

Univerzita Pardubice

Fakulta chemicko-technologická

Biopotraviny

Martina Linková

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martina Linková**
Osobní číslo: **C14049**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Hodnocení a analýza potravin**
Název tématu: **Biopotraviny**
Zadávající katedra: **Katedra analytické chemie**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Vypracujte literární rešerši na dané téma, nejprve se zaměřte na biopotraviny a jejich produkci, značení atd.
2. V druhé části se věnujte mikrobiálnímu nebezpečí, které v biopotravinách může být.
3. V poslední části shrňte pozitivní nebo negativní přínosy biopotravin.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Podle pokynů vedoucí práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Iveta Brožková, Ph.D.

Katedra biologických a biochemických věd

Datum zadání bakalářské práce: **20. února 2017**

Termín odevzdání bakalářské práce: **7. července 2017**



prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.
děkan

L.S.



prof. Ing. Karel Ventura, CSc.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 20. února 2017

Prohlašuji:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Biopotraviny vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o využití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne: 7. 7. 2017

Martina Linková

Poděkování

Dovoluji si poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce paní Ing. Ivetě Brožkové, Ph.D. za cenné rady, odborné připomínky a za vstřícný přístup při vedení mé bakalářské práce.

ANOTACE

Cílem bakalářské práce na téma biopotravin je objasnit principy ekologického zemědělství a výroby biopotravin, jejich certifikaci a propagaci. Je zde také řešena problematika možného mikrobiálního nebezpečí v potravinách pocházejících z ekologické produkce. V závěru jsou hodnoceny přínosy biopotravin a ekologického zemědělství.

KLÍČOVÁ SLOVA

Biopotraviny, ekologické zemědělství, GMO, alimentární onemocnění, mykotoxiny

TITLE

Organic food

ANNOTATION

Aim of the bachelor thesis entitled Organic food is to review basic principles of organic farming, their production and certification as well as promotions. It solves problems of possible microbial risk in food from organic production. Last part is devoted to benefits of organic food and organic farming.

KEYWORDS

organic food, organic farming, GMO, food diseases, mycotoxins

Obsah

Seznam použitých zkratk	8
Seznam obrázků	9
Úvod	10
1 Alternativní směry výživy	11
2 Biopotraviny a ekologické zemědělství	13
3 Značení biopotravin	15
4 Kontrola biopotravin	19
4.1 Kontrolní organizace	19
4.1.1 KEZ o.p.s.	19
4.1.2 ABCERT AG	21
4.1.3 BOKONT CZ, s. r. o.	21
4.1.4 Bureau Veritas Czech Republic, spol. s. r. o.	22
5 Propagace biopotravin	23
6 Jaký je zájem o biopotraviny?	24
6.1 Současná situace v ČR	24
7 Alimentární onemocnění	26
7.1 Patogenní mikroorganismy	26
7.2 Epidemie způsobené biopotravinami	28
7.3 Alimentární intoxikace	29
8 Porovnání konvenčních potravin a biopotravin	32
9 Závěr	37
10 Seznam použitých zdrojů	38

Seznam použitých zkratek

ČR	Česká republika
DDD	doporučená denní dávka
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
EPEC	enteropatogenní <i>Escherichia coli</i>
EU	Evropská unie
FEFAC	Evropské sdružení výrobců krmiv
GM	geneticky modifikované
GMO	geneticky modifikovaný organismus
KEZ o.p.s.	Kontrola ekologického zemědělství
MZe	Ministerstvo zemědělství
o.p.s.	Obecně prospěšná společnost
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Seznam obrázků

Obr. 1: Národní logo - biozebra.....	15
Obr. 2: Evropské logo.....	16
Obr. 3: Logo Vím, co jím	17
Obr. 4: Regionální potravina	18
Obr. 5: Logo PRO-BIO.....	18
Obr. 6: Logo KEZ.....	20
Obr. 7: Logo kontrolní organizace ABCERT	21
Obr. 8: Logo Biokont.....	22
Obr. 9: Logo Bureau Veritas.....	22
Obr. 10: Počet ekofarem a výměra celkové plochy v ekologickém zemědělství v krajích ČR za rok 2015.....	25
Obr. 11: Výskyt listeriózy v letech 2005 - 2014.....	28

Úvod

V posledních letech se spotřebitelé daleko více zajímají o to, co konzumují, jaké je složení potravin či kde byla daná potravina vypěstována. V této souvislosti je pro některé nákup biopotravin volbou číslo jedna. Nákupem biopotravin se vracíme k tradičnímu zemědělství a konzumujeme potraviny, které vznikly v souladu s přírodou v té nejpřirozenější podobě s minimálním množstvím chemických látek a aditiv. Dnes je náš trh doslova zaplaven potravinami plnými umělých barviv a konzervačních látek, proto lidé vyhledávají jinou alternativu k těmto potravinám.

V současnosti se mnoho lidí uchyluje k alternativnímu životnímu stylu nebo alespoň k alternativní stravě. Jedním z alternativních směrů jsou právě různé formy vegetariánství, ať už se jedná o veganství, frutariánství, semivegetariánství či stále oblíbenější směr vitariánství. Stoupenci tohoto směru konzumují syrovou stravu a minimálně tepelně opracované potraviny. Součástí vitariánství je i konzumace biopotravin, které se do značné míry staly fenoménem posledních několika let.

Cílem této bakalářské práce je pokusit se objektivně zhodnotit přínosy i negativní dopady konzumace biopotravin. Dále poukázat na možná mikrobiální rizika, která se mohou vyskytnout při konzumaci biopotravin.

1 Alternativní směry výživy

Jako alternativní výživu lze označit takovou, která se liší od našeho běžného způsobu stravování. Důvodů proč lidé volí alternativní výživu, je mnoho, jako například snaha žít zdravěji, vnímání člověka jako celku, boj se závažným onemocněním, ekologické aspekty, ochrana zvířat, morální a etické důvody, vliv prostředí ve kterém jedinci žijí či dosažení rovnováhy v souladu s přírodou (Ministerstvo zemědělství, 2012).

Nejrozšířenějším typem alternativní výživy je vegetariánství. Základním znakem vegetariánství je vyloučení potravin živočišného původu nejčastěji z etických důvodů. Zastánci tohoto směru konzumují převážně obilí, luštěniny, ořechy, ovoce a zeleninu přičemž někteří ze svého jídelníčku vylučují i vejce či mléčné výrobky. Vegetariány můžeme rozdělit do několika skupin podle toho, které živočišné produkty jsou ještě ochotni zkonsumovat (Martiňáková, 2015).

Semivegetariánství je považováno za nejmírnější formu vegetariánství a bývá často srovnáváno s racionální stravou. Jedincům je povoleno konzumovat drůbež, ryby, vejce a mléčné výrobky, naopak by se měli vyvarovat konzumaci tmavých druhů mas a uzenin. Lakto-ovo-vegetariánství patří mezi nejrozšířenější formu vegetariánství v evropských zemích. Konzumace mléčných výrobků a vajec je povolena, naopak se netoleruje žádné maso. Lakto-vegetariáni konzumují mléčné výrobky, ale vejce, maso a další jatečné produkty odmítají (Kloučková, 2016).

Vegani nepřipouštějí konzumaci žádných zvířecích produktů, jako je mléko, mléčné výrobky, maso a dokonce i med. Často také neuznávají kosmetiku testovanou na zvířatech, vlnu, kožešiny a hedvábí. Vitariáni jsou se svou filozofií ještě dál, neboť konzumují potraviny v syrovém stavu, tedy bez tepelné úpravy nad 45 °C, jelikož věří, že si potrava zachová veškeré důležité živiny. Frutariáni jsou zástupci dalšího alternativního směru výživy, kteří neuznávají konzumaci potravin, jež byla získána „zabitím“ zvířete nebo rostliny. Vyhledávají převážně plody, tedy ořechy a ovoce (Martiňáková, 2015; Hobbs, 2005).

Dalším z alternativních směrů je orthorexie. Jedná se o patologickou závislost na zdravém stravování a na konzumaci biologicky čisté stravy. Tím jak se v posledních letech zvyšuje zájem o zdravý způsob života, roste také počet lidí postižených orthorexii. Jedinci postižení orthorexii konzumují výhradně biopotraviny a zásadně odmítají konvenční potraviny, neboť obsahují aditiva, příliš mnoho cukru, soli, kontaminanty nebo jsou vyrobeny z GMO. Nemocní jedinci neřeší své problémy s váhou, většinou se nepovažují za obézní, ale velmi lpí na konzumaci zdravé stravy. Ortorektiční pacienti jsou více ohroženi psychickým stresem

než fyzickým strádáním. Orthorexie na rozdíl od jiných poruch příjmu potravy, jako je mentální bulimie a anorexie, není zařazena do seznamu Mezinárodní klasifikace nemocí. Ohroženi jsou zejména ti, kteří žijí až přehnaně zdravým způsobem života a trpí výčitkami při porušení svých stravovacích zásad. Mezi rizikové skupiny patří zejména ženy, dospívající a sportovci, poté ortodoxní vyznavači veganství, vegetariánství, makrobiotiky nebo syrové stravy (Bezpečnost potravin, 2010).

Mezi další alternativní směry výživy lze zařadit například makrobiotickou stravu, dělenou stravu, stravu dle krevních skupin, výživa dle čínské medicíny nebo výživu podle Ájurvédy (Martiňáková, 2015).

2 Biopotraviny a ekologické zemědělství

Biopotravinami, které jsou pěstovány v rámci ekologického zemědělství, se zabývá zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství. Dále je to vyhláška Ministerstva zemědělství č. 16/2006 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ekologickém zemědělství (Ministerstvo zemědělství, 2009a).

Se vstupem do EU od 1. 5. 2004 platí pro biopotraviny i následující nařízení. Především se jedná o nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, nařízení Komise (ES) č. 1235/2008 o dovozu ekologických produktů ze třetích zemí a také nařízení Komise (ES) č. 889/2008, které stanovují prováděcí pravidla k nařízení Rady č. 834/2007 pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu produktů (Ministerstvo zemědělství, 2009a).

V neposlední řadě stejně tak jako potraviny z konvenčního zemědělství podléhají i biopotraviny zákonu č. 110/1997 o potravinách a tabákových výrobcích a jeho prováděcím vyhláškám (Ministerstvo zemědělství, 2009a).

Ekologické zemědělství lze definovat jako šetrný způsob zemědělského hospodaření bez použití chemických látek, které mají nepříznivé dopady na životní prostředí, zdraví lidí a zdraví hospodářských zvířat. Způsob produkce je založen na pestrých osevních postupech, agrotechnice a podpoře udržitelného zemědělství (Ministerstvo zemědělství, 2009b).

V ekologickém zemědělství je zakázáno používat GMO, osivo nebo vegetativní rozmnožovací materiál nezískaný ekologickým způsobem produkce a vázané ustájení zvířat. Dále je zakázáno chovat stejný druh hospodářského zvířete ekologickým i neekologickým způsobem nebo pěstovat ekologickým i neekologickým způsobem odrůdy, které nelze snadno rozlišit. Naopak povinností každého ekologického zemědělce je vést si záznamy o ekologické produkci podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího ekologickou produkci a označování ekologických produktů, zajistit zvířatům podmínky ustájení podle přímo použitelných předpisů a zajistit při skladování jednoznačnou identifikaci bioproduktů, biopotravin nebo ostatních bioproduktů (zákon č. 242/2000 Sb.).

Ekologickým podnikatelem se dle zákona č. 242/2000 Sb. rozumí osoba, která je evidována podle zvláštního právního předpisu, registrována dle zákona a hospodaří na ekologické farmě. Takovou osobou může být výrobce biopotravin, osoba uvádějící biopotraviny nebo bioprodukty do oběhu, výrobce nebo dodavatel ekologických krmiv nebo dodavatel ekologického rozmnožovacího materiálu (zákon č. 242/2000 Sb.).

Každý nový zájemce, který chce podnikat v ekologickém zemědělství, musí podat jednostránkovou žádost na Ministerstvo zemědělství. Přílohou této žádosti musí být potvrzení kontrolní organizace, která provedla vstupní kontrolu daného ekologického podniku. Proto je tedy nutné nejdříve kontaktovat příslušnou kontrolní organizaci a uzavřít s ní smlouvu o kontrole a certifikaci, a až poté podat žádost na MZe (zákon č. 242/2000 Sb.).

Bioprodukt je dle zákona o ekologickém zemědělství surovina rostlinného nebo živočišného původu získaná v ekologickém zemědělství podle předpisů Evropské unie. Bioprodukt je určený zejména k výrobě biopotravin, na který byl vydán platný certifikát.

Pod pojmem biopotravina se rozumí potravina vyrobená za podmínek uvedených v zákoně a předpisech Evropských společenství, splňující požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost stanovené zvláštními právními předpisy (zákon č. 242/2000 Sb.).

Pro výrobu biopotravin lze používat pouze potravinářské přídatné látky určené k aromatizaci, minerály, stopové prvky, vitamíny a další mikroživiny, které byly schváleny pro používání v ekologické produkci. Naopak je zakázáno používat ionizující záření pro ošetření ekologických potravin, mikrovlnný ohřev a bělení (Nařízení Rady (ES) č. 834/2007).

Vědci rozdělili spotřebitele biopotravin do čtyř skupin. První skupinu tvoří ti, kteří chtějí koupit biopotravin chránit životní prostředí. Druhou skupinu tvoří lidé, kteří se obávají reziduí chemických látek v potravinách. Ve třetí skupině jsou lidé bojující proti velkochovům a čtvrtou skupinu tvoří lidé věřící v lepší nutriční hodnoty biopotravin (Bourn a Prescott, 2002).

3 Značení biopotravin

Označování produktů pocházejících z ekologického zemědělství ustanovuje zákon č. 242/2000 Sb. a nařízení Rady (ES) č. 834/2007. U balených bioproduktů je povinné používat logo Evropské unie a od 1. 7. 2010 dle nařízení Komise (EU) č. 271/2010 také povinnost označovat na obalu původ surovin, z nichž se produkt skládá. Označení původu může být následující: „zemědělská produkce EU“, „zemědělská produkce mimo EU“, „zemědělská produkce EU/mimo EU“. Produkt může být označen více způsoby, kdy se k názvu přidá předpona BIO, případně je použito označení ekologické, organické nebo biologické (Ministerstvo zemědělství, 2017b).

Biopotravina se musí sestávat minimálně z 95 % ekologicky vyprodukovaných surovin, které disponují příslušným osvědčením. Biopotraviny nesmějí obsahovat geneticky modifikované suroviny. Bioprodukt musí vždy obsahovat grafický znak a identifikační kód příslušné dozorové organizace (např. CZ-BIO-001), jež je pověřena MZe pro výkon kontroly a certifikace. K tomuto účelu jsou v České republice pověřeny čtyři organizace (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011).

A od 1. 1. 2010 byl kontrolou ekologického zemědělství pověřen také ÚKZÚZ, který provádí úřední kontrolu dle nařízení Rady (ES) č. 882/2004 a Evropského parlamentu. Zatímco ostatní čtyři kontrolní organizace vydávají osvědčení o původu biopotraviny nebo bioproduktu a dohlíží na plnění povinností ekologických podnikatelů (Biokont CZ, 2010).

Národní značka neboli biozebra je označení pro balené potraviny certifikované v České republice. Logo musí být použito v souladu se zákonem o ekologickém zemědělství a dalších navazujících předpisů (Ministerstvo zemědělství, 2017b).



Obr. 1: Národní logo - biozebra

(převzato z <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/loga-a-znaceni/>, staženo dne 10. 2. 2017)

Naopak evropská značka se používá od 1. července 2010 pro potraviny vyprodukované v Evropské unii a říká se jí také tzv. bio leaf. Pro biopotraviny, které jsou do EU dovezené z třetích zemí, je používání evropského loga dobrovolné (Ministerstvo zemědělství, 2010).



Obr. 2: Evropské logo

(převzato z <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/loga-a-znaceni/>, staženo dne 10. 2. 2017)

Další značkou, která úzce souvisí s biopotraviny je fair trade. Jde o tzv. férový obchod. Jedná se o obchodování se zeměmi třetího světa, kde se nevyužívá dětské práce, a zaměstnancům jsou garantovány spravedlivé podmínky (Fair trade, 2017).

Myšlenka férového obchodu vznikla po druhé světové válce a pomáhá především pěstitelským družstvům, aby za své produkty dostali spravedlivě zaplacené a mohli tak uspokojit své základní životní potřeby. Mezi biopotraviny, které mají označení fair trade patří bio čokolády, bio instantní káva a kávové kapsle, bio třtinový cukr, bio zelený a černý nebo bio kakao a horká čokoláda (Fair trade, 2017).

Dále se na potravinách může objevit logo, Víím, co jím. Toto logo sleduje především chemické složení potravin, které je také z pohledu biopotraviny velmi důležitým parametrem. Potraviny s tímto logem zaručují, že výrobek obsahuje méně soli, přídavných cukrů, transmastných kyselin a nasycených mastných kyselin nebo upozorňují na zvýšený obsah vlákniny či výhodnější nutriční složení. Logem Víím, co jím je označeno přes 400 výrobků a jejich počet neustále narůstá. Mezi biopotraviny, které mají označení Víím, co jím patří Bio Štýrský dýňový olej, bio mrkve, jablka, cibule, dýně Hokkaido a bio celozrnné mouky (Víím, co jím, 2017).

Společnost Víím, co jím je nevládní nezisková organizace a vznikla s cílem zlepšit stravovací návyky, snížit počet osob s chronickým onemocněním, udržet si správnou tělesnou hmotnost, pomoci s výběrem vhodných potravin a podpořit tak zájem veřejnosti o zdravý životní styl (Víím, co jím, 2017).



Obr. 3: Logo Vím, co jím

(převzato z <http://www.vimcojim.cz/>, staženo dne 7. 6. 2017)

Dále může získat potravinový výrobek ocenění Regionální potravina. Již osmým rokem uděluje Ministerstvo zemědělství značku Regionální potravina, těm nejkvalitnějším potravinářským nebo zemědělským výrobkům z každého kraje (Regionální potravina, 2016).

Cílem tohoto projektu je podpořit producenty lokálních potravin a motivovat zákazníky k jejich koupi. Dalším z cílů je také skutečnost, že díky krátkým distribučním cestám si produkty zachovají svoji čerstvost, vůni a chuť, protože potraviny dovezené ze zahraničí stráví dlouhou dobu na cestách, což neprospívá jejich čerstvosti. Navíc doprava potravin ze zahraničí zatěžuje naše životní prostředí. Logem označené výrobky zaručují spotřebiteli, že veškeré suroviny použité při výrobě pocházejí z domácí produkce. Produkt musí být také vyroben v kraji, ve kterém mu bylo ocenění uděleno (Regionální potravina, 2016).

Logem Regionální potravina je v současné době označeno přes 400 produktů. Logem Regionální potravina jsou ve Zlínském kraji oceněny dva bioprodukty a to Bio tvaroh a Hoštětínský mošt jablko a rakytník. V Libereckém kraji to jsou Bio ovčí tvaroh tučný, Filounské bio podmásli kysané, Bio sterilovaný patizon a Bio ovocná šťáva jablko s muchovníkem olšolistým. Logem Regionální potravina je dále označena například Bio sasovská klobása, Děpultovický bio kefir nebo jihočeský kozí přírodní sýr (Regionální potravina, 2016).



Obr. 4: Regionální potravina

(převzato z <http://www.regionálnipotravina.cz/o-projektu/> , staženo dne 9. 6. 2017)

Kromě výše zmíněných značek se na obalech mohou objevit i loga příslušných svazů, do kterých výrobci biopotravin spadají. Jedním z nejznámějších je PRO-BIO, což je nezisková organizace působící po celé České republice a zaštituje nejen ekologické zemědělce ale i zpracovatele a prodejce biopotravin. Sdružení vzniklo v roce 1990 se sídlem v Šumperku. Hlavní cíle sdružení jsou propagace a distribuce biopotravin, vydavatelská činnost, finanční pomoc členům a také podpora a realizace projektů v ekologickém zemědělství. Svaz tedy podporuje propagaci ekologického zemědělství a spotřebu biopotravin. Svaz má své vlastní stanovy a směrnice (PRO-BIO, 2011).



Obr. 5: Logo PRO-BIO

(převzato z <https://pro-bio.cz/o-svazu/loga-svazu/> , staženo dne 10. 2. 2017)

4 Kontrola biopotravin

Kontrola kvality biopotravin patří mezi nejdůležitější aspekty, neboť si takovéto výrobky získají důvěru spotřebitele, což je pro podnik ke splnění marketingových cílů velmi důležité. Potravina, která je označena jako bio, musí splňovat všechny legislativní podmínky, a také musí dostat certifikaci. K tomuto účelu jsou Ministerstvem zemědělství pověřeny čtyři soukromé akreditované organizace a to KEZ o.p.s., ABCERT AG, BIOKONT CZ, s.r.o. a Bureau Veritas Czech Republic, spol. s r. o. (Ministerstvo zemědělství, 2009a).

Zákon stanovuje požadavky na kontroly ale rovněž povinnosti kontrolních organizací. Kontrola probíhá ve všech etapách, tedy od výroby a zpracování až po finální úpravu a skladování výrobku a to zpravidla jednou ročně. Kontrola musí být vždy nahlášená, ale existují i namátkové a neohlášené. Kontrolovány jsou hospodářská zvířata, pozemky, budovy stejně tak jako účetní záznamy, používaná hnojiva nebo krmiva. Osoba oprávněná k provádění kontrol musí mít alespoň úplné střední odborné vzdělání v oboru zemědělství a lesní hospodářství nebo potravinářství a také minimálně 5 let odborné praxe. Má-li osoba provádějící kontrolu vysokoškolské vzdělání příslušného směru, doba odborné praxe je snížena na 1 rok.

Jestliže osoba podnikající v ekologickém zemědělství splnila všechny podmínky, vydá příslušná kontrolní organizace certifikát o původu biopotraviny s platností jednoho roku, který umožňuje používat značku BIO (zákon č. 242/2000 Sb.).

Pokud ekologický podnikatel opakovaně porušuje požadavky stanovené zákonem, dojde ke zrušení registrace, odejmutí certifikátu a uložení pokuty až do výše jednoho milionu korun.

Dále biopotraviny podléhají stejným kontrolám jako konvenční potraviny, které provádí SZPI (zákon č. 242/2000 Sb.).

4.1 Kontrolní organizace

4.1.1 KEZ o.p.s.

KEZ o.p.s. (kontrola ekologického zemědělství) je nezisková organizace, která se zabývá kontrolou a certifikací v rámci ekologického zemědělství. Organizace vznikla v roce 1999 se sídlem v Chrudimi a od 11. 10. 2001 je akreditována u Českého institutu pro akreditaci. Zabývají se certifikací bioproduktů a biopotravin pocházejících z ekologického zemědělství, biokrmiv a zařízení veřejného stravování, mimo jiné také od roku 2008 certifikací přírodní kosmetiky a biokosmetiky. Produkty, které byly kontrolovány touto organizací, nesou kódové označení CZ-BIO-001 (KEZ o.p.s., 2009).

V průběhu roku 2015 prošlo kontrolou 2248 podnikatelů v ekologickém zemědělství, zahrnující dovozce, distributory a výrobce biopotravin, dále ekologické chovatele včel a ryb a výrobce ekologických krmiv a osiv. Bylo vytaveno celkem 1686 certifikátů o původu bioproduktu a 430 certifikátů o původu biopotravin. Dále bylo vydáno 25 certifikátů na krmiva a 28 certifikátů na ekologická krmiva (KEZ o.p.s., 2009).

Během roku 2015 bylo vyřazeno z kontrolního a certifikačního systému 16 provozoven výrobců biopotravin a 167 ekologických farem. Jedním z hlavních důvodů bylo ukončení činnosti nebo vypovězení smlouvy ze strany KEZ. Nově se do kontrolního a certifikačního systému KEZ přihlásilo 24 provozoven výrobců biopotravin, 19 osob uvádějících bioprodukty a biopotravin do oběhu a 235 ekologických farem (KEZ o.p.s., 2009).

Certifikační programy jsou rozděleny do několika částí a to na program základní zahrnující požadavky zákona č.242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, program KEZ doporučuje pro použití v ekologickém zemědělství, kde jsou zde zahrnuty výrobky vhodné pro používání v ekologickém zemědělství. Dále program certifikace přírodní kosmetiky a biokosmetiky, kdy za rok 2015 bylo do tohoto programu zařazeno 12 kontrolovaných provozoven. Nakonec jde o program certifikace veřejných stravovacích zařízení, zahrnující stravovací zařízení, kde jsou nabízena jídla vyrobená z biosurovin a program inspekce podle směrnice PRO-BIO, který je zajišťován na základě smlouvy mezi KEZ a svazem ekologickým zemědělců PRO-BIO (KEZ o.p.s., 2009).



Obr. 6: Logo KEZ

(převzato z <http://www.ctpez.cz/cz/o-ctpez/aktuality/kez-vyhlasuje-vyberove-rizeni-na-pozici-inspektora-ez> , staženo dne 9. 3. 2017)

4.1.2 ABCERT AG

Společnost vznikla v Německu v roce 2002, jako jedna z prvních kontrolních organizací zabývajících se především kontrolou ekologického zemědělství a bioprodukce. ABCERT vznikl sloučením dvou kontrolních organizací Alicon a BioZert. Společnost provozuje pět poboček v Německu a jednu v Itálii. A v roce 2005 byla založena pobočka se sídlem v Brně a od roku 2006 vykonává kontrolní činnost pod záštitou Ministerstva zemědělství. Společnost ABCERT patří mezi největší certifikační organizaci v Německu, neboť zaštiťuje 6000 kontrolovaných zemědělských podniků a 1000 zpracovatelů biopotravin. Mezinárodní kód organizace je v podobě CZ-BIO-002 a je povinně uváděn na obalech produktů ekologického zemědělství, kontrolovaných právě touto organizací (ABCERT AG, 2012).

Nabídku služeb tvoří například kontrola a osvědčení dle zákona 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství, kontrola dodržování nařízení Rady (ES) č.834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 a také kontrola podle směrnice národních a mezinárodních organizací jako jsou Bioland, Demeter, Naturland, QS, BioSuisse. Mezi další služby patří kontrola na základě standardů, jako jsou GLOBALGAP/IFA, osvědčení prodejních a výrobních pravidel dle požadavků obchodních organizací a ověřování značení „bez GMO“ (ABCERT AG, 2012).



Obr. 7: Logo kontrolní organizace ABCERT
(převzato z <http://www.abcert.cz/index.php> , staženo dne 12. 3. 2017)

4.1.3 BIODONT CZ, s. r. o.

BIODONT je kontrolní a certifikační organizace pro ekologické zemědělství se sídlem v Brně. Byla založena v roce 1992 a stala se tak první kontrolní organizací na území ČR. Je také stále jediná kontrolní organizace, která plní „Etický kodex“ akreditovaných osob u Českého institutu pro akreditaci. Mezinárodní kód organizace má podobu CZ-BIO-003.

Společnost provádí řádné a vstupní kontroly a vydává mezinárodně platná osvědčení ekologickým zemědělcům a včelařům, výrobcům biopotravin, výrobcům a dodavatelům ekologických krmiv, výrobcům ekologických osiv, distributorům biopotravin a také dovozcům a smluvním zpracovatelům (BIODONT CZ, 2015).



Obr. 8: Logo Biokont

(převzato z http://www.biokont.cz/images/loga_v-ez_20150911.pdf , staženo dne 12. 3. 2017)

4.1.4 Bureau Veritas Czech Republic, spol. s. r. o.

Společnost byla založena již v roce 1828, za účelem pomoci zákazníkům s dodržováním norem a předpisů související s jakostí, ochranou zdraví a bezpečností, a působí ve více než sto zemích. Na našem území se nacházejí pobočky v Praze a Uherském Hradišti. Zajišťuje komplexní služby, které zahrnují kontroly, testování a certifikaci. Mezinárodní kód organizace je v podobě CZ-BIO-004 (Bureau Veritas, 2017).



Obr. 9: Logo Bureau Veritas

(převzato z <http://www.bureauveritas.cz/home/about-us/profile-logo> , staženo dne 13. 3. 2017)

5 Propagace biopotravin

Nedílnou součástí kampaní zaměřených na ekologické zemědělství je propagace biopotravin a zdravého životního stylu. Cílem propagačních aktivit je především navýšení obrátů, lepší rozpoznávání bioproduktů zákazníky a zvýšení povědomí zákazníků o ekologických farmách v jejich okolí. Osobní kontakt s výrobcí biopotravin a ekologickými zemědělci je uváděn jako nejefektivnější nástroj pro propagaci biopotravin. Záštitu nad těmito akcemi většinou přebírá Ministerstvo zemědělství nebo Svaz ekologických zemědělců PRO-BIO. Zákazníci se tak mohou v rámci trhů, jarmarků nebo „dnů otevřených dveří“ blíže seznámit s biopotravinami, ekologickým zemědělstvím a také s ekologickými farmáři (Měsíc biopotravin, 2016).

Mezi akce, které se pravidelně pořádají, patří Měsíc biopotravin, kdy každý rok Ministerstvo zemědělství vyhláší měsícem biopotravin a ekologického zemědělství. Tento rok proběhne již třináctý ročník, který má za cíl rozšířit povědomí veřejnosti o biopotravinách a seznámit je tak s tím, jak biopotraviny vznikají. Ekologičtí zemědělci mají možnost uvést na trh nové bioprodukty a zaujmout tak potenciální spotřebitele (Měsíc biopotravin, 2016).

Poté je to odborná soutěž Česká biopotravina, s cílem zviditelnit kvalitní české výrobce biopotravin. Vyhlášovatelem soutěže je svaz PRO-BIO. Soutěží se ve čtyřech kategoriích, a to biovíno, biopotraviny živočišného původu, biopotraviny rostlinného původu a biovýrobky pro gastronomii, pochutiny a ostatní potravinářské výrobky. Českou biopotravinou roku 2016 se stala Bio Trhaná paštika z přeštíka pocházející z biofarmy Sasov. Vítěz soutěže má právo na svém výrobku užívat logo Česká biopotravina, a také získá zájezd na světový veletrh biopotravin BioFach (Česká biopotravina, 2017).

Každoročně se také ekologické zemědělství prezentuje na populárních výstavách, jako je Země živitelka v Českých Budějovicích, mezinárodní veletrh Biofach konaný v Norimberku nebo veletrh Biostyl v pražských Holešovicích (Ministerstvo zemědělství, 2016a).

6 Jaký je zájem o biopotraviny?

Zájem o biopotraviny neustále roste, neboť vzrůstá povědomí lidí o souvislostech mezi zdravím a výživou. Dostává se k nám stále více informací o negativních dopadech konvenčního zemědělství na celý ekosystém (nemoc šílených krav, slintavka a kulhavka). Se zájmem o biopotraviny roste také množství půdy, která je obděláváno ekologicky (Organic-World, 2017).

Od roku 2005 se zvýšil zájem o biopotraviny několikanásobně, neboť průměrný Evropan za biopotraviny utratil 800 Kč za rok, ale v roce 2014 již utratil za biopotraviny 1300 Kč. Pro srovnání průměrný občan České republiky utratil v roce 2005 za biopotraviny 30 Kč za rok, v roce 2013 185 Kč, ale v roce 2014 už to bylo 191 Kč. Mezi největší spotřebitele biopotravin patří Švýcaři, kteří v roce 2014 za biopotraviny utratili téměř 6000 Kč. Nejméně do biopotravin investují Bulhaři a Slováci, v přepočtu je to zhruba 27 Kč na osobu a rok (Organic-World, 2017).

6.1 Současná situace v ČR

Ke konci roku 2015 působilo v ekologickém zemědělství na 4667 subjektů, což představovalo nárůst o 6,2 % v porovnání s rokem 2014. Dále bylo registrováno 4096 ekologických podnikatelů, což představuje meziroční nárůst o 5,9 %. Zároveň však svoji činnost ukončilo 381 ekologických zemědělců, naopak 611 subjektů se nově zaregistrovalo. V roce 2015 činila celková výměra ekologicky obhospodařovaných ploch téměř 495 tisíc ha, což představuje 11,7 % z celkové výměry zemědělské půdy. Za zmínku stojí i fakt, že za 10 let vzrostla výměra ekologicky obhospodařované půdy dvojnásobně (Ministerstvo zemědělství, 2016b).

Ke dni 31. 12. 2015 hospodařilo ekologickým způsobem zemědělství na 4115 farem, což představuje 5 krát více farem v porovnání s rokem 2005, a jejich průměrná velikost byla 120 ha. Velikost ekofarem se i nadále snižuje, přesto je ale stále větší než průměrná velikost konvenčních farem, která činí 74 ha. Nejvíce ekologických farem se nachází v pohraničních hornatých okresech Jihočeského, Plzeňského, Moravskoslezského a Zlínského kraje. Z pohledu meziročního vývoje došlo k nárůstu ekologických farem téměř ve všech krajích, avšak nejvyšší nárůst byl zaznamenán v Plzeňském, Ústeckém a Středočeském kraji (Ministerstvo zemědělství, 2016b).

Na ekologických farmách pracovalo v roce 2014 10840 osob, z toho tři čtvrtiny na plný úvazek. Téměř třetinu zaměstnanců na plný úvazek tvoří členové rodiny. Celkový obrát s biopotravinami za rok 2014 včetně vývozu dosáhl 3,19 miliardy Kč. Přičemž spotřebitelé v ČR utratili za biopotraviny 2,02 miliardy Kč (Ministerstvo zemědělství, 2016b).

Z pohledu prodávaných biopotravin a bioproduktů se nejvíce farem specializuje na prodej živočišných bioproduktů, z nichž se jedná zejména o prodej mléčných výrobků, mléka, masa a vajec. Z rostlinných bioproduktů se jedná zejména o jablka, hrušky, švestky, poté cibuli, česnek a brambory. Přičemž nejvíce biopotravin spotřebitelé nakupují v maloobchodních řetězcích, poté v prodejnách zdravé výživy a drogistických řetězcích (Ministerstvo zemědělství, 2016b).

Kraj	Počet ekofarem	Výměra celkové plochy	
		ha	%
Jihočeský	563	72 612	15,2
Plzeňský	463	55 713	11,6
Moravskoslezský	388	55 032	11,5
Karlovarský	220	53 322	11,1
Ústecký	271	44 889	9,4
Olomoucký	247	37 006	7,7
Zlínský	360	36 909	7,7
Liberecký	247	33 531	7
Královohradecký	218	22 161	4,6
Vysočina	349	19 641	4,1
Jihomoravský	315	17 312	3,6
Středočeský	277	17 225	3,6
Pardubický	164	13 563	2,8
Hl. m. Praha	14	73	0,1
<i>Celkem</i>	<i>4 096</i>	<i>478 988</i>	<i>100</i>

Obr. 10: Počet ekofarem a výměra celkové plochy v ekologickém zemědělství v krajích ČR za rok 2015

(převzato z <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/publikace-a-dokumenty/ekologicke-zemedelstvi/rocnka-ekologickeho-zemedelstvi-2015.html>, staženo dne 20. 5. 2017)

7 Alimentární onemocnění

S konzumací tepelně neopracované stravy souvisí i riziko alimentárního onemocnění. Onemocnění z potravin (alimentární onemocnění) je onemocnění vznikající v důsledku požití potravy, která byla nosičem příčinného agens. Příčinné agens může být patogenní mikroorganismus nebo toxin vznikající při růstu mikroorganismu v potravine, toxická látka, která se v potravine vyskytuje přirozeně nebo se do potraviny dostala nechtěně anebo vznikla při výrobě, zpracování skladování či přípravě potravy. Mezi nejčastější zdroje kontaminace patří půda, výkaly zvířat, člověk, neopracované maso, nepasterizované mléko, ovoce, zelenina nebo kontaminovaná voda. Nejčastějšími příznaky alimentárních onemocnění jsou průjem, zvracení, horečka a bolesti břicha. Objevují se zpravidla velmi brzy po požití kontaminované potraviny a přetrvávají několik dní. Nejčastějšími původci alimentárních onemocnění jsou salmonely, kampylobakter, enterohemoragické *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* a viry (Bezpečnost potravin, 2017a).

7.1 Patogenní mikroorganismy

V posledních letech byl zaznamenán zvýšený počet epidemií, které souvisejí s požitím potravin především rostlinného původu. Velké množství patogenů bylo izolováno z **naklíčených bio semen** a výhonků rostlin vojtěšky, ředkvičky, čočky nebo mungo fazolí. Nejčastěji se jedná o různé typy salmonel, které byly dříve spojovány především s konzumací živočišných produktů, avšak v poslední době jsou popisovány epidemie způsobené právě rostlinnými produkty, které byly dovezené z méně rozvinutých zemí s nižším hygienickým standardem. Původcem jsou bakterie rodu *Salmonella*, které se primárně vyskytují ve střevním traktu zvířat a lidí. Riziko spočívá především v konzumaci nedokonale tepelně opracovaného masa a vajec. Optimální teplota pro růst salmonel je okolo 37 °C. Výskyt salmonelózy je celosvětový. V roce 2007 byla salmonela hlášena ve 2 201 případech, postiženo bylo 8 922 osob a 10 osob na následky zemřelo (Bezpečnost potravin, 2009). V poslední době byl zaznamenán případ výskytu salmonely v bio sezamové pastě, která nebyla žádným způsobem konzervována (SZPI, 2015).

Viry patří mezi druhou nejčastější příčinu onemocnění z potravin. V roce 2006 bylo hlášeno 668 ohnisek výskytu, postiženo bylo 3 784 osob a žádná osoba na následky virů nezemřela. Zdrojem virů byli převážně koryši, měkkýši a pokrmy z rychlého občerstvení (Bezpečnost potravin, 2009). Existuje mnoho virů, které mohou být přenášeny potravinami

živočišného původu. Viry se množí pouze v živých buňkách, proto je jejich rozmnožování v potravinách vyloučeno. Potraviny a voda mohou být ale významnými přenašeči virů. Pro přenos virů je vhodné mléko, ale také čerstvé maso, vejce a ryby. Stabilita virů v potravinách je ovlivněna řadou faktorů, mezi ně patří složení potraviny, koncentrace virů a teplota. Většina virů je odolná vůči chladírenským a mrazírenským teplotám, naopak je citlivá vůči nižším hodnotám pH, vysušení a vyšším teplotám. Mezi nejčastější příznaky patří akutní virová průjemová onemocnění, kdy původci těchto infekcí jsou nejčastěji noroviry a rotaviry. Inkubační doba virových průjmů trvá 1 až 3 dny. Výskyt virových onemocnění je registrován především v zimním období. V roce 2001 byl zaznamenán zvýšený výskyt této infekce způsobený noroviry. Bylo nakaženo 104 lidí důchodového věku. Mezi preventivní opatření patří především zabránění kontaminace potravin a pitné vody (Státní zdravotní ústav, 2005).

Kampylobakterióza bývá spojována s výskytem u hlávkového salátu a salátů obecně. Dále se může vyskytovat v syrovém mléce a tepelně neopracovaném mase. Kampylobakterióza je v současnosti druhou nejrozšířenější alimentární nákazou v ČR po salmonelóze. *Campylobacter* patří mezi bakterie, které jsou velmi citlivé na podmínky vnějšího prostředí, jako je světlo, teplo nebo dezinfekční prostředky, proto o vlastním riziku infekce většinou rozhoduje sám spotřebitel ve své domácnosti. Při přípravě potravin je velmi důležité dodržovat základní hygienická pravidla a rizikové potraviny vždy tepelně upravovat (SZPI, 2014).

Enteropatogenní *Escherichia coli* patří mezi důležité alimentární patogeny, a také mezi nejprozkoumanější mikrobiální druh. Nachází se ve spodní části střevního traktu, tedy i ve výkalech, a je důležitým ukazatelem fekálního znečištění potravin nebo vod. Infekční dávka EPEC je velmi nízká a nákaza se projevuje těžkými krvavými průjmy spojenými s bolestí břicha, zvracením a někdy i horečkou. Tyto symptomy trvají obvykle 5 až 10 dní (Marejková a kol., 2010).

Listeria monocytogenes se vyskytuje hlavně na ovoci, zelenině a nepasterovaných mléčných výrobcích. Způsobuje onemocnění zvané listerióza (SZPI, 2014). Na univerzitě v Kalifornii byla provedena studie, která vyhodnocovala výskyt a růst bakterie *Listeria monocytogenes* na povrchu rozkrojených a celých jahod při teplotách 24 °C a -20,4 °C. Riziko spojené s konzumací čerstvých nebo mražených jahod je obecně velmi malé. Existuje tu však jistá pochybnost, protože se jahody pro zachování maximální údržnosti nemyjí, neboť i malé množství vody vede k rychlému kažení ovoce. Ze studie vyplývá, že *Listeria monocytogenes* je schopná přežít, ale ne růst na povrchu čerstvých celých nebo rozkrojených jahod. U mražených jahod může bakterie přežít minimálně 4 týdny (Bezpečnost potravin, 2005a).

Rok	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Počet výskytů listeriózy	15	78	51	37	32	26	35	32	35	37

Obr. 11: Výskyt listeriózy v letech 2005 - 2014

(převzato z http://www.maso-international.cz/download/087_095_022015.pdf , staženo dne 21. 6. 2017)

7.2 Epidemie způsobené biopotravinami

V roce 2003 Úřad veřejného zdraví nařídil stažení všech výrobků s klíčky alfalfa z prodejen v Oregonu, Washingtonu a Aljašce. Jednalo se o naklíčené semeno euroasijské rostliny tollice vojtěška, které bylo identifikováno jako pravděpodobná příčina výskytu salmonelózy v těchto oblastech (Bezpečnost potravin, 2003).

V kanadském Ontariu v roce 2005 propukla epidemie salmonelózy. Nakaženo bylo přes 290 lidí. Za původce onemocnění byly označeny klíčky fazolí mungo, které se běžně používají v čínské kuchyni (Bezpečnost potravin, 2005b).

Další epidemie v roce 2006 byla způsobena bakterií *Escherichia coli* O157:H7. Zdrojem kontaminace byl prokázán čerstvý balený špenát. Bylo potvrzeno 199 případů v 26 státech Kanady a USA (Wendel, 2009).

Doposud největší epidemie vyvolaná enterohemoragickou *Escherichia coli* a shigatoxinogenní *Escherichia coli* byla v Německu a Francii. V květnu 2011 onemocnělo přes 4000 lidí akutním průjemovým onemocněním, z nichž přes 50 lidí na tyto příznaky zemřelo. Původce onemocnění se podařilo identifikovat. Byla to naklíčená semena pískavice pocházející z Egypta (EFSA, 2011).

V roce 2011 postihla severní Německo epidemie vyvolaná bakterií *Escherichia coli*, produkující shiga-toxin. Za původce nákazy byly označeny bio okurky, které byly dodány i do české společnosti Country Life. Výsledky laboratorních testů prokázaly, že bio okurky dovezené do ČR neobsahovaly nebezpečný subtyp bakterie *Escherichia coli* (SZPI, 2011b).

V roce 2015 byla na území Spojených států amerických zaznamenána epidemie salmonelózy, kterou způsobila *Salmonella Paratyphi B*. Celkem bylo nakaženo 65 lidí z jedenácti států. Mezi nakaženými byli těhotné ženy, děti mladší pěti let ale i chronicky nemocní lidé. Z epidemiologických důkazů bylo zjištěno, že zdrojem nákazy byl syrový

mražený tuňák, který se používal při výrobě sushi (Centers for Disease Control and Prevention, 2015).

7.3 Alimentární intoxikace

Nejčastějšími původci alimentárních intoxikací jsou *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringens* a mykotoxiny (Bezpečnost potravin, 2017a).

Bakterie *Clostridium botulinum* se vyskytuje především v zeleninových a masových konzervách, rybích výrobcích, medu nebo lísko-oříškových pomazánkách, kde produkuje neurotoxin zvaný botulotoxin. V mléčných výrobcích jako jsou sýry a jogurty se tento toxin vyskytuje jen výjimečně. Botulotoxin se vyznačuje velkou toxicitou, která působí na centrální nervový systém. Onemocnění botulismus se může projevit již po 12 hodinách od požití kontaminované potraviny. Botulotoxin na rozdíl od bakterie není odolný vůči teplotě, takže k jeho zničení postačí několikaminutový var. Případy otrav botulotoxinem jsou v ČR velmi ojedinělé, maximálně to jsou tři osoby za rok (Bezpečnost potravin, 2017b). Jak již bylo uvedeno, botulotoxin může vážně ohrozit lidské zdraví, a jak vyplývá z tiskových zpráv SZPI výskyt v biopotravinach není výjimkou. Botulotoxin byl objeven v bio olivách plněných mandlemi, které byly vyrobeny v Itálii. Do České republiky bylo dovezeno 594 balení těchto oliv s příslušnou kontaminovanou šarží (SZPI, 2011a).

Clostridium perfringens je bakterie, která žije v trávicím traktu zvířat i lidí. Do potravin se dostává ze střev jatečných zvířat nebo infikovaných lidí, kteří manipulují s potravinami. Tato bakterie vytváří vegetativní buňky a spory, které produkují toxin. Intoxikace po požití kontaminované potraviny se projevuje ve dvou formách. K příznakům první formy patří silné zvracení. Pro druhou formu jsou typické silné křeče, bolesti žaludku a průjemy (Bezpečnost potravin, 2016a). Výskyt probíhá v epidemiích, přičemž v jedné epidemii onemocní průměrně na 80 lidí. Toto číslo je však pouze orientační, neboť mnoho otrav způsobených *Clostridium perfringens* proběhne nepozorovaně pouze jako akutní průjemové onemocnění (Státní zdravotní ústav, 2005). Spory *Clostridium perfringens* jsou velmi odolné vůči teplotě a během tepelné úpravy nejsou zničeny, proto bychom měli pokrmy po uvaření ihned zkonzumovat nebo je udržovat při teplotách vyšších než 60 °C. Nebude-li uvařené jídlo dostatečně zchlazeno, spory budou klíčit a vylučovat toxin, který se bude v jídle hromadit (Bezpečnost potravin, 2016a).

Další mikrob způsobující onemocnění z potravin je *Staphylococcus aureus*. Vyskytuje se ve vzduchu, vodě, často se také nachází na kůži a na kožních rankách (Bezpečnost potravin,

2016b). Mezi rizikové potraviny patří především vaječné a cukrářské výrobky a uvařená jídla uchovávaná bez zchlazení. Výskyt v ČR je většinou ve formě epidemických případů ve školních a závodních jídelnách nebo na dětských táborech a jejich počet velmi kolísá (Státní zdravotní ústav, 2005). *Staphylococcus aureus* produkuje značné množství toxinu, který je velmi odolný vůči teplu a ani teplota nad 100 °C ho neničí. Samotná bakterie je však odolná vůči chladu, ale teploty nad 60 °C většinou nepřežívá (Bezpečnost potravin, 2016b).

Bacillus cereus je pro svůj všudypřítomný výskyt znám jako potenciální kontaminant rostlinného ale i živočišného původu. V potravinách je přítomen především ve formě spor, které přežívají suché prostředí ale i pasterační teploty. Nejčastěji byl jeho výskyt prokázán v rýži, mouce, koření, syrovém mase a zelenině. *Bacillus cereus* patří také k běžným kontaminantům syrového mléka, vzhledem k schopnosti spor přežít pasterační teploty. Zvláště nebezpečné jsou psychrotolerantní kmeny, které při chladírenských teplotách rostou ve srovnání s jinými bakteriemi přednostně. Epidemie vznikají v restauračních zařízeních a školních jídelnách. Hlavní příčinou vzniku je časová prodleva mezi tepelnou úpravou pokrmů a dobou jejich výdeje. *Bacillus cereus* je schopný vyprodukovat dva druhy toxinů a to diarhogenní enterotoxin a emetický toxin. Diarhogenní enterotoxin se vytváří v tenkém střevě konzumenta po kolonizaci bakteriemi. Pokud dojde k produkci enterotoxinů v potravině, obvykle jsou inaktivovány nízkým pH a účinkem proteolytických enzymů v žaludku. Inkubační doba bývá 8 až 16 hodin. Emetický toxin je produkován živými buňkami v kontaminované potravině. Inkubační doba je o poznání kratší než u enterotoxinu pohybuje se okolo jedné hodiny (Bezpečnost potravin, 2016c; Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 2017).

V neposlední řadě se jedná také o mykotoxiny. Jako mykotoxiny se označují produkty sekundárního metabolismu některých plísní, které mohou kontaminovat široké spektrum surovin určených k výrobě potravin, zejména obilí a výrobky z nich. Onemocnění způsobené mykotoxiny se nazývá mykotoxikóza. Mykotoxiny mohou vyvolat alergické reakce u citlivějších jedinců, poškodit játra a ledviny, negativně působí na imunitní systém, ale mají také mutagenní účinky, a proto je jim věnována velká pozornost. Dále mohou vyvolávat svalové křeče a halucinace popřípadě mohou vést k poruchám krevního oběhu a následně k odumírání končetin (Kouadio a kol., 2013).

V roce 2008 upozornila SZPI na plesnivé bio fazole adzuki a bio fazole červená ledvina. Do ČR bylo dovezeno 3000 kg fazolí adzuki a v druhém případě. Jednalo se o fazole pocházející z Číny, které do spotřebitelských balení balila firma PRO-BIO (SZPI, 2008).

V roce 2017 stáhla SZPI z prodeje bio dlouhozrnnou rýži pro vysoký obsah mykotoxinů, zejména zearalenonu a citrininu (SZPI, 2017a).

Mykotoxiny se mohou vyskytovat i v živočišných produktech a to především ve formě reziduí. Příčinou výskytu bývá zkrmování pomocí zaplísněných krmiv. Neboť mykotoxiny patří mezi nejčastější přírodní kontaminanty obilovin. V krmivech se nacházejí vysoké dávky deoxynivalenolu a zearalenonu, které mají velmi vysoký toxický účinek. Vedle volných mykotoxinů se mohou vyskytovat i jejich konjugované formy, kterým se říká maskované mykotoxiny. Tyto konjugované formy nevykazují takovou toxicitu jako volné mykotoxiny, ale v trávicím traktu může dojít k uvolnění konjugované formy a tím se mykotoxin stane pro člověka nebezpečnějším (Taranu a kol., 2011).

Mezi nejnebezpečnější mykotoxiny patří aflatoxiny tvořené rodem *Aspergillus*, ochratoxiny produkované plísněmi *Aspergillus* či *Penicillium*, patulin produkovaný plísněmi *Penicillium*, fumonisiny produkované rodem *Fusarium* a námelové alkaloidy produkované plísní *Claviceps purpurea* (Bezpečnost potravin, 2014).

Vzhledem k tomu, že se v ekologickém zemědělství nepoužívají fungicidní prostředky, mohlo by se předpokládat, že biopotraviny obsahují větší množství mykotoxinů, ale z různých studií vyplývá, že přítomnost mykotoxinů souvisí spíše s nesprávným způsobem uskladnění a nezanedbatelnou roli zde hraje také fakt, že použití pesticidů může být pro rostlinu stresujícím faktorem a z tohoto důvodu může být u konvenční zeleniny zaznamenán vyšší výskyt mykotoxinů. Důležitou roli ve výskytu mykotoxinů mají také klimatické podmínky, používání minerálních dusíkatých hnojiv, způsob sklizně a také zpracování po sklizni. Obecně lze tedy říci, že biopotraviny jsou stejně ohroženy mykotoxiny jako konvenční potraviny (Králová a kol., 2006).

Teplota a vlhkost hrají důležitou roli v prevenci proti mykotoxinům. Plísně rostou v teplotách od 10 °C do 40 °C, s relativní vlhkostí nad 70 % a pH v rozmezí 4 až 8. Dalšími faktory, které ovlivňují růst plísní je kvalita suroviny, poškození hmyzem nebo ptactvem, doprava, sušení a skladování. Nejdůležitější prevencí, která může zastavit růst plísní a produkci mykotoxinů je správné sušení. Za bezpečnou relativní vlhkost je považováno 14 % pro pšenici, ječmen a oves, 13 % - 14 % pro rýži a 7 % - 8 % pro řepku olejku. V domácích podmínkách je důležité skladovat potraviny se sklonem k plesnivění v suchu a chladu. Další důležitou zásadou je nekonzumovat potraviny, na kterých je plíseň nebo jsou po plísní cítit (Bezpečnost potravin, 2014; Aldars-García, 2017).

8 Porovnání konvenčních potravin a biopotravin

Prvním z viditelných rozdílů mezi biopotravinami a konvenčními potravinami je cena. Pro mnoho spotřebitelů se cena stává nejdůležitějším hlediskem, podle kterého se rozhodují, jestli výrobek koupí či nikoliv. Cena má pro spotřebitele význam určité hodnoty daného výrobku, a proto jsou mnohdy biopotraviny spojovány s přepychem. Může se zdát, že biopotraviny jsou dražší v porovnání s konvenčními, ale ve skutečnosti odrážejí svou reálnou cenu, která odpovídá použitým surovinám. Neboť ekologické zemědělství používá pracnější postupy při obdělávání půdy, nepoužívá umělá sladidla, chemické konzervanty a přídavné látky. Pro výrobu biopotravin je povoleno používat pouze omezený počet potravinových aditiv. Přesně jde o 49 přídavných látek, které jsou pro výrobu určité potraviny nezbytné. Jedná se například o kyselinu askorbovou, jablečnou, vinan draselný, uhličitan sodný nebo agar (Bioinstitut, 2010). Také veškeré hospodaření probíhá na menších plochách. V neposlední řadě je to také fakt, že spotřebitel s nákupem biopotravin podporuje ekologické zemědělce, čímž investuje do ochrany životního prostředí a lidského zdraví. Například je v ekologické produkci zakázáno používat ethylvanilin a místo toho se do výrobků přidává pravá vanilka, což zvedá cenu výrobku. Velmi podobné je to s masem, kdy je kuře z konvenčního chovu chováno pouze 35 dnů naopak biokuře 81 dnů, což podstatně zvyšuje náklady na krmivo (Šarapatka a kol., 2006).

Dalším z možných pozitiv ekologického zemědělství je zajištění „welfare“ zvířat. Tento anglický výraz se do češtiny překládá jako životní pohoda a souvisí se zajištěním základních podmínek života a zdraví zvířat. Farmáři musí v ekologických chovech zajistit životní pohodu, přirozenou výživu a etické zacházení (Gemma a Makatouni, 2002). K dosažení životní pohody chovaných zvířat je nutné splnit požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat, která zavedla koncept pěti svobod. Koncept se zaměřuje na svobodu od stresu, hladu, onemocnění a také možnost projevit přirozené chování zvířat (Šarapatka a kol., 2006).

Odlišnost mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím je také v používání pesticidů. Na výrobu pesticidů se používá ropa, která negativně ovlivňuje půdní organismy, stav prostředí a vody, ale především může zůstat jako rezidua pesticidů v potravinách. V ekologickém zemědělství je zakázáno používat pesticidy, proto se místo nich využívá pestrý osevňovací postup, biologické preparáty, vhodné odrůdy pro pěstování a také celá řada preventivních agrotechnických opatření (Dlouhý a Urban, 2011). V ČR je obecně nízká spotřeba pesticidů, oproti jiným státům EU. V přepočtu na jeden hektar zemědělské půdy se aplikují skoro

2 kilogramy pesticidů (Arnika, 2014). V roce 2016 provedla SZPI plánovanou kontrolu cizorodých látek v potravinách a také v biopotravinách, které představovaly necelých 10 % z celkového počtu odebraných vzorků. Největší podíl odebraných vzorků biopotravin představovaly biopotraviny z EU, dále biopotraviny pocházející z tuzemska a nakonec biopotraviny pocházející z třetích zemí. Rezidua pesticidů byla zjišťována u 172 vzorků biopotravin. Rezidua pesticidů byla detekována u šesti vzorků, ale u žádného nebyl překročen maximální limit. Jednalo se především o čerstvé ovoce a zeleninu, obilné mouky, mlýnské obilné výrobky nebo příkrmy pro děti (SZPI, 2017b).

V biopotravinách je dle zákona o ekologickém zemědělství zakázáno používat geneticky modifikované organismy. Jako GMO se tedy označují produkty, které byly geneticky modifikovány. A to tradičními šlechtitelskými metodami nebo pomocí biotechnologií. Geneticky modifikované produkty rostlinného původu se používají především pro krmné účely, protože sója a kukuřice patří mezi rostlinné zdroje s vysokým obsahem bílkovin. FEFAC uvádí, že až 85 % vyrobených krmiv v EU obsahuje geneticky modifikované plodiny, neboť EU není schopna zajistit dostatečné množství krmných směsí s vysokým obsahem bílkovin, tudíž dovoz je nezbytný (Ministerstvo zemědělství, 2017a). V ČR je povoleno pěstovat geneticky modifikovanou kukuřici, a to pouze ke krmným účelům (Bioinstitut, 2008). Názory na tuto problematiku se velmi různí. Někteří odborníci dávají do souvislosti s GMO nepřehledné množství rizik, jako jsou alergie nebo některé druhy rakoviny, včetně nepříznivého vlivu na životní prostředí (Kangmennaang a kol., 2016). Příznivci GMO poukazují na skutečnost, že některé druhy GM-kukuřice obsahují menší množství mykotoxinů, zlepšují biologickou rozmanitost hmyzu, jsou odolné vůči škůdcům nebo umožňují farmářům používat menší množství herbicidních prostředků (Hielscher a kol., 2016). Bylo také prokázáno, že GM-plodiny mají odlišné složení než stejné plodiny pěstované za stejných podmínek na stejném místě ale bez genetické modifikace. Rozdíl byl v obsahu isoflavonů u sóji, nutričního složení nebo také v obsahu látek zodpovědných za alergické reakce (Fagan, Antoniou a Robinson, 2014).

Jedním z dalších faktorů proč spotřebitelé sáhnou po biopotravinách, jsou jejich obavy z množství používaných antibiotik v konvenčních chovech. V roce 2011 se v 25 evropských zemích použilo 8500 tun antibiotik. Nejvyšší spotřebu antibiotik má Německo s 1600 tunami ročně, naopak nejnižší má Dánsko. Odhaduje se, že v Číně se použije na 100 000 tun antibiotik ročně. Jeden z hlavních důvodů používání antibiotik je podpora růstu a také přežití podmínek ve velkochovech. Problémem nadužívání antibiotik je výskyt odolných bakterií, které jsou vůči antibiotikům rezistentní (Stiftung, 2014).

Mnoho studií se zabývá rozdílem mezi konvenčně vypěstovanými potravinami a biopotravinami a zjistilo se, že způsob hospodaření má značný vliv na kvalitu produktů. Studie prokázaly, že biopotraviny obsahují o 48 % méně toxického kadmia v porovnání s konvenčně vypěstovanými plodinami. Testována byla především kořenová zelenina, obilí a vnitřnosti. Kadmium se objevuje jako jedna z příčin vzniku cévních onemocnění, onemocnění ledvin, osteoporózy a také rakoviny. Dále bylo zjištěno, že ekologicky vypěstované plodiny mají vyšší obsah antioxidantů, především flavonoidů a to o více než 30 %. Biopotraviny také obsahují o 30 % méně dusičnanů a až o 90 % méně dusitanů. Tyto látky souvisejí s používáním dusíkatých hnojiv v běžném konvenčním zemědělství, ale v ekologickém zemědělství jsou zakázány (McCarty a DiNicolantonio, 2014). Ovoce a zelenina vypěstovaná v ekologickém zemědělství má nižší obsah vody, což může zásadně ovlivnit chuť, neboť určité složky jsou zde zastoupeny ve vyšších koncentracích (Velimirov, 2001). Obsah sekundárních metabolitů v ovoci a zelenině vypěstované v bio kvalitě je o 10 % až 50 % vyšší ve srovnání s konvenčně vypěstovanou zeleninou a ovocem. Byl také prokázán vyšší obsah resveratrolu u vína, flavanolu v jablkách nebo karotenoidů u mrkve a rajčat (Valeška, 2008). Studie prováděná v Brazílii poukázala na rozdíly mezi rajčaty pěstovanými v konvenčním zemědělství a v ekologickém zemědělství. Rozdíl nebyl jen v obsahu zdraví prospěšných látek, ale také v hmotnosti, neboť se zjistilo, že biorajčata vážila o 40 % méně, ale obsahovala až o 57 % více vitamínu C a také velké množství antioxidantů, zejména lycopenu, u něhož bylo prokázáno, že dokáže zpomalit růst nádorových buněk (EurekAlert!, 2013).

Studie prováděná ve Velké Británii prokázala jisté rozdíly mezi konvenčním mlékem a biomlékem, zejména v obsahu mastných kyselin a minerálních látek jako je jód, selen a železo. Biomléko obsahovalo o polovinu vyšší obsah omega-3 mastných kyselin. Tato mastná kyselina je spojována se snížením kardiovaskulárních nemocí, zlepšení neurologického vývoje a zvýšení imunity. Dále byl nalezen vyšší obsah konjugované kyseliny linolové a vyšší koncentraci tokoferolu u mléka pocházejícího z ekologického chovu, naopak u obsahu selenu jsou mezi konvenčním mlékem a biomlékem velmi nepatrné rozdíly. Sklenice biomléka obsahuje přibližně 4 % DDD, zatímco sklenka konvenčního mléka od 1 % až 5 % DDD. A také v zastoupení železa jsou značné rozdíly ve prospěch biomléka (Bath a Rayman, 2016).

Další rozdíl mezi konvenčním zemědělstvím a ekologickým zemědělstvím je při výrobě masných výrobků, kde je při výrobě biouzenin zakázáno používat fosfáty na kurování masa, neboť jsou schopny vázat velké množství vody. Je povoleno používat na rozmělnění jen soli kyseliny citronové. Další konzervační látka, která je povolena pouze v omezeném množství

je sůl s dusitanem sodným, který způsobuje růžovou barvu uzenin. Většina výrobců biouzenin od této konzervační látky zcela upustila, proto mají jejich výrobky přirozenou naředlou barvu (Haugaard a kol., 2014). Maso vyprodukované v souladu s ekologickým zemědělstvím obsahuje nižší množství nasycených mastných kyselin, zejména kyseliny myristové a palmitové (Bath a Rayman, 2016).

Jiné studie poukazují na odlišnosti v chovu hospodářských zvířat. Zvířata ve velkochovech žijí v nepřirozených podmínkách, neboť většina hrabavé drůbeže vytváří tzv. harémy, kde se nachází jeden samec a několik samic. Takováto skupina může čítat u kura domácího od osmi do padesáti jedinců. Na tyto přirozené podmínky je v ekologickém zemědělství kladen velký důraz. Podporuje se přirozenost v chování jako je popelení, létání a v neposlední řadě volný pohyb ve výběhu. Zohledňují se také biologické rytmy, kdy drůbež vnímá přirozené zkracování či prodlužování dne a podle toho je také ovlivněna snáška. V konvenčním chovu jsou jedinci rozděleny dle stejného pohlaví a stáří a využívá se také chov v klecích, na roštích či boxech, kde často dochází k vzájemnému oklovávání peří případně až k úhynu drůbeže (Šarapatka a kol., 2006). Odstavení selat od matky se v ekologickém zemědělství uskutečňuje okolo třetího měsíce stáří selat. Selata mají s matkou delší sociální kontakt a odstavení pro ně není tak stresující. V konvenčním chovu dochází k odstavení selat již po prvním měsíci. Porážka selat probíhá v ekologickém zemědělství nejdříve v sedmém měsíci, ale selata z konvenčního chovu jdou na porážku již v šestém, protože jsou krmena koncentrovanější směsí (Biofarma Sasov, 2009). Chov lososů má také své odlišnosti, protože losos je původně bílá ryba. Svoji červenou barvu si divoký losos získává tím, že pojídá vodní řasy a krevety, naopak lososům chovaných uměle je do krmiva přidáváno barvivo astaxanthin (FOOD-INFO, 2017).

Další odlišnost spočívá v ochraně ekosystému a podpory biodiverzity. Biodiverzita označuje rozmanitost všech organismů. Jsou to postupy, které zvyšují produktivitu a také ovlivňují rozvoj fauny a flóry. V neposlední řadě je také velmi důležité chránit půdu před erozí a vyplavováním živin tím, že se vysévají křovinné pásy a zakládají se remízky. (Dvorský a Urban, 2014). Ekologičtí zemědělci pečují o půdy, ale starají se také o bujný život v ní. Například hrst zdravé půdy obsahuje na 10 miliard půdních mikroorganismů. Půda v ekologickém zemědělství obsahuje až 2,5 milionu žížal na hektar, které poskytují 25 tun výkalů na hektar za rok. Tyto výkaly se označují jako mul. Mul je nejhodnotnějším hnojivem pro rostliny, neboť obsahuje dvakrát více vápníku, jedenáctkrát více draslíku a osmkrát více fosforu ve srovnání s okolní půdou. Na ekologických farmách žije více hmyzu a ptáků, uvádí se, že jejich počet je až dvakrát vyšší ve srovnání s běžnou konvenční farmou

(Hradil, 2015). Například skřivani polní hnízdí převážně na zemi, a bylo zjištěno, že upřednostňují pole, které je obhospodařováno ekologicky (Bioinstitut, 2007). Také se uvádí, že v ekologickém zemědělství žije až o 50 % více střevlíku než v konvenčním hospodářství (Maeder a kol., 2002).

V poslední řadě se také jedná o dlouhodobou udržitelnost, ať už ekologického či konvenčního zemědělství. Uvádí se, že výživa rostlin v ekologickém zemědělství je zajištěna pomocí přirozeného koloběhu živin v přírodě. Konvenční zemědělství využívá průmyslová hnojiva, díky kterým mají zemědělci vyšší výnosy, avšak tento systém je dlouhodobě neudržitelný. Uvádá se, že při dnešní spotřebě fosforu vydrží jeho zásoby pouze na 40 let. Také se jedná o množství dusičnanů ve vodě, protože většina vodních zdrojů překračuje povolenou normu (Dvorský a Urban, 2014). Dále se uvádí, že živočišná výroba je dlouhodobě neudržitelná. Pěstování plodin je energeticky až 50 krát méně náročné než živočišná produkce (Stiftung, 2014). Ekologičtí farmáři také zaměstnávají více lidí než průmyslové farmy na úkor používání pesticidů, neboť manuální činnost je v ekologickém zemědělství nenahraditelná (Šarapatka a kol., 2006).

9 Závěr

Bakalářská práce se zaměřila na ekologické zemědělství a biopotraviny jakožto produkty ekologického zemědělství, neboť mnoho spotřebitelů začíná do svého jídelníčku zařazovat právě biopotraviny jako vhodnou alternativu konvenčních potravin. Shrnula jsem základní pojmy v oblasti biopotravin, jako je značení, propagace a vývoj biopotravin na českém i zahraničním trhu. Nejčastějšími důvody, proč lidé nakupují právě biopotraviny, jsou jejich obavy z množství pesticidů a hnojiv v konvenčních potravinách. Jiní naopak podporují šetrný způsob hospodaření v souladu s přírodou.

Nelze jednoznačně říci, že biopotraviny jsou zdravější a výživnější než běžné konvenční potraviny, ale mnoho studií poukazuje na pozitivní vliv biopotravin na lidské zdraví. Biopotraviny obsahují minimální množství reziduí pesticidů, aditiv, mají vyšší množství vlákniny, vitamínů a minerálních látek. Všechny tyto faktory mají pozitivní vliv na kvalitu biopotravin, lidské zdraví, ale i na životní prostředí.

V souvislosti s těmito pozitivními faktory je třeba brát v povědomí, že konzumací biopotravin, zejména minimálně tepelně opracovaných, je spotřebitel vystaven velkému mikrobiálnímu riziku. Toto riziko spočívá především ve zdravotních komplikacích, které mohou po požití potraviny nastat.

10 Seznam použitých zdrojů

ABCERT AG [online]. 2012 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: http://www.abcert.cz/data/files/dokument_85.pdf

ALDARS-GARCÍA L., Sanchis V. a kol. Single vs multiple-spore inoculum effect on growth kinetic parameters and modeled probabilities of growth and aflatoxin B1 production of *Aspergillus flavus* on pistachio extract agar. *International Journal of Food Microbiology*, 2017, 243, 28-35. ISSN 0168-1605

ARNIKA. Pesticidy. [online]. 2014 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://arnika.org/pesticidy>

BATH, S. C., Rayman M. P. Trace element concentration in organic and conventional milk: what are the nutritional implications of the recently reported differences? *British Journal of Nutrition*, 2016, 116 (1), 3-6. ISSN 1475-2662

BEZPEČNOST POTRAVIN. *Bacillus cereus*. [online]. 2016c [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76458.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. *Clostridium botulinum*. [online]. 2017b [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76494.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. *Clostridium perfringens*. [online]. 2016a [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76704.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. Klíčky alfalfa spojovány s výskytem *Salmonelly*. [online]. 2003 [cit. 2017-06-13]. Dostupné z: http://www.bezpecnostpotravin.cz/klicky-alfalfa-spojovany-s-vyskytem-salmonelly_1.aspx

BEZPEČNOST POTRAVIN. Mykotoxiny. [online]. 2014 [cit. 2017-04-26]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76672.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. Onemocnění z potravin. [online]. 2017a [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76718.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. Orthorexie a bigorexie - méně známé formy poruch příjmu potravy. [online]. 2010 [cit. 2017-05-25].

Dostupné z: http://www.vimcojim.cz/cs/spotrebitel/zdrava-vyziva/Alternativni-smery-ve-stravovani_s590x9838.html

BEZPEČNOST POTRAVIN. Salmonela zůstává nejčastější příčinou onemocnění z potravin. [online]. 2009 [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/salmonela-zustava-nejcastejsi-pricinou-onemocneni-z-potravin.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. Schopnost *Listeria monocytogenes* přežít na čerstvých a zmrazených jahodách. [online]. 2005a [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/schopnost-listeria-monocytogenes-prezit-na-cerstvych-a-zmrazenych-jahodach.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. *Staphylococcus aureus*. [online]. 2016b [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76727.aspx>

BEZPEČNOST POTRAVIN. Výskyt salmonelózy v Kanadě spojován s klíčky fazolí mungo. [online]. 2005b [cit. 2017-06-13]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/vyskyt-salmonelozy-v-kanade-spojovan-s-klicky-fazoli-mung.aspx>

BIOFARMA SASOV. [online]. 2009 [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <https://biofarma.cz/cz/o-biofarme>

BIOINSTITUT. 90 argumentů pro ekologické zemědělství. 1. vyd. Olomouc: Bioinstitut, o. p. s., 2007. ISBN 978-80-87080-07-8

BIOINSTITUT. Ekologické zemědělství a biopotraviny. Otázky a odpovědi pro ekoporadny. 1. vyd. Praha: PRO-BIO LIGA ochrany spotřebitelů potravin a přátel ekologického zemědělství, 2010, 22 s. ISBN 978-80-904223-2-2

BIOINSTITUT. Ekologické zemědělství a GMO otázky koexistence. 1. vyd. Olomouc: Bioinstitut, o. p. s., 2008. ISBN 978-80-904174-6-5

BIOKONT CZ [online]. 2015 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: http://www.biokont.cz/images/o_spolecnosti_122015.pdf

BIOKONT CZ. Zapojením ÚKZÚZ se zvýší transparentnost a efektivita kontrol ekologických podnikatelů. [online]. 2009 [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: http://www.biokont.cz/images/ukzuz_ext_uredni_kontroly_finl.pdf

BOURN, D., Prescott, J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2002, 14 (2), 1-34. ISSN 1549-7852

BUREAU VERITAS. [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné z: <http://www.bureauveritas.cz/home/about-us/profile-logo>

CENTERS FOR DISEASECONTROL AND PREVENTION. Multistate Outbreak of *Salmonella Paratyphi* B variant L(+) tartrate(+) and *Salmonella Weltevreden* Infections Linked to Frozen Raw Tuna. [online]. 2015 [cit. 2017-06-13]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/salmonella/paratyphi-b-05-15/index.html>

ČESKÁ BIOPOTRAVINA. [online]. 2017 [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://pro-bio.cz/ceska-biopotravina/>

DLOUHÝ, J., Urban, J. Ekologické zemědělství bez mýtů. Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média. Olomouc: Česká technologická platforma pro ekologické zemědělství, 2011. ISBN 978-80-87371-13-8

DVORSKÝ, J., Urban, J. Základy ekologického zemědělství, podle nařízení Rady (ES) č.834/2007 a nařízení Komise (ES) č.889/2008 s příklady. 2. aktualizované vyd. Brno: ÚKZÚZ, 2014, 58 s. ISBN 978-80-7401-098-9

EFSA. Shiga toxin-producing *E. coli* outbreak. [online]. 2011 [cit. 2017-06-13]. Dostupné z: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/shiga-toxin-producing-e-coli-outbreaks>

EUREKALERT! Organic tomatoes accumulate more vitamin C, sugars than conventionally grown fruit. [online]. 2013 [cit. 2017-02-15]. Dostupné z: https://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-02/plos-ota021513.php

FAGAN, J., Antoniou, M., Robinson, C. *GMO Myths ana Truths*, 2. vyd. Londýn: Earth Open Source, 2014.

FAIR TRADE. [online]. 2017 [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.fairtrade.cz/>

FOOD-INFO. [online]. [cit. 2017-04-04]. Dostupné z: <http://www.food-info.net/cz/qa/qa-fp4.htm>

- GEMMA, C., Makatouni, A.** Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. *British Food Journal*, 2002, 104 (3), 287-299. ISSN 0007-070
- HAUGAARD, P. a kol.** Consumer attitudes toward new technique for preserving organic meat using herbs and berries. *Meat Science*. 2014, 96, 126-135. ISSN 0309-1740
- HIELSCHER, S. a kol.** Rationalizing the GMO Debate: The Ordonomic Approach to Addressing Agricultural Myths. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016, 13 (5), 476. ISSN 1660-4601
- HOBBS, S. H.** Attitudes, practices, and beliefs of individuals consuming a raw foods diet. *Explore: The Journal of Science and Healing*, 2005, 1(4), 272-277. ISSN 1550-8307
- HRADIL, R.** Půda – zdravá, živá, úrodná. 1. vyd. Olomouc: Fabula a Bioinstitut, 2015. ISBN 978-80-87635-31-5
- KANGMENNAANG, J. a kol.** Genetically modified organisms and the age of (Un) reason? A critical examination of the rhetoric in the GMO public policy debates in Ghana. *Futures*. 2016, 83, 37-49. ISSN 0016-3287
- KEZ o.p.s.** [online]. 2009 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.kez.cz/nabidka-sluzeb>
- KLOUČKOVÁ, E.** Alternativy ve stravování ano, ale s rozumem. [online]. 2016 [cit. 2017-13-06]. Dostupné z: http://www.vimcojim.cz/magazin/clanky/o-vyzive/Alternativy-ve-stravovani-ano,-ale-s-rozumem_s10010x10043.html
- KOUADIO, I. A., Koffi, L. B., Dosso, M. B.** Prevention of Crops Contamination by Fungi and Mycotoxins Using Natural Substances Derived from *Lycopersiconesculentum* Mill. Leaves. *Journal of Food Security*, 2013, 1 (2), 16-26. ISSN 2372-0107
- KRÁLOVÁ, J. a kol.** Occurrence of *Alternaria* Toxins in Fibre Flax, Linseed, and Peas Grown in Organic and Conventional Farms: Monitoring Pilot Study. *Czech Journal of Food Sciences*, 2006, 24 (6), 288-296. ISSN 1805-9317
- MAEDER, P. a kol.** Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 2002, 296 (5573), 1694-1697. ISSN 1095-9203

- MAREJKOVÁ, M. a kol.** Rodinný výskyt enterohemoragického *Escherichia coli* O145:H28. Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie, 2010, 19 (10), 300-302. ISSN 1804-8676
- MARTIŇÁKOVÁ, M.** Život bez masa: zdravý a zrádný. *Svět potravin*. [online]. 2015 [cit. 2017-06-06]. Dostupné z: <http://www.svet-potravin.cz/clanek.aspx?id=4912>
- MCCARTY, M. F., DiNicolantonio J.** Are organically grown foods safer and more healthful than conventionally grown foods? *British Journal of Nutrition*, 2014, 112 (10), 1589-1591. ISSN 1475-2662
- MĚSÍC BIOPOTRAVIN.** BIO je u nás doma. [online]. 2016 [cit. 2017-04-11]. Dostupné z: <http://www.mesicbiopotravin.cz/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** BioFach 2016. [online]. 2016a [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/akce-mze/veletrhy-a-vystavy/biofach-2016.htm>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Biopotraviny. [online]. 2009a [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/znacky-kvality-potravin/biopotraviny/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Ekologické zemědělství. [online]. 2009b [cit. 2017-02-06]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Geneticky modifikované potraviny a krmiva. [online]. 2017a [cit. 2017-04-16]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/legislativa/geneticky-modifikovane-potraviny-a/?fullArticle=1>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Loga pro ekologické zemědělství. [online]. 2017b [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/dokumenty-statistiky-formulare/loga-a-znaceni/>
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Ročenka 2015. Ekologické zemědělství v České republice. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2016b. ISBN 978-80-7434-333-9
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ.** Výživa a zdraví. [online]. 2012 [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/informacni-centrum-bezpecnosti-potravin/vyziva-a-zdravi.html>

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1169/2011 ze dne 25. října 2011

o poskytování informací o potravinách spotřebitelům, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 a (ES) č. 1925/2006 a o zrušení směrnice Komise 87/250/EHS, směrnice Rady 90/496/EHS, směrnice Komise 1999/10/ES, směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/13/ES, směrnic Komise 2002/67/ES a 2008/5/ES a nařízení Komise (ES) č. 608/2004. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1169&qid=1498045610219&from=CS>

Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007 o ekologické produkci a označování a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0834&qid=1495633324932&from=>

ORGANIC-WORLD. The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2017. [online]. 2017 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <https://shop.fibl.org/CHde/mwdownloads/download/link/id/785/?ref=1>

PRO-BIO- Svaz ekologických zemědělců. Stanovy svazu. [online]. 2011 [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <http://pro-bio.cz/o-svazu/stanovy-svazu/>

REGIONÁLNÍ POTRAVINA. [online]. 2016 [cit. 2017-06-09]. Dostupné z: <http://www.regionalnipotravina.cz/o-projektu/>

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Alimentární onemocnění. [online]. 2005 [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: http://czvp.szu.cz/vedvybor/dokumenty/studie/alim_2005_1_deklas_rev2.pdf

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Billa informuje o stažení potravin. [online]. 2017a [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/billa-informuje-o-stazeni-potravin.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9YmlvIHLDvcW%2bZQ%3d%3d>

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Botulotoxin v bio olivách plněných mandlemi. [online]. 2011a [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/botulotoxin-v-bio-olivach-plnenych-mandlemi.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9Ymlv>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Mikrobiální původci alimentárních onemocnění. [online]. 2014 [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/docDetail.aspx?docid=1000167&docType=ART&nid=11325&chnum=7>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Pozor na plesnivé biofazole. [online]. 2008 [cit. 2017-06-21]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/pozor-na-plesnive-biofazole.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9YmlvcG90cmF2aW55>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. SZPI upřesňuje zprávy získané od německé strany o možné kontaminaci bio-okurek dodaných do ČR. [online]. 2011b [cit. 2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/szpi-upresnuje-zpravy-ziskane-od-nemecke-strany-o-mozne-kontaminaci-bio-okurek-dodanych-do-cr.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9Ymlv>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Varování spotřebitelům: salmonela v sezamové pastě Alnatura. [online]. 2015 [cit. 2017-05-25]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/varovani-spotrebitelum-salmonela-v-sezamove-paste-alnatura.aspx?q=JmNobnVtPTEmaGw9Ymlv>

STÁTNI ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE. Zpráva o výsledcích plánované kontroly cizorodých látek v potravinách v roce 2016. [online]. 2017b [cit. 2017-04-10]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/clanek/zprava-o-vysledcich-planovane-kontroly-cizorodych-latek-v-potravinach-v-roce-2016.aspx>

STIFTUNG, B. H. Atlas masa. 1. vyd. Praha: Hnutí DUHA (Friends of the Earth Czech Republic), 2014. ISBN 978-80-86834-53-5

ŠARAPATKA, B., Urban, J. a kol. Ekologické zemědělství v praxi. Šumperk: Svaz PRO-BIO, 2006. ISBN 80-87080-00-9

TARANU, I. a kol. Assessment of the potential of a boron – fructose additive in counteracting the toxic effect of *Fusarium* mycotoxins. *British Journal of Nutrition*, 2011, 106 (3), 398-407. ISSN 1475-2662

VALEŠKA, J. Kvalita a bezpečnost biopotravin. 1. vyd. Praha: Bioinstitut o. p. s., 2008. ISBN 978-80-904174-3-4

VELIMIROV, A. Ratten bevorzugen Biofutter. *Ökologie & Landbau*. 2001, 117, 19-21. ISBN 1015-2423

VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERZITA BRNO. *Bacillus cereus*. [online]. 2017 [cit. 2017-06-028]. Dostupné z: <http://cit.vfu.cz/alimentarni-onemocneni/bc/bc.html>

VÍM, CO JÍM. O společnosti. [online]. 2017 [cit. 2017-06-07]. Dostupné z: <http://www.vimcojim.cz/vimcojim/o-spolecnosti/>

WENDEL, A. M. a kol. Multistate Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 Infection Associated with Consumption of Packaged Spinach, August–September 2006: The Wisconsin Investigation. *Clinical Infectious Diseases*, 2009, 48 (8), 1079-1086. ISSN 1058-4838

Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, dostupné z: <https://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?idBiblio=49559&nr=242~2F2000&rpp=15#local-content>