystalové violeti) a sporotvorné aerobní bakterie (SAB) na pepton-glukózovém médiu s bromkresolpurpurem. Navíc byla stanovena přítomnost sulfit redukujících sporotvorných bakterií s využitím sufitového agaru s přidavkem síranu železnatého. Zpracování vzorků a následná kultivace živných médií proběhla v souladu s platnými ISO normami pro mikrobiologickou analýzu potravin a krmiv.

Celkový obsah fenolických látek, flavonoidů a kondenzovaných taninů byl stanoven v extraktu vzorků v 50 % metanolu a výsledky byly vyjádřeny jako ekvivalenty kyseliny galové, quercetin a katechinu. Antioxidační kapacita byla měřena metodou DPPH a ABTS s výsledky vyjádřenými jako ekvivalent standardní látky trolox. Oxidační stabilita tuků přítomných ve vzorcích byla stanovena pomocí peroxidového a thiobarbiturového čísla po Soxhletově extrakci vzorku diethyleterem s přidavkem 7 ppm BHT. Spektrofotometrickými metodami byla stanovena aktivita vybraných antioxidačních enzymů; superoxid dismutázy, katalázy, askorbát peroxidázy a inhibice lipid peroxidázy.

Výsledky představují aritmetický průměr dvou měření ze dvou nezávisle zpracovaných vzorků ($n = 4$). Výsledky byly statisticky zpracovány na hladině významnosti $p = 0,05$ s využitím programu OriginPro (v. 9.0, OriginLab Corp. MA, USA).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Celkový počet mikroorganismů (CPM) se u sledovaných vzorků pohybuje v intervalu $4,9 \times 10^2 - 7,8 \times 10^3$ KTJ.g⁻¹, což indikuje dobrou mikrobiologickou kvalitu výrobků (Obrázek 1). I když pro tento typ potravinářských produktů neexistuje závazný hygienický limit, celkový počet mikroorganismů by neměl být vyšší než $1,0 \times 10^6$ KTJ.g⁻¹. Celkový počet kvasinek (CPK) byl zjištěn v intervalu $< 10^2 - 2,2 \times 10^4$ KTJ.g⁻¹, obsah plísní v intervalu $8,0 \times 10^3 - 4,7 \times 10^4$ KTJ.g⁻¹.



Obrázek 1. Počet buněk ve vzorcích ovocných tyčinek OT1-4. CPM-celkový počet mikroorganismů; CPK-celkový počet kvasinek; CPP-celkový počet plísní; Cpcoli-celkový počet koliformních mikroorganismů; SAB-sporotvorné aerobní bakterie. Vertikální úsečky představují směrodatnou odchylku měření ($n = 4$)

V počtu koliformních mikroorganismů (CPColi) byla zjištěna velká variabilita v rámci testovaných vzorků; ve vzorku OT2 nebyly koliformní detekovány (pod mezí detekce), což lze vysvětlit přítomností sušené šťávy z mladého ječmene, která má velké antimikrobiální účinky (McClean et al., 2014). Vzorek OT4 obsahoval nejvyšší počet buněk koliformních mikroorganismů ($p < 0.01$). Ve všech vzorcích byly zjištěny jak anaerobní sporotvorné, tak sulfít redukující (anaerobní) sporotvorné bakterie.

Všechny testované vzorky jsou bohaté na obsah celkových fenolických látek (1,05 – 2,13 mg ekvivalentu kyseliny galové/g vzorku) a flavonoidy s výjimkou vzorku OT2, u kterého byl zjištěn vyšší obsah kondenzovaných taninů (Tabulka 1). Tuto skutečnost lze vysvětlit vyšším podílem semínek a ořechů, které jsou dle literatury bohatým zdrojem kondenzovaných taninů (Sarkis et al., 2014). Antioxidační aktivita byla nejvyšší pro vzorek OT4 (s využitím DPPH radikálu) a pro vzorek OT2 (s využitím ABTS radikálu).

Peroxidové číslo tuků extrahovaných do nepolárního rozpouštědla bylo zjištěno v intervalu 0,31–0,53 $\text{mekvO}_2 \cdot \text{kg}^{-1}$ a obsah sekundárních produktů oxidace tuků ve formě malondialdehydu byl stanoven v rozmezí 0,52 – 1,03 ekvivalentu malondiadehydu na 1g vzorku. Velice nízká peroxidová a thiobarbitorová čísla indikují velice dobrou kvalitu tuků/olejů ve sledovaných vzorcích.

Tabulka 1. Obsah antioxidantů a antioxidační kapacita ovocných tyčinek ($n = 4$)

| Vzorek | Fenol. látky ¹ | Flavonoidy ² | Kondenzované taniny ³ | DPPH ⁴ | ABTS ⁴ |
|-------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| mg/g vzorku | | | | | |
| OT1 | ^a 1,05 ±0,14 | ^b 0,37 ±0,06 | ^a 0,21 ±0,01 | ^b 0,91 ±0,05 | ^c 1,89 ±0,02 |
| OT2 | ^b 2,01 ±0,10 | ^a 0,05 ±0,01 | ^c 0,49 ±0,02 | ^c 1,41 ±0,07 | ^d 2,30 ± 0,03 |
| OT3 | ^b 2,03 ±0,22 | ^b 0,39 ±0,02 | ^b 0,33 ±0,08 | ^a 0,55 ±0,11 | ^a 0,87 ± 0,03 |
| OT4 | ^b 2,13 ±0,14 | ^b 0,38 ±0,08 | ^b 0,32 ±0,04 | ^d 2,11 ±0,15 | ^b 0,96 ± 0,05 |

Vyjádřeno jako ekvivalent kyseliny gallové acid (1), quercetinu (2), katechinu (3) a Troloxu (4).

Různá písmena (a-d) v horním indexu indikují statisticky významný rozdíl hodnot ve sloupci.

Aritmetický průměr ±směrodatná odchylka

Přítomnost aktivních enzymů v produktech pro výživu vitariánů je jedním z klíčových tvrzení této filozofie. V rámci této studie byla zjištěna aktivita superoxid dismutázy, askorbát peroxidázy a lipid peroxidázy.

ZÁVĚR

Ovocné tyčinky deklarované výrobcem jako „syrová“, minimálně tepelně upravená strava, vhodná pro výživový směr vitariánství, je bezesporu velice bohatá na látky s antioxidačními účinky (fenolické, taniny a flavonoidy). Tento fakt podpořilo také měření antioxidační kapacity výrobků. Počty jednotlivých skupin mikroorganismů jsou podobné, jako u jiných potravin tohoto typu, alarmující je však výskyt více druhů plísní a také přítomnost anaerobních sporotvorných bakterií ve všech testovaných výrobcích. Z výživového hlediska můžeme tyto produkty považovat za přínos ke zdraví konzumentů, mikrobiologicky je můžeme považovat přinejmenším za rizikové.

LITERATÚRA

- Cunningham, E. 2004. What is the raw food diet and are there any risks or benefits associated with it? *J. Am. Diet. Assoc.*, 104, 1623.
- Ling, W. H., Hänninen, O. 1992. Shifting from a conventional diet to an uncooked vegan diet reversibly alters fecal hydrolytic activities in humans. *J. Nutr.*, 122, 924–930.
- Tantanagano-Bartley, Y., Jaceldo-Siegl, K., Fan, J., Fraser, G. 2012. Vegetarian diets and the incidence of cancer in low-risk population. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 22, 286-294.
- Orlich, M. J., Singh, P. M., Sabaté, J., Jaceldo-Siegl, K., Fan, J., Knutsen, S., Beeson, W. L., Fraser, G. E. 2013. Vegetarian dietary patterns and mortality in Adventist health study. *JAMA Intern. Med.*, 173, 1230-1238.
- Rauma, A. L., Törrönen, R., Hänninen, O., Verhagen, H., Mykkänen, H. 1995a. Antioxidant status in long-term adherents to a strict uncooked vegan diet. *Am. J. Clin. Nutr.*, 62, 1221-1227.
- Haldar, S., Rowland, I. R., Barnett, Y. A., Bradbury, I., Robson, P. J., Powell, J., Fletcher, J. 2007. Influence of habitual diet on antioxidant status: a study in a population of vegetarians and omnivores. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 61, 1011-1022.
- Rauma, A. L., Törrönen, R., Hänninen, O., Mykkänen, H. 1995b. Vitamin B12 status of long-term adherents of a strict uncooked diet („living food diet“) is compromised. *J. Nutr.*, 125, 2511-2515.
- Koebnick, C., Garcia, A. L., Dagnelie, P. C., Strassner, C., Lindemans, J., Katz, N., Leitzmann, C., Hoffmann, I. 2005. Long-term consumption of a raw food diet is associated with favorable serum LDL cholesterol and triglycerides but also with elevated plasma homocysteine and low serum HDL cholesterol in humans. *J. Nutr.*, 135, 2372-2378.
- McClellan, S., Beggs, L. B., Welch, R. B. 2014. Antimicrobial activity of antihypersensitive food-derived peptides and selected alanine analogues. *Food Chem.*, 146, 443-447.
- Sarkis, J., Còrrea, A., Michel, I., Brandeli, A., Tessaro I., et al. 2014. Evaluation of the phenolic content and antioxidant activity of different seed and nut cakes from the edible oil industry. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 91, 1773-1782.

Kontaktní adresa: doc. Ing. Libor Červenka, Ph.D., Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra analytické chemie; Studetnská 573, 532 10 Pardubice; libor.cervenka@upce.cz
Ing. Iveta Brožková, Ph.D., Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra biologických a biochemických věd; Studetnská 573, 532 10 Pardubice; iveta.brozkova@upce.cz
Ing. Tereza Fišerová, Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra analytické chemie; Studetnská 573, 532 10 Pardubice; fiserova@zdravapotravina.cz
Bc. Veronika Dvořáková, Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra analytické chemie; Studetnská 573, 532 10 Pardubice; veronika.dvorakova@student.upce.cz