



Mikrobiologie potravin rostlinného původu

Jana Bubeníková
Petra Tylišová
MVDr. Šárka Bursová, Ph.D.

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Struktura přednášky

- Mikrobiologie ovoce a zeleniny
- Mikrobiologie cereálií a cereálních výrobků
- Mikrobiologie ořechů a semen rostlin
- Mikrobiologie koření
- Mikrobiologie kakaa a kávy
- Mikrobiologie piva a vína
 - Stručná charakteristika
 - Významné technologické operace
 - Kažení působením mikroorganismů
 - Patogenní mikroorganismy
 - Legislativní a normativní požadavky



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE OVOCE A ZELENINY



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Zelenina:** jedlé části kulturních rostlin, rostlina bylinného charakteru, kterou lze převážně konzumovat celou nebo z větší části.
- **Ovoce:** plody víceletých rostlin (stromů, keřů, polokeřů či jahodníku).
- **Ovocná (zeleninová) šťáva:** obsahuje 100% podíl ovocné nebo zeleninové složky.
- **Fermentovaná zelenina:** vzniká biotechnologickým procesem, při kterém se sacharidy postupně přeměňují za účasti mikrobiálních enzymů na jednodušší látky.

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Fyzikální ošetření

- teplota: blízká 0 °C u všech druhů ovoce a zeleniny, z tropických oblastí kolem 10 °C
- relativní vlhkost: nad 90 %, výjimka cibule a česnek (česnek 40 %, cibule maximálně 65 %)
- složení atmosféry: CO₂ do 10 %
- ionizace: potlačení počáteční kontaminace
- tepelné ošetření (jablka, citrusy, paprika)
 - krátkodobá x dlouhodobá expozice



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Chemické ošetření

- syntetické chemikálie s fungicidním účinkem (plynný chlor, oxid chloričitý, kyselina mléčná, kyselina peroctová, ozon či H₂O₂)
- legislativní limity

Biologické ošetření

- antagonistické mikroorganismy (povrch)
- bakterie mléčného kvašení (*Lactobacillus casei*)
- *Pseudomonas cepacia* (omezuje produkci pyrrolnitrinu růst plísní *Penicillium expansum* a *Botrytis cinerea*)
- bakteriociny, bakteriofágy



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Fermentace zeleniny

- jeden z nejstarších způsobů konzervace
- činností bakterií mléčného kvašení vzniká z cukrů kyselina mléčná a další látky bránící rozkladu (rody *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* a *Streptococcus*)
- anaerobní prostředí, snížení hodnoty pH
- senzorké vlastnosti potraviny, zvýšení nutriční hodnoty a prodloužení trvanlivosti
- kvašené zelí, okurky, olivy, atd.



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Zelenina

- půda (cca $10^8 - 10^9$ mikroorganismů/g půdy)
- zelenina má vyšší pH než ovoce
- dominantní mikroflóru zdravé zeleniny tvoří bakterie
- povrchová kontaminace (10^7 KTJ/g i více): gramnegativní bakterie (*Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas* spp.), bakterie mléčného kvašení (rody *Lactobacillus*, *Leuconostoc*), sporotvorné bakterie (rody *Bacillus* a *Clostridium*), kvasinky
- obranné mechanismy a faktory (povrchová pletiva, antimikrobiální látky)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Zelenina

- bílá hniloba zeleniny (*Erwinia carotovora*) – pektinolytické enzymy
- hniloba způsobená plísněmi (např. rody *Botrytis*, *Rhizopus*, *Alternaria* či *Fusarium*)



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Ovoce

- přirozené obranné mechanismy (povrchová pletiva, organické kyseliny, éterické oleje, fytoncidy)
- kažení bakteriemi málo významné
- typickou mikroflóru tvoří kvasinky (nižší pH)
- růst plísní při poškození povrchových pletiv (rody *Rhizopus*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Mucor*, atd.)

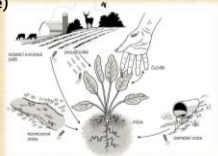


IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

Zdroje kontaminace

- při růstu, sklizni, další manipulaci, při konečné úpravě v domácnosti
- nejvýznamnějšími zdroji jsou půda (sporující bakterie), hnojení organickými hnojivy (střevní bakterie) a zavlažování plodin (střevní bakterie, viry, parazité)
- křížová kontaminace
- skladování pod 5 °C



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

Patogenní mikroorganismy

- sekundární kontaminace: *Salmonella* spp.
- listová zelenina: patogenní kmeny *Escherichia coli*
- ovoce: mykotoxin patulin
- parazité: rody *Cryptosporidium*, *Cyclospora*, *Giardia*
- virus hepatitidy A, noroviry



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

5. Legislativní a normativní požadavky

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005

- *Listeria monocytogenes*
- nepasterizované ovocné a zeleninové šťávy: salmonely a *Escherichia coli*
- předkrájené ovoce a zelenina: *Escherichia coli*

ČSN 56 9609

- pro jednotlivé druhy, skupiny a podskupiny výrobků jsou stanoveny doporučené tolerované hodnoty u řady ukazatelů

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE CEREÁLIÍ A CEREÁLNÍCH VÝROBKŮ



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Obilí:** zrna (semena, obilky, cereálie) obilovin pěstovaných, šlechtěných a využívaných za účelem získání surovin pro lidskou výživu.
- **Mouka:** rozmělněná vnitřní část zrna (obilky) s menším podílem otrubnatých částic.
- **Chléb a pečivo:** vyrábí se z obilných mouk s přidáním vody, kuchyňské soli, kypřících a jiných přípravků.
- **Těstoviny:** potraviny vyrobené z mouky, sušených vajec a vody.

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Obilí

- sklizeň, **skladování obilí**
 - nepřítomnost živočišných škůdců
 - nízká kontaminace mikroorganismy
 - nízký obsah vlhkosti (max. 14 %, aktivita vody max. 0,65)
 - dobrá klíčivost
 - teplota 10 až 15 °C
 - relativní vlhkost max. 75 %
- ošetření γ -zářením, plynování (některé státy)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Mouka

- příjem, předčištění, třídění a čištění zrna, povrchové opracování obilí, hydrotermická úprava zrna a vlastní mletí
- příjem – deklarace mikrobiologické kvality zrna
- skladování – sucho (max. RV 75 %), cirkulace vzduchu
- třídění a čištění – suchá technologie, zvlhčování a kondicionování
- triér – zabránění výskytu plísní *Claviceps purpurea*

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Rýže

- loupání, profukování proudem vzduchu, leštění
- surové rýžové zrno x rýžové zrno parboiled (odlišné další zpracování a vlhkost)
- náchylnost na výskyt plísní
- skladování – stejné požadavky jako v případě obilí



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Pekárenské výrobky

- přímé x nepřímé vedení těsta
- pečení: 200 – 250 °C, v jádru 100 °C
- devitalizace kvasinek, plísní a vegetativních forem bakterií
- přežívají spory – např. *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis* (nitkovitost chleba)
- sekundární kontaminace: chlazení, krájení, balení
- balené výrobky: pasterizace, konzervační látky, atmosféra oxidu uhličitého

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Kynutí těsta

- kvasinkami produkovaný CO₂
- těsto z **žitné mouky**: okyselující prostředky (kyselina mléčná nebo octová), homo- a heterofermentativní *Lactobacillus* spp. a kvasinky (*Lactobacillus brevis* a *L. fermentum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida crusei*, *Torulopsis holmii* a *Saturnispora saitoi*)
- těsto z **pšeničné mouky**: vznik ethanolu a CO₂



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Těstoviny

- sušení: teploty optimální pro množení bakterií!
- aktivita vody těsta před sušením 0,93
- eliminace stafylokoků: 0,25% kyseliny mléčné
- skladování: nesušené při teplotě nejvýše 8 °C, balené vakuově nebo v inertní atmosféře nejvýše 10 °C



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Obilí

- plísně rodu *Fusarium*, *Alternaria* (typické polní plísně), *Aspergillus* a *Penicillium* (typické plísně prostředí skladů)
- žito: *Claviceps purpurea*



Mouka

- plísně
- kysnutí těsta (heterofermentativní laktobacily, kvasinky)
- hniloba kvasu (*Enterobacteriaceae*)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Pečivo

- plesnivění povrchu
- nitkovitost pečiva (*Bacillus cereus*)



Rýže

- plísně
- bakterie čeledi *Enterobacteriaceae*



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

Obilí

- před sklizní: obligátní patogeny (bakterie – rody *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Clostridium*, plísně a kvasinky)
- při sklizni: *Bacillus cereus*
- velké riziko představují plísně a mykotoxiny

Těstoviny

- koagulasapozitivní stafylokoky, spory *Bacillus cereus*

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

Claviceps purpurea (Paličkovice nachová, námel)

- především žito a rýže
- alkaloid ergotoxin
- ergotismus (chronická otrava): 3 formy – vaskulární, psychotropní, teratogenní (čarodějnické procesy)



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

5. Legislativní a normativní požadavky

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005

- *Listeria monocytogenes* (pravidelné vyšetření se v případě chleba, sušenek a podobných výrobků nevyžaduje)

ČSN 56 9609

- chléb a běžné pečivo: považovány za potraviny mikrobiologicky nerizikové
- pro další druhy výrobků jsou stanoveny doporučené tolerované hodnoty u řady ukazatelů

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE OŘECHŮ A SEMEN ROSTLIN



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Ořech:** prostý, suchý plod s jedním semenem (jen výjimečně dvěma), u něhož po dozrání stěna semenného pouzdra velmi ztvrdne.
- **Semena rostlin:** jedná se o jedlé rozmnožovací orgány semenotvorných rostlin určené k přímé spotřebě (semínka sezamová, slunečnicová, lněná, atd.).



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

- důležité je správné usušení ořechů (zabránění rozvoje plísní)
- legislativou stanovený požadavek na **vlhkost**:
 - 7 – 14 % pro ořechy ve skořápce,
 - 5 – 8 % pro nepražená jádra,
 - nejnižší hodnoty pro pražené oříšky



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Patogenní mikroorganismy

Ořechy

- mykotoxiny (*Aspergillus flavus* – aflatoxiny)
- dovoz suchých skořápkových plodů – kontrola SZPI

Semena rostlin

- salmonely či *Escherichia coli* (včetně patogenních sérotypů)
- zdroj: kontaminovaná voda, hnojivo organického původu, trus volně žijících zvířat a sekundární kontaminace
- epidemie: Německo a Francie (2011), Shigatoxin-produkující *Escherichia coli* v naklíčených semenech

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Legislativní a normativní požadavky

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005

- *Listeria monocytogenes*
- **naklíčená semena: nepřítomnost salmonel ve 25 g produktu**
- **klíčky: vyšetření na průkaz STEC**

ČSN 56 9609

- **suché skořápkové plody: *Escherichia coli* a potenciálně toxigenní plísně *Aspergillus flavus***
- **strouhaný kokos: *Salmonella* spp. a potenciálně toxigenní plísně *Aspergillus flavus***
- **semena rostlin: *Escherichia coli* a plísně; u naklíčených také *Salmonella* spp. a *Listeria monocytogenes***

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE KOŘENÍ



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Koření:** rostlinné produkty (části rostlin jako kořeny, oddenky, kůra, listy, nať, květy, plody, semena či jejich části) **nebo jejich směsi, prosté cizorodých látek, v nezbytné míře technologicky zpracované a užívané k ovlivňování chutě a vůně potravin.**



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

- sklizeň, čištění, fermentace, sušení (do 40 °C), mletí, ošetření, balení a expedice

Chemické ošetření: zastaralý způsob (plyny – ethylenoxid, fosfin)

Ionizující záření: vyhláška č. 133/2004 Sb. (celková průměrná absorbovaná dávka 10 kGy)

Ultrafialové záření: vlnová délka 250–270 nm (malá pronikavost)

Vodní pára: snížení celkového počtu mikroorganismů, ovlivnění kvality produktů (barva a aroma)

Extrakty koření: často používaný způsob

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Patogenní mikroorganismy

Kontaminace koření

- vliv sklizně a veškerých fází zpracování až po balení, dále skladování
- kritické především hnojení fekáliemi, sušení na volném prostranství (trus)
- proměnlivé množství kontaminujících mikroorganismů (od 10^1 KTJ.g⁻¹ do cca 10^9 KTJ.g⁻¹)
- skupina *Bacillus subtilis/mesentericus*, sporulující anaerobní bakterie, mikrokoky, streptokoky, pseudomonády a flavobakterie

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Patogenní mikroorganismy

Antimikrobiální látky

- rostlinné silice (hřebíček, skořice, anýz, dobromysl, ...)
- např. eugenol, thymol, anethol



Patogenní mikroorganismy

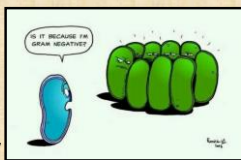
- ojedinělé případy onemocnění
- *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* a *Bacillus cereus*
- *Aspergillus flavus* (aflatoxiny, ochratoxin A)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Legislativní a normativní požadavky

ČSN 56 9609

- *Escherichia coli*
- bakterie rodu *Salmonella*
- koagulasapozitivní stafylokoky
- *Clostridium perfringens*
- potenciálně toxigenní plísně *Aspergillus flavus*



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE KAKAA A KÁVY



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Kakaový prášek (kakao):** potravina získaná z pražených kakaových bobů zbavených slupek, upravených do formy prášku, obsahující nejméně 20 % kakaového másla (tuk získaný z kakaových bobů) v sušině a nejvýše 9 % vody.
- **Káva:** prášek z plodů kávovníku (*Coffea* spp.) získávaný mletím pražených semen kávovníku.

- *Coffea robusta*, *Coffea arabica*



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Kakao

- otevření plodů, oddělení bobů se zbytky dužniny, fermentace (2 – 8 dní), sušení
- **fermentace**
 - tvorba správného aroma
 - nejprve kvasinky (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida rugosa*, *Kluyveromyces marxianus*), bakterie (laktobacily, streptokoky, *Acetobacter* spp. a *Gluconobacter* spp.)
 - špatný postup: chuťové vady a zápach kakaa
- pražení při 100 – 130 °C po dobu 20 – 120 minut
- skladování (teplota, vlhkost)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Káva

- čištění kávovníkových plodů a získávání semen (suchá nebo mokrá cesta), sušení, fermentace
- **fermentace**
 - správná teplota a délka fermentace (18, 40 nebo 64 h)
 - snažší loupání zrna
 - pektinolytické mikroorganismy a bakterie mléčného kvašení (*Saccharomyces apiculatus*, *Hanseniaspora uvarum*, *Pseudomonas fluorescens* a *Erwinia carotovora*)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Vady kávy

- nedodržení podmínek fermentace
- **káva kyselá** (octové kvašení, dlouhá doba fermentace)
- **káva fermentovitá s ovocným aroma** (vysoký obsah alkoholů a ketonů, kvasinky)
- **káva zatuchlá** (*Bacillus brevis*)



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

- plísně, zejména jejich spory (*Aspergillus niger*, *A. ochraceus*, *A. carbonarius*) + mykotoxiny (ochratoxin A)
- kvasinky, bakterie (některé nepatogenní druhy jsou důležité pro správnou fermentaci)
- kontaminace kakaového prášku bakteriemi rodu *Salmonella*



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

5. Legislativní a normativní požadavky

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005

- *Listeria monocytogenes* (pravidelné vyšetření se nevyžaduje)

ČSN 56 9609

- pražená káva a kávoviny: považovány za potravinu mikrobiologicky nerizikové
- kakaový prášek: *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp., plísně
- čokoláda + čokoládové výrobky: navíc také CPM

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

MIKROBIOLOGIE PIVA A VÍNA



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

1. Stručná charakteristika

- **Pivo:** kvašený pěnivý alkoholický nápoj hořké chuti vyrobený zkvašením mladiny připravené z obilného sladu, vody a chmele pomocí pivovarských kvasinek.
- **Rékové víno (víno):** alkoholický nápoj vyrobený kvašením rmutů nebo moštů získaných z hroznů révy vinné.



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Pivo

- výroba mladiny: příprava sladu, šrotování, vystírání, rmutování, scezování a chmelovar (vaření sladiny s chmelem)
- výroba piva: zchlazování mladiny, hlavní kvašení, zrání, filtrace, pasterizace

Svrchní kvašení:

- *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *cerevisiae*
- 2 – 8 dní při 18 až 22 °C
- většina pšeničných piv a piv typu alé či stout



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Spodní kvašení:

- *Saccharomyces cerevisiae* subsp. *uvarum*
- 7 – 12 dní při 7 až 15 °C
- piva typu ležák či bock
- pasterizace piva: blesková (72 °C) nebo tunelová (60 °C)
- filtrace piva

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

2. Významné technologické operace

Víno

- spontánní fermentace vinného moštu (kvasinky)
- s hrozny z vinice 1 až 3 % žádoucích kvasinek
- divoké druhy – např. *Kloeckera apiculata*, *Candida* spp.
- ušlechtilé vinné kvasinky – *Saccharomyces carlsbergensis*



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

3. Kažení činností mikroorganismů

Pivo

- vznik nežádoucího zákalu, zvýšení kyselosti a nepříjemný pach (BMK, gramnegativní bakterie, kvasinky, plísně)



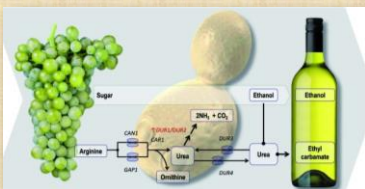
Víno

- senzorické znehodnocení (rody *Acetobacter*, *Gluconobacter*, *Lactobacillus* a *Pediococcus*)

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

4. Patogenní mikroorganismy

- mykotoxiny
- biogenní aminy (histamin) – prekurzory potenciálně karcinogenních N-nitroso sloučenin
- ethylkarbamát – vznik při fermentaci, ovocné destiláty



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

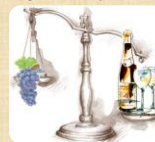
5. Legislativní a normativní požadavky

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005

- *Listeria monocytogenes* (pravidelné vyšetření se nevyžaduje)

ČSN 56 9609

- pivo a víno jsou pokládány za potraviny mikrobiologicky nerizikové



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Děkujeme za pozornost 😊



IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá literatura

- BARVOVÁ, Michaela. Mikrobiologická jakost vybraných surovin pro výrobu pečiva. Brno, 2009. Diplomová práce. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Agronomická fakulta. Ústav technologie potravin. 66 s.
- CALVERT, Ken. Microbiology of coffee processing. ResearchGate. [online]. 08.1999 [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/20074454_Microbiology_of_Coffee_Processing
- ČSN 56 9609. Pravidla správné hygienické a výrobní práce – Mikrobiologická kritéria pro potraviny. Principy stanovení a aplikace. Praha: Český normalizační institut, 2008. 40 s.
- DILBACH, Neeral, SHARMA, S. Food spoilage, food infections and intoxications caused by microorganisms and methods for their detection. Food and Industrial Microbiology. [online]. 25.07.2007 [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: <http://nsd.nisc.irc.res.in/jspui/bitstream/123456789/38612/FoodSpoilage.pdf>
- DOYLE, Michael P., BUCHANAN, Robert L. (eds.) Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers, Fourth edition. Washington, DC: ASM Press, 2013. 118 p. ISBN 978-1-55581-626-1
- GÖRNER, Fridrich, VALÍK, Lubomír. Aplikovaná mikrobiologie potravin. 1. vyd. Va Bratislava, SR: MALÉ CENTRUM, 2004. 528 s. ISBN 80-967064-9-7
- HRUŠKOVÁ, Marie. Cereální chemie a technologie [online]. [cit. 2016-11-10]. Dostupné z: http://sach.vchtl.cz/materialy/stud_bctp_1_2013-cereal.pdf
- KOVÁŘOVÁ, Vladimíra. Balsterální kontaminace listové zeleniny a klíčků. Brno, 2014. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Ústav experimentální biologie. 114 s.
- MATOUŠKOVÁ, Dagmar. Mikrobiologie pro minipivovary. SlidePlayer. [online]. 16.12.2014 [cit. 2016-10-11]. Dostupné z: <http://slideplayer.cz/slide/2912652/>
- Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. Úřední věstník Evropské unie, 2005, L 336, s. 1-26.

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá literatura

- Nařízení Komise (ES) č. 1441/2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny. *Úřední věstník Evropské unie*, 2005, L 322, s. 12-29.
- Nařízení Komise (ES) č. 209/2013, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny pokud jde o mikrobiologická kritéria pro kávy a pravidla pro odběr vzorků z jatečně upravených těl drůbeže a čerstvého drůbežního masa. *Úřední věstník Evropské unie*, 2013, L 68, s. 19-23.
- OMELEKOVÁ, Vladimíra. Mikrobiální osídlení různých druhů mouky. Brno, 2009. Diplomová práce. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Agronomická fakulta. Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin. 59 s.
- SCHWAN, Rosane F.; WHEALS, Alan E. The microbiology of cocoa fermentation and its role in chocolate quality. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2004, vol. 44, no. 4, s. 209-221.
- SOJKA, Jakub. Mikrobiologie vína. Brno, 2015. Bakalářská práce. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. Agronomická fakulta. Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin. 74 s.
- VEJERKA, Karel. Mikrobiologická kvalita čerstvého ovoce a zeleniny. *Vědecký výbor fytoosanitární a životního prostředí*. [online]. 2005 [cit. 2016-07-28]. Dostupné z: <http://www.fytoosanitary.org/probky/vf-18-05.pdf>
- Vyhláška č. 330/1997 Sb., kterou se provádí §18 písm. a), d), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro čaj, kávu a kávoviny. *Sbírka zákonů České republiky*, 1997, částka 110, s. 6713-6723.
- Vyhláška č. 331/1997 Sb., kterou se provádí §18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro koření, jedlou sůl, dehydratované výrobky a ochucovací a hořčiči. *Sbírka zákonů České republiky*, 1997, částka 110, s. 6724-6744.
- Vyhláška č. 333/1997 Sb., kterou se provádí §18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro mlýnské obilné výrobky, těstoviny, pekařské výrobky a cukrářské výrobky a těsta. *Sbírka zákonů České republiky*, 1997, částka 111, s. 6786-6809.

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá literatura

- Vyhláška č. 335/1997 Sb., kterou se provádí §18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro nealkoholické nápoje a koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů, ovocná vína, ostatní vína a medovinu, pivo, konzumní lih, lihoviny a ostatní alkoholické nápoje, kvassaj ocet a droždí. *Sbírka zákonů České republiky*, 1997, částka 111, s. 6834-6854.
- Vyhláška č. 76/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro přírodní sladidla, med, cukrovinky, kakaový prášek a směsi kakaa s cukrem, čokoládu a čokoládové bonbony. *Sbírka zákonů České republiky*, 2003, částka 32, s. 2470-2487.
- Vyhláška č. 157/2003 Sb., kterou se stanoví požadavky pro čerstvé ovoce a čerstvou zeleninu, zpracované ovoce a zpracovanou zeleninu, suché skořápkové plody, houby, brambory a výrobky z nich, jakož i další způsoby jejich označování. *Sbírka zákonů České republiky*, 2003, částka 59, s. 3327-3358.
- URL 1: https://erowid.org/plants/show_image.php?l=erog01/claviceps_purpurea1.jpg
- URL 2: Salmonele v produktech rostlinného původu – nové nebezpečí? *Informační centrum bezpečnosti potravin*. [online]. 8.10.2013 [cit. 2016-10-10]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/salmonela-v-produktech-rostlinneho-puvodu-nove-nebezpeci.aspx>
- URL 3: EFSA zmiňuje varování ohledně konzumace klíčků. *Informační centrum bezpečnosti potravin*. [online]. 18.10.2011 [cit. 2016-10-10]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/efsa-zminuje-varovani-ohledne-konzumace-klucky.aspx>
- URL 4: Deset potravin, ze kterých vám může být opravdu špatně. *OnaDnes.cz*. [online]. 4.4.2011 [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: http://ona.dnes.cz/deset-potravin-ze-kterych-vam-muze-byt-opravdu-spatne-pgg-/zdravi.aspx?c=A10331_225944_zdravi_pet
- URL 5: Otrava aflatoxinem, mykotoxinem – příznaky, projevy, symptomy. *Příznaky – projevy*. [online]. 30.10.2013 [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: <http://www.priznaky-projevy.cz/otravy/otrava-aflatoxinem-mykotoxinem-priznaky-projevy-symptomy>

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá literatura

- URL 6: Vinařství – technologie zpracování. *Vinařství a včelařství Zapletal*. [online]. 2009 [cit. 2016-10-18]. Dostupné z: <https://www.vino-vulice-capitula.net/vinarstvi-technologie-zpracovani/>
- URL 7: Biogenní aminy v potravinách. *Chempoint*. [online]. 15.5.2012 [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: <http://www.chempoint.cz/biogeni-aminy-v-potravinach>
- URL 8: Výsledky plánované kontroly cizorodých látek v roce 2002. *Státní zemědělská a potravinářská inspekce*. [online]. 2.4.2003 [cit. 2016-10-17]. Dostupné z: <http://www.zspi.gov.cz/clanek/vysledky-planovane-kontroly-cizorodych-latek-v-roce-2002.aspx?qr21hudVog9HTTgD>

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá obrázky

- Slide 1: <https://d3u957jbs5qd.cloudfront.net/images/sciencehot/products/79/794/794302/q5mhuuuuadpbbebevyv181ex9aw5yzoebopzjezjzncbqcqenck7kive-1.jpg?1448011306>
- Slide 2: http://science.kln.ac.uk/depts/micro/images/stories/microbiology/segment_microbiology.jpg
- Slide 3: <http://fitness-fight.cz/proc-jsou-ovoce-a-zelena-zivote-dulezite/>
- Slide 5: http://blogs.discovermagazine.com/80beats/files/2012/07/072Thermometer_300.jpg
- Slide 6: <http://www.doctorbatlia.com/wp-content/uploads/2011/05/f-bacteria-fight.jpg>
- Slide 7: <http://beewid.biz/wp-content/uploads/2013/07/pickled-vegetables.jpg>
- Slide 11: KOVÁŘČVÁ, Vladimíra. *Bakteriální kontaminace listové zeleniny a klíčků*. Brno, 2014. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Ústav experimentální biologie. 114 s.
- Slide 12: http://www.kingsafety.co.uk/design/pics/food_safety_training.jpg
- Slide 14: <https://skramilkova.wordpress.com/2011/09/21/opravdu-vite-co-jsou-to-cerealie/>
- Slide 18: <http://hpba.pl/wp-content/uploads/2016/09/rice.jpg>
- Slide 20: <http://phickle.com/wp-content/uploads/2015/06/Actively-fermenting-buckwheat-gluten-free-bread.jpg>
- Slide 21: <http://www.labuznik.cz/ingredience/estestoviny/>
- Slide 25: https://en.wikipedia.org/wiki/Claviceps_purpurea
- Slide 25: <http://www.apsnet.org/edcenter/introppl/lessons/fung/introppl/lessons/fung/lascomycetes/Pages/Ergot.aspx>
- Slide 27: <http://www.glossophila.org/wp-content/uploads/nuts.jpg>
- Slide 28: <https://thefakegirl.files.wordpress.com/2012/07/sunflower-seeds.jpg>
- Slide 29: <http://www.passionatehomemaking.com/wp-content/uploads/2010/07/drying-nuts-588x391.jpg>
- Slide 32: http://www.elitespice.com/assets/f/14/SlideShowDimensionMain/spice_palette1.png

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58

Použitá obrázky

- Slide 33: https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/000/108/021/non_2x/herbs-and-spices-plant-vector.jpg
- Slide 36: <https://beliefpatrol.files.wordpress.com/2015/04/cinnamon.jpg>
- Slide 37: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/a3/e8/55/a3e855d6665008c91f7de6c391d738.jpg>
- Slide 38: <https://static.squarespace.com/static/5262b425e4b04c0440cd6e6/f/5262fb22e4b0b6d9c2d260a/1382218530727/Coffee+beans.jpg>
- Slide 39: <http://previews.123rf.com/images/volff/volff1304/volff130400055/18959078-Cocoa-pod-on-a-dark-wooden-table-Stock-Photo-cocoa-cacao-chocolate.jpg>
- Slide 42: <http://bestcoffeeamerlist.com/wp-content/uploads/2013/10/coffee-bad-for-you1-300x209.jpg>
- Slide 43: <http://media-cache-ec0.pinimg.com/736x/e6/b1/24/e6b12482156a607326d5b1923acd9f1.jpg>
- Slide 45: https://www.ecrs.com/assets/beer_and_wine.jpg
- Slide 46: <http://www.star2.com/wp-content/uploads/2015/10/beer-e144889314150-1170x480.jpg>
- Slide 47: <http://www.dstillimg.com/wp-content/uploads/2015/02/mash1.jpg>
- Slide 48: http://c.photoshelter.com/img-get/I0000P_vpwhdGtGt4/500/10000P_vpwhdGtGt.jpg
- Slide 50: http://blog.beeriety.com/wp-content/uploads/akunied_beer.png
- Slide 51: https://www.scienceopen.com/document_file/7b983544-34cd-4231-8082-354d6965883f/pubMedCentral/image/bbug-3-147-87
- Slide 52: <http://www.anotherwineblog.com/wp-content/uploads/2009/04/winelaws2.jpg>
- Slide 53: <http://pauzicka.zoznam.sk/obrazky/ostatne-obrazky/vecele-ovocie-a-zelena>

IVA VFU Brno, projekt č. 2016FVHE/58