

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra speciální zootechniky



Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu

Bakalářská práce

Autor práce: Andrea Keltnerová

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: doc. Ing. Lukáš Zita, Ph.D.

© 2017 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4.2017

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Lukáši Zitovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této bakalářské práce.

Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu

Souhrn

Ekologické zemědělství se v České republice rozmáhá kolem roku 1990 zastoupené třemi podniky na 480 ha. K roku 2015 je zde již 4 115 ekologicky hospodařících farem na půdě čítající 494 661 ha.

V chovu zvířat pod ekologickým systémem je kladen důraz na pohodu zvířat, definovanou pěti svobodami. Veškeré postupy, ustájení, krmiva apod. pro splnění zásad ekologického zemědělství, jsou dány právními předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin, spravované Evropskou unií a vydávané Ministerstvem zemědělství České republiky. V České republice je nejvíce rozšířen chov skotu, následovaný chovem ovcí. Ukazuje se, že skot v ekologickém chovu častěji trpí mastitidami, kvůli absenci antibiotik. U většiny zvířat je zvýšen výskyt parazitů. V ekologickém chovu drůbeže je více patrné klovaní a kanibalismus, který vede k vyšší míře úhynu. Mezi přednosti ekologického chovu zvířat patří například snížení míry kulhání u skotu nebo nižší výskyt burzitidy u prasat.

Produkty ekologického zemědělství se nazývají bioprodukty a zpracováním se stávají biopotravinami. Proces vzniku těchto potravin by měl být od začátku až do konce šetrný k životnímu prostředí a přinášet kvalitní potraviny bez zdravotního rizika. To se ovšem negativně odráží na ceně, kterou není každý ochoten zaplatit. Produkce potravin ekologickým způsobem zvyšuje obsah prospěšných, ale i pro lidské zdraví škodlivých látek. Maso brojlerových kuřat z ekologického chovu obsahuje více omega-3 mastných kyselin, ale i více nasycených mastných kyselin, které zvyšují riziko kardiovaskulárních onemocnění. U mléka z ekologického zemědělství byl zjištěn vyšší obsah omega-3 mastných kyselin, konjugované linolenové kyseliny, α -tokoferolu a železa, koncentrace jódu byla nižší než u konvenčního vzorku. Ve vejcích z ekologické produkce byl naměřen vyšší obsah cholesterolu, palmitové a stearové kyseliny, draslíku a selenu.

Nelze říci, zda je ekologické zemědělství přínosem pro lepší život zvířat a konzumace biopotravin opravdu podporuje zdravotní stav lidí. Zůstává na každém jedinci, jestli bude tento systém zemědělství podporovat.

Klíčová slova: ekologie, zemědělství, biopotraviny, životní prostředí, welfare, zdraví

Organic farming and organic food of animal origin

Summary

Organic farming arised around year 1990, represented by three farms on 480 ha in Czech Republic. For 2015, there are already 4 115 organic farms on area 494 661 hectares.

In organic livestock agriculture, the main value is animal welfare. It is defined by the five freedoms. All procedures, housing, feeding, etc. for meeting the conditions of organic farming, is given by legislation for organic farming and organic food production, managed by European Union and published by Ministry of Agriculture Czech republic. In Czech republic is the most widespread breeding of cattle, followed by breeding of sheep. It shows, that cattle in organic farming often suffer from mastitis, due to the absence of antibiotics. Majority of animals have parasites. In organic breeding of poultry is more apparent pecking and cannibalism, which leads to higher mortality. The advantages of organic animal husbandry are reduction of lameness of cattle or lower incidence of pigs bursitis.

Products of organic farming are called organic products, and by the processing they transform to the organic food. The process of creating these foods should be friendly to the environment and bringing good food without health risks for people from beginning to the end. However, this negatively reflects on the price, that everyone is not willing to pay. Ecological food production increases content of beneficial substances, but also increases harmful substances for the health. Meat of broiler chickens from organic farming contains more omega-3 fatty acids, but also the more saturated fatty acids, which increase the risk of cardiovascular disease. In milk from organic farming was found higher levels of omega-3 fatty acids, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and the iron, the iodine concentration was lower than concentration in the conventional sample. In eggs from organic production was measured higher concentration of cholesterol, palmitic and stearic acids, potassium and selenium.

It's hard to say, whether organic farming is beneficial for better life of animals and consumption of organic food really supports population health. The decision, whether we will support organic agriculture is up to each of us.

Keywords: ecology, agriculture, organic food, environment, welfare, health

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce.....	2
3	Literární přehled.....	3
3.1	Historie ekologického zemědělství	3
3.2	Přechod z konvenčního zemědělství na ekologické zemědělství	5
3.3	Systém kontroly a certifikace.....	6
3.4	Ekologický chov hospodářských zvířat.....	7
3.4.1	Základy ekologického chovu skotu	9
3.4.2	Vybrané aspekty chovu prasat v ekologickém zemědělství	11
3.4.3	Úvod do ekologického chovu koz a ovcí.....	14
3.4.4	Základy chovu drůbeže v ekologickém zemědělství	15
3.4.5	Úvod do ekologického chovu králíků	17
3.4.6	Akvakultura v ekologickém zemědělství.....	18
3.4.7	Aspekty chovu včel v ekologickém zemědělství.....	19
3.5	Biopotraviny	20
3.5.1	Zpracování biopotravin.....	20
3.5.2	Značení bioproduktů a biopotravin.....	21
3.5.3	Spotřebitelé biopotravin.....	22
3.5.4	Maso z ekologického systému hospodaření.....	23
3.5.5	Kvalita mléka z ekologického zemědělství	25
3.5.6	Nutriční hodnota vajec z ekologického chovu.....	26
3.5.7	Trh s biopotravinami v České republice	27
4	Závěr	30
5	Seznam použité literatury	31

1 Úvod

Zemědělství bylo nejstarší činností člověka. Tak jak se rozvíjeli lidé, měnilo se i hospodaření. Vše začalo již v době kamenné sběrem lesních plodů a chovem zvířat. Postupem doby se lidé začínají učit, jak správně pěstovat plodiny a domestikovat zvířata. Velký rozmach přichází se stavbou měst, kde bylo potřeba nasycit jejich obyvatele. Dochází proto k intenzifikaci a industrializaci zemědělství. Zemědělství se již nezabývá pouze úlohou výroby potravin, ale přispívá i k péči a údržbě krajiny. Do popředí se dostává snaha o zachování přírody pro další generace.

Po 60. letech 19. století se lidé začínají zajímat o potenciální ekologické problémy spojené s chemickými prostředky používanými v zemědělství. Východisko nacházejí v ekologickém zemědělství, které respektuje přírodní systémy a cykly. Snaží se zlepšit kvalitu půdy, vody, rostlin a živočichů. Přispívá k vysoké úrovni biologické rozmanitosti. Odpovědným způsobem využívá energii a přírodní zdroje jako je voda, půda, organická hmota a vzduch. Dodržuje přísné normy pro dobré životní podmínky zvířat a zejména uspokojuje jejich druhově specifické etologické požadavky. Zaměřuje se na získání produktů vysoké kvality, které odpovídají spotřebitelské poptávce po zboží vyprodukovaném za použití postupů, jež nepoškozují životní prostředí, zdraví lidí, zdraví rostlin nebo zdraví a dobré životní podmínky zvířat.

Ekologické zemědělství produkuje biopotraviny. Organické potraviny jsou produktem zemědělství, které se vzdává syntetických pesticidů, chemických hnojiv, užívání ozařování, průmyslových rozpouštědel a chemických potravinářských aditiv. Se vstupem do Evropské unie (EU) byly sjednoceny požadavky na tyto produkty. Pro podnikatele se otevřela možnost rozšíření nabídky a sortimentu nejen v České republice, ale i v členských zemích. Na druhou stranu se objevuje potřeba čelit zvýšené konkurenci od států EU.

Podporu alternativního zemědělství přinesla roku 1992 takzvaná MacSharryho reforma, která zavedla dotace a jiné formy podpory zemědělcům praktikujícím ekologické postupy. V dnešní době mohou farmáři čerpat dotace z Evropské unie. Nezanedbatelný je i příjem z agroturistiky a přidružené výroby. I přes to se u nás výrobci biopotravin potýkají s nízkým prodejem, důvodem je vysoká spotřebitelská cena ve srovnání s obdobnými produkty z konvenčního zemědělství. Ekologická produkce je časově náročnější, vyžaduje více lidské práce, jsou kladeny větší požadavky na technologie a riziko ztrát je daleko vyšší. Všechna tato kritéria se musí promítnout v ceně výrobku, aby bylo podnikání rentabilní.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je soustředit odbornou, ale především vědeckou literaturu týkající se aktuální situace ekologického zemědělství a biopotravin živočišného původu.

3 Literární přehled

3.1 Historie ekologického zemědělství

Koncept ekologického zemědělství se objevuje před rokem 1940 a je propagován Sirem Albertem Howardem. Vycházel ze zkušeností v oblasti výzkumu zemědělství v Indii, kde pobýval od roku 1905 do roku 1931. Po návratu do Anglie rozvíjí filosofii ekologického zemědělství. Jedná se především o podporu úrodnosti půdy a recyklaci odpadních materiálů (Heckman, 2006).

Do střední Evropy se poprvé ekologické zemědělství dostává v odezvě na problémy po první světové válce (Šarapatka a Urban, 2006). Objevuje se zde přírodní zemědělství, požadující uplatnění biologických znalostí v zemědělské produkci a biodynamické zemědělství, které se snaží využít v zemědělství vesmírné jevy.

Po hospodářské krizi se značně snížila poptávka po zemědělských produktech, ale cena strojů a minerálních hnojiv byla obrovská. Začínají se také objevovat první dokumentace o poškození půdní úrodnosti a změny v ekosystémech vlivem chemické a technické intenzifikace. Jedná se o acidifikaci půd, půdní únavu a změny půdní struktury. Zvyšuje se výskyt škůdců, chorob a snižuje kvalita potravin (Šarapatka a Urban, 2006).

V Československu vycházejí první publikace o ekologickém zemědělství až v letech 1985-1987, tedy na sklonku socialistické éry. Odbornou veřejností jsou přijímány bez odezvy nebo negativně. Začínají se zde objevovat spotřebitelé zajímající se o zdravou výživu (Tichá, 2008). Podle Moudrého a kol. (2007) se u nás ekologické zemědělství objevuje až po roce 1990 a největší nárůst přichází s rokem 1998, kdy byly obnoveny dotace. S jiným názorem přichází Pražan a kol. (2004), kteří uvádějí, že největším podnětem byl proces vstupu České republiky do Evropské unie datovaný rokem 1997.

K obyvatelům se dostávají informace o zdravotních problémech populace ve srovnání se zeměmi západní Evropy. Vznikají skupiny zabývající se zdravým životním stylem, např. Přátelé přírodní výživy Praha. Tyto organizace doporučují svým členům, ale i dalším zájemcům konzumovat pouze „nechemizované potraviny“. Na trhu byly k dostání pouze potraviny z konvenčních zdrojů, odpovědí byly první ekozahrady. Popud ekologického zemědělství přichází od spotřebitelů z měst, nikoliv od zemědělců. Stejně tomu bylo i v rozvinutějších zemích, ale asi o dvacet let dříve (Tichá, 2008).

Roku 1988 vzniká organizace „Odborná skupina pro alternativní zemědělství“. Její členové čerpají znalosti především od organizace International Federation of Organic

Tab. 1: Vývoj ekologického zemědělství na území České republiky od roku 1990 do roku 2015

Rok	Počet farem hospodařících v ekologickém zemědělství (EZ)	Celková výměra půdy v EZ (ha)	Podíl z celkové výměry zemědělského půdního fondu (%)	Meziroční změna počtu farem v EZ (%)	Meziroční změna celkové výměry půdy v EZ (%)
1990	3	480	-	-	-
1991	132	17 507	0,41	-	-
1992	135	15 371	0,36	2,3	-12,2
1993	141	15 667	0,37	4,4	1,9
1994	187	15 818	0,37	32,6	1,0
1995	181	14 982	0,35	-3,2	-5,3
1996	182	17 022	0,40	0,6	13,6
1997	211	20 239	0,47	15,9	18,9
1998	348	71 621	1,67	64,9	253,9
1999	473	110 756	2,58	35,9	54,6
2000	563	165 699	3,86	19,0	49,6
2001	654	217 869	5,09	16,2	31,5
2002	721	235 136	5,50	10,2	7,9
2003	810	254 995	5,97	12,3	8,4
2004	836	263 299	6,16	3,2	3,3
2005	829	254 982	5,98	-0,8	-3,2
2006	963	281 535	6,61	16,2	10,4
2007	1318	312 890	7,35	36,9	11,1
2008	1946	341 632	8,04	47,6	9,2
2009	2689	398 407	9,38	38,2	16,6
2010	3517	448 202	10,55	30,8	12,5
2011	3920	482 927	10,40	11,5	7,7
2012	3923	488 483	10,56	0,1	1,2
2013	3926	493 896	11,70	0,1	1,1
2014	3885	493 971	11,72	-1,0	0,0
2015	4115	494 661	11,74	5,9	0,1

Zdroj: Anonym, 2015b

Agriculture Movements (IFOAM) ze Švýcarska a Maďarska a snaží se ověřit ekologické zemědělství v našich podmínkách. Před rokem 1989 přechází tři podniky na ekologické zemědělství. Byla to jednotná zemědělská družstva Dubicko (zelinářství Leština), tehdejší Státní statek Hanušovice v Nových Losinách v Jeseníkách a Starý Hrozenkov v Bílých Karpatech (Šarapatka a Urban, 2006). Ve Starém Hrozenkově se ekologicky hospodaří dodnes, jedná se tedy o nejstarší ekologický statek v České republice (ČR) (Anonym, 2017b).

Významná startovací akce pro vznik ekologického zemědělství v Československu byla mezinárodní konference ve Velké Bystřici u Olomouce s odbornou asistencí IFOAM (Šarapatka a Urban, 2006). Konala se v lednu 1990, tedy krátce po změně politického režimu. Iniciovala mnoho zásadních změn, např. byla zřízena funkce náměstka ministra zodpovědného za EZ na Ministerstvu zemědělství v ČR, byly přijaty rámcové směrnice IFOAM a následovaly první dotace. Vzniklo pět svazů ekologických zemědělců – PRO-BIO Šumperk, Libera Praha, Biowa Chrudim, Naturvita Třebíč, Altervin Velké Bílkovice.

Rozvoj ekologické zemědělství je uveden v tabulce 1.

3.2 Přejchod z konvenčního zemědělství na ekologické zemědělství

Přejchod začíná v okamžiku oznámení svojí činnosti příslušným orgánům a podřízení svého podniku kontrolnímu systému. Zvířata ani jejich produkty z období přechodu se nesmí prodávat jako produkty ekologického zemědělství a neoznačují se jako biopotraviny. Pro jednotlivé živočišné i rostlinné druhy se stanoví konkrétní období přechodu:

- Koňovití a skot, včetně buvola domácího a bizona, určených k produkci masa – 12 měsíců, přičemž v každém případě alespoň tři čtvrtiny jejich života
- Malí přežvýkavci, prasata a zvířata chovaná na mléko – 6 měsíců
- Drůbež chovaná na maso, která přibyla do chovu dříve než ve věku tří dnů – 10 týdnů
- Drůbež určená k produkci vajec – 6 týdnů
- Produkty včelstev – 12 měsíců
- U akvakultury
 - Zařízení, která nelze vypustit, vydezinfikovat a vyčistit – 24 měsíců
 - Zařízení, která byla vypuštěna nebo ponechána ladem – 12 měsíců
 - Zařízení, která byla vypuštěna, vydezinfikována a vyčištěna – 6 měsíců
 - Zařízení v otevřených vodách včetně zařízení pro chov mlžů – 3 měsíce

(Anonym, 2015a)

3.3 Systém kontroly a certifikace

Dozor nad správným dodržováním legislativy pro ekologické zemědělství zastává Ministerstvo zemědělství. Každý, kdo by chtěl podnikat jako ekologický zemědělec, musí mít uzavřenou platnou smlouvu s některou kontrolní organizací, která je prověřena ministerstvem a je tedy oprávněna vykonávat kontrolu a certifikaci ekologických produktů. Povaha a četnost kontrol je stanovována na základě posouzení rizika výskytu nesrovnalostí a porušení. U všech ekologických subjektů probíhá minimálně jednou ročně. Při první kontrole je vypracován a následně uchován – celkový popis jednotky, zařízení a činnosti; všechna praktická opatření k zajištění dodržování pravidel ekologické produkce; bezpečnostní opatření ke snížení rizika kontaminace nepovolenými produkty nebo látkami, opatření týkající se čištění ve skladovacích zařízeních a v průběhu celého produkčního řetězce hospodářského subjektu. Státním kontrolním orgánem je Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Mezi soukromé kontrolní subjekty patří (Anonym, 2015a):

KEZ o.p.s.

Jedná se o první českou akreditovanou kontrolní a certifikační organizaci se sídlem v Chrudimi. Založena byla roku 1999 Svazem producentů a zpracovatelů biopotravin (PRO-BIO), Nadačním fondem pro ekologické zemědělství (FOA) a Spolkem poradců ekologické zemědělství (EPOS). Výrobky, které prošly jejich kontrolou, nesou označení CZ – BIO – 001. V současné době jsou jedinou českou organizací s akreditací v oblasti přírodní kosmetiky a biokosmetiky (Anonym, 2017e).

ABCERT AG

Patří mezi jedny z prvních organizací kontrolující ekologické hospodaření a bioprodukcí vzniklých v Německu. Od roku 2006 má svou pobočku i v Jihlavě. Nabízí kontrolu nad dodržováním všech legislativních předpisů i soukromoprávních standardů nejen při produkci a zpracování ekologických potravin a krmných směsí, ale i při obchodu a dovozu. Kód organizace je CZ – BIO – 002 (Anonym, 2017a).

BIOKONT CZ, s.r.o.

Organizace se sídlem v Brně funguje od roku 2005. Hlavní činností je kontrola ekologického zemědělství, inspekce a certifikace biopotravin na území České a Slovenské republiky. Od roku 2015 nabízí i kontrolu a certifikace podle standardu BIO SUISSSE. Je to jediná organizace v ČR, která se přihlásila a plní „Etický kodex“. Mezinárodní kód pro Českou republiku je CZ – BIO – 003 (Anonym, 2017c).

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

Pobočky společnosti nalezneme ve 140 zemích, u nás sídlí v Praze 4. Zaměřují se na testování, kontrolu, audity, certifikaci, klasifikaci lodí a související technickou pomoc, školení a zajišťování dodávek z cizích zdrojů. Kód organizace je CZ – BIO – 004 (Anonym, 2017d).

3.4 Ekologický chov hospodářských zvířat

Důvod pro přechod k ekologickému chovu zvířat byl především zájem spotřebitelů o zdraví zvířat a welfare (Harper, 2002), což je kromě vytvoření udržitelného agroekologického systému založeného na lokálních zdrojích, jeden z cílů EZ (Lund a Röcklinsberg, 2001). Chov hospodářských zvířat je obecně velmi důležitý, a proto je jedním z cílů zemědělské politiky EU zlepšení chovů a pohody zvířat (Šarapatka a Urban, 2006). Hospodářská zvířata jsou v podstatě producenti organického hnojiva, a to především skot.

Zemědělci pociťují obrovský ekonomický tlak, nutící je k nadprodukci levných potravin. A právě nejlevnější živočišné produkty na pultech pocházejí od zvířat z konvenčních chovů. Jedná se především o brojlerová kuřata, nosné slepice a prasata (Šarapatka a Urban, 2006). V ekologických chovech je dbán důraz na pohodu zvířat. Webster (1999) ji ve své knize definoval takto: „Pohoda zvířete je určena jeho schopností vyhnout se strádání a zachovat si zdatnost“. Zvířatům musí být zajištěno pět základních svobod – Svoboda od hladu a žízně, Svoboda od nepohodlí, Svoboda od bolesti, zranění a onemocnění, Svoboda od strachu a stresu, Svoboda projevit přirozené chování. Dále je kladen důraz na přirozené imunologické obrany, jako je výběr vhodného plemene. Živočišná produkce musí být vázaná na půdu a přizpůsobena danému místu (Anonym, 2015a).

Při volbě plemene bychom měli uvážit schopnost zvířat přizpůsobit se místním podmínkám, jejich vitalitu a odolnost vůči nálezám (Anonym, 2015a). Je důležité předejít těmto zdravotním problémům, jako je například stresový syndrom prasat, náhlá smrt, samovolný potrat a komplikované porody vyžadující císařský řez. Přednost musí být dána domorodým plemenům a liniím. V ekologickém zemědělství platí zákaz použití geneticky modifikovaných organismů jako potraviny, krmiva, činidla, přípravku na ochranu rostlin, hnojiva, pomocné půdní látky, osiva, vegetativního rozmnožovacího orgánu, mikroorganismu a zvířat.

Poslední zaznamenaný nárůst ekologické živočišné produkce v roce 2015 byl 4,5 %. V té době bylo na ekofarmách chováno zhruba 399 tisíc kusů zvířat viz. tabulka číslo 2 (Anonym, 2015b).

Tab. 2: Počet ekofarem a chovaných zvířat v ČR v letech 2014 a 2015

Kategorie zvířat	Počet ekofarem	Počet ekologicky chovaných zvířat (kusy) ¹⁾		Meziroční změna potu ekologicky chovaných zvířat 2015/14 (%)
	2015	2014	2015	
Koně	710	7 095	7 022	-1,03
Skot	2 124	224 873	237 635	5,68
Z toho: dojnice	134	7 402	7 370	-0,43
KBTPM ²⁾	1 903	106 127	105 847	-0,26
Ovce	969	100 385	102 523	2,13
Kozy	298	9 112	9 656	5,97
Prasata	33	1 994	1 761	-11,69
Drůbež	58	39 330	41 320	5,06
Z toho: brojlerová kuřata	8	23 137	21 842	-5,60
nosné slepice	48	13 746	16 337	18,85
Králíci	3	289	61	-78,89
Včely (počet rojů)	5	39	27	-30,77
Ostatní zvířata ³⁾	71	233	314	34,76
Ryby	6	2 490	202 903	8 048,71

1) Počet ekologicky chovaných zvířat zahrnuje všechna tzv. BIO zvířata na ekofarmě po přechodném období

2) Krávy bez tržní produkce mléka

3) Kategorie ostatní zvířata zahrnovala v roce 2014: 117 poníků, 41 oslů a 75 bizonů. V roce 2015: 188 poníků, 40 oslů a 86 bizonů

Zdroj: Anonym, 2015b

Ekologický chov hospodářských zvířat se řídí právními předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin spravované Evropskou unií a vydávané Ministerstvem zemědělství. Nejdůležitější zákony týkající se živočišné produkce:

Zákon číslo 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích

Nařízení Rady (ES) č. 834/2007 ze dne 28. června 2007, o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (ESH) č. 2092/91
 Nařízení komise (ES) č. 889/2008 ze dne 5. září 2008 (Anonym, 2015a)

3.4.1 Základy ekologického chovu skotu

Pro většinu zemědělských podniků, které se rozhodnou pro smíšené hospodářství s rostlinnou i živočišnou produkcí je základem právě chov skotu. Méně příznivé oblasti v konvenčním zemědělství jsou obvykle vhodné pro ekologické hospodaření. Patří sem drsnější podhůří i Vysočina (Šarapatka a Urban, 2006). Ekologický chov skotu dominuje oproti ostatním zvířatům v České republice již několik let (Anonym, 2015b).

Hovi a kol. (2003) uvádějí, že podlahy v ustajovacích prostorech musí být hladké, ale nikoliv kluzké. Alespoň polovina plochy musí být pevná, nesmí být tedy z roštové podlahy nebo mříží s ohledem na zdraví nohou a paznehtů. Musí zde být prostor pro odpočinek a spánek o dostatečné rozloze s pevnou konstrukcí. Na podestlání se používá sláma nebo jiný vhodný přírodní materiál. Podle Offerhause a kol. (1993) a Wellera a Coopera (1996) je v ekologických chovech snížen výskyt kulhání. Vaarst (1995) v Dánsku tento rozdíl nezaznamenal. Minimální vnitřní i venkovní plocha je dána tabulkou 3.

Tab. 3.: Minimální vnitřní a venkovní plocha v ekologickém chovu skotu

	Vnitřní plocha (čistá plocha, kterou mají zvířata k dispozici)		Venkovní plocha (oblasti volného pohybu mimo pastvin)
	Minimální živá hmotnost (kg)	m ² na hlavu	m ² na hlavu
Skot – plemenní a na výkrm	Do 100	1,5	1,1
	Do 200	2,5	1,9
	Do 350	4,0	3
	Více než 350	5, přičemž min 1 m ² /100 kg	3,7, přičemž min 0,75 m ² /100 kg
Dojnice		6	4,5
Plemenní býci		10	30

Zdroj: Anonym, 2015a

Až do odstavu jsou telata ve skupině nebo individuálních boxech, umožňující vizuální a akustický kontakt. Ve věku čtyř měsíců jsou přesunuta do větší skupiny čítající maximálně 20 kusů. Nejlepší metoda chovu jalovic je volná pastva. Ustájení může být shodné pro jalovice i krávy. Jedná se o volné ustájení s hlubokou podestýlkou, volné boxové ustájení nebo kombinované (Čechová, 2015).

Všichni býložravci by měli mít přístup na pastvinu, kdykoliv to podmínky dovolí (Anonym, 2015a). Je to nejpřirozenější způsob získávání krmiva pro přežvýkavce. Napomáhá pozitivnímu rozvoji organismu, imunitě a celkovému zdravotnímu stavu (Čechová, 2015). Otevřená prostranství mohou být částečně zastřešena. Intenzita chovu je taková, aby nebyl překročen limit 170 kg N/ha/rok. Kolika kusům dobytka tento limit odpovídá je uvedeno v tabulce číslo 4 (Anonym, 2015a).

Tab. 4: Maximální počet zvířat na hektar

Kategorie zvířat	Maximální počet zvířat na hektar odpovídající 170 kg N/ha/rok
Telata na výkrm	5
Ostatní skot do stáří 1 roku	5
Skot od 1 do 2 let – býci	3,3
Skot od 1 do 2 let – jalovice a krávy	3,3
Býci ve věku 2 a více let	2
Chovné jalovice	2,5
Jalovice na výkrm	2,5
Dojnice	2
Vyřazené dojnice	2
Ostatní krávy	2,5

Zdroj: Anonym, 2015a

Všechna telata musí být krmena alespoň 3 měsíce mateřským mlékem (Anonym, 2015a). Po uplynutí doby 3 měsíců, je skotu poskytováno minimálně 60 % sušiny v denní krmné dávce formou objemných, čerstvých, sušených nebo silážovaných krmiv z vlastních zdrojů. Omezují se krmné doplňky a syntetické vitaminy (Hamilton a kol., 2002). V konvenčním chovu je krmná dávka složena asi ze 75 % ze siláže (Lund a Algers, 2003). Velmi důležité je seno. V porovnání s ostatními krmivy splňuje veškeré fyziologické

požadavky přežvýkavců (Čechová, 2015). U zvířat chovaných k produkci mléka může být dávka snížena na 50 %, ovšem pouze na dobu 3 měsíců na začátku laktace. Ke krmení je možné použít i jiné než ekologické krmné suroviny za předpokladu, že jsou vyprodukované bez chemických látek (Anonym, 2015a).

Jako prevence je zakázané použití chemicky syntetizovaných alopatických veterinárních léčiv nebo antibiotik (Anonym, 2015a). Při porovnávání počtu somatických buněk (PSB) u skotu v ekologickém zemědělství a konvenčním, byl zaznamenán velký rozdíl. Zvýšený výskyt PSB je projevem mastitid. Statisticky významně vyšší byl PSB u krav z ekologického zemědělství a to 173 780 oproti 93 325 buněk u konvenčního chovu. Rozdíl byl patrný u starších dojnic, právě z důvodu absence antibiotik (Orjales a kol., 2016). Tímto se potvrzuje španělský výzkum z roku 2015 (Villar a kol., 2015).

Platí zákaz používání látek ke stimulaci růstu, produkce a hormonů stimulujících reprodukci. Pokud i přes hygienická a jiná preventivní opatření dojde k onemocnění zvířete, je okamžitě ošetřeno. Přednost se dává fyzioterapeutickým, homeopatickým přípravkům a stopovým prvkům. Pokud je tato léčba neúčinná, přechází se na chemicky syntetizovaná alopatická léčiva nebo antibiotika podaná veterinářem. Zvířata, která jsou během dvanácti měsíců léčena třikrát a více chemickými léčivy, nemohou být ona sama nebo jejich produkty prodávány jako ekologické. Výjimkou je vakcinace a odstraňování parazitů (Anonym, 2015a).

V konvenčním zemědělství se vyskytuje daleko více vzdušných bakterií rezistentních na antibiotika, než je tomu u ekofarem (Sancheza a kol., 2016).

3.4.2 Vybrané aspekty chovu prasat v ekologickém zemědělství

Cílem ekologického chovu prasat je produkce kvalitního vepřového masa a dalších produktů s ohledem na welfare a ochranu životního prostředí. V porovnání s ekologickým chovem skotu nebo konvenčním chovem prasat je chov prasat v ekologickém zemědělství mnohem složitější a dražší (Čechová, 2015).

Ustájení by mělo vycházet ze základních požadavků pro jednotlivé kategorie prasat. Základem je stabilní skupina s přístupem na pastvu, kde mohou projevovat své přirozené chování, jako např. rytí. Půda nebo hluboká podestýlka také zapříčiňují menší počet lézí končetin (Mayer a Hauser, 2001). Riziko burzitidy (zánět kostního výčnělku v důsledku tlaku) se podle Mouttota (1999) zvyšuje od hluboké podestýlky, přes méně slámy, částečně roštovou až po plně roštovou podlahu.

Oproti tomu, při sledování 464 prasat v ekologickém chovu, měla prasata chována na hluboké podestýlce větší problém s lokomocí oproti prasatům v systému bez slámy. Rozdíl byl poměrně značný 4,4 % prasat v systému s hlubokou podestýlkou oproti 0 % v systému bez slámy. U prasat s přístupem na pastvinu a bez přístupu, nebyly nalezeny žádné podstatné rozdíly v lokomoci (Botermans a kol., 2016). Stáj by měla být dobře větraná a měla by zajišťovat dostatek přirozeného světla. Pokud je zvířatům poskytnut dostatek steliva, přístřešky nebo přirozené zdroje stínu, mají kontrolu nad vlastní termoregulací, protože si sami zvolí své mikroprostředí (Spoolder a kol., 2000). Podle Olssona a kol. (2014) bylo v letním období, kdy měla prasata přístup na pastvinu, dosaženo vyšší hygienické čistoty kotce.

Venkovní systém chovu se u nás příliš nevyužívá. Důraz je kladen na velikost ohrazené plochy, nezpevněný povrch pro rytí prasat a přístřeší. Jednotlivé skupiny jsou odděleny elektrickým ohradníkem. Asistence během porodu je komplikovanější a není zde možnost vyhřívání hnízda pro selata. Je nutné měnit polohu ohrady každé dva roky. Častěji se zde vyskytuje parazit *Trichinella spp* (Kapel, 1997). Prasnice ve venkovním chovu mívají urogenitální infekci a selata bývají po porodu nakažena průjmem (Benneteau, 2001). Oproti konvenčním chovu je zvýšen výskyt svrabu (Thamsborg a kol., 1999), kokcidií, tenkohlavce (*Trichuris*), zubovky prasečí (*Oesophagostomum dentatum*) a škrkavek (*Ascaris*) (Kapel, 1997). Rozměry vnitřní i vnější plochy jsou dány předpisy, viz tab. 5.

V ekologickém chovu je zakázáno fixovat prasnice v porodních boxech, kde mohou pouze ležet nebo stát, jak je tomu v konvenčních chovech. Prasnicím je umožněn volný pohyb, pouze během porodu jsou odděleny od ostatních, aby nebyly rušeny. V tomto období je důležité zajistit dostatek kvalitního krmiva, vody a sena. Po odstavu jsou prasnice znovu přesunuty do sekce, kde jsou připuštěny kancem (Čechová, 2015). Ideální je podle Bussemase a Weissmanna (2015) skupina po třech nebo šesti prasnicích.

Selata jsou krmena mateřským mlékem po dobu minimálně 40 dnů, což vede ke snížení nutričních problémů, a poté musí mít dostatek vlákniny (Sundrum, 2000). Co nejdříve po prvním týdnu života se začínají přikrmovat pevným krmivem, např. praženým ječmenem. Později je krmeno kašovitě krmivo nebo suché obilné směsi. Od třetího týdne jsou selata krmena i krmnou řepou, vařenými bramborami, krmnou mrkví nebo zeleným krmivem. Při výkrmu se využívají obilné kroupy, hrách a lupina (Čechová, 2015).

Stimulátory růstu, hormony, syntetické aminokyseliny a antibiotika jsou v ekologickém chovu prasat zakázané (Anonym, 2015a). Jistou náhradou by mohly být rostlinné extrakty a organické kyseliny. Tyto látky dokáží stimulovat příjem krmiva, vstřebání živin, chránit trávicí trakt před patogenními organismy a příznivě rozvíjet střevní mikroflóru. Nicméně se stále jako

doplňkové látky nevyužívají (Costa a kol., 2013). Problém s aminokyselinami je způsoben omezeným výběrem povolených krmiv. Pokud byly aminokyseliny během experimentu vyloučeny z krmného režimu, došlo ke snížení růstu, ale zvýšení intramuskulárního tuku (Sundrum a kol., 2011). Krmná dávka by měla být tvořena z 60 % vlákninou. Ta se dá velkou částí získat z pastvy (vojtěška, tráva), stejně jako dusíkaté látky (Jakobsen a kol., 2015). Sundrum a kol. (2000) uvádějí, že v ekologickém způsobu chovu, kde jsou jako zdroj aminokyselin využívány luskoviny (fazole, hrách a lupina) je nízký obsah limitující aminokyseliny metioninu oproti sójové moučce využívané na konvenčních farmách. Proto je dobré dále využívat i brambory, sušené mléko, kukuřici nebo řepku.

Tab. 5: Minimální vnitřní a venkovní rozloha pro ekologický chov prasat

	Vnitřní plocha (čistá plocha, kterou mají zvířata k dispozici)		Venkovní plocha (oblasti volného pohybu mimo pastvin)
	Minimální živá hmotnost (kg)	m ² na hlavu	m ² na hlavu
Prasnice po porodu se selaty do stáří 40 dní		7,5 na prasnici	2,5
Prasata na výkrm	Do 50	0,8	0,6
	Do 85	1,1	0,8
	Do 110	1,3	1
	Více než 110	1,5	1,2
Selata	Starší 40 dní a do 30 kg	0,6	0,4
Plemenná prasata		2,5 na samici	1,9
		6 na samce Pokud se chlévy používají k přirozené plemenitbě: 10 m ² na kance.	8

Zdroj: Anonym, 2015a

Krácení ocasů a štípání zubů může být povoleno příslušným orgánem pouze z důvodu bezpečnosti, nebo pokud má zlepšit zdraví, životní podmínky či hygienu zvířat, jinak se neprovádí. Utrpení zvířat při zákrocích se zmírňuje anestézií nebo analgetiky a provádí je pouze kvalifikovaný personál. Kastrace je povolena pro zachování kvality produktů a tradičních výrobních postupů (Anonym, 2015a). Spotřebitelé upřednostňují kastraci s úlevou od bolesti před nekastrováním, především právě z důvodu chuti vepřových produktů (Heid a kol., 2012).

Tab. 6: Maximální počet zvířat na hektar podle čl. 15 odst. 2.

Kategorie prasat	Maximální počet zvířat na hektar odpovídající 170 kg N/ha/rok
Selata	74
Plemenné prasnice	6,5
Prasata na výkrm	14
Jiná prasata	14

Zdroj: Anonym, 2015a

3.4.3 Úvod do ekologického chovu koz a ovcí

Ovce jsou odolná, přizpůsobivá zvířata s možností chovu v různých oblastech, od nížin po hory. Jsou chována pro maso, mléko, vlnu a kožešinu (Čechová, 2015). Celoroční chov venku je možný při zajištění ochrany před extrémním počasím. Dále musí být zajištěn zdroj vody a krmiva (Mátlová, 2005).

Typ ustájení vychází ze systému produkce. Pro ovce a kozy, které rodí v zimě, je důležité zajistit zimní ustájení v neizolované stáji. Pokud se bahní v době od dubna do listopadu, postačí přístřešek na pastvině. Na ekologických farmách je dovoleno pouze volné stlané ustájení (Mátlová, 2005). Pro ovce i kozy je třeba zajistit minimálně 1,5 m² vnitřní a 2,5 m² venkovní plochy. U jehňat a kůzlat je podle právních předpisů povolena minimální vnitřní plocha 0,35 m² a venkovní 0,5 m² (Anonym, 2015a).

Potřeba živin a energie na jednotku hmotnosti je oproti skotu u koz a ovcí vyšší. U ovcí je to způsobeno produkcí vlny, u koz vyšší intenzitou reakce na vnější podněty a větší relativní povrchovou plochou těla. Ovce mají také daleko větší potřebu minerálních látek, především síry. Základem krmné dávky je zelená píce doplněná o ekologicky vypěstované obiloviny a luskoviny. Na začátku pastevního období by se měl ovcím přidat do krmné dávky hořčičk (Mátlová, 2005). Podle Cabareta a kol. (2002a,b) jsou ovce na ekofarmách často nakažené

hlísticemi z pastvy, kvůli nepodávání antihelmintik. Možné řešení přináší Niezen a kol. (1996) ve smíšené pastvě se skotem v poměru 50:50. Parazit může infikovat pouze jednoho hostitele, výhodné je to zejména pro ovce.

Casao a kol. (2017) uvádějí, že ekologické krmivo a celkový přístup k chovu mají vliv i na kvalitu oocytů ovcí. Při porovnání s bahnicemi z konvenční farmy (25,0), měli ekologicky chované ovce větší počet zdravých oocytů (39,6), lepší zrání vaječných buněk *in vitro* (76,5 % vs. 53,1 %) a fertilizační schopnost (97,3 % vs. 91,0 %).

Na ekofarmách musí být všechna mláďata krmena mateřským mlékem po dobu minimálně tří měsíců (Anonym, 2015a). Podle Hansena a kol. (2015) to zaručuje rychlejší růst a lepší sociální chování jehňat a kůzlat.

Krmiva v ekologickém chovu ovcí a koz mají vliv na složení jejich mléka. Biomléko ovcí mělo vyšší obsah mononenasyčených mastných kyselin, polynenasycených mastných kyselin, konjugované linolenové kyseliny a omega-3 mastných kyselin. U kozího mléka byl větší výskyt omega-3 mastných kyselin. Všechny tyto látky působí příznivě na lidské zdraví (Tsiplakou a kol., 2010).

V ekologickém chovu ovcí a koz je povoleno pouze označování zvířat, kastrace samců mladších 8 týdnů a kupírování ocasů jehňat mladších 8 dnů. Je zakázáno upevňování pryžových kroužků na ovčí ocasy (Anonym, 2015a).

Kastrace v ekologické produkci ovcí a koz není příliš opodstatněná. Beránci nejsou do devíti měsíců pohlavně aktivní, a proto není jejich maso cítět a chov kozlíků na maso u nás nemá tradici ani praktický význam (Mátlová, 2005).

3.4.4 Základy chovu drůbeže v ekologickém zemědělství

Ekologický chov drůbeže má u nás pouze okrajový význam. V porovnání s hovězím masem (7 537 tun), skopovým (467 tun) a vepřovým (145 tun) bylo v roce 2012 vyprodukováno pouze 123 tun bio kuřecího masa a 172 tun bio vajec. Ekologická vejce představují asi 4,5 % všech biopotravin. Chov krůt, kachen a hus se u nás příliš nevyskytuje (Čechová, 2015).

Ekologická produkce se liší od konvenční normami týkající se původu drůbeže, nároky na ustájení, krmivy a péči o zdraví zvířat (Chalova a kol., 2016). Nicméně zvolení optimální krmné dávky podle pravidel ekologické produkce a zároveň zachovat minimální dopad na životní prostředí zůstává výzvou (Ricke, 2012). V konvenčních chovech se jako hlavní složka krmné dávky používá sója (Sundrum, 2006). V ekologickém chovu mohou být použity pouze ekologicky vypěstované a certifikované sójové boby. Po těch je obrovská poptávka pro lidskou

spotřebu, tudíž dostupnost tohoto bílkovinného zdroje pro drůbež zůstává omezena (Hansen, 2012).

I ostatní krmiva pro drůbež musí pocházet z ekologické produkce, a to především z vlastní. Jsou povoleny vitaminové a minerální doplňky, ovšem ne syntetické aminokyseliny (Chalova a kol., 2016). Největší problém způsobuje limitující metionin. Pokud ho není drůbeži poskytnut dostatek, snižuje se příjem krmiva, konverze krmiva, výtěžnost prsní a stehenní svaloviny a tuku brojlerových kuřat (Carew a kol., 2003; Vieira a kol., 2004; Corzo a kol., 2006). U nosnic se nedostatek projeví nižší konverzí krmiva, hmotnostní žloutku a vajec (Elwinger a kol., 2008).

Tab. 7: Minimální vnitřní a venkovní plocha pro ekologický chov drůbeže

	Vnitřní plocha (čistá plocha, kterou mají zvířata k dispozici)			Venkovní plocha (m plochy na hlavu rotačně ¹⁾)
	Počet zvířat/m ²	cm hřadu/zvíře	hnízdo	
Nosnice	6	18	7 nosnic na hnízdo nebo v případě společného hnízda 120 cm ² na kus	4
Drůbež na výkrm (v pevných zařízeních)	10 ²⁾	20 (pouze u perliček)		4 na brojlera a perličku 4,5 na kachnu 10 na krůtu 15 na husu
Drůbež na výkrm (v pojízdných zařízeních)	16 ³⁾			2,5

1) Pouze za podmínky nepřekročení limitu 170 kg N/ha/rok

2) Přičemž max. 21 kg živé hmotnosti na m²

3) Přičemž max. 30 kg živé hmotnosti na m²

Zdroj: Anonym, 2015a

Ekologický chov vyžaduje volný výběh v přírodě (Hovi a kol., 2003). Venkovní chov drůbeže zvyšuje nutriční hodnotu masa. V porovnání s halovým způsobem, bylo naměřeno

vyšší množství antioxidantů a polynenasycených mastných kyselin (Dal Bosco a kol., 2016). Jiná studie zjistila vyšší procento sušiny, popelovin, dusíkatých látek a omega-3 mastných kyselin u ekologicky chovaných kuřat (Cömert a kol., 2016).

Základem je chov v hejnech. U kura by mělo být tvořeno 8 - 50 slepicemi a 1 kohoutem. Pokud je počet slepic vyšší, začne se projevovat vzájemná agresivita. Ovšem je-li jich méně, může to způsobit neklid v hejnu a horší oplození vajec. Křepelky se chovají v páru (David, n. d. a).

Dánský průzkum ukázal, že výše úhynu je 2 - 3x vyšší (15 – 20 %) než v konvenčních chovech. Příčina nebyla zjištěna, ale důvodem by mohlo být klování, kanibalismus a sekundární infekce (Kristensen, 1998). Na klování peří se zaměřila nizozemská studie. Ukázalo se, že na ekofarmách dochází k vyklovávání v 50 % hejna. Toto chování je nejspíše způsobeno velkým hejnem, pozdním zavedením kuřic do venkovních prostor, nezkušeným personálem a špatným krmením, jako je například rozptyl zrna ve výběhu (Bestman, 2000). Podle Koeneho (2001) by klování a kanibalismu mohlo předejít lepší ošetřování, design hnízda a výběr geneticky méně náchylných jedinců.

Je zakázáno podávat drůbeži veterinární léčiva a antibiotika preventivně, prostředky na podporu růstu a užitkovosti a používat hormonální přípravky k jinému než terapeutickému ošetření. Rovněž je zakázáno zkracování zobáků (Hovi a kol., 2003). Minimální povolené rozměry prostorů pro ekologický chov drůbeže nalezneme v tabulce 7.

3.4.5 Úvod do ekologického chovu králíků

Ekologický chov králíků v České republice není zatím příliš rozšířen. V ekologickém zemědělství je zakázán klecový chov králíků. Ustájení musí splňovat následující požadavky: možnost přiměřeného pohybu, úkrytu a kontaktu s ostatními králíky, přístup do výběhu, zabezpečit etologické a biologické požadavky chovaného plemene (David, n. d. b). V ideálním případě, by kotce měly být konstruovány s ohledem na místní a obnovitelné materiály (Lukefahr, 2008). Rozměry plochy jsou dány právními předpisy pro EZ, viz tabulka 8.

Jsou poveleny tři typy ustájení:

1. Kotec s možností výběhu
2. Boxové ustájení stlané – prostor rozdělen na místo pro napájení a krmné, budníky, centrální část, prostor pro mláďata, prostor odpočinku dospělých zvířat
3. Venkovní kotec – budník zapuštěn v terénu (David, n. d. b)

Tab. 8: Doporučená podlahová plocha pro ekologický chov králíků

Kategorie	Plocha (m ²)
Samice + vrh do věku 5 týdnů	0,56 – 0,75
Samice + vrh do věku 8 týdnů	0,74 – 0,83
Králík věk 5 – 12 týdnů	0,07 – 0,09
Králík věk nad 12 týdnů	0,18 – 0,20
Dospělí chovní samci a samice	0,56 – 0,75

Zdroj: Anonym, 2015a

Dle Pla a kol. (2007) se způsob chovu projeví v obsahu mastných kyselin v králíčím mase. U ekologického chovu byl zjištěn nižší obsah mononenasycených mastných kyselin (30,5 % proti 34,6 %), ale vyšší procento polynenasycených mastných kyselin (27,3 % proti 23,7 %) v porovnání s konvenčním chovem. Obsah nasycených mastných kyselin byl u obou testovaných skupin podobný (42 %).

Na ekofarmě chovající králíky se využívá přirozené plemenitby. Konvenční léčiva se smí použít, pouze pokud neexistuje jejich přirozená alternativa. Je-li králík léčen alopaticky více než 1x ročně, nesmí být jeho produkty prodávány jako ekologické (David, n. d. b).

Limitním faktorem v chovu králíků je kvalitní krmivo. Králíkům musí být v letním období umožněn přístup k zelené píce (Lukefahr, 2008). Krmí se 3x denně a větší dávku večer. Králík totiž konzumuje menší množství asi 30x za den, přičemž až 65 % zkonzumuje v noci. Problém u ekologických chovů je věkově odlišné složení skupiny, kde každý králík má jiné nároky na krmivo (David, n. d. b).

3.4.6 Akvakultura v ekologickém zemědělství

Pro ekologickou akvakulturu se používají tzv. „místně chované druhy“, což jsou ryby v přirozeném areálu jejich výskytu. Vhodné druhy nalezneme v příloze právních předpisů pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin. Je zde například pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), siven americký (*Salvenisus fontinalis*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*), amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*). Nelze chovat cizí druhy ryb v oblastech, kde se přirozeně nevyskytují. K ekologické akvakultuře se používají zvířata z ekologických líhní a podniků. Není-li dostupný ekologický násadový materiál nebo pro genetické zlepšení lze použít i ryby z jiných chovů. Podmínkou je přechodné období tří měsíců před použitím do chovným účelům (Anonym, 2015a).

Musí být zajištěno přirozené prostředí, včetně teploty, obsahu kyslíku, pH, obsahu solí, koncentrace organických a anorganických látek (Hastein a kol., 2005). Maximální hustota osádky je dána právními předpisy. Např. u pstruha duhového a sivena amerického je to 25 kg/m³. Dno by se mělo shodovat s přírodními podmínkami chovu, u kapra tvoří dno přírodní zemina. Je povolena aerace vody kompresory a dmychadly. Oxidace kyslíkem je možná pouze při ohrožení zdraví živočichů a při přepravě. Umělé osvětlení smí být použito maximálně 16 hodin denně (Anonym, 2015a).

Využívá se buď intenzivní, která zahrnuje recirkulační a průtočný systém nebo rybníční akvakultura (Anonym, 2015a). Otevřené systémy se potýkají s řadou problému, jakou je kvalita vody, únik ryb, kontrola predátorů, parazité a udržitelnost zdrojů krmiva (Cottee a Petersan, 2009). Kvalita vody je nejdůležitějším faktorem v akvakultuře, ovlivňuje zdraví živočichů i dobré životní podmínky. Vlivem špatné kvality může docházet k akutnímu nebo chronickému stresu ryb (Hastein, 2004).

Upřednostňují se krmiva z ekologické produkce a získané z vodních živočichů, pocházející z udržitelného využívání rybolovných systémů. Krmiva mohou obsahovat maximálně 60 % rostlinné ekologické složky. Ryby z čeledi kaprovití, okouna říčního, štika obecnou, sumce velkého, síha, jesetera, tilapii nilskou a pangasia je povoleno krmit pouze stravou přirozeně dostupnou v rybnících a jezerech (Anonym, 2015a).

3.4.7 Aspekty chovu včel v ekologickém zemědělství

Ekologický chov včel se od konvenčního liší hlavně prací včelaře, který se snaží podporovat jejich přirozený vývoj v souladu s ročním obdobím. Například nepodněcuje na jaře včelstvo přikrmováním, když venku ještě není stabilní teplota (Bentzien, 2008). Upřednostňuje se druh *Apis mellifera* a jeho místní ekotypy (Anonym, 2015a).

Ke stavbě úlů slouží pouze přírodní materiály – sláma, dřevo jíl. Nejvíce se používá borovicové a smrkové dřevo (Bentzien, 2008). Včelíny a včelnice jsou umístěny v oblastech ekologicky pěstovaných rostlin a stromů, lesů a ostatních ploch, ošetřovaných metodami s nízkým dopadem na životní prostředí, a to v okruhu minimálně 3 km. Nejlépe tomu vyhovují oblasti národních parků, chráněná krajinná oblast, přírodní rezervace, pásmo ochrany vod atd. (Anonym, 2015a).

Je zakázáno používání preventivních alopatických léčiv. Pokud včelstvo onemocní a je léčeno veterinárními syntetickými léčivy, musí být umístěno do izolovaných úlů. Veškeré dílo se po ukončení léčby vymění za vosk z ekologického zemědělství a následuje roční přechod zpět do EZ. K léčbě varoázy je v ČR povolena mravenčí kyselina a éterický olej thymol

(Anonym, 2015a). Podle kanadské studie je pro včelstva méně toxická šťavelová kyselina. Při experimentu uhynuly královny 5 kolonií z 24 léčených mravenčí kyselinou (Giovenazzo a kol., 2011). Šťavelová kyselina, je ale méně účinná. V porovnání s thymolem (89,9 % úmrtnost roztoče) způsobí záhubu kleštíka včelího v méně než 50 % (Emsen a kol., 2011).

3.5 Biopotraviny

Intenzifikace zemědělství měla významné důsledky na ekosystémy a změny klimatu (Foley a kol., 2011). Zejména pesticidy a dusičnany poškozují vzduch, vodu, půdu, biologickou rozmanitost a lidské zdraví (Sutton a van Grinsven, 2011; Bourguet a Guillemaud, 2016).

Podle Paillarda a kol. (2014) jsou základní rostlinné produkty používány ke krmení zvířat, i když by mohly být použity přímo ke konzumaci lidí. Přechodem na živočišné produkty se zvyrazňují jejich negativní následky. Průměrem jsou tři rostlinné kalorie, které by mohl člověk využít, převedeny na jednu živočišnou (maso, mléčné výroby, vejce). Proto dle Tscharrntkeho a kol. (2012) spotřebuje výroba živočišné potravin daleko více zdrojů než rostlinné. Přechod na ekologické zemědělství by mohl znamenat systém produkce potravin s nízkým dopadem na životní prostředí, bezpečnost výživy a zdravý život pro dnešní i budoucí generace (Johnston a kol., 2014). Červenka a Kovářová (2005) definují biopotraviny jako: „Potravinářské výrobky vyrobené z produktů ekologického zemědělství (bioproduktů)“.

3.5.1 Zpracování biopotravin

Zpracování musí být šetrné, způsobující minimální fyzikální, chemické a biologické změny. Jsou povoleny pouze tyto postupy:

- Mechanické zpracování (mletí, drcení, stloukání)
- Tepelné zpracování (odpaření, sušení, pečení, pasterizace, sterilizace)
- Uzení bez použití chemikálií
- Lisování
- Filtrace nebo čiření
- Chlazení a mražení
- Homogenizace atd.

Naopak zcela zakázány jsou:

- Výměna kationtů a aniontů
- Bělení, nakládání s použitím chemikálií
- Působení hormonů

- Hydrogenace
- Uzení s použitím chemikálií
- Ozařování
- Mikrovlnný ohřev

Veškeré zpracování v provozech musí být prostorově nebo časově oddělené od zpracování konvenčních potravin (Červenka a Kovářová, 2005).

3.5.2 Značení bioproduktů a biopotravin

Označování probíhá v souladu s předpisy Evropské unie. Všechny potraviny z ekologického zemědělství jsou také označeny daným grafickým znakem. Podobu toho znaku stanoví prováděcí právní předpis. Balené biopotraviny, které jsou vyprodukované, kontrolované a certifikované v ČR musí mít na obale: české biologo, evropské biologo, označení původu surovin a kód kontrolní organizace. Pokud jde o balené bioprodukty, nemusí obsahovat evropské biologo, jinak je vše shodné. Lze je také označit slovním slovem „Eko“ nebo „Bio“. Nebalené bioprodukty a biopotraviny se označí v průvodní dokumentaci slovem BIO, kódem kontrolní organizace a jsou doprovázeny platným certifikátem. České i evropské biologo může být použito v černobílém nebo barevném (zeleno-bílém) variantě, viz obrázek 1 a obrázek 2 (Anonym, 2015a).

Obr. 1: České biologo, černobílá i barevná varianta

Černobílá verze



Barevná verze



Zdroj: Anonym, 2015a

Obr. 2: Evropské biologo, černobílá i barevná verze



Zdroj: Anonym, 2015a

3.5.3 Spotřebitelé biopotravin

Spotřebitelé i obchodníci reagují na informace z médií o vlivu pesticidů na životní prostředí, geneticky modifikované organismy a bezpečnost potravin (Hughner a kol., 2007). Poptávka po biopotravinách je často poháněná domněnkou, že jsou nutričně kvalitnější, než jiné potraviny (Šrednicka-Tober a kol., 2016). Podle francouzského průzkumu mají spotřebitelé pravidelně konzumující bioprodukty více zeleniny a naopak méně masa, alkoholu a sladkostí (Baudry a kol., 2015).

Je zajímavé, že pozitivnější přístup k biopotravinám mají mladí lidé, ale nakupujícími jsou častěji starší generace. Důvodem bude nejspíše vysoká cena potravin ekologického původu (Magnusson a kol., 2001). Hill a Lynchehaun (2002) také poukazují, že motivací je narození potomka. Rodiče se zajímají o zdravou stravu svých dětí a stále častěji nakupují organické dětské výživy. Další rozsáhlou skupinou kupující biopotraviny jsou podle Cicia a kol. (2002) lidé s jistým životním stylem – aktivní environmentalisté, vegetariáni nebo lidé praktikující alternativní medicínu.

Zanoli a Naspetti (2002) zjistili, že největším motivem ať už pro stálé či příležitostné spotřebitele je především zdravotní stav. Jiné studie zase poukazují, že důležitým faktorem pro nákup biopotravin je lepší chuť (Roddy a kol., 1996; Schifferstein a Ophuis, 1998; Magnusson a kol., 2001), což je podle Filliona a Araziho (2002) pravda jen z části. Byly realizovány slepé testy, při kterých lidé hodnotili chuť pomerančových džusů a mléka z ekologického a konvenčního zemědělství. Ekologický džus byl z hlediska chuti hodnocen lépe, ale u mléka byly výsledky shodné. Hill a Lynchehaun (2002) se domnívají, že lepší chuť je vyvolána vyšší

cenou biopotravin. Dalšími důvody, které přivádějí nové konzumenty, jsou: zájem o životní prostředí, znepokojení nad bezpečností biopotravin (Soler a kol., 2002), zájem o zachování welfare zvířat (Hill a Lynchehaun, 2002; Aarset a kol., 2004), podpora místní ekonomiky a udržení tradiční kuchyně (Fotopoulos a Krystallis, 2002) a další.

Magnusson a kol. (2001) zjistili, že asi 46 – 67 % populace má kladný vztah k biopotravinám, ale jen 4 – 10 % z nich si je opravdu koupí. Největší překážkou je především cena. Výzkum, který vedla Millock (2002) uvádí, že lidé jsou ochotni hypoteticky zaplatit větší částku za produkty ekologického zemědělství, nicméně ne tolik, kolik je tržní cena. Další studie uvádějí, že populace je skeptická k ekologickým etiketám na potravinách a nedůvěřuje certifikačním orgánům (Canavari a kol., 2002; Aarset a kol., 2004). Problémem může být i nedostatečný marketing. Několik studií poukazuje na to, že daná potravina nebyla dostatečně podporována a spotřebitelé neměli povědomí o výrobku (Chrysochoidis, 2000).

3.5.4 Maso z ekologického systému hospodaření

I při nákupu masa hraje hlavní roli chuť a zdravotní přednosti před ochranou životního prostředí a welfare (Van Loo a kol., 2010). Problémem je stejně jako u ostatních biopotravin cena. Podle McInerneyho (2004) jsou ve Velké Británii výrobní náklady na produkci bio hovězího masa o 20 % vyšší, než je tomu u konvenčního zdroje. Podle španělské studie (Gil a kol., 2000) jsou lidé ochotni zaplatit za hovězí či kuřecí maso z ekologických farem přibližně o 12 % více. Carpentier a Latouche (2005) tvrdí, že ve Francii a Nizozemí by spotřebitelé zaplatili dokonce o 20 % více za vepřové z ekologických chovů. Tento názor popírá Dransfield a kol. (2005). Podle nich je pouze 1/5 nakupujících ochotna zaplatit zmíněných 20%, ostatní by investovali maximálně 5 % navíc u vepřového masa. Zanolí a kol. (2013) zjišťovali názor na cenu u ekologických, konvenčních produktů a potravin obsahujících geneticky modifikované složky. Ze studie bylo zřejmé, že lidé jsou ochotni zaplatit více za biopotraviny a naopak geneticky modifikované potraviny by podle nich měly stát méně, než tomu ve skutečnosti je. Proto je důležité, že se ekologické zemědělství zcela zříká geneticky modifikovaných organismů.

Na složení živočišných produktů má velký vliv sezónní charakter a chovatelská praxe. Projevilo se to ve studii izotopů uhlíku, dusíku a síry v hovězím mase. V konvenčních chovech zůstává poměr prvků prakticky stejný. V produktech ekologických farem byl poměr izotopů během roku velmi variabilní (Bahar, 2008). Co se týče lipidů, Hansson a kol. (2000) uvádějí, že u organicky chovaného skotu byl vyšší podíl libového masa než u konvenčních. U kuřat bylo

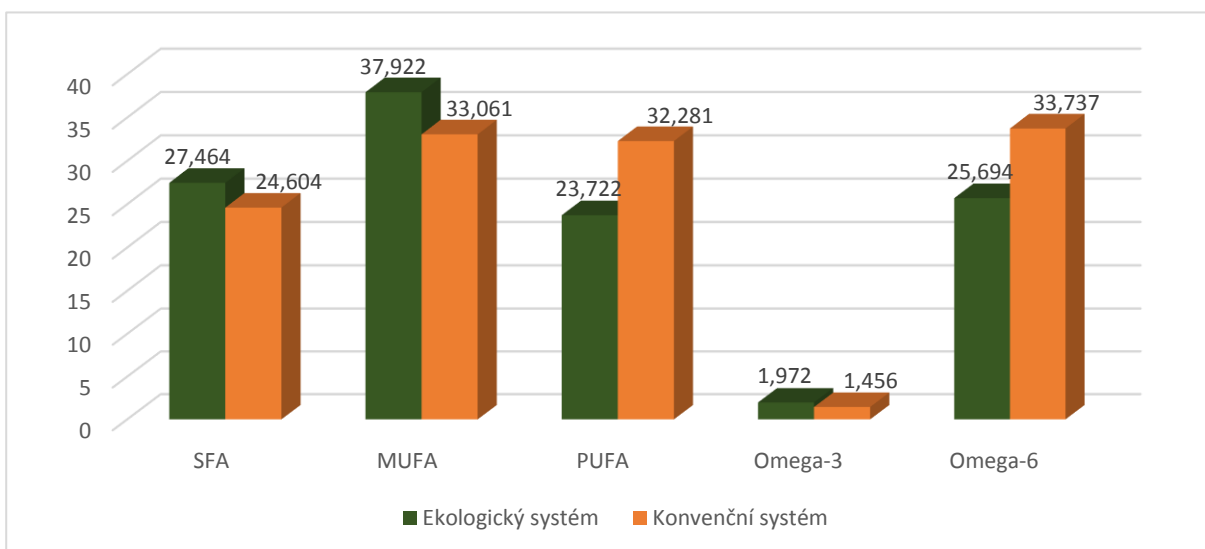
až 3x méně břišního tuku a 1,8x méně tuku na nohou (Castellini a kol., 2002). U prasat se tato tvrzení neprokázala (Sundrum a kol., 2000).

Studie Karwowské a Dolatowského (2013) uvádí, že se organické vepřové maso vyznačuje vyšší stabilitou lipidů a proteinů. Během celé doby skladování vykazovalo bio maso nižší hodnoty oxidace tuků (0,78 - 0,81 mg/kg) v porovnání s konvenčním (0,95 - 0,99 mg/kg). U bílkovin byly naměřeny hodnoty 0,43 nmol/mg a 0,66 nmol/mg ve stejném pořadí.

Šrednicka-Tober a kol. (2016a) uvádějí, že maso z konvenčního systému obsahuje více nasycených mastných kyselin než z ekologického chovu. Konkrétně myristové a palmitové, které jsou spojeny se zvýšeným rizikem kardiovaskulárního onemocnění. Srovnání obsahu mastných kyselin podle Cömerta a kol.(2016) je patrné na grafu číslo 1. Přehled vybraných měřených mastných kyselin je znázorněn v grafu číslo 2. Měřenými vzorky bylo maso brojlerových kuřat z ekologických a konvenčních chovů. Na grafu číslo 2 je vidět, že obsah myristové a palmitové kyseliny byl vyšší u organického chovu.

Grashorn a Serini (2006) testovali brojlerová kuřata základě tradičních kritérií kvality masa z ekofarem a konvenčních chovů. Jatečně opracovaný trup z ekologického chovu vážil průměrně 1 300 – 3 300 g, konvenčního kuře 1 100 – 1 500 g. Dále u kuřat z ekologického systému bylo zjištěno: nižší podíl prsních partií, žlutější kůže a maso, nižší ztráty při grilování, lepší textura, vyšší obsah sušiny, popelovin, dusíkatých látek, tuku a omega-3 mastných kyselin.

Graf č. 1: Obsah mastných kyselin (g/100 g tuku) v masu brojlerových kuřat v ekologickém a konvenčním systému



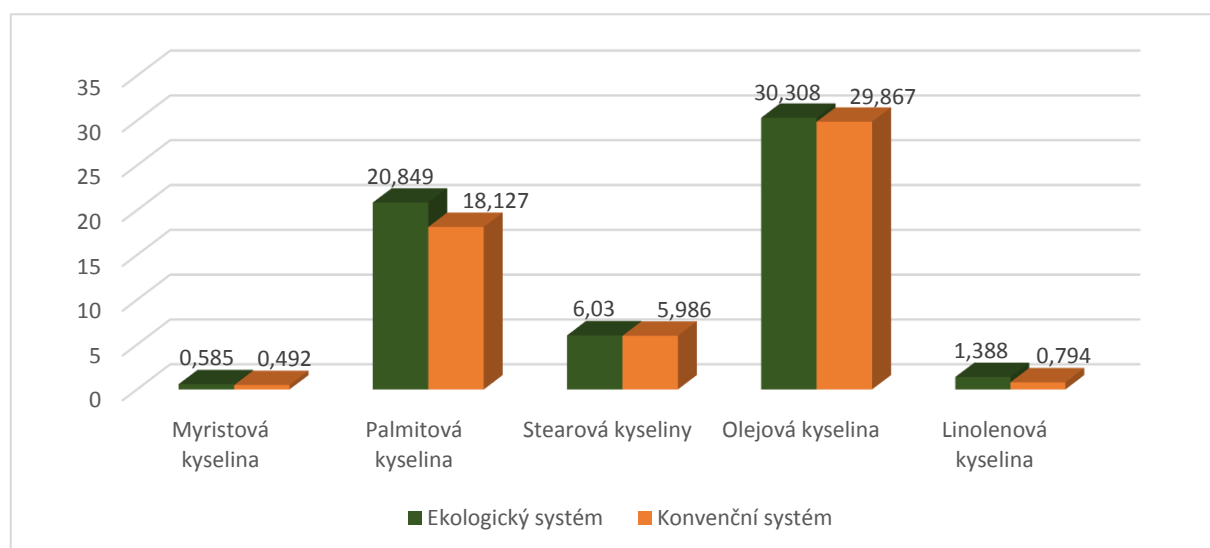
SFA – nasycené mastné kyseliny

MUFA – mononenasyčené mastné kyseliny

PUFA – polynenasycené mastné kyseliny

Upraveno dle: Cömert a kol., 2016

Graf č. 2: Vybrané mastné kyseliny (g/100 g tuku) obsažené v masu brojlerových kuřat ze systému ekologického a konvenčního



Upraveno dle: Cömert a kol., 2016

Při posuzování vepřového masa z ekologického zemědělství (54 vzorků) a konvenčního (67 vzorků), vykazovalo maso od ekologicky chovaných prasat daleko vyšší přítomnost bakterií *Escherichia Coli*. U vzorků konvenčního masa nebyla koncentrace mikroorganismů sice natolik vysoká, ale byly více odolné vůči antibiotikům (Miranda a kol., 2008a). Testy proběhly i na kuřecím masu s přítomností *Enterobacteriaceae*. Výsledky byly shodné. Tím se potvrdila teorie, že maso pocházející z ekologického systému sice obsahuje více bakterií, ale ekologické zemědělství přispívá ke snížení šíření antibiotické rezistence (Miranda a kol., 2008b).

3.5.5 Kvalita mléka z ekologického zemědělství

Mléko má důležitou roli ve výživě lidí. Syrové mléko představuje pouze část jeho spotřeby, významný díl je zpracován do sýrů, jogurtů a dalších výrobků (Armorini a kol., 2016). Podle Bloksma a kol. (2012) může mléko z ekologických chovů přispět k lepšímu zdravotnímu stavu lidí. Při porovnávání s mlékem z konvenčních chovů obsahovalo bio mléko více konjugované linolenové kyseliny a omega-3 mastných kyselin. Také bylo krémovější a chutnalo po senu a trávě. Dále bylo podrobeno metodě biofotonové emise a biokystalizaci.

Ukázalo se, že organické mléko bylo více vyvážené a mělo uspořádanější strukturu. Šrednicka-Tober a kol. (2016b) potvrzují, že mléko z ekologického systému a mléčné výrobky obsahují více omega-3 mastných kyselin a konjugované linolenové kyseliny. Dále také dokládají vyšší hladiny železa a α -tokoferolu. Naopak vykazovalo oproti konvenčnímu mléku méně jódu a selenu. Poukazuje na skutečnost, že konzumace organického mléka, především v době těhotenství a kojení, může vést k nedostatku jódu. S jistou pravděpodobností by to směřovalo k negativním dopadům na zdraví, například špatnému vývoji mozku plodu.

Puppel a kol. (2017) porovnávali rozdíl ve složení mléka v zimním období a během pastvy. Zjistili, že v létě obsahovalo mléko více tuku, vitamínu E a A a betakarotenu, ale méně bílkovin. Toledo a kol. (2002) nenalezli žádný rozdíl v obsahu bílkovin u kravského mléka z konvenčního či organického chovu. Obsah proteinů tedy závisí na typu ustájení během roku, nikoliv na systému chovu.

Pro nákup bio-jogurtů se pole Rahnama (2017) spotřebitelé rozhodnout především z důvodů kvality, chuti a zdraví. Ekologické hodnoty pro nakupující nemají žádný význam. Vecchio a kol. (2016) uvádějí, že lidé začali více nakupovat jogurty s obsahem probiotik, poté co jim byly předloženy informace o vlivu na zdravotní stav. Prodej ekologických jogurtů se ovšem nezvýšil s informovaností o zlepšení životního prostředí.

3.5.6 Nutriční hodnota vajec z ekologického chovu

Mnozí spotřebitelé v Evropě se domnívají, že vejce z volných nebo ekologických chovů mají lepší chuť, vyšší nutriční hodnotu a jsou tedy přínosem pro lidské zdraví (Rodic a kol., 2006). Podle Kouby (2002) nebyl žádný rozdíl v obsahu proteinů ve slepičích vejcích z ekofarem a konvenčních podniků. To potvrzuje i Matt a kol. (2009), s tím, že rozdíl nebyl ani v obsahu mastných kyselin, sodíku a sušiny. Bylo zjištěno o 30 % více cholesterolu a o 7 % více draslíku. Ovšem výrazně méně bylo vápníku (2,8x) než u konvenčních vajec. Rozdíly v obsahu vitaminů A, E a D₃ byly zanedbatelné. Samman a kol. (2006) uvádějí, že žloutek vajec z ekologického chovu obsahuje více palmitové a stearové kyseliny.

Giannenas a kol. (2009) stanovovali obsah minerálních látek (selenu, zinku, manganu, kobaltu, mědi, molybdenu, vanadu, chromu, niklu, thallia, arsenu, kadmia) ve vaječném žloutku (viz tab. 9) a bílku (viz tab. 10) nosných slepic z ekologických, volných a konvenčních chovů. Drůbež v konvenčním systému byla krmena komerčním krmivem s přísávkem minerálních látek, v organickém dostávala povolené krmivo také s přísávkem minerálních látek a ve volném chovu byla zkrmována tráva, obiloviny a luštěniny. Nejnižší obsah selenu, zinku, manganu, kobaltu a mědi byl naměřen ve vejcích z volného chovu, ale obsah chromu zde byl nejvyšší.

Bio vejce obsahovala pouze výraznější množství selenu. Podle studie (Küçükylmaz a kol, 2012) obsahují vejce slepic z ekologických farem více fosforu a zinku než ta z konvenčních. Ve skořápce je vyšší obsah hořčíku. Hodnoty vápníku, železa a mědi jsou pro oba systémy shodné.

Tab. 9: Obsah prvků (mg/kg) ve vaječném žloutku nosných slepic v ekologickém a konvenčním systému a volném výběhu

	Selen	Zinek	Mangan	Kobalt	Měď	Chrom	Arsen	Kadmium
Ekologický systém	0,41	18,225	0,797	0,0046	1,233	0,0829	0,0125	0,0016
Konvenční systém	0,313	20,676	0,836	0,0046	1,357	0,0662	0,0139	0,0014
Volný výběh	0,217	21,196	0,705	0,0049	1,282	0,0905	0,0154	0,0015

Upraveno dle: Giannenas a kol., 2009

Tab. 10: Obsah prvků (mg/kg) ve vaječném bílku nosných slepic v ekologickém a konvenčním systému a volném výběhu

	Selen	Zinek	Mangan	Kobalt	Měď	Chrom	Arsen	Kadmium
Ekologický systém	0,0545	1,029	0,035	0,00114	0,189	0,0482	0,0044	0,0008
Konvenční systém	0,062	1,003	0,033	0,00136	0,212	0,0482	0,0054	0,0006
Volný výběh	0,066	1,385	0,035	0,00115	0,254	0,068	0,0058	0,0003

Upraveno dle: Giannenas a kol., 2009

3.5.7 Trh s biopotravinami v České republice

V letech 2006 až 2008 došlo k významnému rozvoji trhu s biopotravinami. Od té doby však tento segment spíše stagnuje (Šejnohová a kol., 2016). Podíl spotřeby biopotravin na celkové spotřebě nápojů a potravin zůstává stále pod 1 %. Průměrně jeden člověk v České republice neutratí za nákup biopotravin ani 200 Kč za celý rok. Úplný přehled trhu s biopotravinami na našem území je dán tabulkou číslo 11.

Největší poptávka v řadách biopotravin spadá do kategorie „ostatní zpracované potraviny“. Z té tvořily čtvrtinu hotové pokrmy, následované „ostatními zpracovanými pokrmy jinde neuvedenými“, kam spadají i potravinové doplňky typu chlorella aj (Šejnohová a kol., 2016). Z živočišných produktů se prodává nejvíce mléko a mléčné výrobky. Poptávka po organických vejci je u nás mizivá. Kompletní data s jednotlivým zastoupením nakupovaných biopotravin jsou uvedena v tabulce č. 12 a na grafu číslo 3.

Tab. 11: Vývoj trhu s biopotravinami v ČR v letech 2006 – 2014

	Celkový obrat s biopotravinami včetně vývozu (mld. Kč)	Spotřeba biopotravin v ČR (mld. Kč)	Podíl na celkové spotřebě potravin a nápojů (%)	Spotřeba na obyvatele a rok (Kč)
2006	0,84	0,76	0,35	74
2007	1,39	1,29	0,55	126
2008	1,95	1,80	0,75	176
2009	1,98	1,61	0,65	154
2010	2,10	1,60	0,63	151
2011	2,24	1,67	0,65	158
2012	2,40	1,78	0,66	169
2013	2,72	1,95	0,71	185
2014	3,19	2,02	0,72	191

Upraveno dle: Šejnohová a kol., 2016

Biopotraviny lidé nakoupí nejvíce v supermarketech a hypermarketech. V letech 2009-2013 byly nákupy v drogeriích uváděny v kolonce supermarket/hypermarket. Prudký nárůst procentuálního podílu tohoto odbytového místa v roce 2014 a zároveň snížení podílu supermarketů/hypermarketů je tedy způsoben přehodnocením přístupu výpočtu Ústavu zemědělské ekonomiky a informací (ÚZEI). Následovány jsou prodejny se zdravou výživou, kde se prodej stále zvyšuje. Naopak je dle tabulky 13, vidět jasný pokles u nezávislých prodejen potravin. Proti nim roste konkurence na faremních trzích a i v gastronomii můžeme sledovat mírný růst (Šejnohová a kol., 2016).

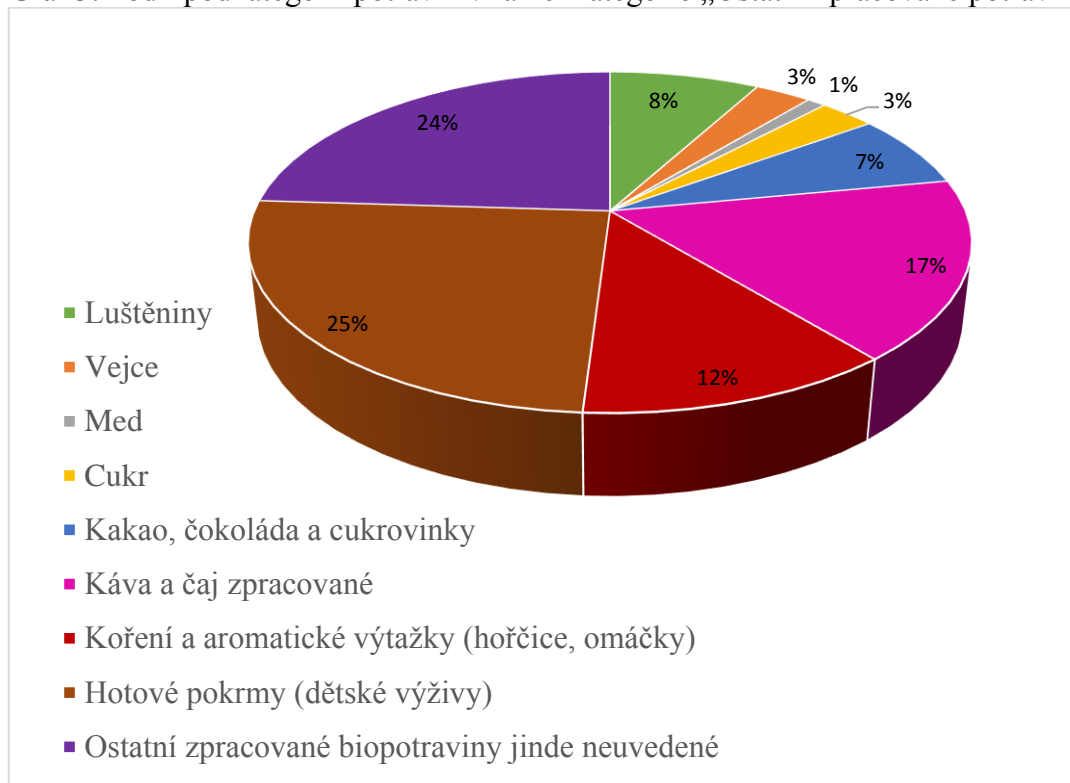
Tab. 12: Podíl hlavní kategorií potravin na celkovém obratu biopotravin v ČR v letech 2006 – 2014

Hlavní kategorie potravin	Podíl kategorie potravin (%)								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Maso a masné výrobky	7,1	6,2	5,4	9,5	8,6	8,5	8,1	6,9	8,2
Ovoce a zelenina	3,0	5,4	6,2	10,8	10,8	13,6	13,7	16,1	13,7
Oleje a tuky	-	-	-	1,8	1,9	1,9	2,1	2,1	4,4
Mléko a mléčné výrobky	15,2	20,9	22,2	21,1	24,8	19,6	20,0	18,2	22,0
Mlýnské a škrobářské výrobky	7,1	6,0	5,9	6,3	8,4	9,7	10,4	11,7	8,2
Pekařské, cukrářské a jiné moučné výrobky	3,0	1,6	3,8	9,4	8,2	9,4	9,5	9,2	9,4
Ostatní zpracované potraviny	49,5	49,3	45,9	35,9	32,8	35,3	34,3	33,0	33,0
Nápoje ¹⁾	15,2	10,6	10,6	5,2	4,5	2,0	1,9	2,7	1,1

1) Do r. 2008 jsou ovocné/zeleninové džusy a šťávy zahrnovány do kategorie „Nápoje“, od r. 2009 jsou dle klasifikace CPA součástí kategorie „Ovoce a zelenina“

Upraveno dle: Šejnohová a kol., 2016

Graf 3: Podíl podkategorií potravin v rámci kategorie „Ostatní zpracované potraviny“ 2014



Upraveno dle: Šejnohová a kol., 2016

Tab. 13: Podíl hlavních odbytových míst na celkovém obratu biopotravin v ČR v letech 2006 – 2014

Odbytové místo	Podíl odbytového místa (%)								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Supermarkety/ hypermarkety	67,0	67,5	74,0	65,7	67,2	64,4	64,4	63,9	40,9
Drogerie	-	-	-	3,5	3,2	3,4	3,2	3,1	16,5
Prodejny zdravé výživy a biopotravin	28,0	22,5	18,0	17,7	19,4	19,8	19,0	16,6	24,8
Nezávislé prodejny potravin	3,0	2,5	2,0	2,4	1,2	1,4	1,4	1,6	1,7
Faremní a jiný přímý prodej	2,0	2,0	1,4	3,9	3,5	5,2	5,9	8,9	10,1
Lékárny	-	5,0	4,0	6,0	4,7	5,2	4,8	4,5	3,1
Gastronomie	-	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	1,1	1,4	2,9

Upraveno dle: Šejnohová a kol., 2016

4 Závěr

Ekologické zemědělství se vrací k tradičním způsobům živočišné produkce, s ohledem na jejich pohodu a dobrý život. Zaměřuje se na získání produktů vysoké jakosti, které odpovídají spotřebitelské poptávce po zboží vyrobeném za použití postupů, jež nepoškozují životní prostředí, zdraví lidí, zdraví rostlin nebo zdraví a dobré životní podmínky zvířat. Otázkou zůstává, jestli tomu tak opravdu je.

Podle některých studií může za přínos v chovu skotu ekologickým způsobem považovat pevné hladké podlahy s hlubokou podestýlkou, která snižuje výskyt kulhání. Oproti tomu může být jistá nevýhoda viděna v absenci antibiotik. Potvrzené výzkumy ukazují, že to vede k zvýšenému počtu somatických buněk, což je projev mastitid. V ekologickém chovu prasat má hluboká podestýlka výhody i nevýhody. Přínosem zůstává snížení rizika burzitidy. Negativem je větší problém s lokomocí. Dalšími ukazateli mluvícími proti ekologickému hospodaření je zvýšený výskyt svrabu, tenkohlavce, kokcií, zubovky prasečí a škrkavek. U ovcí byl zaznamenán zvýšený výskyt hlístic, kvůli nepodávání antihelmintik.

Úhyn v ekologických chovech drůbeže je 2 – 3x vyšší, než je tomu u konvenčních chovů. Je zde zvýšen výskyt kanibalismu, klování a sekundární infekce. Přesto je hlavní zásadou ekologického zemědělství pohoda zvířat a lepší zdravotní stav lidí.

Produkce biopotravin slibuje nízký dopad na životní prostředí, bezpečnost výživy a zlepšení zdravotního stavu. Hlavním důvodem pro jejich nákup je právě vidina zdraví. Experimenty zaměřené na kvalitu masa vykazují vyšší obsah sušiny, dusíkatých látek, tuku, omega-3 mastných kyselin, lepší texturu a nižší ztráty při grilování u vzorku ekologického kuřecího masa. Některé studie uvádějí nižší obsah nasycených mastných kyselin v masu z ekologického chovu a jiné tvrdí přesný opak. Co se týká mikrobiologického hlediska, konvenční vzorky masa obsahují méně škodlivých bakterií, ale více bakterií s antibiotickou rezistencí. Obsah omega-3 mastných kyselin byl spolu s konjugovanou linolenovou kyselinou zjištěn také u mléka z ekologických chovů skotu. Zvýšená byla také koncentrace železa a α -tokoferolu. Naopak obsahovalo méně jódu a selenu. Co se týče vajec od nosných slepic z ekologického zemědělství, měla by obsahovat více palmitové a stearové kyseliny, cholesterolu, draslíku a selenu.

Závěrem lze říci, že ekologické zemědělství má svá pozitiva i negativa, jako každé hospodaření. Stále má prostor pro zlepšování a mělo by být realizováno více studií mapující tento rozvoj. Zůstává na každém z nás, k čemu se přikloní, a který systém bude upřednostňovat.

5 Seznam použité literatury

Aarset, B. Beckmann, S. Bigne, E. Beveridge, M. Bjorndal, T. Bunting, J. McDonagh, P. Mariojouis, C. Muir, J. Prothero, A. Reisch, L. Smith, A. Tveteras, R. Young, J. 2004. The European consumers' understanding and perceptions of the "organic" food regime: the case of aquaculture. *British Food Journal*. 106 (2). 93–105.

Allen, G., Albala, K. 2007. *The Business of Food: Encyclopedia of the Food and Drink Industrie*. ABC-CLIO Greenwood. Santa Barbara. ISBN: 031333725X.

Anonym. Kdo jsme [online]. ABCERT. 2017a. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.abcert.cz/index.php>

Anonym. Zemědělské družstvo Starý Hrozenkov [online]. Bio-info. 2017b. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/seznamy/firmy/zemedelske-druzstvo-stary-hrozenkov-1>

Anonym. O společnosti Biokont [online]. Biokont CZ, s. r. o. 2017c. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: http://www.biokont.cz/images/o_spolecnosti_122015.pdf

Anonym. O nás [online]. Bureau Veritas Czech Republic. 2017d. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.bureauveritas.cz/home/about-us>

Anonym. Kdo jsme [online]. KEZ. 2017e. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.kez.cz/nabidka-sluzeb>

Anonym. Právní předpisy pro ekologické zemědělství a produkci biopotravin 2015. 2015a. Ministerstvo zemědělství. Praha. 167 str. ISBN: 978-80-7434-240-0.

Anonym. Ročenka 2015: Ekologické zemědělství v České republice. 2015b. Ministerstvo zemědělství ČR.

Armorini, S. Altafini, A. Zaghini, A. Roncada, P. 2016. Occurrence of aflatoxin M1 in conventional and organic milk offered for sale in Italy. *Mycotoxin research*. 32 (4). 237-246.

Bahar, B. Schmidt, O. Moloney, A. P. Scrimgeour, C. M. Begley, I. S. & Monahan, F. J. 2008. Seasonal variation in the C, N and S stable isotope composition of retail organic and conventional Irish beef. *Food Chemistry*. 106 (3). 1299-1305.

Baudry, J. Méjean, C. Allès, B. Péneau, S. Touvier, M. Hercberg, S. Lairon, D. Galan, P. Kesse-Guyot, E. 2015. Contribution of organic food to the diet in a large sample of French adults (the NutriNet-Santé cohort study). *Nutrients*. 7. 8615-8632.

Benneteau, E. 2001. Production et dominantes pathologiques du porc biologique. *Bull. Group.Tech. Vét., Hors-Série Elevage Agric. Biol.* 85-90.

Bentzien, C. 2008. Ekologický chov včel, Včelaření podle pravidel přírody. *Víkend. Český Těšín*. 119 str. ISBN: 978-80-86891-86-6.

Bestman, M. W. P. 2000. The role of management and housing in the prevention of feather pecking in laying hens. *Proceedings of the 3rd NAHWOA Workshop. Clermont-Ferrand*. 79 – 88.

Bloksma, J. Adriaansen-Tennekes, R. Huber, M. van de Vijver, L. P. L. Baars, T. de Wit, J. 2012. Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands. *Biol. Agric. Hortic*. 26. 69–83

Botermans, J. A. M., Olsson, A. -C. H., Andersson, M., Bergsten, C. H., Svendsen, J. 2016. Performance, health and behaviour of organic growing-finishing pigs in two different housing systems with or without access to pasture. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*. 65 (3-4). 158-167.

Bourguet, D. Guillemaud, T. 2016. The hidden and external costs of pesticide use. *Sustainable Agriculture Reviews* .19. 35-120.

Bussemas, R., Weissmann, F. 2015. Behaviour of lactating sows and live weight development of piglets in organic agriculture with regard to single housed vs. group housed sows by three or by six. *Appl Agric Forestry Res*. 65. 119-130.

- Cabaret, J. Bouilhol, M. Mage, C. 2002a. Helminth intensity and diversity in organic meat sheep farms in centre of France. *Vet. Parasitol.* 105. 33 - 47.
- Cabaret, J. Bouilhol, M. Mage, C. 2002b. Managing helminths of ruminants in organic farming. *Vet. Res.* 33. 625 – 640.
- Canavari, M. Bazzani, G. M. Spadoni, R. Regazzi, D. 2002. Food safety and organic fruit demand in Italy: a survey. *British Food Journal.* 104 (5). 220–232.
- Carew, L. B. McMurtry, J. P. Alster, F. A. 2003. Effects of methionine deficiencies on plasma levels of thyroid hormones, insuline-like growth factor-I and II, liver and body weights, and feed intake in growing chickens. *Poultry Science.* 82. 1932 – 1938.
- Carpentier, A. Latouche, K. 2005. French consumers' and citizens' concern: Which willingness to pay for “green pork”? In *International workshop on green pork productio.* 17–18.
- Casao, A. María, G. A. Abecia, J. A. 2017. A preliminary study of the effects of organic farming on oocyte quality in ewe lambs. *Zygote.* 25 (1). 98 – 102.
- Castellini, C. Mugnai, C. Dal Bosco, A. 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science.* 60. 219 – 225.
- Cicia, G. Del Giudice, T. Scarpa, R. 2002. Consumers' perception of quality in organic food: a random utility model under preference heterogeneity and choice correlation from rank-orderings. *British Food Journal.* 104(5). 200–213.
- Cömert, M., Şayan, Y., Kırkpınar, F., Bayraktar, Ö. H., Mert, S. 2016. Comparison of Carcass Characteristics, Meat Quality, and Blood Parameters of Slow and Fast Grown Female Broiler Chickens Raised in Organic or Conventional Production System. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences.* 29 (7). 987-997.
- Corzo, A. Kidd, M. T. Dozier, W. A. III. Shack, L. A. Burgess, S. C. 2006. Protein expresssion of pectorials major muscle in chickens in response to dietary methionine status. *British Journal of Nutrition.* 95. 703 – 708.

Costa, L. B., Luciano, F. B., Miyada, V. S., Gois, F. D. 2013. Review article: Herbal extracts and organic acids as natural feed additives in pig diets. *South African Journal of Animal Science*. 43 (2). 182-193.

Cotte, S. Y. Petersan. P. 2009. Animal Welfare and Organic Aquaculture in Open Systems. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics*. 22 (5). 437-461.

Čechová, M., Hadaš, Z., Horák, F., Lichovníková, M., Nevrkla, P., Šubrt, J. 2015. Organic systems of animal breeding. Mendel University in Brno. Brno. ISBN: 978-80-7509-302-8.

Červenka, J. Kovářová, K. 2005. Biopotraviny. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 111 str. ISBN: 80-213-1404-4.

Dal Bosco, A., Mugnai, C., Mattioli, S., Rosati, A., Ruggeri, S., Ranucci, D., Castellini, C. 2016. Transfer of bioactive compounds from pasture to meat in organic free-range chickens. *Poultry Science*. 95 (10). 2464-2471.

David, P. n. d. a. Chov drůbeže v ekologickém zemědělství: Metodické listy č. 36. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR. Brno.

David, P. n. d. b. Chov králíků v ekologickém zemědělství. Metodické listy č. 37. Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR. Brno.

Dransfield, E. Ngapo, T. M. Nielsen, N. A. Bredahl, L. Sjöden, P. O. Magnusson, M. 2005. Consumer choice and suggested price for pork as influenced by its appearance, taste and information concerning country of origin and organic pig production. *Meat Science*. 69. 61–70.

Elwinger, K. Tufvesson, M. Lagerkvist, G. Tauson, R. 2008. Feeding layer of different genotypes in organic feed environments. *British Poultry Science*. 49. 654 – 665.

Emsen, B., Dodoglu, A. 2011. Efficacy of Different Organic Compounds Against Bee Mite (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) in Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies. *Journal*

of animal and veterinary advances. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 10 (6). 802-805.

Fillion, L. Arazi, S. 2002. Does organic food taste better? A claim substantiation approach. *Nutrition and Food Science*. 32 (2). 153–157.

Foley, J. A. Ramankutty, N. Brauman, K. A. Cassidy, E. S. Gerber, J. S. Johnston, M. Mueller, N. D. O'Connell, C. Ray, D. K. West, P. C. Balzer, C. Bennett, E. M. Carpenter, S. R. Hill, J. Monfreda, C. Polasky, S. Rockstrom, J. Sheehan, J. Siebert, S. Tilman, D. Zaks, D. P. M. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*. 478. 337–342.

Fotopoulos, C. Krystallis, A. 2002. Organic product avoidance: reasons for rejection and potential buyers' identification in a countrywide survey. *British Food Journal*. 104 (5). 233–260.

Giannenas, I. Nisianakis, P. Gavriil, A. Kontopidis, G. Kyriazakis, I. 2009. Trace mineral content of conventional, organic and courtyard eggs analysed by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). *Food Chemistry*. 114 (2). 706-711.

Gil, J. M. Gracia, A. Sanchez, M. 2000. Market segmentation and willingness to pay for organic products in Spain. *International Food and Agribusiness Management*. 3. 207–226.

Giovenazzo, P., Dubreuil, P. 2011. Evaluation of spring organic treatments against *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee *Apis mellifera* (Hymenoptera). *Experimental and Applied Acarology*. 55 (1). 65-76.

Grashorn, M. A. Serini, C. A. T. I. A. 2006. Quality of chicken meat from conventional and organic production. In *Proceedings of the XII. European Poultry Conference*. 10-14.

Hamilton, C. Hansson, I. Ekman, T. Emanuelson, U. Forslund, K. 2002. Health of cows, calves and young stock on 26 organic dairy herds in Sweden. *The veterinary record*. 150 (16). 503-508.

- Hansen, I. 2015. Behavioural indicators of sheep and goat welfare in organic and conventional Norwegian farms. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*. 65 (1). 55-61.
- Hansen, R. Organic Soy [online]. 2012. Agricultural Marketing Resource Center. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://www.agmrc.org/commodities-products/grains-oilseeds/organic-soy/>
- Hansson, I. Hamilton, C. Ekman, T. Forslund, K. 2000. Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *Journal of Veterinary Medicine*. 47. 111–120.
- Harper, G. C. Makatouni, A. 2002. Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. *British Food Journal*, 104 (3). 287-299.
- Hastein, T. 2004. Animal welfare issues relating to aquaculture. *Proceedings of the Global Conference on Animal Welfare: An OIE initiative*. Paris. France. 212 – 221.
- Hastein, T. Scarfe, A. D. Lund, V. L. 2005. Science-based assessment of welfare: Aquatic animals. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*. 24 (2). 529–547.
- Heckman, J. 2006. A history of organic farming: Transitions from Sir Albert Howard's War in the Soil to USDA National Organic Program. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 21 (3). 143-150.
- Heid, A., Hamm, U. 2012. Consumer Attitudes Towards Alternatives to Piglet Castration Without Pain Relief in Organic Farming: Qualitative Results from Germany. *Journal of Agriculture and Environmental Ethics*. 25 (5). 687-706.
- Hill, H. Lynchehaun, F. 2002. Organic milk: attitudes and consumption patterns. *British Food Journal*. 104 (7). 526–542.

- Hovi, M. Sundrum, A. Thamsborg, S. M. 2003. Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. *Livestock Production Science*. 80 (1-2). 41 – 53.
- Hughner, R. S. McDonagh, P. Prothero, A. Shultz, C. J. Stanton, J. 2007. Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of consumer behaviour*. 6 (2-3). 94-110.
- Chalova, V. I., Kim, J., Patterson, P. H., Ricke, S. C., Kim, W. K. 2016. Reduction of nitrogen excretion and emission in poultry: A review for organic poultry. *Journal of Environmental Science and Health part B-Pesticides Food Contaminants and Agricultural Wastes*. 55 (4). 230 – 235.
- Chrysochoidis, G. 2000. Repercussions of consumer confusion for late introduced differentiated products. *European Journal of Marketing*. 34 (6). 705–722.
- Jakobsen, M., Kongsted, A. G., Hermansen, J. E. 2015. Foraging behaviour, nutrient intake from pasture and performance of free-range growing pigs in relation to feed CP level in two organic cropping systems. *Animal*. 9 (12). 2006-2016.
- Johnston, J. L. Fanzo, J. C. Cogill, B. 2014. Understanding sustainable diets: a descriptive analysis of the determinants and processes that influence diets and their impact on health, food security, and environmental sustainability. *Advances in Nutrition*. 5. 418–429.
- Kapel, C. M. 1997. *Trichinella* in arctic, subarctic and temperate regions: Greenland, the Scandinavian countries and the Baltic states. *Southeast Asian journal of tropical medicine and public health*. 28. 14 – 19.
- Karwowska, M. Dolatowski, Z. J. 2013. Comparison of lipid and protein oxidation, total iron content and fatty acid profile of conventional and organic pork. *International Journal of Food Science & Technology*. 48 (10). 2200-2206.
- Koene, P. 2001. Animal welfare and genetics in organic farming of layers: the example of cannibalism. *Proceedings of the 4th NAHWOA Workshop*. Wageningen. 62 – 85.

Kouba, M. Enser, M. Whittington, F. M. Nute, G. R. Wood, J. D. 2002. Effet d'un regime riche en acide linoléique sur les activités d'enzymes lipogéniques, la composition en acides gras et la qualité de la viande chez le porc en croissance. Neuvièmes Journées des Sciences du Muscle et Technologie de la Viande.

Kristensen, I. S. 1998. Økologisk æg-, kød- og planteproduktion 1996/97. In: Studier i økologiske jordbrugssystemer. DJF-report 1. 95–166.

Küçükylmaz, K. Bozkurt, M. Yamaner, C. Çınar, M. Çatlı, A. U. Konak, R. 2012. Effect of an organic and conventional rearing system on the mineral content of hen eggs. Food chemistry. 132 (2). 989-992.

Lukefahr, S. D. 2008. Role of organic rabbit farming for poverty alleviation. Proc. Rabbit Workshop. 25 – 27.

Lund, V. Algers, B. 2003. Research on animal health and welfare in organic farming—a literature review. Livestock Production Science. 80 (1). 55-68.

Lund, V. Rocklinsberg, H. 2001. Outlining a conception of animal welfare for organic farming systems. Journal of Agriculture and Environmental Ethics. 14 (4). 391 – 424.

Magnusson, M. K. Arvola, A. Hursti, U. Aberg, L. Sjoden, P. 2001. Attitudes towards organic foods among Swedish consumers. British Food Journal. 103 (3). 209–227.

Mátlová, V. 2005. Ovce a kozy v ekologickém zemědělství. Ministerstvo zemědělství České republiky. Praha. 30 s. ISBN: 80-7084-479-5.

Matt, D. Veromann, E. Luik, A. 2009. Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. Agronomy Research. 7 (2). 662-667.

Mayer, C. Hauser, R. 2001. Alterations of the tegument of fattening pigs in different housing systems. Schweiz Arch Tierheilk .143. 185–192.

McInerney, J. 2004. Animal welfare, economics and policy. Report on a study undertaken for the Farm & Animal Health Economics Division of Defra. 68.

Millock, K. 2002. Willingness to pay for organic foods: a comparison between survey data and panel data from Denmark', Second World Congress of Environmental and Resource Economists. Monterey. USA.

Miranda, J. M. Guarddon, M. Vázquez, B. I. Fente, C. A. Barros-Velazquez, J. Cepeda, A. Franco, C. M. 2008a. Antimicrobial resistance in Enterobacteriaceae strains isolated from organic chicken, conventional chicken and conventional turkey meat: A comparative survey. Food control. 19 (4). 412-416.

Miranda, J. M. Vazquez, B. I. Fente, C. A. Barros-Velázquez, J. Cepeda, A. Abuín, C. F. 2008b. Antimicrobial resistance in Escherichia coli strains isolated from organic and conventional pork meat: a comparative survey. European Food Research and Technology. 226 (3). 371-375.

Moudrý, J. 2007. Chov zvířat v ekologickém zemědělství: odborná monografie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta. V Českých Budějovicích. ISBN: 978-80-7394-042-3.

Moultotou, N. Hatchell, F. M. Green, L. E. 1999. Foot lesions in finishing pigs and their associations with the type of floor. The Veterinary Record. 144. 629–632.

Niezen, J. H. Charleston, W. A. G. Hodgson, J. Mackay, A. D. Leathwick D. M. 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: experiences, experiences and prospects. International Journal for Parasitology. 26. 983 – 992.

Offerhaus, E. J. Baars, T. Grommers, F. J. 1993. In: Gezondheid en Vruchtbaarheid op Biologische Bedrijven Farms. Louis Bolk Institute, Driebergen, The Netherlands.

Olsson, A. -C., Jeppsson, K. -H., Botermans, J., von Wachenfelt, H., Andersson, M., Bergsten, C., Svendsen, J. 2014. Pen hygiene, N, P and K budgets and calculated nitrogen emission for organic growing–finishing pigs in two different housing systems with and without pasture access. Livestock science. 165. 138-146.

- Orjales, I., López-Alonso, M., Rodríguez-Bermúdez, R., Rey-Crespo, F., Villar, A., Miranda, M. 2016. Is lack of antibiotic usage affecting udder health status of organic dairy cattle?. *Journal of Dairy Research*. 83 (4). 464-467.
- Paillard, S. Tréyer, S. Dorin, B. 2014. *Agrimonde - scenarios and challenges for feeding the world in 2050*. The Netherlands: Springer Verlag.
- Pla, M., Hernández, P., Ariño, B., Ramírez, J. A., Díaz, I. 2007. Prediction of fatty acid content in rabbit meat and discrimination between conventional and organic production systems by NIRS methodology. *Food Chemistry*. 100 (1). 165-170.
- Pražan, J. Koutná, K. Škorpíková, A. 2004. *Development of Organic Farming and the Policy Environment in Central and Eastern European Accession States, 1997-2002*. Report EU-CEEOPF. Praha.
- Puppel, K. Sakowski, T. Kuczyńska, B. Grodkowski, G. Gołębiewski, M. Barszczewski, J. Balcerak, M. 2017. Degrees of Antioxidant Protection: A 2-Year Study of the Bioactive Properties of Organic Milk in Poland. *Journal of Food Science*. 82 (2). 523-528.
- Rahnama, H. 2017. Effect of Consumption Values on Women's Choice Behavior Toward Organic Foods: The Case of Organic Yogurt in Iran. *Journal of Food Products Marketing*. 23 (2). 144 – 166.
- Ricke, S. C., Van Loo, E. J., Johnson, M. G., O'Bryan, C. A. 2012. *Organic Meat Production and Processing*. Wiley-Blackwell. Ames. 444 s. ISBN: 978-0-8138-2126-9.
- Roddy, G. Cowan, C. Hutchinson, G. 1996. Irish Market. *British Food Journal*. 96 (4). 3–10.
- Rodic, V. Peric, L. Vukelic, N. Milosevic, N. 2006. Consumers attitude towards chicken meat produced in extensive systems. *World's Poultry Science Journal*. 62.

Samman, S. Kung, F. P. Carter, L. M. Foster, M. J. Ahmad, Z. I. Phuyal, J. L. Petocz, P. 2009. Fatty acid composition of certified organic, conventional and omega-3 eggs. *Food Chemistry*. 116 (4). 911-914.

Sancheza, H. M., Echeverria, C., Thulsiraj, V., Zimmer-Faust, A., Flores, A., Laitz, M., Healy, G., Mahendra, S., Paulson, S. E., Zhu, Y., Jay, J. A. 2016. Antibiotic Resistance in Airborne Bacteria Near Conventional and Organic Beef Cattle Farms in California, USA. *Water Air Soil Pollut*. 227 (10).

Schifferstein, H. N. J. Ophuis P. A. M. 1998. Healthrelated determinants of organic food consumption in the Netherlands. *Food Quality and Preference*. 9 (3). 119–133.

Soler, F. Gil, J. M. Sa´nchez, M. 2002. Consumers' acceptability of organic food in Spain: results from an experimental auction market. *British Food Journal*. 104 (8). 670–687.

Spoolder, H. A. M. Edwards, S. A. Corning, S. 2000. A within-farm comparison of three different housing systems for finishing pigs. 1st International Conference on Swine Housing. 40 - 48.

Średnicka-Tober, D., Barański, M., Seal, C., Sanderson, R., Benbrook, C., Steinshamn, H., Gromadzka-Ostrowska, J., Rembiałkowska, E., Skwarło-Sońta, K., Eyre, M., Cozzi, G., Krogh Larsen, M., Jordon, T., Niggli, U., Sakowski, T., Calder, P. C., Burdge, G. C., Sotiraki, S., Stefanakis, A., Yolcu, H., Stergiadis, S., Chatzidimitriou, E., Butler, G., Stewart, G., Leifert, C. 2016a. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*. 115 (6). 994 – 1011.

Średnicka-Tober, D. Barański, M. Seal C. J. 2016b. Higher PUFA and n-3 PUFA, conjugated linoleic acid, α -tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *Br J Nutr*. 115 (6). 1043–1060.

Sundrum, A. Bütfering, L. Henning, M. Hoppenbrock, K. H. 2000. Effects of on-farm diets for organic pig production on performance and carcass quality. *Journal of Animal Science*. 78. 1199–1205.

Sundrum, A., Aragon, A., Schulze-Langenhorst, C., Bütfering, L., Henning, M., Stalljohann, G. 2011. Effects of feeding strategies, genotypes, sex, and birth weight on carcass and meat quality traits under organic pig production conditions. *NJAS – Wageningen Journal of Live Sciences*. 58. 163-172.

Sundrum, A. Schneider, K. Richter, U. 2006. Possibilities and limitations of protein supply in organic poultry and pig production. *Organic Revision*.

Sutton, M. A. van Grinsven, H. 2011. *The European Nitrogen Assessment*. Cambridge University Press. Cambridge.

Šarapatka, B., Urban, J. 2006. *Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO. Šumperk*. 502 s. ISBN: 80-870-8000-9.

Šejnohová, H. Peterková, J. Darmovzalová, I. Statistická šetření ekologického zemědělství. Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2014 [online]. Ústav zemědělské ekonomiky a informací. 2016. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/472954/Zprava_o_trhu_s_biopotravinami_v_CR_v_roce_2014.pdf

Thamsborg, S. M. Roepstorff. Larsen, A. M. 1999. Integrated and biological control of parasites in organic and conventional farms. *Veterinary Parasitology*. 84. 169 – 186.

Tichá, K. M. 2008. *Ekologické zemědělství v kostce*. Ministerstvo zemědělství. Praha. 27 s. ISBN: 978-80-7084-716-9.

Toledo, P. Andren, A. Bjrck, L. 2002. Composition of raw milk from sustainable production systems. *International Dairy Journal*. 12 (1). 75–80.

Tscharntke, T. Clough, Y. Wanger, T. C. Jackson, L. Motzke, I. Perfecto, I. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*. 151(1). 53–59.

Tsiplakou, E., Kotrotsios, V., Hadjigeorgiou, I., Zervas, G. 2010. Differences in sheep and goats milk fatty acid profile between conventional and organic farming systems. *Journal of Dairy Research*. 77 (3). 343-349.

Vaarst M. 1995. Sundhed og sygdomshandtering i danske økologiske malkekvægbesætninger. Ph.D. thesis. Copenhagen (Denmark). Kongelige Veterinær og Landbohøjskole, Klinis Institut.

Van Loo, E. Caputo, V. Nayga, R. M. Jr. Meullenet, J. F. Crandall, P. G. Ricke, S. C. 2010. Effect of Organic Poultry Purchase Frequency on Consumer Attitudes Toward Organic Poultry Meat. *Journal of Food Science*. 75 (7). 384-395.

Vecchio, R. Van Loo, E. J. Annunziata, A. 2016. Consumers' willingness to pay for conventional, organic and functional yogurt: evidence from experimental auctions. *International Journal of Consumer Studies*. 40 (3). 368 – 378.

Vieira, S. L. Lemme, A. Goldenberg, D. B. Brugalli, I. 2004. Responses of growing broilers to diets which increased sulfur amino acids to lysine ration at two dietary protein levels. *Poultry Science*. 83. 1307 – 1313.

Villar, A., López-Alonso, M., Thulsiraj, V., Zimmer-Faust, A., Flores, A., Laitz, M., Healy, G., Mahendra, S., Paulson, S. E., Zhu, Y., Jay, J. A. 2015. Udder health in organic dairy cattle in Northern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 13 (3).

Webster, J. 1999. Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Střízlivé kázání o ráji. Praha. Nadace na ochranu zvířat. 264 str. ISBN: 80-238-4086-X

Weller, R. F. Cooper, A. 1996. Health status of dairy herds converting from conventional to organic farming. *Veterinary Record*. 139. 141–142.

Zanoli, R. Naspetti, S. 2002. Consumer Motivations in the Purchase of Organic Food. *British Food Journal*. 104(8). 643–653.

Zanoli, R. Scarpa, R. Napolitano, F. Piasentier, E. Naspetti, S. & Bruschi, V. 2013. Organic label as an identifier of environmentally related quality: A consumer choice experiment on beef in Italy. *Renewable Agriculture and Food Systems*. 28 (1). 70-79.