

# MIKROBIÁLNÍ TESTOVÁNÍ RAW CHLEBA

## MICROBIAL TESTING OF RAW BREAD

*Ivana Stará, Veronika Bugáňová, Iveta Brožková,  
Marcela Pejchalová, Libor Červenka*

**Abstract:** Raw food diet, raw foodism (rawism) or vitarianism is a diet based on consuming mainly or even exclusively uncooked food up to a temperature of 42 °C. Raw food is rich in fibre, minerals, antioxidants and vitamins. Mixing, juicing, soaking, sprouting and fermenting are integral in raw diets. The only heating allowed is with a dehydrator. However, uncooked food is at risk of bacterial contamination or even food poisoning.

Microbial representation was determined for raw bread prepared according to a recipe for alternative ways of eating. Mold was visible on the bread surface after three days of storage at room temperature. We also investigated the influence of the microbial representation and the amount of antioxidants in the prepared raw bread depending on the presence of *Lactobacillus acidophilus* and *Fusarium*. The effect of *Lactobacillus acidophilus* on the growth and multiplication of *Fusarium langsethiae* in raw bread was not confirmed. But the effect of *Lactobacillus acidophilus* on the production of mycotoxins was established (T-2, HT-2, neosolaniol, diacetoxyscirpenol). According to our results, this bread should therefore be consumed immediately and not stored.

**Keywords:** foodborne illness, foodborne intoxication, alternative diet, raw bread

### ÚVOD

Raw veganství, vitariánství nebo syrová strava, znamenají způsob stravování či stravu, při které se konzumují převážně nebo výhradně nezpracované a tepelně neupravené potraviny (Awuchi et al., 2020). Dle Ferratové et al. (2019) nesmí teplota úpravy stravy přesáhnout 42-45 °C. Mezi povolené potraviny patří ovoce, zelenina, semínka a ořechy, vejce, maso, ryby, mořské řasy, med, mléko a mléčné výrobky. Strava může obsahovat jednoduše zpracované potraviny, jako jsou fermentované potraviny (zelí, kimchi), sýr, jogurt či kefir, dále nakládané, dehydratované, mražené potraviny a oleje lisované za studena. Povolené však nejsou úpravy jako homogenizace, pasterace či použití pesticidů, hnojiv nebo potravinářských aditiv (Ferrarová et al., 2019; Raba et al., 2019; Awuchi et al., 2020).

### MATERIÁL A METODIKA

Raw chléb byl připraven podle zásad raw stravování (vitariánství). V prvotní fázi výzkumu byl proveden mikrobiologický rozbor použitých surovin (Tabulka 1). Po sterilním otevření byly odebrány reprezentativní vzorky surovin o hmotnosti 10 g do homogenizačního sáčku. Jednotlivé navážky surovin byly zhomogenizovány s 90 ml fyziologického roztoku s peptonem. Výjimkou byla chia semínka, provensálské koření a *psyllium*, jejichž navážka byla 2 g. Pro homogenizaci těchto surovin bylo použito 98 ml fyziologického roztoku s peptonem. Homogenizací jsme získali první ředění ( $10^{-1}$ ). Poté byl odebrán 1 ml výchozí suspenze do zkumavky s 9 ml fyziologického roztoku s peptonem (popř. peptonové vody u datlí), čímž vzniklo druhé ředění ( $10^{-2}$ ). Opakováním tohoto kroku, tedy odebráním 1 ml z ředění druhého do 9 ml fyziologického roztoku s peptonem (popř. peptonové vody) jsme získali třetí ředění ( $10^{-3}$ ). Ředění čtvrté ( $10^{-4}$ ) vzniklo následným odebráním 1 ml z třetího ředění do 9 ml fyziologického roztoku s peptonem (popř. peptonové vody). Vždy byla zočkována dvě ředění ve dvou opakováních (ČSN EN ISO 6887-1).

**Tabulka 1 Použité suroviny**

Výrobek	Hmotnost [g]	Výrobce	Země původu
Datle bez jader	250	Provita	Česká republika
Dýňová mouka	250	Ingredience	Česká republika
Dýňová mouka	300	Zdraví z přírody	Česká republika
Dýňová mouka	500	Natural	Česká republika
Chia semena	500	Provita	Česká republika
Provensálské koření	25	Sonnentor	Česká republika
Psyllium	100	Valdemar Grešík – Natura	Česká republika
Sezam loupáný	100	Country life	Česká republika
Slunečnicová mouka	300	Zdraví z přírody	Česká republika
Sůl mořská jemná	1000	Country life	Česká republika

Stanovení celkového počtu mikroorganismů  $N$  [CFU] v 1 g vzorku bylo vypočítáno podle následující rovnice:

$$N = \frac{\sum c}{V \cdot (n_1 + 0,1 \cdot n_2) \cdot d} \quad (1)$$

kde  $\sum c$  = součet spočítaných kolonií z ploten použitých k výpočtu ze dvou po sobě následujících ředění;  $V$  = objem inokula očkovaného vzorku do každé plotny [ml];  $n_1$  = počet ploten použitých k výpočtu z nižšího ředění;  $n_2$  = počet ploten použitých k výpočtu z vyššího ředění;  $d$  = ředící faktor odpovídající nižšímu ředění (ČSN EN ISO 7218 změna A1; Kroutilová, 2017).

Pro stanovení celkového počtu mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů bylo použito III. a IV. ředění jak pro metodu zálivu 1 ml inokula rozehrátou půdou GTK (Plate Count Agar), tak pro metodu roztěru 0,1 ml inokula L-hokejkou na GTK agar. Plotny byly inkubovány při 30 °C 24-48 hodin (ČSN EN ISO 4833-2). Podle výše zmíněné rovnice (1) byl následně stanoven celkový počet mikroorganismů.

I. a II. ředění bylo použito pro stanovení počtu koliformních bakterií metodou zálivu 1 ml inokula půdou VČŽL (Violet Red Bile Agar). Půdy byly inkubovány při 30 °C 24-48 hodin (ČSN ISO 4832 s modifikací). Následně byly spočítány narostlé červenofialové kolonie a byl stanoven počet mikroorganismů v 1 g vzorku dle rovnice (1).

Pro zjištění počtu kvasinek a plísní bylo na půdu DRBC (Dichloran Medium Base with Rose Bengal) inokulováno a L-hokejkou rozetřeno 0,1 ml II. a III. ředění. Po inkubaci probíhající při 25 °C 5 dní byly dle rovnice (1) stanoveny počty (ČSN ISO 21527-1).

Ke stanovení xerofilních plísní bylo metodou roztěru inokulováno 0,1 ml I. a II. ředění na půdy DG18 (Dichloran Glycerol Medium Base). Po 30 dnech při 25 °C byly stanoveny počty s využitím rovnice (1) (ČSN ISO 21527-2 s modifikací).

Stanovení počtu bakterií rodu *Bacillus cereus* bylo provedeno metodou roztěru. Půdy MYP (Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar Base) byly naočkovány inokulem 0,1 ml II. a III. ředění. Po inkubaci při 37 °C po dobu 24-48 hodin byly spočítány počty podle rovnice (1) (ČSN EN ISO 7932 s modifikací).

Druhá část výzkumu byla zaměřena na přípravu raw chleba, jeho mikrobiologickou a chemickou analýzu. Raw chléb byl připraven podle receptu na webových stránkách RAWMANIA (s částečnou úpravou) v souladu se zásadami aseptické práce. V mixéru byly rozmixovány datle (4 kusy) společně s nabobtnaným *psylliem* (4 lžičky ve 150 ml sterilní destilované vody) a chia semínky (3 lžičky v 75 ml sterilní destilované vody). Hmoty z mixéru byla zapracována do sypké směsi obsahující slunečnicovou (225 g) a dýňovou mouku (100 g), sezam (3 lžičky), provensálské koření (1 lžička), lahůdkové droždí (4 lžičky) a sůl (1 lžička) (Raw slunečnicový chléb, 2014). Vytvořený bochánek byl následně nakrájen na čtvrtiny. ¼ chleba nebyla

zaočkována a byla ponechána jako negativní kontrola (NK). Další ¼ chleba byla zaočkována 1 ml *Lactobacillus acidophilus* (LA) odpovídající 4 jednotkám McFarlandovy zákalové stupnice, tedy  $7,8 \times 10^5$  CFU.g<sup>-1</sup>. Třetí ¼ chleba byla zaočkována 1 ml plísní *Fusarium langsethiae* (FU). Poslední ¼ chleba byla zaočkována 1 ml *Lactobacillus acidophilus* ( $8,4 \times 10^5$  CFU.g<sup>-1</sup>) a 1 ml *Fusarium langsethiae* (orientačně  $1,4 \times 10^4$  CFU.g<sup>-1</sup>) (LA + FU). Jednotlivé čtvrtiny chleba byly nakrájeny na 0,5 mm plátky oválného tvaru. Po rozložení na mřížku byly sušeny v termostatu při 41,5 °C po dobu 5 hodin.

Byla provedena mikrobiologická analýza těsta před sušením a následně i samotného raw chleba, tedy těsta po pěti hodinách sušení. Ze vzorku těsta nebo usušeného chleba bylo naváženo 10 g vzorku, k němuž bylo přidáno 90 ml fyziologického roztoku s peptonem. Očkováno bylo I. a II. ředění. Stanovení probíhalo obdobným způsobem jako při rozboru jednotlivých surovin popsáným výše. Navíc byl v těstě i raw chlebu stanovován počet bakterií rodu *Lactobacillus*, kdy byly půdy MRS (*Lactobacillus* MRS agar) zaočkovány 0,1 ml inokula příslušného ředění. Inokulum bylo rozetřeno pomocí L-hokejky. Plotny byly inkubovány v mikroaerofilním prostředí 3 dny při 37 °C, poté byly spočítány počty bakterií rodu *Lactobacillus* podle rovnice (1) (ČSN 56 0094).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Identifikace plísní proběhla na základě makroskopických a mikroskopických znaků. Kvasinky a bakterie byly identifikovány pomocí vzhledu kolonií na jednotlivých agarech, dále pomocí Gramova barvení a biochemických testů. V některých případech bylo k určení mikroorganismů použito MALDI-TOF MS ve spolupráci s firmou MeDiLa spol. s.r.o., Pardubice. Celkové počty mezofilních aerobních a fakultativně anaerobních mikroorganismů byly stanoveny na půdách GTK. Pro detekci presumptivního *Bacillus cereus* byla použita půda MYP. Půda VČŽL sloužila k detekci koliformních mikroorganismů. Ke stanovení počtu kvasinek a plísní s aktivitou vody vyšší než 0,95 byl rozbor proveden na půdách DG18 a půda DRBC byla pro detekci osmofilních kvasinek a plísní (Tabulka 2 a Tabulka 3).

**Tabulka 2 Mikrobiologický rozbor surovin použitých k výrobě raw chleba**

Surovina	Počet mikroorganismů [CFU.g <sup>-1</sup> ] na jednotlivých půdách				
	GTK	MYP	VČŽL	DRBC	DG18
Dýňová mouka	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,1 x 10 <sup>4</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>3</sup>	1,4 x 10 <sup>3</sup>
Dýňová mouka 2	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Dýňová mouka 3	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Slunečnicová mouka	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Sezam	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Sušené droždí	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
Chia semena	< 5,0 x 10 <sup>3</sup>	< 5,0 x 10 <sup>3</sup>	< 5,0 x 10 <sup>1</sup>	< 5,0 x 10 <sup>2</sup>	2,5 x 10 <sup>3</sup>
Datle	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>3</sup>	< 1,0 x 10 <sup>1</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>	< 1,0 x 10 <sup>2</sup>
<i>Psyllium</i>	přerostlé	< 5,0 x 10 <sup>3</sup>	3,3 x 10 <sup>3</sup>	< 5,0 x 10 <sup>2</sup>	< 5,0 x 10 <sup>2</sup>
Provensálské koření	< 5,0 x 10 <sup>3</sup>	< 5,0 x 10 <sup>3</sup>	7,5 x 10 <sup>2</sup>	< 5,0 x 10 <sup>2</sup>	< 5,0 x 10 <sup>2</sup>

GTK (Plate Count Agar) = agar s glukózou, tryptonem a kvasničným extraktem ke stanovení celkového počtu mikroorganismů; MYP (Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar Base) = agar pro počítání a izolaci *Bacillus cereus* v potravinách; VČŽL (Violet Red Bile Agar) = agar s laktózou, krystalovou violetí, neutrální červení a žlučovými solemi ke stanovení koliformních bakterií; DRBC (Dichloran Medium Base with Rose Bengal) = chloramfenikolový agar s dichloranem a bengálskou červení, DG18 (Dichloran Glycerol Medium Base) = dichloran glycerolový agar pro stanovení počtu kvasinek a plísní.

Z mikrobiologického rozboru jednotlivých surovin použitých k přípravě raw chleba byla zjištěna vysoká kontaminace dýňové mouky plísněmi *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.

a rodu *Mucor*. Dále byla potvrzena přítomnost *Bacillus* spp. a kvasinek. Z tohoto důvodu byla tato surovina vyřazena a nahrazena dýňovou moukou jiných výrobců. Dýňové mouka 2 a 3 vykazovaly celkově nižší nárůst na půdách MYP, DRBC a DG18 a zároveň byly tyto nárůsty nižší než limit metody. Také slunečnicová mouka, sezam a sušené droždí vykazovaly nižší hodnoty, než jsou limity metody. Ve studii Fay et al. (2021) byl identifikován toxinogenní *Bacillus cereus* na povrchu i vně sezamových semen. Chia semena obsahovala xerofilní plísně v hodnotě  $2,5 \times 10^3$  CFU/g. Při mikrobiologickém rozboru datlí byla prokázána přítomnost plísně *Aspergillus brasiliensis*. Kolonie *Bacillus licheniformis*, *Cronobacter sakazakii*, plísně rodu *Penicillium* a kvasinky byly detekovány v psyliiu. Provensálské bio koření vykazovalo přítomnost koliformních bakterií ( $7,5 \times 10^2$  CFU/g). Oproti experimentální části v práci autorky Procházkové (2016) bylo námi testované koření významně méně kontaminované.

Mikrobiologický rozbor těsta i chleba ukázal přítomnost *Bacillus licheniformis*, *Cronobacter sakazakii*, kvasinky, *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp. a *Mucor* spp., které se do raw chleba dostaly již surovinami. Kromě výše zmíněných půd byl pro mikrobiologický rozbor těsta a raw chleba použit navíc MRS agar (Tabulka 3). MRS agar sloužil ke stanovení zaočkovaného *Lactobacillus acidophilus* a výsledky ukazují o jeden řád nižší nárůst. Pro hodnocení vlivu *Lactobacillus acidophilus* na růst plísní rodu *Fusarium langsethiae* bylo zapotřebí delší inkubace, ačkoli se již po 3 dnech objevila viditelná plíseň. Důvodem byly neuspokojivé výsledky mikrobiologického rozboru těsta a chleba ihned po usušení. Vliv *Lactobacillus acidophilus* na růst plísní rodu *Fusarium langsethiae* byl tedy hodnocen po 7 dnech při pokojové teplotě a následně byl proveden mikrobiologický rozbor pro stanovení plísní. Řádově byly hodnoty FU a LA + FU stejné (Tabulka 3, půda DRBC), což naznačuje, že *Lactobacillus acidophilus* neinhiboval růst *Fusarium langsethiae*. Ve spolupráci s Výzkumným ústavem pivovarským a sladařským v Brně byl však prokázán vliv *Lactobacillus acidophilus* na produkci mykotoxinů, kdy došlo k potlačení produkce mykotoxinů (T-2, HT-2, neosolaniol, diacetoxyscirpenol). V rozporu s našimi výsledky je ovšem zjištění Salah-Abbès et al. (2021), kdy bakterie *Lactobacillus plantarum* inhibovala růst *Fusarium graminearum*. Počty koliformních bakterií na půdách VČŽL se pohybovaly od  $2,9 \times 10^2$  CFU/g do  $4,2 \times 10^2$  CFU/g.

**Tabulka 3 Počty mikroorganismů stanovené v těstě a usušeném raw chlebu**

Typ chleba		Počet mikroorganismů [CFU.g <sup>-1</sup> ] na jednotlivých půdách				
		GTK	MYP	VČŽL	MRS	DRBC
NK	Těsto	$1,9 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
	Po sušení	$1,3 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$3,7 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$
LA	Těsto	$1,2 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$	$6,0 \times 10^4$	$< 1,0 \times 10^2$
	Po sušení	$1,7 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$2,9 \times 10^2$	$6,3 \times 10^4$	$< 1,0 \times 10^2$
FU	Těsto	$1,3 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$3,8 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$7,8 \times 10^5$
	Po sušení	$2,0 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$4,2 \times 10^2$	$< 1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^7$
LA + FU	Těsto	$1,4 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$	$6,3 \times 10^4$	$7,8 \times 10^5$
	Po sušení	$1,1 \times 10^3$	$< 1,0 \times 10^2$	$4,0 \times 10^2$	$6,5 \times 10^4$	$2,8 \times 10^7$

NK = negativní kontrola; LA = těsto zaočkované *Lactobacillus acidophilus*; FU = těsto zaočkované *Fusarium langsethiae*; LA + FU = těsto zaočkované *Lactobacillus acidophilus* a *Fusarium langsethiae*; GTK (Plate Count Agar); MYP (Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar Base); VČŽL (Violet Red Bile Agar); MRS (*Lactobacillus* Agar, De Man, Rogosa and Sharpe); DRBC (Dichloran Medium Base with Rose Bengal).

## ZÁVĚR

Vitariánství je založeno na tepelné úpravě potravin do maximální teploty 42 °C. Díky tomu je raw strava bohatá na vitamíny, minerální látky a antioxidanty. Nevýhodou je však riziko alimentárních onemocnění a intoxikací. Naše výsledky ukazují, že sušením při 41,5 °C nedošlo ke změně počtu mikroorganismů a v těstě i po usušení raw chleba bylo jejich množství stejné.

Mikrobiologickým testováním bylo prokázáno, že mikroorganismy stanovené v raw chlebu pocházely ze surovin použitých k jeho výrobě. Ačkoli mnohé studie naznačují vliv laktobacilů na inhibici růstu plísní, v naší studii nebylo toto tvrzení potvrzeno. Po zaočkování raw chleba bakteriemi *Lactobacillus acidophilus* a plísněmi rodu *Fusarium* byl prokázán pouze vliv *Lactobacillus acidophilus* na produkci mykotoxinů. Chléb je dle našich výsledků určený k okamžité spotřebě. Důkazem byla viditelná plíseň na povrchu chleba již po třech dnech skladování při pokojové teplotě.

#### LITERATURA

- Awuchi, C. G., Echeta, C. K., Igwe, V. S. 2020. Diabetes and the nutrition and diets for its prevention and treatment: A systematic review and dietetic perspective. In *Health Sciences Research* [online], vol. 6(1), pp. 5-19. ISSN 2375379X. Dostupné na: [www.aascit.org/journal/archive2?journalId=908&paperId=7753](http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=908&paperId=7753)
- ČSN 56 0094: 1988. Potravinářské výrobky. Stanovení počtu bakterií rodu *Lactobacillus*. Praha: Český normalizační institut.
- ČSN ISO 4832: 2010. Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu koliformních bakterií – Technika počítání kolonií. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- ČSN EN ISO 4833-2: 2014. Mikrobiologie potravinového řetězce – Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů – Část 2: Technika roztěrem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- ČSN EN ISO 6887-1: 2018. Mikrobiologie potravinového řetězce – Příprava analytických vzorků, výchozí suspenze a desetinásobných ředění pro mikrobiologické zkoušení – Část 1: Obecná pravidla pro přípravu výchozí suspenze a desetinásobných ředění. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- ČSN EN ISO 7218 změna A1: 2014. Mikrobiologie potravin a krmiv – Všeobecné požadavky a doporučení pro mikrobiologické zkoušení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- ČSN EN ISO 7932: 2005. Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu presumptivního *Bacillus cereus* – Technika počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C. Praha: Český normalizační institut.
- ČSN ISO 21527-1: 2009. Mikrobiologie potravin a krmiv – Horizontální metoda stanovení počtu kvasinek a plísní – Část 1: Technika počítání kolonií u výrobků s aktivitou vody vyšší než 0,95. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- 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. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- Fay, M., Salazar, J. K., Ramachandran, P., Stewart, D. 2021. Microbiomes of commercially-available pine nuts and sesame seeds. *PLoS ONE*, vol. 16(6). ISSN 19326203. Dostupné na: [doi:10.1371/journal.pone.0252605](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252605)
- Ferrarová, E., Faltusová, K., Goerjová, K., Kašparová, M., Matějčková, P., Moravcová, A., Poullová, V., Vlčková, E. 2019. Krize kulturních vzorců a nové trendy ve stravování z hlediska Antropologie jídla. In *Anthropologia Integra* [online], vol 10(2), pp. 7-16. ISSN 18046665. Dostupné na: [doi: 10.5817/AI2019-2-7](https://doi.org/10.5817/AI2019-2-7)
- Kroutilová, L. 2017. *Mikroorganismy v biopotravinách a sledování různých vlivů při výrobě "raw" potravin*. Pardubice: Diplomová práce Univerzity Pardubice, Fakulta chemicko-technologická, Katedra analytické chemie. Vedoucí práce Ing. Iveta Brožková, Ph.D.
- Procházková, M. 2016. *Mikroflóra vybraných druhů koření*. Brno: Bakalářská práce Mendelovy univerzity, Agronomická fakulta, Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin. Vedoucí práce Ing. Libor Kalhotka, Ph.D.
- Raba, D. N., Iancu, T., Bordean, D. M., Adamov, T., Popa, V. M., Pîrvulescu, L. C. 2019. Pros and cons of raw vegan diet. In *Adv. Res. Life Sci* [online], vol. 3(1), pp. 46-51. ISSN 25438050. Dostupné na: [doi:10.2478/arls-2019-0010](https://doi.org/10.2478/arls-2019-0010)
- Raw slunečnicový chléb. In: *Rawmania* [online]. © 2014 - 2022 RAWMANIA.cz [cit. 2024-02-8]. Dostupné na: [www.rawmania.cz/recepty/chleby-a-kekry/item/203-raw-chleb-s-bylinkovym-maslem](http://www.rawmania.cz/recepty/chleby-a-kekry/item/203-raw-chleb-s-bylinkovym-maslem)
- Salah-Abbès, J. B., Mannai, M., Belgacem, H., Zinedine, A., Abbès, S. 2021. Efficacy of lactic acid bacteria supplementation against *Fusarium graminearum* growth in vitro and inhibition of *Zearalenone* causing inflammation and oxidative stress in vivo. In *Toxicon* [online], vol. 202, pp. 115-122. ISSN 00410101. Dostupné na: [doi:10.1016/j.toxicon.2021.09.010](https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.09.010)

**Poděkování:** Příspěvek byl podpořen z projektu Univerzity Pardubice (SGFCHT 002/2024)

**Kontaktní adresa:** Ivana Stará Mgr., Katedra biologických a biochemických věd, Fakulta chemicko-technologická, Univerzita Pardubice, Studentská 573, 532 10 Pardubice, Česká republika