

# Sušené ovoce a jeho bezpečnost (část 2)

Mgr. Anna Křivská, RNDr. Danuše Lefnerová, Ph.D., RNDr. Ondřej Zvěřina, Ph.D.,  
Ústav ochrany a podpory zdraví, Lékařská fakulta, Masarykova univerzita, Brno

## Abstrakt

Z hlediska rizik mikrobiologické kontaminace a kontaminace těžkými kovy olovem a kadmíem bylo hodnoceno třicet vzorků sušeného ovoce. Deset druhů ovoce bylo testováno vždy ve třech variantách. Jednalo se o sušené ovoce z konvenční i ekologické produkce, a také o sublimačně sušené ovoce. U všech testovaných vzorků byla prokázána mikrobiální kontaminace s pozitivními nálezy celkového počtu aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů. U některých vzorků byla prokázána kontaminace plísněmi, kvasinkami, presumptivními bakteriemi druhů *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis*. V žádném vzorku nebyly detekovány koliformní bakterie. Ve vzorcích sušeného ovoce se množství olova a kadmia pohybovalo pod mezí detekce nebo bylo velmi nízké. U žádného vzorku nebyl překročen legislativně stanovený maximální limit pro obsah olova a kadmia v ovoci.

## Úvod

Zdravotní bezpečnost sušeného ovoce může být porušena například z důvodu jeho kontaminace různými patogenními nebo podmíněně patogenními mikroorganismy. Významné nebezpečí zde představují, mimo jiné, i mikrobiální producenti bakteriálních toxinů a mykotoxinů. Další nebezpečí může představovat kontaminace sušeného ovoce těžkými kovy.

Úroveň kontaminace sušeného ovoce mikroorganismy a těžkými kovy, jako jsou olovo a kadmium může být rozhodující při posouzení zdravotní bezpečnosti konzumace této nutričně cenné potraviny. Podle platné legislativy (nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny a nařízení Komise (ES) č. 1441/2007, kterým se toto nařízení mění) nesmějí potraviny obsahovat mikroorganismy nebo jejich toxiny či metabolity v množstvích, která představují nepřijatelné riziko pro lidské zdraví. Tato nařízení stanovují mikrobiologická kritéria pouze pro malý počet mikroorganismů a druhů potravin. Podrobnější mikrobiologická kritéria pro potraviny jsou stanovena Českou technickou normou ČSN 56 9609 (2008) [1–3]. Maximální limity pro množství olova a kadmia v ovoci jsou stanoveny v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 a v nařízení Komise (EU) č. 2015/1005 [4, 5].

## Použité vzorky a metody

Deset druhů ovoce (ananas, banán, borůvka, klikva, jablko, jahoda, mango, meruňka, švestka a višň) bylo testováno ve třech variantách: sušené ovoce (popř. ovoce připravené osmotickou dehydratací v kombinaci se sušením) z konvenční produkce, z ekologické produkce a ovoce sublimačně sušené (tzv. lyofilizované/sušené mrazem).

Ke stanovení počtu různých mikroorganismů kontaminujících sušené ovoce byla použita plotnová metoda (ČSN EN ISO 7218, 2008) [6]. Kvantitativní výsledky byly vyjádřeny jako KTJ/g vzorku (kolonie tvořící jednotky v 1 g vzorku). V práci byly zjišťovány následující mikroorganismy: celkový počet aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů (ČSN ISO 4833-1, 2014) [7], koliformní bakterie (ČSN ISO 4832, 2010) [8], kvasinky a plísně (ČSN ISO 21527-2, 2009) [9], presumptivní *Bacillus cereus* (kultivace: COMPASS® Bacillus cereus Agar, 30 °C, 24 h, aerobně; technika roztěru) [10], *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis* (kultivace: Mannitol Salt Agar, 37 °C, 48 h, aerobně; technika roztěru; *S. aureus* žluté kolonie se žlutou zónou, *S. epidermidis* růžové kolonie) [11].

Koncentrace olova a kadmia v sušeném ovoci byla stanovena metodou atomové absorpční spektrometrie s elektrotermickou atomizací. Nejprve byly vzorky v teflonových nádobkách rozpouštěny ve směsi kyseliny dusičné a peroxidu vodíku čistoty p.a.+ (Analytika, Praha) v mikrovlnném rozkladném systému MLS-1200 Mega (Milestone, Itálie). V získaných mineralizátech byly sledované kovy stanoveny pomocí atomového absorpčního spektrofotometru s elektrotermickým atomizérem ContrAA 800G (Analytik Jena, Německo).

## VÝSLEDKY A DISKUZE

### Kontaminace sušeného ovoce bakteriemi

Na základě mikrobiologického vyšetření vzorků sušeného ovoce z konvenční produkce, bio sušeného ovoce a sublimačně sušeného ovoce bylo zjištěno, že všechny vzorky byly kontaminovány a byly u nich zjištěny celkové počty aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů (CPMM), které se pohybovaly v rozmezí řádů  $10^1$ – $10^2$



KTJ/g vzorku. Nejvyšší počet CPMM byl zjištěn u sušených švestek z konvenční produkce. Z odborné práce Hammonse a kol. (2015) vyplynulo, že celkový počet mikroorganismů vyjadřoval jen určitou část skutečného počtu mikroorganismů nacházejících se ve vzorku, a že vysoké počty mikroorganismů mohou poukazovat na zvýšené riziko kontaminace vzorku patogenními bakteriemi [12].

Mikrobiologické rozbory prokázaly, že v sublimačně sušeném ovoci byl nalezen nižší počet CPMM než v sušeném ovoci z bioprodukce, a také než v sušeném ovoci z konvenční produkce. Vzhledem k tomu, že sublimační sušení není z hlediska snižování počtu mikroorganismů příliš účinné, mohl být experimentálně zjištěný nižší počet kontaminujících mikroorganismů (CPMM) způsoben například nižší kontaminací ovoce před zpracováním, účinnými technologickými postupy před sušením a vhodnějšími skladovacími podmínkami hotových výrobků, tj. sušeného ovoce. Sublimačně sušené ovoce je většinou baleno v ochranné atmosféře, která může vytvořit nevhodné prostředí pro přežívání a růst mikroorganismů [13–15]. Podle ČSN 56 9606 (2008) nebyla u žádného vzorku sušeného ovoce překročena nejvyšší mezní hodnota pro CPMM charakterizovaná řádem  $10^8$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě [1]. Podobné výsledky byly publikovány i v odborné literatuře, kde bylo sušené ovoce kontaminováno CPMM v rozmezí řádů  $10^1$ – $10^4$  KTJ/g [16, 17].

Rozbory dále zjistily, že v žádném vzorku sušeného ovoce nebyla prokázána přítomnost koliformních bakterií. Tyto bakterie patří mezi významné indikátorové mikroorganismy, taxonomicky řazené do čeledi *Enterobacteriaceae*, které jsou součástí mimo jiné i mikrobiomu střev. V potravinách se dobře množí a jejich přítomnost poukazuje na nedostatečné hygienické podmínky při výrobě, případně i na možnou kontaminaci fekáliemi [14]. Koliformní bakterie se však v sušeném ovoci spíše nevyskytují, jak potvrzují i další literární práce [16–19].

Experimentálně bylo zjištěno, že presumptivní bakterie *Bacillus cereus* byly detekovány v jedenácti vzorcích sušeného ovoce, a že nejvíce kontaminovaným vzorkem byly sušené banány z bioprodukce (v řádu  $10^2$  KTJ/g). Podobná kontaminace byla popsána i u sušeného ovoce prodávávaného na trzích v jižní Africe [17]. ČSN 56 9606 (2008) stanovuje nejvyšší mezní hodnotu pro počet kolonií *Bacillus cereus* v řádu  $10^4$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě; tato hodnota nebyla překročena u žádného námi testovaného vzorku [1]. Bakterie druhu *Bacillus cereus* jsou významnými původci alimentárních onemocnění a kažení potravin. Vyskytují se ubikvitárně (kdekoliv, pozn. redakce), tvoří odolné spory, které dlouho přežívají v potravinách se sníženým obsahem vody [14, 20].

Mikrobiologické rozbory přinesly další zjištění, že jedenáct vzorků sušeného ovoce bylo kontaminováno presumptivními bakteriemi druhu *Staphylococcus aureus*; nejvyšší kontaminace byla zjištěna u vzorku sušených bio banánů (odhadu počtu sledovaných kolonií  $NE > 1,5 \cdot 10^3$  KTJ/g). ČSN 56 9606 (2008) stanovuje nejvyšší mezní hodnoty pro počet koagulázopozitivních bakterií rodu *Staphylococcus* (tj. pro *Staphylococcus aureus* a další druhy) na  $10^4$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě. Tato hodnota mohla být u vzorku sušených bio banánů i překročena [1]. Kontaminace vzorků presumptivními bakteriemi *Staphylococcus epidermidis* byla zjištěna pouze u vzorků sušeného ananasu a borůvek z bioprodukce, v kterých byl odhad počtu presumptivních kolonií

$NE > 1,5 \cdot 10^3$  KTJ/g. Z literatury je známo, že druhy *Staphylococcus aureus* a *Staphylococcus epidermidis* jsou indikátorové mikroorganismy sekundární kontaminace potravin a porušení správné výrobní praxe a správné hygienické praxe. Ve zdravotnických zařízeních jsou častými původci nozokomiálních nákaz a některé kmeny *Staphylococcus aureus* mohou tvořit enterotoxiny způsobující enterotoxikózu [14, 21, 22].

### Kontaminace sušeného ovoce plísněmi a kvasinkami

V rámci našich experimentů bylo zjištěno, že osm vzorků sušeného ovoce bylo kontaminováno plísněmi, a to v rozmezí řádů  $10^1$ – $10^2$  KTJ/g. Plísně byly zjištěny ve vzorcích sublimačně sušeného ovoce (ananas, banán, jahoda, jablko, švestka), a také v bio sušeném ovoci (ananas, borůvka); v případě obou typů výrobků byl počet plísní v řádu  $10^1$  KTJ/g, v řádu  $10^2$  KTJ/g byly kontaminovány konvenční sušené borůvky. ČSN 56 9606 (2008) uvádí pro sušenou zeleninu a ovoce přípustnou mezní hodnotu počtu plísní  $10^4$  KTJ/g. Tato hodnota nebyla v případě vyšetřovaných vzorků sušeného ovoce překročena [1]. Obecně je známo, že nadměrná kontaminace sušeného ovoce plísněmi představuje pro člověka zdravotní riziko hlavně z hlediska tvorby mykotoxinů a jejich chronické toxicity [23].

Dále bylo zjištěno, že kvasinky byly detekovány v 19 vzorcích sušeného ovoce. ČSN 56 9606 (2008) stanovuje nejvyšší mezní hodnoty pro počet kvasinek na  $10^7$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě. Tato hodnota mohla být překročena ve vzorku sušených meruněk z konvenční produkce (kvasinky v odhadovaném počtu  $NE > 1,5 \cdot 10^4$  KTJ/g). Tento vzorek byl po měsíčním skladování sensoricky nepřijatelný pro nepříjemný zápach po kvašení [1]. Kvasinky jsou jednobuněčné mikroorganismy, které se vyskytují především na ovoci a potravinách bohatých na cukry. Jejich přítomnost v potravinách je nežádoucí z hlediska znehodnocení potravin kažením [14].

Námi zjištěné mikrobiologické parametry vyšetřovaných vzorků sušeného ovoce poukázaly na reálnou kontaminaci těchto výrobků různými mikroorganismy. Tato kontaminace je vzhledem k technologickým postupům použitých při sušení pravděpodobně způsobena přítomností mikroorganismů již ve zpracovávané surovině. U správně usušeného ovoce je pravděpodobnost množení mikroorganismů malá. Výsledky mohly být však i částečně zkresleny, neboť každý kus sušeného ovoce mohl být kontaminován různě intenzivně. Míra kontaminace sušeného ovoce mikroorganismy se liší například i v závislosti na druhu ovoce a výrobci [16, 20].

**MAVA spol. s r.o.**

**Sovova 1291/5**

**703 00 Ostrava-Vítkovice**

**Tel/FAX: 596 783 360**

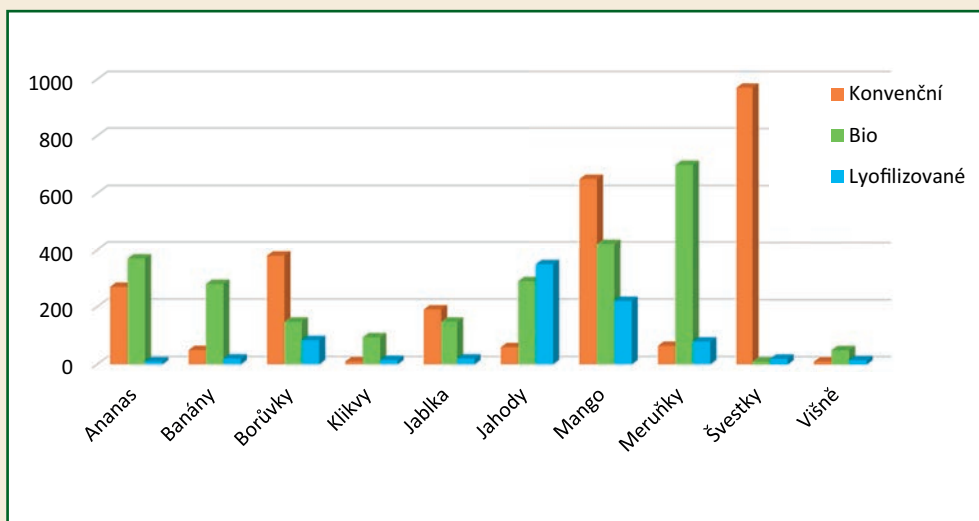


### PROJEKT-DODÁVKY-MONTÁŽ-SERVIS

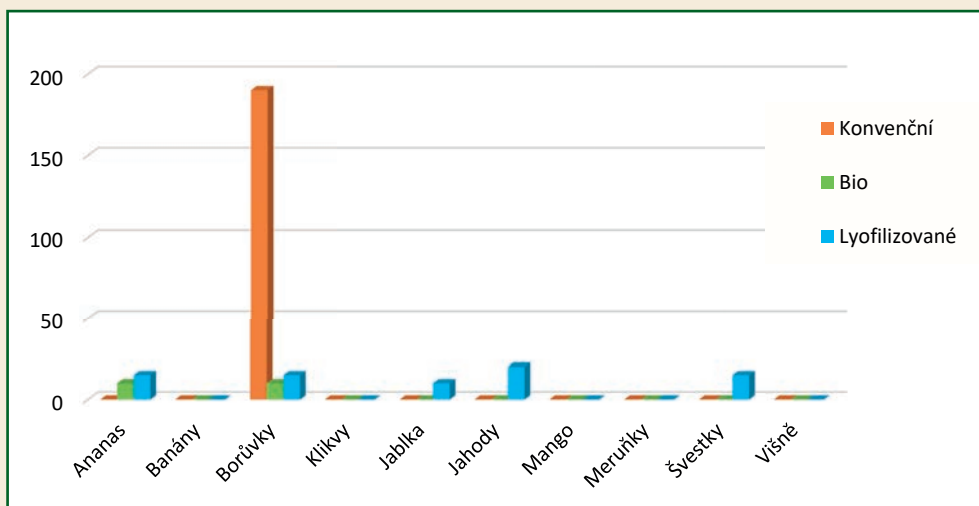
- moderní technologie
- komplexní dodávky na klíč
  - poradenská činnost
- optimalizace stávajících kuchyní
  - výpočtové metody při navrhování kuchyní

[www.mava-t.cz](http://www.mava-t.cz), [www.projekty-gastro.cz](http://www.projekty-gastro.cz), [mava@mava-t.cz](mailto:mava@mava-t.cz)

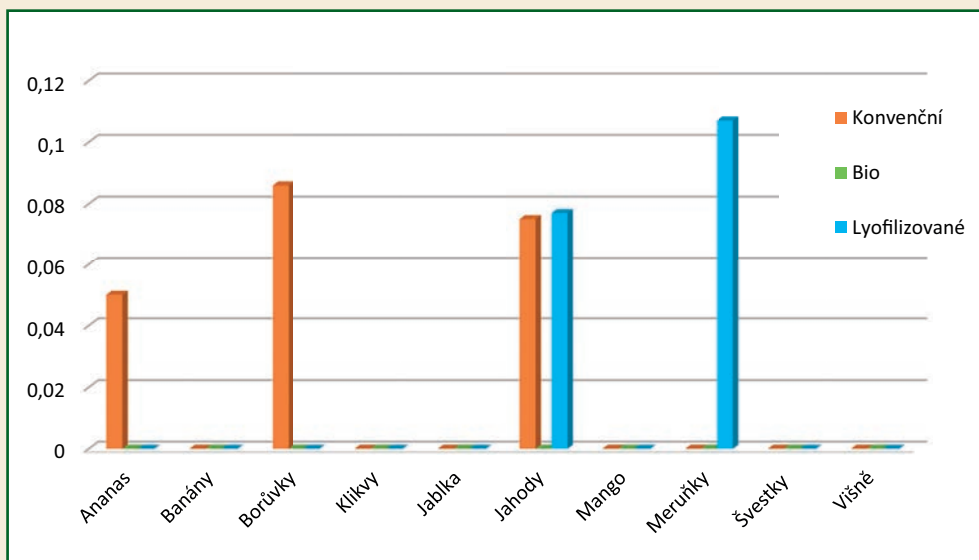
**Graf 1. Celkový počet aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů ve vzorcích sušeného ovoce**



**Graf 2. Počet plísní ve vzorcích sušeného ovoce**



**Graf 3. Obsah olova ve vzorcích sušeného ovoce**



### Kontaminace sušeného ovoce těžkými kovy

Ve vzorcích sušeného ovoce bylo množství olova u většiny vzorků pod mezí stanovitelnosti (< 0,05 mg/kg). Měřitelné množství olova bylo zjištěné pouze u pěti vzorků, vzorky sušeného ananasu, borůvek a jahod z konvenční produkce a sublimačně sušených jahod a meruněk obsahovaly olovo v množství 0,05–0,107 mg/kg. V nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 a nařízení Komise (EU) č. 2015/1005 jsou stanoveny maximální limity olova pouze pro čerstvé ovoce (0,1 mg/kg čerstvé hmotnosti) a speciálně pro brusinky, rybíz, bezinky a plody planiky (jahodového stromu, *pozn. redakce*), (0,2 mg/kg čerstvé hmotnosti) [4, 5]. Tyto hodnoty nebyly ve vzorcích sušeného ovoce překročeny, navíc sušením ovoce dochází k významnému poklesu jeho hmotnosti. Například vzorek 20 g sublimačně sušených meruněk, který obsahoval nejvyšší množství olova (0,107 mg/kg), byl vyroben ze 120 g čerstvého ovoce. Obsah olova v čerstvých meruňkách by odpovídal množství 0,018 mg/kg, které splňuje legislativně daný limit pro čerstvé ovoce.

Ve vzorcích sušeného ovoce bylo množství kadmia většinou také pod mezí stanovitelnosti (< 0,005 mg/kg). Měřitelné množství kadmia bylo zjištěno v 8 vzorcích sušeného ovoce, kadmium obsahovaly sušené borůvky a jahody z konvenční produkce, sušené bio borůvky a ze sublimačně sušeného ovoce banány, borůvky, klikvy, jahody a mango v rozmezí 0,007–0,145 mg/kg. Největší množství kadmia obsahoval vzorek sublimačně sušených jahod. Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 stanovuje maximální limity pro obsah kadmia pouze v čerstvém ovoci na 0,05 mg/kg čerstvé hmotnosti [5]. Tato hodnota nebyla překročena ani v případě vzorků sušeného ovoce, které má mnohem nižší hmotnost než čerstvé ovoce. Pouze sublimačně sušené jahody obsahovaly vyšší množství kadmia než je maximální limit pro čerstvé ovoce. Hmotnost jahod při sušení mrazem desetinásobně poklesne, 20 g sublimačně sušených jahod bylo vyrobeno z 200 g čerstvého ovoce. Množství kadmia v čerstvých jahodách by odpovídalo přibližně 0,0145 mg/kg, což je množství splňující limit stanovený pro obsah kadmia v čerstvém ovoci.

Množství kadmia a olova zjišťované v sušeném ovoci v polské studii bylo také relativně nízké: kadmium v goji v koncentraci 0,046 mg/kg, v sušených plodech klikvy v množství 0,019 mg/kg a v rozinkách 0,016 mg/kg. Olovo bylo průměrně obsaženo v goji v koncentraci 0,109 mg/kg, v sušených plodech klikvy v množství 0,007 mg/kg a v rozinkách bylo obsaženo 0,119 mg/kg olova [24]. Ve studii zjišťující mimo jiné koncentraci olova a kadmia v rozinkách z různých oblastí Číny bylo stanoveno množství kadmia v rozmezí 0,004–0,01 mg/kg a olova v rozmezí 0,007–0,014 mg/kg. Ani přes obsah těžkých kovů nepředstavuje konzumace rozinek při běžné spotřebě významné zdravotní riziko, neboť jejich odhadovaný příjem nepřesahuje limity stanovené pro příjem těchto prvků [25].

### Závěr

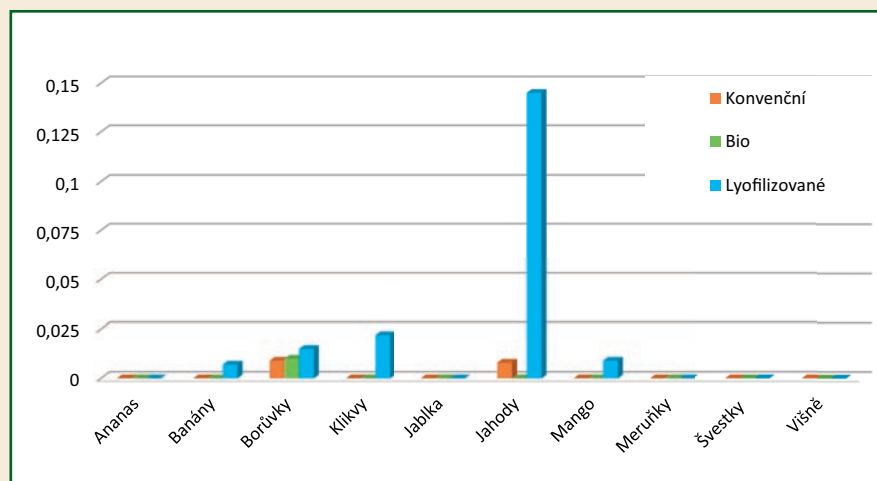
Přestože jsou výrobky na bázi sušeného ovoce z mikrobiologického hlediska a zejména díky nízké aktivitě vody trvanlivou potravinou, jsou relativně vhodným substrátem pro přežívání mikroorganismů. Všechny třicet vyšetřovaných vzorků sušeného ovoce bylo kontaminováno různými mikroorganismy. U dvou vzorků sušeného ovoce mohlo prediktivně dojít k překročení nejvyšších mezních hodnot specifikovaných v ČSN 56 9606 (2008). U vzorku sušených bio banánů mohla být překročena mezní hodnota pro počet koagulázopozitivních stafylokoků ( $10^4$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě) a merunek z konvenční produkce nejvyšší mezní hodnota pro počet kvasinek ( $10^7$  KTJ/g potraviny určené k přímé spotřebě). Přítomnost patogenních, potenciálně patogenních a technologicky nežádoucích mikroorganismů v sušeném ovoci snižuje jeho zdravotní bezpečnost i jakost a může ohrozit zdraví konzumenta, pokud by došlo k rozšíření infekce a propuknutí alimentárního onemocnění nebo toxikózy.

Ve vzorcích sušeného ovoce bylo množství olova a kadmia pod mezí stanovitelnosti nebo velmi nízké. V žádném vzorku nebyl překročen maximální limit pro obsah olova a kadmia v ovoci. Z hlediska obsahu olova a kadmia nepředstavuje běžná konzumace sušeného ovoce riziko. Z výsledků mikroskopických rozborů a chemických analýz vyplývá, že konzumace sušeného ovoce neohrožuje z hlediska sledovaných parametrů zdraví konzumenta. Navzdory jeho zdravotní bezpečnosti bychom se z důvodu vysokého obsahu cukrů a ztrát cenných látek při sušení (např. vitamínu C) měli na sušené ovoce dívat spíše jako na alternativu cukrovinek a pokud možno, preferovat konzumaci čerstvého ovoce.

### Literatura

1. ČSN 56 9609 (2008) Pravidla správné hygienické a výrobní praxe – Mikrobiologická kritéria pro potraviny. Principy stanovení a aplikace. Český normalizační institut, Praha.
2. NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. Úřední věstník Evropské unie, L 338/1-L 338/26, CS, 22. 12. 2005.

**Graf 4. Obsah kadmia ve vzorcích sušeného ovoce**



3. NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1441/2007 ze dne 5. prosince 2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. Úřední věstník Evropské unie, L 322/12- L 322/29, CS, 7. 12. 2007.
4. NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2015/1005 ze dne 25. června 2015, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity olova v některých potravinách. Úřední věstník Evropské unie, L 169/9-L 169/13, CS, 26. 6. 2015.
5. NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1881/2006 ze dne 19. prosince 2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách. Úřední věstník Evropské unie, L 364/5-L 364/24, CS, 20. 12. 2006.
6. ČSN EN ISO 7218 (2008) Mikrobiologie potravin a krmiv - Všeobecné požadavky a doporučení pro mikrobiologické zkoušení. Český normalizační institut, Praha.
7. ČSN EN ISO 4833-1 (2014) Mikrobiologie potravinového řetězce - Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů - Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
8. ČSN ISO 4832 (2010) Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu koliformních bakterií - Technika počítání kolonií. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
9. ČSN ISO 21527-2 (2009) Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní. Část 2: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody nižší než nebo rovnou 0,95. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
10. Biokar diagnostics (2011) COMPASS® Bacillus cereus Agar. [http://www.solabia.com/Produto\\_295,9/BIOKAR-Diagnostics/COMPASS-BACILLUS-CEREUS-AGAR.html](http://www.solabia.com/Produto_295,9/BIOKAR-Diagnostics/COMPASS-BACILLUS-CEREUS-AGAR.html) (přístup duben 2019)
11. VIAMAR International (2011) Mannitol Salt agar (MSA). <https://www.biovendor.cz/mannitol-salt-agar-msa-/p91.98038/#tab=downloads> (přístup duben 2019)
12. Hammons SR, Stasiewicz MJ, Roof S, Oliver HF (2015) Aerobic plate Counts and ATP levels Correlate with *Listeria monocytogenes* detection in retail delis. Journal of Food Protection 4, 825–830.
13. Bursová Š, Karpíšková R, Dušková M, Necidová L (2014) Mikrobiologie potravin – praktická cvičení I. Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Brno.
14. Görner F, Valík L (2004) Aplikovaná mikrobiologie požívatin: principy mikrobiologie požívatin, potravinářsky významné mikroorganismy a ich skupiny, mikrobiologie potravinářských výrob, ochorenia mikrobiálneho pôvodu, ktorých zárodoky sú prenášané požívatinami. Malé centrum, Bratislava.

15. Dobiáš J (2004) Technologie zpracování ovoce a zeleniny I – Sylabus textů k přednáškám z předmětu. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.
16. Večeřová E (2013) Mikrobiální kontaminace sušeného ovoce. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Brno.
17. Ntuli V, Chatanga P, Kwiri R, Gadaga HT, Gere J, Matsepo T, Potloane RP (2017) Microbiological quality of selected dried fruits and vegetables in Maseru, Lesotho. *African Journal of Microbiology Research* 5, 185–193.
18. Witthuhn R, Engelbrecht S, Joubert E, Britz TJ (2005) Microbial content of commercial South African high-moisture dried fruits. *Journal of Applied Microbiology* 3, 722–726.
19. Kovář J (2011) Vliv skladování na mikroflóru sušeného ovoce. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín.
20. Beuchat LR, Komitopoulou E, Beckers H, Betts RP, Bourdichon F, Fanning S, Joosten HM a Ter Kuile BH (2013) Low-water activity foods: Increased concern as vehicles of foodborne pathogens. *Journal of Food Protection* 1, 150–172.
21. Adams MR, Moss MO (2008) *Food Microbiology*. RSC Publishing, Cambridge.
22. Burdychová R, Sládková P (2007) Mikrobiologická analýza potravin. Mendelova univerzita v Brně, Brno.
23. Ozer H, Basegmez HIO, Ozay G (2012) Mycotoxin risks and toxigenic fungi in date, prune and dried apricot among Mediterranean crops. *Phytopathologia Mediterranea* 1, 148–157.
24. Jeszka-Skowron M, Zgoła-Grzeškowiak A, Stanisław E, Waśkiewicz A (2017) Potential health benefits and quality of dried fruits: Goji fruits, cranberries and raisins. *Food Chemistry* 221, 228–236.
25. Fang YL, Zhang A, Wang H, Zhang ZW, Chen SX, Luan LY (2010) Health risk assessment of trace elements in Chinese raisins produced in Xinjiang province. *Food Control* 5, 732–739.

### Abstract

Thirty samples of dried fruit were described from the point of view of the risks of microbiological, lead and cadmium contamination. Ten types of fruit were tested in three variants. There were dried fruits from conventional and organic production, including lyophilized fruits. Positive findings of the total count of aerobic and facultatively anaerobic microorganisms showed microbial contamination in all tested samples. In addition, contamination of some samples with microscopic fungi, yeasts, presumptive bacteria of the species *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* has been proven. Coliform bacteria were not detected in any sample. In samples of dried fruit, quantities of lead and cadmium were below the limit of detection or very low. The maximum legal limit for the lead and cadmium contents in fruit was not exceeded in any sample.

### Poděkování:

Tato práce byla podpořena grantem MUNI/A/1278/2018 Masarykovy univerzity.