

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra chovu hospodářských zvířat



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu

Bakalářská práce

Zdenek Škoda

Ekologické zemědělství

doc. Ing. Lukáš Zita, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu" jsem vypracoval 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 17.7.2020

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Lukáši Zitovi, Ph.D. za rady a trpělivost při vedení této bakalářské práce.

Ekologické zemědělství a biopotraviny živočišného původu

Souhrn

Alternativní systémy produkce (ekologické, organické, biodynamické) mají počátek ve 30. letech minulého století, ale největší rozmach zažilo ekologické zemědělství až v posledních dekádách. Ekologické zemědělství si zakládá na precizním holistickém pojetí celého podniku s co nejnižší možnou mírou agrochemických vstupů. Chov zvířat v ekologickém zemědělství má oproti konvenčnímu některé zpřísněné nároky, které se snaží reflektovat aktuální poznatky týkající se životní pohody hospodářských zvířat. Ekologické zemědělství se ve své podstatě snaží co nejvíce přiblížit přirozeným podmínkám jednotlivých druhů chovaných zvířat. Samozřejmě v rámci produkčních a ekonomických možností.

Bioproduktem se rozumí výstup ekologického zemědělství, určený k přímé spotřebě nebo k dalšímu zpracování. Mezi nejdůležitější komodity na trhu s bioprodukty patří ovoce, zelenina a mléčné výrobky. Spotřebitelé mají jasnou představu o tom, proč jsou ochotni za bioprodukty připlácet až o 50 % vyšší ceny. Valná část spotřebitelů se domnívá, že s nákupem bioproduktů dostane potraviny s některými zdravotními benefity. Mezi další aspekty, které motivují spotřebitele k nákupu, patří vyšší čerstvost produktů, produkty bez GMO, produkty z šetrného režimu produkce.

U prvního aspektu ovšem jednotlivé studie nejsou nijak jednoznačné. Většina odborné literatury nezjistila nijak zásadní rozdíly mezi bio a konvenční produkcí. Respektive některé rozdíly zjištěny byly (často nižší rezistence bakterií vůči antibiotikům v EZ, jiné poměry mastných kyselin, rezidua pesticidů,...), ale pravděpodobně nejsou natolik velké, aby měly přímý dopad na lidské zdraví. Část autorů se domnívá, že může být zjištěn lepší zdravotní stav u konzumentů bioproduktů, který ovšem přímo nesouvisí s jejich kvalitou, ale spíše s obecně zdravějším životním stylem této sociodemografické skupiny konzumentů.

Klíčová slova: ekologické zemědělství; konvenční chovy; bioprodukt; biopotravina

Organic farming and organic food of animal origin

Summary

The alternative systems of production (organic, biodynamic) have their beginning in the 1930s but the organic agriculture had the biggest expansion in the last decades. The organic agriculture is based on the precise holistic conception of the whole business with the lowest level of an agrochemical inputs. The livestock in organic agriculture beside the conventional have some strict rules which reflects the actual knowledge regarding the well being of livestock. The organic agriculture by its very nature is aiming to approach the natural conditions of each species of livestock but with the respect of a production and economical possibilities.

Organic product is meant by an output of an organic agriculture determined to an immediate consumption or further processing. The most important commodity on the market with organic products are mostly fruit, vegetable and milk products. Consumers have a clear mind about why they are willing to pay about 50 % higher price for organic products. Most of the consumers presume that with the purchase of organic products they get also some medical benefits. The other aspects which motivate people to buy a organic products is the higher freshness of products, products without GMO, products from a considerate production.

Nevertheless with the first aspect, there are no confirmed studies. Most of the professional literature didn't find any reasonable difference between organic and conventional products. Respectively some of the differences were detected (lower resistance of bacteria to antibiotics in organic farming, different proportion of fatty acids, pesticides residue) but these are not considered to have a big and straight impact on human health. Some authors presume that there might be found out a better health condition at the consumers of organic products which is not related to the product's quality but rather to the healthy lifestyle of this social demographics group of consumers.

Keywords: organic farming; conventional breeding; organic product; organic food

Obsah

1	Úvod	1
2	Cíl práce	2
3	Literární rešerše	3
3.1	Ekologické zemědělství	3
3.2	Historie ekologického zemědělství	5
3.2.1	Biodynamické zemědělství	5
3.2.2	Organické zemědělství	6
3.3	Ekologické zemědělství v ČR	7
1.1.1	Právní ošetření ekologického zemědělství v ČR	8
1.1.2	Vývoj a aktuální situace ekologického zemědělství v ČR	10
3.4	Certifikace do režimu ekologického zemědělství	12
3.4.1	Kontrolní organizace pro ekologické zemědělství v ČR	13
3.4.2	Přechodné období	14
3.4.3	Povinné značení bioproduktů	14
3.5	Chov hospodářských zvířat v ekologickém zemědělství	15
3.5.1	Životní pohoda zvířat	16
3.5.2	Nároky na chov jednotlivých zvířat v ekologickém zemědělství	17
3.5.3	Přežvýkavci	18
3.5.3.1	Skot	18
3.5.4	Ovce kozy	19
3.5.5	Prasata	19
3.5.6	Drůbež	20
3.5.6.1	Včely	21
3.5.6.2	Akvakultura	22
3.5.7	Výživa zvířat v ekologickém zemědělství	22
3.5.8	Veterinární zákroky a prevence nálezů	23
3.6	Bioprodukty a jejich kvalita	23
3.6.1	Motivace k nákupu bioproduktů	24
3.6.2	Srovnání kvality konvenčních a ekologických produktů	26
3.6.2.1	Maso	26
3.6.2.2	Mléko a mléčné produkty	26
3.6.2.3	Vežce	27
4	Závěr	29
5	Literatura	30

5.1	Online literatura.....	34
------------	-------------------------------	-----------

1 Úvod

Ekologické (či organické) zemědělství nemá jednoznačnou definici. V zásadě se ale jedná o ekologicky, ale také ekonomicky a sociálně odpovědný systém produkce potravin. Pěstování v režimu ekologického zemědělství by mělo zajistit zdravé potraviny, vyprodukované s co nejmenšími dopady na životní prostředí. Tento alternativní systém produkce zažil největší rozmach především v posledních dekadách (van Bruggen et al. 2016). Původ ekologického zemědělství sahá až do 30. let minulého století a za jednoho z prvních propagátorů se považuje Rudolf Steiner (Turinek et al. 2009). Velmi podstatnou částí ekologického zemědělství je chov hospodářských zvířat v tomto režimu produkce. V posledních letech se obecně stále více mluví o životní pohodě zvířat (welfare). U ekologického zemědělství to pak platí dvojnásob. Zákony o ekologickém zemědělství kladou na producenty biopotravin zpřísněné náležitosti chovu, které mají zvířatům zajistit vyšší životní standard a následně kvalitní produkci s přidanou hodnotou.

Obecně lze říci, že zemědělci, kteří se rozhodli hospodařit ekologicky, musí čelit větší výzvě oproti kolegům z konvenčního sektoru (Francis & Van Wart 2009). Je totiž všeobecně známo, že režim ekologického zemědělství, především s ohledem na snížené množství intenzifikačních vstupů, poskytuje nižší výnosy produkce (Reganold & Wachter 2016) a musí na své farmě navrhnout takovou strategii produkce, která splňuje jak požadavky spotřebitelů, tak požadavky kontrolních organizací (Francis & Van Wart 2009). Na druhou stranu, při dodržení všech doporučených i nařízených opatření mohou zákazníkům poskytovat kvalitní potraviny, které obsahují mnohem menší množství residuí pesticidů, případně jsou jich zcela prosté (Reganold & Wachter 2016).

Ekologické zemědělství kombinuje tradiční historické zemědělské přístupy s důrazem na udržitelnost agroekosystému a ochranu přírody s moderními zemědělskými technologiemi. Základem ekologického hospodaření je důsledné střídání plodin s ohledem na jejich rozdílné nároky, přírodní, či přirozená regulace škůdců, chorob a plevelných rostlin, vazba rostlinné produkce na živočišnou, zúrodnování půdy pomocí statkových hnojiv, zeleným hnojením atd. S rozvojem ekologického zemědělství a jeho dnes již stálým místem na trhu mohou zemědělci využívat moderní technologické vybavení, speciální odrůdy, postupy na ochranu vod a půdy, inovativní krmné směsi, moderní systémy pro manipulaci se zvířaty a další (Stolze et al. 2000).

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce bude soustředit odbornou a vědeckou literaturu, týkající se problematiky ekologického zemědělství a kvality bioproduktů živočišného původu.

3 Literární rešerše

3.1 Ekologické zemědělství

Ekologické zemědělství, rozšířené dnes prakticky po celém světě, nemá zcela jednotnou definici. Van Bruggen et al. (2016) definují zemědělství jako ekologicky, ekonomicky a sociálně zodpovědný systém produkce potravin. O ekologickém zemědělství lze říci, že patří mezi produkční systémy, které mimo ekonomického aspektu dbají také na podporu ochrany životního prostředí (Behera et al. 2012). Další autoři hovoří o ekologickém zemědělství jako o „organické filozofii“ (Bourn & Prescott 2002) a jako o biologických, či přírodních produkčních systémech (Klonsky & Tourte 1998).

Ekologické zemědělství v čtyřicátých letech známé jako zemědělství tzv. „humusové“ (Heckman 2006) (v anglicky hovořících zemích organické – organic, v německy hovořících zemích biologické – biologisch (Dvorský & Urban 2014; Reganold & Wachter 2016)), zažilo největší rozmach především v posledních dekadách (van Bruggen et al. 2016). Zájem roste především vzhledem k obavám, které v některých případech vyvolává konvenční zemědělství v souvislosti s dopady na lidské zdraví (Gregory 2000) a kvůli očekávané dobré životní pohodě zvířat (Harper & Makatouni 2002). V české republice definuje ekologické zemědělství zákon o EZ č. 242/2000 Sb. následovně: „Ekologickým zemědělství se rozumí zvláštní druh zemědělského hospodaření, který dbá na životní prostředí a jeho jednotlivé složky. Stanovuje omezení či zákazy, používání látek a postupů, které zatěžují, znečišťují nebo zamořují životní prostředí nebo zvyšují rizika kontaminace potravního řetězce, a který zvýšeně dbá na vnější životní projevy a chování a na pohodu chovaných hospodářských zvířat“ (Dvorský & Urban 2014). Jeden z prvních propagátorů ekologického, či organického zemědělství sir Alber Howard tento způsob hospodaření popsal následovně: „Matka země nikdy nehospodáří bez živočišné složky; plodiny rostou vždy ve smíšených kulturách; veškerý odpad rostlinného i živočišného původu je přeměněn na humus– tedy není odpad; procesy tvorby biomasy a jejího rozkladu jsou v rovnováze“ (Heckman 2006).

Někteří zástupci odborné veřejnosti považují ekologické zemědělství za nevědecký přístup k produkci potravin (Reganold & Wachter 2016) a bývá také uváděno, že kvůli nižším výnosům ekologických ploch v ekologickém zemědělství. Ovšem výměra půdy, vzhledem k poptávce není zatím nijak drastická, aby to ohrožovalo dostatek potravin (Dlouhý & Urban 2011). Na druhou stranu jsou biopotraviny v rámci celosvětového potravinářského průmyslu stále rostoucím segmentem trhu (Reganold & Wachter 2016). V USA s meziročním navýšením až 20% jsou biopotraviny jedním z nejprogresivnějších segmentů v potravinářském průmyslu (Francis & Van Wart 2009).

Ekologické zemědělství zahrnuje holistické produkční systémy, které minimalizují, či se zcela vyhýbají použití syntetických hnojiv, pesticidů a geneticky modifikovaných organismů, čímž se eliminuje jejich případný nepříznivý dopad na životní prostředí. Tento systém hospodaření naopak upřednostňuje maximální míru využití organických či mikrobiálních hnojiv ke zlepšení půdní úrodnosti a čistě přírodních či mikrobiálních přípravků na ochranu rostlin (Behera et al. 2012). Oproti konvenčnímu zemědělství dosahují podniky v režimu ekologické produkce cca 30-40 % intenzity zemědělské výroby (Redlichová et al. 2014).

Choroby a škůdci se v ekologickém zemědělství regulují komplexními opatřeními. Mezi ně patří například vhodně zvolené a odolné odrůdy, racionální osevní postupy s ohledem na střídání rostlin s různým habitem a nároky, mechanická regulace (plečkování, okopávka, netkané textilie, termické plečk aj.), využití přirozených nepřátel, jejich podpora a ochrana (krajinné prvky, biopásy, hnízdicí místa aj.) (Dlouhý & Urban 2011).

Zelená revoluce, byť objektivně musíme napsat, že měla množství kladů a také s sebou přinesla velkou intenzifikaci zemědělské výroby (Pingali 2012). Vzrostlo množství intenzifikačních vstupů jako jsou hnojiva, pesticidy, odrůdy reagující hnojení atd. To s sebou nese řadu úskalí, jako například:

- Změněná půdní reakce
- Nutriční nerovnováha v půdě
- Poškození půdní flóry a fauny
- Redukce množství organické hmoty v půdě
- Změny ve složení atmosféry
- Snížená půdní kvalita, horší struktura, zadržování vody
- Nižší kvalita produktů zemědělství (Behera et al. 2012)

Ekologické zemědělství může konvenčnímu konkurovat nejen ekonomicky, ale často i výnosově. Sice literatura běžně uvádí možný pokles výnosu o 20-30%, především kvůli nižšímu zásobení dusíkem, většímu tlaku plevelů, problémům se škůdci a chorobami (Bonti-Ankomah & Yiridoe 2006), někteří autoři také uvádějí, že při využívání rostlin z čeledi bobovitých jako fixátory dusíku, může prakticky v celém rozsahu nahradit minerální hnojiva, běžně využívaná v konvenčním zemědělství (Badgley et al. 2007). A při využití menších půdních celků a při dobré péči mohou precizní ekologičtí zemědělci zajistit srovnatelné výnosy. Zároveň by takovýto systém produkce zajistil práci pro větší množství lidí (Badgley et al. 2007).

Pro úspěšnou ekologickou produkci je zcela zásadní porozumět celému agroekosystému (Mäder et al. 2002; Reganold & Wachter 2016). Z výsledků studie, která zahrnovala biodynamické, ekologické i konvenční farmy vyplývá, že v alternativních systémech jsou o 20 % nižší konečné výnosy produkce. Tento možný pokles je zapříčiněn především nižší mírou hnojení (absence minerálních hnojiv) o 34-55 % a téměř na druhou stranu u obou alternativních systémů produkce byla zjištěna vyšší úrodnost půdy s prakticky nulovým používáním pesticidů (až o 97% nižšímu oproti konvenčnímu zemědělství), větší diverzita jak pěstovaných plodin, tak i půdních mikroorganismů (Mäder et al. 2002).

Je třeba zmínit, že ani ekologické zemědělství není všespásné. Jako každá forma zemědělství, obecněji i jako jakýkoliv lidský zásah do krajiny, není kompatibilní s mnoha cíli ochrany přírody. Lze ovšem říci, že je ekologické zemědělství jako produkční systém v současné době nejméně škodlivou metodou produkce potravin (Stolze et al. 2000). Přestože půdní úrodnost velmi záleží na půdním typu a druhu a lokálních podmínkách. Lze říci, že ekologické zemědělství má na půdní úrodnost, ve srovnání s konvenčním, dobrý vliv. Půda má lepší strukturu a je zde mnohem menší výskyt půdní eroze, především díky vyššímu podílu organické hmoty v půdě a vyšší mikrobiální aktivitě. Také z hlediska vyplavování živin z půdy je na tom ekologické zemědělství lépe. Na jednotku plochy (hektar) může být míra vyluhování až o 57 % nižší, ve srovnání s konvenčně obdělávaným polem. Jedním

z mála úskalí této problematiky jsou nebezpečná hnojiště, ze kterých se mohou živiny vyplavovat a případně znečistit povrchové i podzemní vody. Z hlediska znečištění vod syntetickými pesticidy není v ekologickém zemědělství prakticky žádný problém (Stolze et al. 2000).

Jiní autoři uvádějí, že ekologické zemědělství má jednoznačně pozitivní dopad z hlediska jednotky plochy, ale ne nezbytně z hlediska jednotky produkce. Ekologické podniky se obvykle vyznačují vyšším obsahem organických látek v půdě a nižšími emisemi oxidu dusného a amoniaku (Tuomisto et al. 2012).

Ekologická produkce má silný potenciál pro vybudování odolného potravinového systému díky diverzifikované výrobě ekologických podniků, péčování o půdní organickou hmotu, absenci energeticky náročných vstupů. V rozvojových zemích dokonce ekologické zemědělství v některých případech dosahuje srovnatelných hodnot z hlediska výnosu, jako konvenční produkce (Scialabba & Müller-Lindenlauf 2010).

3.2 Historie ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství se začalo formovat jako alternativní systém hospodaření vzhledem ke klasickému konvenčnímu systému zemědělství, které hlavně v poválečném období prodělalo některé „negativní“ změny. Tím se myslí především intenzifikaci výroby související se zvyšujícím se množstvím agrochemických vstupů (Kuepper 2010). Novodobé pojetí konceptu ekologického hospodaření (protože historicky bylo veškeré zemědělství v zásadě „ekologické“) vznikalo během třicátých let (Heckman 2006; Kuepper 2010). Někteří autoři uvádějí, datují počátek ekologického zemědělství do roku 1924, kdy německý filozof a biolog a mystik Rudolf Steiner (Paull 2011a) pořádal kurz o sociálně vědeckých aspektech pro rozvoj zemědělství. V rámci těchto přednášek se hovoří o člověku jako o součásti kosmické rovnováhy, kterou lidstvo musí pochopit. To dává dle Steinera předpoklad pro žití člověka v harmonii s prostředím. Aby toto mohlo fungovat, musí být nastolena rovnováha mezi duchovním a hmotným aspektem života (Behera et al. 2012). Přednáška se uskutečnila v Koberwitzu (v současnosti Kobjerzyce, Polsko). Jednalo se pravděpodobně o historicky první kurz ekologického zemědělství – i když pojmy ekologické, organické či biologické zemědělství se objevily až v následujících dekádách. Přednášek se zúčastnilo celkem 111 osob různých národností (Německo, Polsko, Rakousko, Švýcarsko, Francie a Švédsko). 38 účastníků bylo přímo napojeno na zemědělství, ale přednášek se účastnili i umělci, lékaři, kněží a další (Paull 2011b).

3.2.1 Biodynamické zemědělství

Vliv Rudolfa Steinera ovšem nekončí uspořádáním tohoto cyklu přednášek. Považuje se za zakladatele a duchovního otce biodynamického zemědělství. To je možno, podobně jako zemědělství ekologické, vnímat jako alternativu ke konvenčnímu systému produkce potravin. Biodynamické zemědělství vnímá Steiner i jeho následovníci jako komplexní přístup k hospodaření, který jde v některých ohledech ještě dál, než zemědělství ekologické. Biodynamický přístup usiluje o velmi diverzifikovanou, neustále se vyvíjející farmu, kde je v rovnováze živočišná i rostlinná složka podniku. Takový podnik by měl být ekologicky i ekonomicky udržitelný, velký důraz se klade na kompostování, využití statkových hnojiv, dbá

se na střídání plodin, pečuje se o dobré životní podmínky zvířat a na podnik se celkově hledí, jako na neustále se vyvíjející organismus. Obecně lze říci, že obdobně jako u zemědělství ekologického, se zde klade velký důraz na ochranu životního prostředí, podporu biologické rozmanitosti a zlepšení životní úrovně menších zemědělců (Turinec et al. 2009). Oproti zemědělství ekologickému jde biodynamické zemědělství dál ve smyslu, že celá farma (vnímaná v tomto smyslu jako žijící entita) by měla být zcela soběstačná a uzavřená – tedy, že by měl být chován pouze takový počet zvířat, který je farma schopna sama uživit. Stejně tak tomu je naopak i u rostlinné části podniku, kdy pěstujeme takovou výměru, které jsme schopni zajistit kvalitní výživu a udržet půdní úrodnost z hnoje vyprodukovaného chovanými zvířaty. Dále je oproti ekologickému zemědělství kladen důraz na různé stimulační preparáty vyráběné z bylin, užívaných takřka v homeopatických dávkách a celkově má biodynamické zemědělství oproti ekologickému v některých ohledech až mystický nádech (Phillips & Rodriguez 2006). Tento systém produkce totiž kombinuje spiritualitu, filozofii a vědu. Biodynamičtí zemědělci také sledují měsíční a planetární cykly a přizpůsobují tomu agrotechniku pěstovaných plodin (Loughridge 2003). Velká část vědecké společnosti stále na biodynamické zemědělství hledí s mírným skepticismem a v některých ohledech jej bere až jako dogmatický produkční systém (Turinec et al. 2009). Podobně jako v režimu ekologického zemědělství podléhají farmáři certifikačnímu procesu, speciálně určenému pro biodynamické zemědělství – Demeter (Turinec et al. 2009; Schewe 2011). Toto označení vzniklo již v roce 1928 a jedná se o nejstarší označení produkce, která byla vyrobena v alternativním či ekologickém systému (Diver 2007).

3.2.2 Organické zemědělství

Velkým propagátorem tohoto produkčního systému byl britský občan Sir Albert Howard (1873-1947) (Heckman 2006). Jedná se o anglického agronoma, mimo jiné pasovaného do hodnosti rytíře, který je známý především pro svou filantropickou podporu ekologických myšlenek, jejich vyústěním je publikace „An agricultural testament“ jenž se stala „biblí“ ekologického zemědělství. Termín organické zemědělství (obdoba ekologického) byl pevně zaveden J. I. Rodenem, který začal vydávat časopis „Organicfarming and gardening“ a sloužil jako platforma na podporu myšlenek sira Alberta Howarda (Harrison 2008). Mezi další podstatné osoby, které se zasadily o šíření organického či ekologického zemědělství patří Lady Eve Balfour (1898-1990) (Heckman 2006; Reganold & Wachter 2016) či Lord Northbourne (Walter James; 1896-1982). Lord Northbourne stojí za termínem organické zemědělství. Ve své knize „Look to the Land“ srovnával organické a konvenční zemědělství a předpokládal v této oblasti názorový, dekády trvající střet (Paull 2014). Ve Švýcarsku byl aktivním propagátorem alternativních systémů produkce Hans Mueller, ve spojených státech J. I. Rodale a v Japonsku Masanobu Fukuoka (Reganold & Wachter 2016)

Ovšem napříč různými sociodemografickými skupinami se povědomí o ekologickém zemědělství rozšířilo až po 16. červnu 1962, kdy časopis New Yorkermagazine, který publikoval první z výňatků knihy Rachel Carsonové, Silent Spring – tiché jaro. Zástupci chemických i zemědělských firem začali okamžitě útočit na knihu i autorku samotnou, kdy tvrdili, že je hysterická, neinformovaná a sympatizuje s komunismem (Stoll 2012). Kniha totiž kriticky popisuje vedlejší účinky pesticidů a jejich negativní vliv na životní prostředí

(Harrison 2008). I přes velkou kritiku ovšem publikace povzbudila ekology, biology, sociální kritiky i dosavadní ekologické zemědělce, kteří se všichni připojili k americkému environmentálnímu hnutí. Vysoké prodeje a překlady knihy do mnoha světových jazyků značně ovlivnilo celosvětové události a připravilo cestu k růstu pro mnohá ekologická a zelená hnutí napříč celým vyspělým světem (Stoll 2012). V době levicového radikalismu šedesátých let, byla konzumace biopotravin takřka životním stylem. Ekologické zemědělství bylo nejen alternativa ke klasickému intenzivnímu zemědělství, ale i k takzvané kultuře „bílého chleba“ (whitebread) a „jídla v plastu“ (plastic food). V rámci sociopolitických událostí se konzumace považovala za jedem ze způsobů odmítnutí americko-vietnamské války, protože agro-průmyslové společnosti, které vyráběly pesticidy pro průmyslové i domácí použití (Dow, Monsanto), dodávali armádě spojených států výbušninu napalm a defoliant agent Orange (Harrison 2008). V 60. a 70. letech poptávka po biopotravinách stále rostla a díky tomu se začali dodavatelské řetězce prodlužovat. Biopotraviny pomalu přestávají být lokální záležitostí. S rostoucím trhem a přibývajícím množstvím spotřebitelů vyvstává logicky otázka zaručení kvality při produkci biopotravin. Mezi producenty (tedy zemědělce) a spotřebitele vstupuje ještě třetí strana. Tou jsou nezávislé certifikační společnosti, které kontrolují producenty, zda opravdu dodržují veškeré náležitosti, důležité pro produkci biopotravin. Tím zaručují spotřebitelům, že opravdu platí za potraviny vyprodukované v systému ekologické produkce (Kuepper 2010).

3.3 Ekologické zemědělství v ČR

Ekologické zemědělství se v posledních desetiletích stalo naprosto běžnou součástí agrárního sektoru. Celkový podíl na veškeré zemědělské produkci tvoří bioprodukty cca 2-4 %. V současné době zaujímají plochy zařazené do režimu ekologického zemědělství cca 13 %, ale výhledově by tento podíl mohl dle odhadů stoupnout až na 15 % (Moudrý et al. 2007).

První zmínky o ekologickém zemědělství v Československu se začaly objevovat až v letech 1985-1987 a to jen jako jednoduché zprávy, které přetiskovaly odborné časopisy. Kolektivizace a zestátnění podniků způsobovalo do jisté míry ztrátu odpovědnosti zaměstnanců a správců za půdu, zvířata nebo kvalitu potravin, proto ani zprávy o ekologickém zemědělství nezbudily velký zájem. Spotřebitelé se ale začali více zajímat o vliv potravin na zdravotní stav a např. v samizdatu bylo zveřejněno srovnání zdravotního stavu východní a západní Evropy související s kvalitou potravin. Před revolucí 1989 začalo ekologické zemědělství dostávat praktické základy a to díky samotným zemědělcům, kteří tak reagovali na zemědělskou velkovýrobu v socialistickém Československu (Šarapatka & Urban 2006).

Vývoj EZ v ČR – hlavní vybrané události:

- 1987 VŠZ Praha – PEF v Č. Budějovicích pořádá konferenci o ekologickém zemědělství. Praktické ověřování EZ jako systému vhodného pro CHKO v Bílých Karpatech.
- 1988 Založena odborná skupina pro alternativní zemědělství při ČSVTS.
- 1989 První tři podniky přechází na EZ a to v Jeseníkách a v Bílých Karpatech.

- 1990 Ve Velké Bystřici se ve spolupráci s IFOAM koná mezinárodní konference o EZ v HornejMarikovej (SR) první kurz o EZ se zahraničními přednášejícími, na kterém byla zaškoleni většina budoucích hlavních představitelů rozvoje EZ v ČR. Kurz EZ ve Švýcarsku pro zájemce z celé ČR (vznik SVWO – švýcarského podpůrného spolku pro EZ ve východní Evropě, který významně napomohl praktickému rozvoji EZ v ČR). Zřízena funkce náměstka ministra zemědělství pro ekologické zemědělství, přijetí a úprava směrnic IFOAM, vznik pěti svazů EZ, první dotace pro EZ.
- 1991 První nárůst nových podniků hlásících se k EZ, svazy přijímají vlastní směrnice a přistupuje se na kontrolu jejich dodržování v podnicích, certifikace, zapůjčování svazové známky.
Poprvé se objevují biopotraviny v supermarketech.
Založena Nadace rytíře F. Horského na podporu rozvoje EZ v ČR a Nadace FOA Praha pro rozvoj EZ.
- 1992 Založen Spolek poradců a kontrolorů EZ – začátek sjednocení standardů poradenství a kontroly v EZ.
Dotace pro EZ zrušeny bez náhrady.
Založeno PRO-BIO s. r. o., Staré Město pod Sněžníkem (první organizace, která obchoduje a zpracovává biopotraviny v ČR).
- 1993 Vytvoření dohody svazů EZ ČR na společných směrnicích EZ, které zastřešilo MZe ČR jako Metodický pokyn pro EZ.
Dohoda na celostátní (společné) kontrole a certifikaci – zavedení národní známky „BIO“ pro označování biopotravin.
Soukromá firma KEZ Brno pověřena MZe ČR výkonem jednotné kontroly EZ v ČR.
- 1994 Sloučení svazů PRO-BIO, Naturvita a Altervin. PRO-BIO rozšiřuje svou činnost.
- 1994 – 1998 Trh s potravinami se rozvíjí a dochází k celkové stabilizaci EZ v ČR.
První úspěšné exporty.
- 1998 Dotace pro EZ opět zavedeny.
- 1999 Založení kontrolní organizace KEZ o.p.s a to svazem PRO-BIO, Epos – Spolek poradců a kontrolorů EZ v ČR a Nadační fond FOA. Kontrolní organizace byla Ministerstvem zemědělství ČR pověřena výkonem kontroly EZ v ČR.
- 2000 Přijat zákon o EZ v ČR. Založeny autonomní regionální skupiny svazu PRO-BIO v celé ČR.
- 2001 První ročník Evropské letní akademie EZ (Bioakademie) v ČR.
- 2003 Vyhlášen národní Akční plán rozvoje EZ v ČR na dalších 10 let (Šarapatka & Urban 2006).

1.1.1 Právní ošetření ekologického zemědělství v ČR

1) **Zákon č. 242/2000 Sb.**, o ekologickém zemědělství a o změně zákona č. 368/1992 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

3) **Nařízení Rady (ES) 834/2007** o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91.

- 4) **Nařízení komise (ES) č. 889/2008**, kterým se stanoví prováděcí pravidla k nařízení Rady (ES) č. 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů, pokud jde o ekologickou produkci, označování a kontrolu.
- 2) **Vyhláška MZe č. 16/2006 Sb.**, kterou se provádějí některá ustanovení zákona o ekologickém zemědělství.
- 5) **Nařízení Komise (ES) č. 1235/2008**, opatření pro dovoz ekologických produktů ze třetích zemí.
- 6) **Nařízení Komise (ES) č. 392/2013**, kontrolní systém pro ekologickou produkci.
- 7) **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 848/2018** o ekologické produkci a označování bioproduktů a o zrušení nařízení rady (ES) č. 834/2007 nabyde účinnosti 1.1.2021

1.1.2 Vývoj a aktuální situace ekologického zemědělství v ČR

K 31.12.2018 bylo v Registru ekologických podnikatelů uvedeno celkem 4596 ekologicky hospodařících zemědělských podniků. To představuje 12,82% podíl z celkové výměry zemědělského půdního fondu (Šejnohová et al. 2019).

Tabulka 1: Vývoj počtu ekologicky hospodařících subjektů a výměry ekologické půdy

Rok	Počet farem hospodařících v EZ	Celková výměra půdy v EZ (ha)	Podíl z celkové výměry ZPF (%)	Meziroční změna počtu farem v EZ (%)	Meziroční změna 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
1995	181	14 982	0,35	-3,2	-5,3
1996	182	17 022	0,4	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	49,6
2001	654	217 869	5,09	16,2	31,5
2002	721	235 136	5,5	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	1 318	312 890	7,35	36,9	11,1
2008	1 946	341 632	8,04	47,6	9,2
2009	2 689	398 407	9,38	38,2	16,6
2010	3 517	448 202	10,55	30,8	12,5
2011	3 920	482 927	11,4	11,5	7,7
2012	3 923	488 483	11,56	0,1	1,2
2013	3 926	493 896	11,7	0,1	1,1
2014	3 885	493 971	11,72	-1	0
2015	4 115	494 661	11,74	5,9	0,1
2016	4 243	506 070	12,03	3,1	2,3
2017	4 399	520 032	12,37	3,7	2,8
2018	4 596	538 894	12,82	4,5	3,6

Zdroj: (Šejnohová et al. 2019)

Z hlediska zastoupení jednotlivých kategorií v rámci ekologické produkce dominují v České republice stále TTP (trvalé travní porosty), jejichž zastoupení v roce 2018 činilo 436 tisíc hektarů, tedy cca 81 % výměry ekologické půdy. K 31.12.2018 tvořilo zastoupení orné půdy 15,1 % (tedy více než 81 000 ha), což je historicky nejvyšší podíl. Trvalé kultury zaujímají cca 1 % výměry (tedy 6 180 ha), přičemž převládají ovocné sady (59,3 %), následují vinohrady (15%) a 0,2 % výměry trvalých kultur zaujímají chmelnice. Do sekce trvalých kultur řadíme ještě kategorii „jiná trvalá kultura“ (především se jedná o krajinnotvorný sad) se zastoupením 25 % ploch TK (trvalých kultur)(Šejnohová et al. 2019).

Co se týče zastoupení ekologických ploch v jednotlivých krajích, bývají tradičně nejvíce zastoupené v podhorských a horských oblastech, které jsou méně příznivé pro intenzivní systémy produkce. Jedná se především o Jihočeský (667 ekofarem, 80 471 ha), Plzeňský (534 ekofarem, 66 695,5 ha), Moravskoslezský (424 ekofarem, 57 522,1 ha), Karlovarský (241 ekofarem, 54 960,6 ha) a Ústecký kraj (302 ekofarem, 46 633,3 ha) (Šejnohová et al. 2019).

Tabulka 2: Počty zvířat v ekologickém zemědělství

Kategorie	Počet ekofarem	Počet všech BIO zvířat (ks)	Počet všech BIO zvířat (ks)	Meziroční změna počtu BIO zvířat 2018/17 (%)
Ročník	2018	2017	2018	
Zvířata celkem¹⁾	3 438	418 109	426 504	2,01
Skot (celkem)	2 671	255 978	261 900	2,31
Dojnice	160	6 686	7 125	6,57
KBTPM	2 428	115 346	120 193	4,2
Skot na porážku	1 494	14 286	20 153	41,07
Ostatní skot	2 538	119 660	114 429	-4,37
Ovce (celkem)	1 052	98 559	94 089	-4,54
Ovce - chovné samice	1 042	66 815	63 903	-4,36
Ostatní ovce	867	31 744	30 186	-4,91
Kozy (celkem)	333	9 240	8 857	-4,15
Kozy - chovné samice	328	6 829	6 604	-3,29
Ostatní kozy	214	2 411	2 253	-6,55
Prasata (celkem)	37	2 101	2 867	36,46
Výkrmová prasata	25	1 465	2 127	45,19
Chovné prasnice	32	320	356	11,25
Ostatní prasata	29	316	384	21,52
Drůbež (celkem)	52	42 475	49 675	16,95
Brojleři	8	26 357	27 960	6,08
Nosnice	43	14 110	19 942	41,33
Ostatní (krůty, kachny, husy)	19	3 208	1 773	-44,73
Koně	959	8 556	9 116	6,55
Včely (počet rojů)	4	87	584	571,26
Ostatní zvířata	107	423	400	-5,44
Poníci	73	185	172	-7,03
Oslí	31	60	51	-15
Králíci	2	35	16	-54,29
Ostatní ²⁾	6	143	161	12,59

Zdroj: (Šejnohová et al. 2019)

K 31.12.2018 bylo registrováno téměř 427 tisíc bio zvířat. Tedy zvířat, která prošla minimální dobou chovu v ekologickém systému (přechodným obdobím). Nejzastoupenější kategorií na celkovém počtu chovaných zvířat je skot. Procentuelně zaujímá cca 61 % všech chovaných zvířat. Následuje chov ovcí v ekologickém zemědělství (22 %), chov drůbeže (12 %), chov koz a koní (obě kategorie po 2 %) a na posledním místě ze základních kategorií zvířat je ekologický chov prasat (pouze 0,7 %)(Šejnohová et al. 2019).

3.4 Certifikace do režimu ekologického zemědělství

S postupnou expanzí ekologického zemědělství v 70. letech minulého století rostl tlak na tvorbu mezinárodních standardů a spolupráci napříč zeměmi, kde zemědělci začínali hospodařit v režimu ekologického zemědělství. Proto bylo v roce 1972 založena federace IFOAM (International federation of organic agriculture movement). Na jejím vzniku se podílela jižní Afrika, USA a Evropa. IFOAM formulovala principy ekologického zemědělství, které by měly platit napříč celým světem. Celý princip ekologické zemědělství stojí na čtyřech základních pilířích. Těmi jsou zdraví, ekologie a udržitelnost, solidarita a péče. Mimo konkretizaci předpisů a zásad pro ekologické zemědělce IFOAM dodnes hájí režim ekologického zemědělství a celosvětové mezivládní úrovni (Luttikholt 2007). O několik dekád později působí 283 ekologických certifikačních orgánů ve více než 170 zemích světa (Stolze et al. 2000).

Rozšíření certifikačních organizací po celém světě pomáhá dodržovat nezávislé standardy. Ovšem existuje nezanedbatelné množství podniků, které by implementovali ekologické výrobní procesy, nejsou u žádné z kontrolních organizací zaregistrovány. Například kvůli obavám a vyšší míře byrokratické zátěže. Ovšem stále přibývá těch, kteří registraci do režimu ekologického zemědělství podstoupí a mohou posléze prodávat bioprodukty jako takové. Od toho se pak odvíjí také cena, která u certifikovaných produktů bývá vyšší. Požadavky kontrolních a certifikačních organizací se po celém světě v některých aspektech odlišují, mají však vždy stejný základ. Aby produkční systém podporoval dobrou kvalitu půdy, diverzifikoval skladbu pěstovaných plodin i chovaných zvířat, aby zemědělci hospodařili v souladu s biologickými procesy, aby měla chovaná zvířata dobré životní podmínky. Napříč celým světem jsou v ekologickém zemědělství zakázány GMO (geneticky modifikované organismy), preventivní používání antibiotických léčiv, použití většiny minerálních hnojiv a prakticky všech syntetických pesticidů. Normy a regulace pro ekologické zemědělce se i v současné době neustále vyvíjí, přičemž některé požadavky jsou založeny na vědeckých důkazech, jiné mohou mít ideologický, či lehce emotivní původ (Reganold & Wachter 2016)

Podnikatelé, kteří mají zájem o produkci v režimu ekologického zemědělství se přihlásí u některé z kontrolních organizací (působících v rámci České republiky). Musí předložit vyplněnou přihlášku a předloží navrhovaný podnikatelský projekt. Pokud splní veškeré náležitosti, mohou být zařazeni do systému kontroly a certifikace ekologického zemědělství. Kontrolní organizace následně provádí kontroly prostřednictvím zaměstnaných inspektorů. Kontrola probíhá u všech výrobců biopotravin a u podnikatelů, kteří uvádějí bioprodukty či biopotraviny do oběhu (Moudry et al. 2007a). Kontrolní organizace jsou soukromé subjekty splňují všeobecné požadavky EU pro orgány provozující systém certifikace produktů (EN

17065) a jsou akreditovány. Stát pověřuje úřední dozorový orgán, který provádí cílen nebo namátkové kontroly. Mohou to být i kontroly se zaměřením na vyplácené dotace na EZ (Dvorský & Urban 2014)

3.4.1 Kontrolní organizace pro ekologické zemědělství v ČR

KEZ o.p.s. – CZ-BIO-001

KEZ o.p.s. byla v roce 1999 jako první česká akreditovaná kontrolní a certifikační nezisková organizace založena Svazem producentů a zpracovatelů biopotravin PRO-BIO, Nadačním fondem pro ekologické zemědělství FOA a Spolkem poradců ekologického zemědělství, zajišťující odbornou kontrolu a certifikaci v ekologickém zemědělství. Hlavní činností organizace je kontrola osob a subjektů podnikajících v ekologickém zemědělství a certifikace jejich produktů. Do nabídky služeb postupně přibýly certifikace výrobků vhodných pro používání v ekologickém zemědělství, přírodní kosmetiky a biokosmetiky, zařízení veřejného stravování a od roku 2010 také certifikace biokrmiv pro zvířata v zájmových chovech. Společnost působí v celé České republice a je smluvními partnery pro více než 2000 zemědělských subjektů a zpracovatelských závodů. Výrobky, které podléhají kontrole této společnosti nesou kódové označení: CZ-BIO-001 (kez.cz 2020)

ABCERT - CZ-BIO-002

Společnost zaměřující se na kontrolu ekologického zemědělství a bioprodukcí, vzniklá jako jedna z prvních v Německu, má od roku 2006 pobočku v Jihlavě. Kódové označení pro Českou republiku je CZ-BIO-002. ABCERT kontroluje dodržování legislativních předpisů, soukromoprávních standardů při produkci, zpracovávání ekologických potravin a krmných směsí i při jejich obchodování a dovozu. Dále svým zákazníkům nabízí podporu při certifikačních postupech, pomoc při kontrole a certifikaci v oblasti produkce dřeva i ochrany klimatu (abcert.cz 2020)

BIOKONT CZ s.r.o. - CZ-BIO-003

Česká kontrolní organizace byla založena v Brně roku 2005. Společnost působící v rámci celé České, ale i Slovenské republiky se převážně specializuje na inspekce ekologického zemědělství, včetně výrobců a obchodníků s BIO. Od roku 2015 provádí inspekce a certifikace podle standardů BIO SUISSE, a také certifikují biokosmetiku a přírodní kosmetiku. Ochranná známka „Biokont“ je platná v celé EU a její kód pro ČR je: CZ-BIO-003 (biokont.cz 2020)

BUREAU VERITAS CERTIFICATION CZ, s.r.o. – CZ-BIO-004

Společnost je celosvětovým lídrem ohledně certifikačního trhu a má širokou škálu nabízených služeb, mezi něž patří certifikace systému managementu a výroková specifikace, inspekce potravin a zemědělských komodit, testování a laboratorní analýzy, technické inspekce v průmyslu, periodické kontrolní služby provozovaných zařízení, školení a vzdělávání, ochrana životního prostředí. Společnost momentálně působí ve 140 zemích po celém světě, u nás se sídlem v Praze 4 a certifikované produkty nesou kódové označení CZ-BIO-004 (bureauveritas.cz 2020)

3.4.2 Přejchodné období

Než mohou ekologičtí zemědělci začít prodávat své produkty označené jako bio, musejí projít tzv. „přejchodným obdobím. To začíná dnem, kdy na MZe (ministerstvo zemědělství) dorazí žádost o registraci do režimu EZ. V přechodném období dochází k odstraňování negativního vlivu na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí ze stávající zemědělské výroby. Původní zemědělská činnost se tak mění na ekologické zemědělství a v průběhu tohoto přechodného období má osoba nebo subjekt stejné povinnosti jako ekologický podnikatel (Dvorský & Urban 2014).

Během přechodném období, v případě, že byla dodržena nařízená délka přechodného období v trvání nejméně 12 měsíců před sklizní, se rostlinný produkt nazývá a značí také slovy „produkt z přechodného období na ekologické zemědělství“ v barvě, velikosti a typu písma, které nesmí být výraznější než označení produktu podle zvláštních právních předpisů; sousloví „ekologické zemědělství“ nesmí být výraznější než slova „produkt z přechodného období“ (Moudrý et al. 2007).

Tabulka 3: doba konverze pro jednotlivé kategorie

Kategorie	Doba konverze
Ornná půda	2 roky
Trvalé kultury	3 roky
Malý přeživkavci	6 měsíců
Prasata	
Zvířata na mléko	6 týdnů
Koňovití	
Drůbež k produkci vajec	10 týdnů
Skot k produkci masa	1 rok (minimálně ¼ života chování v EZ)
Včelařské produkty	1 rok
Zemědělský podnik jako celek	2 roky

Zdroj: (Dvorský & Urban 2014)

Živočišné produkty mohou být značeny jako bioprodukty, teprve poté co uplyne nejkratší doba chovu pro hospodářské zvíře, ze kterého pocházejí, za předpokladu, že rozhodnutí o registraci pro pěstování rostlin nabylo právní moci. Během přechodného období mohou být živočišné produkty označovány jako „produkty z přechodného období na ekologické zemědělství“ až po uplynutí nejkratší doby chovu pro hospodářské zvíře, ze kterého pocházejí (Moudrý et al. 2007).

3.4.3 Povinné značení bioproduktů

V EU s cílem výrazně odlišit biopotraviny na jednotném trhu od konvenčních potravin se používá evropské logo. Vedle loga se uvádí číslo kontrolní organizace a také, zdali se jedná o produkci EU nebo mimo EU. Kvůli údajům o původu se v zorném poli loga musí označit místo, odkud suroviny pochází (platí, že 98% složek musí pocházet z dané země). To jsou důležité informace, o které spotřebitelé projevují zájem. Jedná li se o balené bioprodukty vyprodukované v rámci ČR, evropské logo na obalu být nemusí a postačí biologo české.

Pokud jsou ubalené biopotraviny a bioprodukty vyprodukované, kontrolované a certifikované v rámci ČR, musí být označeny logem s nápisem „Produkt ekologického zemědělství“ (Dvorský & Urban 2014).

Obrázek 1: ekolist, biozebra



Zdroj: <http://eagri.cz/>

3.5 Chov hospodářských zvířat v ekologickém zemědělství

S rozvojem ekologického zemědělství obecně a tedy i chovu hospodářských zvířat v ekologickém zemědělství byla podnícena diskuse mezi vědeckou veřejností (zemědělci, vědci, filozofové) o vnitrostátních a mezinárodních předpisech upravující koncept dobrých životních podmínek hospodářských zvířat. Jde především o zdraví hospodářských zvířat, jejich utrpení, suma jejich dobrých i špatných zážitků během chovu a další. Lze předpokládat, že ekologické zemědělství sdružuje takové etické a ekologické hodnoty, spojené se systémovým pojetím přírody, které předurčují dobré životní prostředí pro chovaná zvířata (Alrøe et al. 2001). Cílem těchto norem, upravujících nároky na ustájení a chov hospodářských zvířat, je výborná životní pohoda zvířat (Bölling et al. 2003). Přestože je řada názorů, že se díky komplikovanějšímu podávání medikamentů v ekologickém zemědělství, mají zvířata hůře, nebyla tato teze (mimo některá parazitární onemocnění) podložena (Lund & Algers 2003). Někteří autoři dokonce uvádějí, že zdravotní podmínky (včetně výše uvedených parazitární onemocnění) jsou stejné, nebo lepší oproti konvenčnímu zemědělství (Sengupta & Mazumder 1976). Protože je ale faktem, že mají ekologičtí zemědělci omezenější možnosti při podávání medikamentů, musí se na ekologický chov nahlížet systematictěji a komplexněji. Problémem by také mohli být nařízené produkční systémy s výběhy, kde může docházet ke snadnějšímu přenosu nemocí. Je proto nutné mít dobře zvládnutý celý chov a úspěšně integrovat nová zvířata do ekologického systému produkce (Vaarst et al. 2005). Ekologičtí zemědělci (v závislosti na konkrétních podmínkách dané země) chovají zvířata krmena pouze krmivem pocházejícím z ekologického zemědělství. Zvířata mají mít stálý přístup na pastviny nebo do venkovního výběhu. Je zakázáno preventivní používání alopatických léčiv nebo hormonů (Oruganti 2011).

Pro ekologický chov zvířat je podstatný uzavřený koloběh mezi půdou, rostlinami a zvířaty, je proto nutné spojení zemědělského podniku s pozemky, chov zvířat bez zemědělské půdy je v ekologickém režimu zakázán. Výjimku tvoří pouze zemědělci, kteří mají uzavřenou smlouvu s jiným ekologickým podnikem, kterému dodávají statková hnojiva od vlastních

zvířat. Pozemky nesmí být přetěžovány nadměrným počtem zvířat, jinak může docházet nejen k zátěži půdy, ale také toků a spodních vod statkovými hnojivy. Všechny ekologicky hospodařící subjekty musí na využívaných pozemcích splňovat limit statkových hnojiv dodávaných do půdy, který nesmí přesáhnout 170 Kg N/ha ročně. Dále je ekologický chov specifický v nutnosti výběhu a pastvy pro všechna hospodářská zvířata, pokud to stav půdy a klimatické podmínky dovolují (Dvorský & Urban 2014).

Tabulka 4: Zatížení půdy zvířaty v ekologickém zemědělství

Druh / Kategorie zvířat	Nejvyšší přípustný počet zvířat na hektar zemědělské půdy ekofarmy
Dojnice a vyřazené dojnice	2
Ostatní krávy (např. BTPM)	2,5
Jalovice pro chov i výkrm	2,5
Telata a skot do 1 roku	5
Skot 1-2 roky	3,3
Skot do 1 roku	5
Ovce - bahnice	13,3
Kozy	13,3
Plemenné a chovné prasnice	6,5
Prasata na výkrm a jiná prasata	14
Selata do odstavu	74
Nosnice	230
Jatečná drůbež	580
Chovné a plemenné samice králíka	100

Zdroj: (Dvorský & Urban 2014)

3.5.1 Životní pohoda zvířat

V ekologickém zemědělství chápeme koncept dobrých životních podmínek zvířat tak, aby se co nejvíce přibližoval jejich přirozenému životu. Je tedy třeba zvířatům zajistit možnost chovat se v rámci možností co nejpřirozeněji, krmit je tak, jak to vychází z jejich fyziologických potřeb, nechat je žít v co nejpřirozenějším biotopu, kterému je zvíře evolučně přizpůsobeno. Především tímto vnímáním dobrých životních podmínek se ekologické zemědělství liší od konvenčního, kde se největší důraz klade na zdravotní stav, méně již na ostatní aspekty chovu (Lund 2006). Na chov hospodářských zvířat se můžeme totiž dívat ze dvou úhlů pohledu. Každý zemědělec chce prosperující zdravá zvířata aby byl chov rentabilní. Na druhou stranu mnoho chovatelů částečně či zcela zanedbává „minoritnější“ faktory, které jsou ale předpokladem pro šťastná zvířata. Mezi tyto negativní vlivy můžeme zařadit například úzkost, strach, paniku, osamělost, bezmocnost, nudu nebo depresi (Mellor 2016).

Pojem životní pohoda zvířat (welfare) má celou řadu definicí. Jedná se ale v zásadě o schopnost zvířete vyhnout se utrpení a udržeti si dobrou životní kondici. To závisí především na znalostech a snaze zemědělce. Ve skutečnosti je ale největší hnací silou pro zlepšení životních podmínek zvířat trh a ochota spotřebitelů zaplatit za nadstandardní podmínky chovu

(Webster 2001). Obecně lze říci, že bychom měli zvířatům zajistit takové podmínky, aby chovaná zvířata měla takové životy, které stojí za to žít. Tedy minimalizovat sumu negativních životních zkušeností (Mellor 2016).

Brambellova komise, která byla sestavena britským parlamentem, řešila v roce 1965 životní pohodu chovaných zvířat a udělala inspekci do jednotlivých chovů. Následně navrhla minimální požadavky, které řeší welfare zvířat. Ty byly následně radou pro dobré životní podmínky zvířat formulovány v pěti bodech, známých jako 5 svobod. V následujících dekádách byly na základě diskusí odborné veřejnosti dále upravovány do současné podoby (McCulloch 2013).

1. Svoboda od hladu a žízně zajištěním neustálého přístupu k čerstvé vodě a dostatek potravy. V ekologickém chovu neexistuje systémová překážka k jejímu naplnění. Problémy mohou nastat pouze kvůli špatnému řízení chovu chovatelem.

2. Svoboda od nepohodlí poskytnutím odpovídajícího zázemí. Zde platí totéž jako u první svobody, je ale nutno připomenout problém se špatným výběrem plemen nebo užitkových typů, problém nevhodných technologií, nadměrný počet chovaných zvířat.

3. Svoboda od bolesti, zranění a onemocnění pomocí preventivních opatření, případně bezodkladné léčby. V ekologickém chovu může být obtížnější kontrola zdraví zvířat v pastevních systémech a systémech volného ustájení a větší četnost úrazů nebo napadení predátory. Podcenění nebo nezkušenost při zavádění programu prevence chorob. Obavy chovatele z kontroly a neadekvátních postihů v případě použití alopatických léčiv.

4. Svoboda od strachu a stresu. V ekologickém chovu neexistuje systémová překážka k jejímu naplnění, svoboda je součástí základní filosofie ekologického chovu zvířat, největším rizikem je lidský faktor.

5. Svoboda projevit přirozené chování díky dostatečnému životnímu prostoru. Platí totéž, co v případě čtvrté svobody.

V ekologickém chovu se může přidat další svoboda:

6. Svoboda vykonávat volně a osobně kontrolu nad vlastní životní pohodou. V ekologickém chovu neexistuje systémová překážka k jejímu naplnění, svoboda je součástí základní filosofie ekologického chovu zvířat, největším rizikem je lidský faktor (Dvorský & Urban 2014; Mellor 2016).

Těchto pět, respektive šest bodů, které definují životní pohodu zvířat jsou v současné době známé poměrně široké laické i odborné veřejnosti. Tvoří základ mnoha právních předpisů, kodexů, doporučení a programů akreditace, které se týkají dobré životní pohody zvířat. Celkově je pět svobod považováno za nutný standard, který je třeba zajistit v chovech hospodářských zvířat (McCulloch 2013).

3.5.2 Nároky na chov jednotlivých zvířat v ekologickém zemědělství

S ohledem na lepší životní podmínky zvířat upravuje zákon o ekologickém zemědělství minimální plochy, které musí chovatel zvířatům zajistit (Šarapatka & Urban 2006).

Tabulka 5: Nároky na ustájení zvířat v ekologickém zemědělství

Kategorie	Plocha stáje		Venkovní plocha(kromě pastviny)
	živá hmotnost	minimální plocha m ² /zvíře	minimální plocha m ² / zvíře
Skot a koňovití, plemenní a výkrm	do 100kg	1,5	1,1
	do 200kg	2,5	1,9
	do 350kg	4	3
	nad 350 kg	5 (min. 1m ² na 100kg)	3,7 (min. 0,75m ² /100kg)
Skot a KBTPM		6	4,5
Plemenní býci		10	30
Ovce a kozy		1,5	2,5
Kůzlata, jehňata		0,35	0,5
Prasnice		2,5	1,9
Prasnice+selata do 40dní stáří		7,5	2,5
Prasata výkrm	do 50kg	0,8	0,6
	do 85kg	1,1	0,8
	do 110kg	1,3	1
Selata starší než 40 dnů	do 30kg	0,6	0,4
Plemenná prasata		2,5 na prasnici	1,9
		6 na kance	8
Kanci (kotec k přír. plemenitbě)		10	8

Zdroj: (Dvorský & Urban 2014)

3.5.3 Přežvýkavci

Během vegetačního období je pro uvedená hospodářská zvířata neoptimálnější pobyt na pastvině, s možností úkrytu před sluncem, nepříznivými vlivy a přístupem k čerstvé pitné vodě. Pokud z nějakých důvodů není dostatek pastvy, vhodným kompromisem je zpevněný, stále přístupný výběh. Pravidelný pohyb má dobrý vliv na zdravotní stav paznehtů, lepší reprodukční schopnosti i rozeznání říje. Výběh na zpevněné ploše je ovšem nutné pravidelně odklízet a udržovat v čistotě(Dvorský & Urban 2014).

3.5.3.1 Skot

Pro ekologickou živočišnou produkci je chov skotu základním prvkem, zároveň ale je nejnáročnější na potřebné plochy, práci, management a kapitál. Základem jsou vhodné přírodní podmínky, ve kterých mohou zvířata projevit své přirozené chování. Ekologický podnik se může zaměřit na produkci masa, mléka nebo plemenných zvířat. Vždy je však nutný stabilní odbyt produkce(Moudry et al. 2007b).

Pro zajištění dobré životní pohody zvířat a tím i kvalitní produkce, je nutné chovat zvířata ve vhodných prostorách. Nutná je přirozená ventilace ve stájích, osvětlení a dostatečný prostor na odpočinek a krmení pro všechna zvířata. Prostory na ležení musí být dostatečně prostorné pro pohodlné ulehání a vstávání zvířat. Při srovnání volného ustájení na hluboké podestýlce a prostoru s lehacími boxy se ukázalo, že při volném ustájení dochází více ke konfliktům mezi zvířaty, lehací boxy plní tedy i funkci ochrannou pro zvířata. Používání trvale vazného ustájení, roštového a bezstelivového ustájení je zakázáno. Značení zvířat musí probíhat v souladu se zákonem č. 154/200 Sb. o šlechtění a evidenci hospodářských zvířat. Telata mohou být po porodu umístěna do individuálních boxů na maximálně 7 dní. Provádění odrohování a kastrace je možné do 8 týdnů věku telete.

Výběr vhodného plemene je jedním z klíčových bodů chovu, chovatel musí zohlednit úrodnost půdy a klimatické podmínky stanoviště. V ekologickém zemědělství lze využít výhod kombinovaných plemen ve všech výrobních oblastech. Nejvíce je zastoupen český strakatý skot, popř. lze využít montbeliardský skot. U masných plemen se doporučují plemena středního tělesného rámce, která dosahují jatečné zralosti při nižší živé hmotnosti, mezi tato plemena patří: Limusin, hereford, aberdeenangus, piemont, gasconn a salers. Na extenzivní pastviny horských a podhorských oblastí jsou vhodná plemena galloway a highland. Pro mléčné farmy v ekologickém režimu není z ekonomických důvodů vhodný chov plemene Holštýn, které je na konvenčních farmách chováno nejčastěji. Toto plemeno má velký genetický potenciál, ale kvůli zásadám ekologického zemědělství lze tento potenciál využít maximálně na 60%. Vhodnější mléčná plemena jsou jersey a ayrshire, méně náročná plemena, která lépe využijí možnost pastvy (Louda 2003).

3.5.4 Ovce kozy

Ovce nachází velké uplatnění v zemědělství díky možnosti využití mléka, masa a vlny. Ekologické farmy mohou využít hlavně plemen přizpůsobených danému stanovišti s kombinovanou užitkovostí. Ovce patří mezi velmi dobré spásáče a lze je tak využít např. v sadech. Zemědělec musí zajistit vyváženou krmnou dávku, jde ale o méně náročný živočišný druh, proto je také hojně využíván v horských oblastech.

Kozy jsou velmi aktivními přežvýkavci, jsou specifické svou schopností šplhat do značných výšek, zemědělec proto musí přizpůsobit zařízení stájí a pastvin. Kozí produkty mají na evropském trhu nezastupitelné místo (mléko a výrobky z něj, maso, mohér)(Moudry et al. 2007b). Oproti ovcům a skotu mají kozy odlišné nároky na výživu, dokážou přijímat a efektivněji využívat krmiva s vyšším obsahem hrubé vlákniny(Mátlová 1996).

3.5.5 Prasata

V střeoevropských podmínkách je volný chov prasat optimální na lehčích půdách s minimálními srážkami. Častější jsou chovy ve stájích s možností výběhu. Z hygienických důvodů se preferuje zpevněná, částečně zastřešená plocha výběhu. Kvůli potřebě rytí prasat je dobré buď vyčlenit malé nezpevněné kaliště nebo přidávat podestýlku a objemná statková krmiva. Pro prasnice v počátečních stádiích březosti je vhodná pastva, ovšem kvůli rytí prasat

je náročné udržovat travní porost v dobré kondici. Dobrý příklad ekologického chovu prasat je biofarma Sasov u Jihlavy(Dvorský & Urban 2014).

Při použití roštů je jejich zastoupení maximálně na 50% podlahové plochy. Prasata nesmí být trvale ustájena v uzavřených prostorech s řízeným mikroklimatem. Odstav selat je povolen nejdříve v 6 týdnech věku, je možno využít alternativní rodinný odchov, kdy selata zůstávají s matkou. V ekologickém chovu je zákaz kupírování ocásků. Do krmné dávky je nutné přidávat objemná krmiva jako čerstvou nebo sušenou píci(Dostálová et al. 2008). Konec výkrmu je přibližně ve věku 9 měsíců při váze 120 kg. Přeprava zvířat na jatka musí probíhat při co nejmenším stresu, není dovoleno používat elektrické přístroje na pohánění zvířat, při přepravě je nutné dbát na co největší pohodlí (Moudry et al. 2007b).

Bylo zjištěno, že jsou velké rozdíly mezi státy, ale i mezi jednotlivými podniky, co se týče welfare a zdravotního stavu zvířat. Důvod těchto rozdílů je v managementu chovu, ale i specifiky dané lokality, jako jsou klimatické podmínky. Hlavní problémy pro ekologické chovatele jsou ale shodné, jsou to hlavně endoparazité, plodnost, obtížné porody, průjmy selat po odstavu a úmrtnost selat (Urban 2012).

3.5.6 Drůbež

Cílem ekologického chovu drůbeže může být kromě získávání konečných produktů (maso, vejce) i produkce kvalitního ekologického hnojiva. Jako pro ostatní hospodářská zvířata platí v ekologickém chovu nutnost zajištění takových podmínek, aby mohla zvířata projevit své přirozené chování, tzn. dostatek prostoru pro volný pohyb, přirozené světlo a větrání, venkovní výběhy podle nároků jednotlivých druhů. Vodní drůbež musí mít zajištěnou vodní plochu. V chovných prostorách je nutná pravidelná dezinfekce(Moudry et al. 2007b).

V chovu drůbeže se využívají pevné nebo mobilní stáje. V případě pevných stájí je nutné zvolit vhodné umístění, protože pro ekologickou produkci jsou předepsány zatravněné výběhy. Aby se umožnilo drůbeži volného pohybu i za nepřízně počasí, zpravidla se 1/3 daného výběhu zastřeší. V této zastřešené části je podestýlka a drůbež musí mít přístup ke krmivu a čisté pitné vodě. Z hygienických preventivních důvodů je optimální opatřit přechodnou část výběhu od stáje k travnímu porostu například kůrou, která se v průběhu nebo před novým osazením drůbežárny odklidí a zároveň se snižuje riziko nadměrného přísunu dusíku do půdy v zatravněné ploše. U mobilních drůbežáren s včasným a pravidelným přesunem se tyto rizika výrazně snižují (Dvorský & Urban 2014).

Tabulka 6: nároky na ustájení drůbeže

Kategorie	počet zvířat/m ²	Délka hřadu(cm)/zvíře	Zvířat/hnízdo	Plocha výběhu v m ²
Nosnice	6	18	7, u skupinových hnízd 120 cm ² /ks	4, pokud se nepřekročí 170 kg N/ha/rok
Drůbež ve výkrmu	10 (max. 21kg na m ²)			4 - brojleři
				4,5 - kachny
				10 - krůty
				15 - husy
				pokud se nepřekročí 170 kg N/ha/rok
Drůbež ve výkrmu(mobilní drůbežárny)	16 (max. 30kg živé hmotnosti na m ² , přičemž max. 150 m ² podlahové plochy			2,5(ne víc jak 170kg N/ha/rok)

Zdroj: (Dvorský & Urban 2014)

3.5.6.1 Včely

Včelstva chované v systému EZ musí být umístěny na stanovištích, kde mohou sbírat pyl a nektar převážně z ekologicky pěstovaných rostlin, přirozené vegetace a z ploch obhospodařovaných metodami s minimálním dopadem na životní prostředí. Tato vzdálenost je upravena na okruh tří kilometrů. Zároveň musí být dostatečná vzdálenost od ploch, které by mohly kontaminovat včelí produkty nebo ohrozit zdraví včel (889/2007, článek 13). Vhodné stanoviště se proto nachází na půdě ekologicky hospodařících podniků, Národních parků, chráněných krajinných oblastí (CHKO), přírodních rezervací, maloplošných chráněných území, v pásmu ochrany vod a oblasti vyhlášené jako LFA.

Materiály včetně úlů používané ve včelařství musejí být vyrobeny z přírodních materiálů z hlediska znečišťování životního prostředí. Doplnění včelstev, nákup nových matek nebo oddělků musí pocházet od ekologických včelařů. Ve výjimečné situaci, kdy nejsou ekologické roje, matky nebo oddělky k dispozici, může včelař doplnit (maximálně do 10% celkového stavu včelstev) z konvenční produkce, avšak při podmínce, že díla nebo mezistěny budou ekologického původu. V tomto případě včelař nemusí žádat o povolení na Ministerstvu zemědělství, ani není staveno přechodné období. Metody jako usmrcování včel za účelem získávání včelích produktů nebo přistřihování křídel matek je zakázáno. Likvidace trubčích plodů je povoleno pouze za účelem izolace varroázy (Bentzien 2008)

Krmení včel v zimě by měl včelař zajistit pouze medem a pylem, nejlépe pocházejícím ze stejné jednotky. Příkrmování umělou výživou je povoleno tehdy, pokud je včelstvo ohroženo klimatickými podmínkami a to pouze medem, cukrem, cukrovým sirupem z ekologické produkce mezi poslední snůškou a 15 dní před zahájením první produkce nektaru nebo medovice.

Pro udržení dobré zdravotní kondice včelstev jsou nezbytná preventivní opatření (důkladné čištění úlů, odstraňování trubčích plodů atd.), ale používání chemických alopatických léčiv preventivním způsobem je zakázáno. Pokud včelstvo onemocní a k jeho záchraně je nezbytné použití syntetizovaných alopatických přípravků v souladu s veterinárními předpisy, včelstva se musí umístit do izolovaných úlů. Aby nedošlo ke kontaminaci po dokončení léčby, musí se celé dílo vyměnit za vosk z ekologického včelaření. Po tomto zákroku pak musí včelstvo projít ročním přechodným obdobím. Organické kyseliny (mravenčí, octová, mléčná, šťavelová) a éterické oleje (tymol, eukalyptol, kafr) jsou povolené za účelem likvidace varroázy (Dvorský & Urban 2014). Kyselina mravenčí je v ekologii nejvhodnější prostředek k eliminaci varroázy. Nejlepších výsledků se dosahuje při použití 85% kyseliny mravenčí umístěné na horní stranu rámků, jelikož výpary z kyseliny jsou těžší než vzduch, sestupují směrem dolů do úlu. Vhodná doba na aplikaci je konec srpna, kdy se okolní teplota pohybuje v rozmezí 18-25 stupňů Celsia (Imdorf et al. 1990).

Včelí dílo a vosk z konvenčního včelaření lze použít pouze tehdy, prokáže li včelař nedostupnost ekologických variant na trhu, doloží laboratorní rozbor o nepřítomnosti látek zakázaných v ekologii a původ je pouze z víček buněk (Dvorský & Urban 2014).

3.5.6.2 Akvakultura

Všechny ryby chované v akvakultuře musí být původní nebo místně se vyskytující druhy, tedy např. Pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*), Siven americký (*Salvelinus fontinalis*), Kapr obecný (*Cyprinus carpio*), Amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), Tolstolobik bílý (*Hypophthalmichthys molitrix*), Tolstolobec pestrý (*Aristichthys nobilis*). Je nutné chovat ryby pocházející z ekologických líhní a je nutné předložit kontrolní organizaci doklady o původu, výjimku tvoří situace, kdy není násadový materiál z ekologických líhní dostupný. Jedinci nepocházející z ekologických líhní musí být zařazeni do ekologického systému produkci nejméně 3 měsíce předtím, než se zapojí do reprodukce. Juvenilní jedinci nepocházející z ekologického chovu, mohou být zařazeni do ekologického chovu za předpokladu, že poslední 2/3 jejich produkčního cyklu proběhnou v ekologickém režimu. Souběžný chov ryb v ekologickém režimu a v režimu konvenčním je možný pouze tehdy, je-li dodrženo fyzické oddělení ryb a všech materiálů (včetně rozvodu vody). Chovné prostředí musí odpovídat biologickým potřebám daného druhu, dno musí odpovídat přirozeným podmínkám. Základem prevence chorob je udržování čistoty vody. Režim umělého osvětlení musí být maximálně 16 hodin světla a 8 hodin tmy, výjimku tvoří úprava reprodukce. Oxidace kyslíkem lze použít jen v případě ohrožení ryb v určitých obdobích reprodukce nebo přepravy (vysoké teploty, náhlé znečištění atd.) (Dvorský & Urban 2014).

3.5.7 Výživa zvířat v ekologickém zemědělství

Oproti konvenčnímu zemědělství, které je orientováno především na co nejvyšší možné množství produkce, ekologickým zemědělcům často záleží především na kvalitě produkce. Krmiva mohou pocházet z ekologické produkce, případně z přechodného období, přičemž minimálně 60% krmiv musí pocházet z vlastních zdrojů. V případě nedostatku lze obstarat část krmiva od farmářů hospodařících v ekologickém režimu, v ideálním případě pocházejících ze stejného regionu, protože používání krmiv z konvenčního zemědělství je v režimu ekologické produkce zakázáno (Dvorský & Urban 2014). Krmiv z přechodného období může být do krmné dávky zařazeno 30 % (v průměru). Pokud krmiva pochází z daného podniku, může jejich procentuální zastoupení tvořit až 60 % (889/2008, článek 21)

Čerstvá, sušená nebo silážovaná objemná píce (v přepočtu na sušinu), musí tvořit minimálně 60% denní krmné dávky, proto ve vegetačním období by přežvýkavci a koně měli mít v co nejvyšší míře umožněn přístup na pastvinu. U zvířat chovaných k produkci mléka lze počátkem laktace snížit podíl objemných krmiv na 50 %. Maximálně však na dobu tří měsíců. Také prasata a drůbež se také musí přikrmovat objemnou pící, buď v čerstvé, sušené nebo silážované formě (889/2008, článek 20).

Jiné krmné suroviny rostlinného, živočišného a minerálního původu nebo vedlejší produkty rybolovu se mohou ve výživě zvířat používat jen tehdy, pokud jsou uvedeny v příloze č. V NK (ES) č. 889/2008 a jsou tak splněna omezení uvedená v této příloze. Používání doplňkových látek a činidel, při splnění omezení je možno použít podle přílohy č. VI NK (ES) č. 889/2008 (889/2008, článek 22).

3.5.8 Veterinární zákroky a prevence nákaz

V péči o zdraví se v ekologii klade důraz na prevenci, proto je vhodné zvolit následující opatření:

- Důraz na výběr odolných plemen vhodných do ekologického režimu
- Použití zásadně kvalitních a nezávadných krmiv
- Z hlediska podpory imunity zajistit pastevní režim v co nejvyšší míře
- Klást zvýšený důraz na čistotu ustájení (pravidelné čištění a desinfikování stájí, kotev, výběhů a zařízení (přípravky uvedené v příloze VII NK (ES) č. 889/2008), pravidelné odstraňování zbytků krmiv a výkalů, minimalizace výskytu hmyzu)
- Počet zvířat upravit tak, aby nebyla příliš vysoká koncentrace
- Hubení hlodavců(přípravky pouze v pastích) (889/2008, článek 23)

I přes tato opatření může zvíře onemocnět nebo se zranit, v tomto případě je neodkladné okamžité ošetření. Pokud není nemoc nebo zranění nějak závažné, upřednostňují se fytotherapeutické preparáty, homeopatické léky, povolené doplňkové látky, minerální látky a stopové prvky (přílohy č. V a VI NK (ES) č. 889/2008), za předpokladu jejich dostačujícího efektu na daný zdravotní problém. Jestliže se u zvířete projeví riziko bolesti, utrpení a zjevně výše uvedené prostředky nedosáhnou požadovaného účinku, dle rozhodnutí veterináře je povoleno přistoupit na léčbu pomocí antibiotik, chemicky syntetizovaných alopatických léků nebo hormonů. Ochranná lhůta léčivých přípravků je dvojnásobná. V případě, že není minimální ochranná lhůta stanovena, činí 48 hodin. V případě, že je zvíře během jednoho roku léčeno více než 3 krát, za pomoci alopatických léčiv, musí opět projít přechodným obdobím daným pro danou kategorii zvířat (889/2008, článek 24)

3.6 Bioprodukty a jejich kvalita

Za bioprodukt (či biovýrobek) se považuje výstup z ekologického zemědělství, který je určený k přímé spotřebě (např. čerstvé ovoce), případně k následnému zpracování (Červenka & Kovářová 2005). Zákon 30/2006 Sb. definuje bioprodukt jako: „Surovinu rostlinného nebo živočišného původu nebo hospodářské zvíře získané v ekologickém zemědělství podle předpisů Evropských společenství“. Stejný zákon pak také upravuje pojem biopotravina a to následovně: „Potravina vyrobená za podmínek uvedených v tomto zákoně a předpisech Evropských společenství, splňující požadavky na jakost a zdravotní nezávadnost stanovené zvláštními právními předpisy“.

Zatímco počátky produkce biopotraviny se primárně týkaly malých farem, lokální distribuce čerstvých produktů, dnešní distribuční síť ekologických potravin je komplexní kombinací malých a velkých výrobců potravin. Distribuce zahrnuje lokální i globální síť se širokou škálou produktů, včetně ovoce, zeleniny, masa, mléčných výrobků a zpracovaných potravin. Tento nárůst trhu s bioprodukty souvisí se zvyšující se důvěrou spotřebitelů v ekologické potraviny a zároveň s obavami o zdravotní dopady a rizika konvenční produkce potravin. K tomuto mohli přispět některé potravinové krize(Winter & Davis 2006). Spotřeběproduktůekologickéhozemědělstvínahrávajíněkteréskandály, jakonemocšílenýchkrav, skandál s dioxiny, podezřenínapřemírupoužíváníantibiotik. Prodejebiomedika v některýchzemích po vypuknutíbovinníspongiformníencefalopatie (BSE)vzrostlyž o 30

%(Palupi et al. 2012). Tyto události obecně snižují důvěru spotřebitelů v potraviny obecně a zejména pak v konvenčně vyráběné potraviny, kde je zvýšená spotřeba pesticidů a léčiv (minimálně z pohledu spotřebitele) (Winter & Davis 2006). Mezi nejdůležitější a nejprodávanější komodity na trhu s biopotravinami patří ovoce, zelenina a mléčné produkty (Palupi et al. 2012).

Budoucnost ekologického zemědělství obecně je závislá především na vyvíjejících se preferencích spotřebitelů a celkové dynamice trhu. Producenti bioproduktů a biopotravin musí být především spotřebitelsky orientovaní, protože vzhledem k nižším výnosům je ochota spotřebitelů platit vyšší cenu za biopotraviny zcela zásadní (Bonti-Ankomah & Yiridoe 2006). Z hlediska ochoty zaplatit vyšší cenu se literatura mnohdy rozchází. Například 55 % respondentů je ochotno za biozeleninu připlatit 25 % ceny, dalších 25 % respondentů dokonce až 50 % ceny (Ekelund 1989). Další autoři uvádějí, že za biozeleninu, bioovoce a obiloviny v bio kvalitě, jsou ochotni spotřebitelé zaplatit v průměru o 30 % vyšší cenu (Hutchins & Greenhalgh 1997). Z hlediska živočišných produktů jsou spotřebitelé ochotni připlatit 32,1 % za mléčné výrobky a 18,5 % za mleté hovězí maso v biokvalitě (Millock & Hansen 2002)

Literatura naznačuje, že pro spotřebitele má výraz bio mnoho významů a napříč všemi demografickými skupinami se různí motivacemi nákupu, vnímáním a postoji k ekologickým potravinám (Hughner et al. 2007). V posledních dekádách trh s bioprodukty stále roste (Bonti-Ankomah & Yiridoe 2006). Literatura uvádí, že počátkem tisíciletí o 20-25 % ročně. Z celkového objemu potravin zaujímají biopotraviny v USA 2% v EU 1-5% podíl. Je zajímavé sledovat proč konzumenti biopotraviny nakupují. Většina konzumentů věří, že jsou biopotraviny zdravější, chutnější a jejich produkce je šetrnější k životnímu prostředí. Snížení výnosu (o cca 10-15 %) je obvykle kompenzováno nižšími vstupními náklady a vyšší hrubou marží (Lotter 2003).

3.6.1 Motivace k nákupu bioproduktů

Z hlediska preferencí spotřebitelů při nákupu bioproduktů je jejich upřednostňování založeno na obecném vnímání biopotravin jako na zdravější alternativě k produktům z konvenčního režimu produkce (Bourn & Prescott 2002). Studie naznačují, že spotřebitelům jde při nákupu biopotravin především o udržitelný přístup k zemědělství a o předpokládané zdravotní benefity. 70 % respondentů uvedlo, že je pro ně zásadní snížení pesticidní zátěže, 68 % očekává vyšší čerstvost potravin, 67 % očekává zdravější produkty a 55 % se chce vyhnout konzumaci GMO produktů. Spotřebitelé produktů ekologického zemědělství jsou v průměru ochotni připlatit o 10-40 % vyšší cenu (Winter & Davis 2006), dle jiných autorů o 20-30 % (Harrison 2008).

Ačkoliv spotřebitelé mají celkem jasnou představu o ekologickém zemědělství, které považují za zemědělství bez chemie, bez klecových chovů, přírodní atd., většina z nich normy pro produkci ekologických potravin nezná. Z hlediska demografických skupin se zdá, že bioprodukty nakupují především ženy a starší obyvatelé. Z hlediska věku je to zajímavé, protože obecně jsou mladší lidé více nakloněni udržitelným systémům produkce, ale zdá se, že pro starší občany jsou bioprodukty cenově dostupnější. Rodiny často zařadí biopotraviny do svého jídelníčku poté, co se jim narodí dítě a rodiče se více začnou zajímat o kvalitu nakupovaných potravin (Hughner et al. 2007). Přestože většina spotřebitelů považuje

bioprodukty za drahé, většinou jsou vnímány pozitivně. Většina spotřebitelů očekává od bioproduktů zdravotní benefity, lepší chuť a lepší nutriční hodnoty (Zanoli & Naspetti 2002). Na druhou stranu je mnohdy ale právě cena rozhodující (Chovancova & Huttmanová 2014).

Potraviny vyrobené v režimu ekologického zemědělství splňují mnoho standardů, nutných pro splnění certifikace. V ekologickém zemědělství je zakázána většina minerálních hnojiv, pesticidů a GMO produktů. Spotřebitelé očekávají, že biopotraviny přispívají k udržitelnosti zemědělské produkce, než je tomu u zemědělství konvenčního. Některé studie naznačují, že bioprodukty by opravdu mohly mít určitý vliv na zdravý konzumentů. Především z hlediska absence pesticidních přípravků určených k ochraně rostlin. Samotný vliv na zdraví je ale těžko prokazatelný, protože u konzumentů bioproduktů lze obecně očekávat zdravější životní styl (Brantsæter et al. 2017). To je také argument řady odpůrců ekologického zemědělství, kteří v něm vidí v podstatě podvod a nevidí důvod, proč by si měli kupovat srovnatelně kvalitní potraviny za vyšší cenu (Bonti-Ankomah & Yiridoe 2006). Často bývá uváděno, že bioprodukty mohou být náchylnější ke kontaminaci mykotoxiny (sekundární metabolity hub), ovšem ani toto nebylo potvrzeno a není tedy na místě polemika, zda jsou bioprodukty, případně krmiva z ekologického zemědělství pro zvířata více či méně bezpečné (Kouba 2003).

Jak již bylo popsáno výše, je použití syntetických pesticidů v ekologickém zemědělství je zakázáno. Avšak některé přírodní látky s pesticidním účinkem mohou zemědělci využít. Většinou se jedná o různé rostlinné výtažky nebo mikroorganismy s nízkou perzistencí. Většina lidí (kromě pracovníků v zemědělství) nepřijdou s pesticidy do kontaktu jinak, než s jejich rezidui v potravinách. U schválených pesticidů do ekologického zemědělství, které byly vyhodnoceny jako zdravotně nezávadné byly posléze zjištěny některé možné negativní následky. Například rotenon, insekticidní přípravek ze semen a stonků určitých plodin, pravděpodobně může způsobovat Parkinsonovu chorobu u zvířat, možná i u lidí. Následně byl v mnoha zemích zakázán, ale je možné, že v některých zemích je jeho použití stále možné. Z hlediska kvality bioproduktů jsou výsledky vědeckých studií stále sporné (Brantsæter et al. 2017). Někteří autoři naznačují, že u bioproduktů zjistili mírně lepší nutriční hodnoty, avšak rozdíly byly tak malé, že v racionálně se stravující populaci pravděpodobně nebudou mít žáný zdravotní přínos. Přínos konzumace ovoce a zeleniny je zřejmý. Avšak téměř žádné studie nepředkládají signifikantní výsledky o benefitech potravin z organické produkce (Brantsæter et al. 2017).

Zvýšená dostupnost produktů z ekologického zemědělství souvisí především s aktuální zemědělskou politikou, která umožňuje finanční podporu pro podniky hospodařící udržitelně a šetrně k životnímu prostředí. Konzumenti předpokládají, že nákupem bioproduktů získají nutričně hodnotnější, zdravotně nezávadné a chutnější potraviny. Výsledky různých studií jsou však značně protichůdné a nejednoznačné, především v důsledku neadekvátních metod pro získávání výsledků (uhnutý sociodemografický vzorek) a velkého množství zkreslujících faktorů (vliv půdních podmínek, odrůdy, klimatických podmínek, termínů sklizně, čerstvosti atd.) (Komprda 2009).

I po bioproduktech živočišného původu roste poptávka. Avšak ani u nich nejsou zcela relevantní důkazy o rozdílech v konzistenci, nutričním složení či chuti. Je ovšem zřejmá nižší hladina reziduí léčiv a pesticidů (Kouba 2003).

3.6.2 Srovnání kvality konvenčních a ekologických produktů

3.6.2.1 Maso

Poptávka po bioproduktech živočišného původu je také značně ovlivněna představou spotřebitelů, že biopotraviny jsou výživnější a zdravější než produkty z konvenčního zemědělství. Ovšem při analýzách profilu mastných kyselin byly zjištěny určité mezi konvenční a ekologickou produkcí masa. Koncentrace nasycených mastných kyselin a mono nenasycených mastných kyselin byly podobné, ale obsah polynenasycených mastných kyselin byl vyšší. Vyšší obsah je s největší pravděpodobností zapříčiněn především častějším pobytem zvířat na pastvě (Średnicka-Tober et al. 2016). U kuřecího masa byl zjišťován obsah bakterií produkujících široké spektrum beta-laktamázy (ESBL) (např. *E. coli*). Bylo zjištěno, že kontaminace bio kuřecího masa byla podobná jako u konvenční produkce (Stuart et al. 2012). Při posuzování jatečně upraveného trupu kuřat z konvenčního a ekologického systému produkce byly zjištěny následující závěry: podíl prsního svalstva byl u ekologické produkce nižší, kůže i maso biokuřat bylo žlutější a obsah sušiny, bílkovin, popelovin a n-3 mastných kyselin byl vyšší. Biokuřecí maso bylo o něco tužší a chutnější (Grashorn & Serini 2006). Při hodnocení jatečného trupu u eko a konvenčně chovaných prasat, skotu a ovcí byly zjištěny následující fakta: u prohlídce post mortem bylo u 28 % konvenčně chovaných a 17 % ekologicky chovaných prasat zjištěna jedna nebo více lézí. Celková míra abnormalit na jatečně upraveném trupu (JUT) skotu byla 27 % u konvenčního chovu a 28 % u ekologického. Kvalita JUT skoru byla lépe ohodnocena v systému EUROP oproti konvenčnímu masu. U ovcí byl počet abnormalit na JUT nižší než u prasat a skotu a mezi produkčními systémy byl nesignifikantní rozdíl (Hansson et al. 2000). Z hlediska koncentrace živin nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi konvenční a ekologickou produkcí (Bourn & Prescott 2002).

Ve studii, která hodnotila velké spektrum rizikových látek (PCB, polychlorované dibenzofurany, hexabromcyklododekanové izomery - HBCD, mykotoxiny, anorganické sloučeniny, pesticidy) u syrového masa, byla zjištěna závislost obsahu na systému produkce. U některých vzorků z ekologického zemědělství bylo zjištěno signifikantně vyšší množství PCB, HBCD, zinku, mědi, kadmia, olova a arsenu (Dervilly-Pinel et al. 2017). Uvádí se, že při sensorickém hodnocení vyšlo biomaso obecně jako chutnější (Šarapatka & Urban 2006; Dubjel 2009). Ovšem jiní autoři uvádějí, že při kvalitativním hodnocení nezjistili žádné rozdíly a sensorické hodnocení dokonce dopadlo ve prospěch masa z konvenčního chovu (Islam et al. 2019).

3.6.2.2 Mléko a mléčné produkty

Při rozborování kravského mléka z biochovu a z konvenčního zemědělství byl zjištěn u organického mléka vyšší obsah polynenasycených mastných kyselin, a obsahovalo nižší podíl n-6 a n-3 mastných kyselin (Ellis et al. 2006; Bloksma et al. 2008) a to až o 68 % (Dlouhý & Urban 2011). Obecně biomléko obsahuje vyšší koncentrace CLA (konjugované kyseliny linolenové), LNA (alfa-linolenová kyselina), TVA (kyselina trans vaccenová), beta-karotenu (vitamin A) (Bergamo et al. 2003) a alfa-tokoferolu (vitamin E) (Dlouhý & Urban 2011). Také se zjistilo, že systém produkce a strava ovlivňuje celou řadu stopových prvků a obsah toxických prvků (Rey-Crespo et al. 2013). Při posuzování obsahu jódu, který je velmi důležitý

pro dostatečnou produkci hormonů štítné žlázy, nezbytných pro dobrý rozvoj mozku dítěte, zejména v prvním trimestru těhotenství. Ukázalo se, že organické mléko má nižší obsah jódu, ve srovnání s konvenčním zemědělstvím. Přitom právě mléko je v Evropě hlavním zdrojem jódu. Bylo zjištěno, že organické mléko obsahuje v průměru o 42,1 % méně jódu (Bath et al. 2012). Při posuzování dalších prvků (Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Se a Zn) a toxických prvků (As, Cd, Hg a Pb) bylo zjištěno, že jejich obsah, především vzhledem k méně koncentrovanému krmivu, byl u ekologického systému produkce nižší (především ty, které jsou dodávány v krmivu: Cu, Zn, I a Se). Koncentrace toxických prvků byly u všech vzorků obecně nízké a mezi systémem produkce nebyl zjištěn signifikantní rozdíl. Ze studie také vyplývá, že obsah prvků v mléce z ekologických chovů mívá větší rozdíly v průběhu sezóny (Rey-Crespo et al. 2013). Z hlediska zhodnocení obsahu organických polutantů (rezidua pesticidů, polychlorovaných bifenylnů), olova, kadmia a obsahu mykotoxinů, byly zjištěny následující závěry: rezidua pesticidů a PCB byly v ekologickém systému produkce nižší, obsahy kadmia a olova byly nízké v obou produkčních systémech a nijak výrazně se nelišily. U pár vybraných vzorků biomléka ale byl zjištěn výrazně vyšší obsah aflatoxinu M1. Nelze ale s určitostí potvrdit, že za zvýšený obsah může právě systém produkce (Ghidini et al. 2005). Další autoři také uvádějí absenci reziduí pesticidů (Welsh et al. 2019). Biomléko je také typické méně častou přítomností mykotoxinů, protože většina mykotoxinů pochází z dovážených jaderných krmiv, (soja), která byla nesprávně skladována (Dlouhý & Urban 2011). Z hlediska chuti spotřebitelé považují organické kravské mléko za krémovější, s nádechem chuti sena a trávy oproti konvenčnímu mléku a obecně bylo lehce chutnější (Bloksma et al. 2008).

Při sledování přítomnosti bakterií *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeriamonocytogenes* a *Salmonellaspp.* u ekologických a konvenčních sýrů vycházeli srovnatelně. Pouze obsah *Listeriamonocytogenes* u konvenčních sýrů byl prokazatelně vyšší. U ekologického sýra byla u sledovaných bakterií (*E. coli*, *S. aureus*) nižší míra rezistence vůči některým antimikrobiálním přípravkům (Miranda et al. 2009).

3.6.2.3 Vejce

Z hlediska složení mastných kyselin ve žloutku ekologických a konvenčních vajec byly zjištěny následující rozdíly: Žloutek biovajec obsahoval oproti konvenčním větší procentuální zastoupení kyseliny palmitové a stearové, byl zjištěn vyšší obsah omega-3 mastných kyselin. Rozdíly ovšem nejsou nikterak zásadní a těžko lze předpokládat nějaký vliv na lidské zdraví (Samman et al. 2009). Vejce z biochovu bývají lehčí (64,4 vs 66,2 g), protože ekologická vejce mají signifikantně nižší hmotnost žloutku, bílku i skořápky. Poměr žloutku k bílku byl nižší u biovajec (0,38 vs 0,39). Procentuální zastoupení hmotnosti skořápek na hmotnost vejce nebylo systémem produkce ovlivněno, ale pevnost skořápky byla vyšší u konvenčního systému (3,265 vs 3,135 kg). Žloutky biovajec bývají žlutější a vejce z ekochovu mají také vyšší obsah bílkovin (17,1 vs 16,7 %) a cholesterolu (1,26 vs 1,21 %) (Minelli et al. 2007). Obsah fosforu a zinku v jedlé části vajec byl vyšší u konvenčních systémů produkce, naopak obsah hořčíku byl vyšší u biovajec. Obsah vápníku, železa a mědi se mezi jednotlivými systémy produkce nelišil (Küçükyılmaz et al. 2012). Obsah vápníku byl u ekologické produkce 2,8 krát nižší, než u konvenčního systému. Obsah vitamínů (vitamín A, vitamín E a

vitamín D3) byl u obou systémů produkce stejný (Matt et al. 2009). U bakteriálních nemocí byla prevalence v obou systémech produkce přibližně ve stejném rozsahu (Overbeke et al. 2006; Schwaiger et al. 2010) (eko vs konvence): *Salmonellaspp.* (3,5 vs 1,8 %), *Campylobacterspp.* (34,8 vs 29,0 %), *E. coli* (64,4 vs 69,0 %). Ostatní koliformní bakterie (*Citrobacter*, *Enterobacter*, *Pantoea*) byly zjištěny pouze ve velmi ojedinělých případech. Z výzkumu také vyplývá, že bakterie u slepic z biochovů jsou méně rezistentní vůči antibiotikům. Chov ekologické drůbeže tak přispívá k lepší účinnosti antibiotik (Schwaiger et al. 2010). Sérologické studie ukazují na nižší množství protilátek proti infekční bronchitidě a newcastelské chorobě u ekologického systému produkce. Výsledky naznačují, že nosnice v ekologickém zemědělství mají lepší zdravotní stav dýchacích cest (Overbeke et al. 2006).

4 Závěr

V rámci bakalářské práce byly zhodnoceny aspekty chovu v ekologickém zemědělství, které jsou oproti konvenčním chovům přísnější s ohledem na dobré životní podmínky zvířat. Z literatury vyplývá, že spotřebitelé, kromě lepší chuti, čerstvosti a lepších podmínek produkce očekávají od bioproduktů také jejich vyšší nutriční hodnoty a jejich přínos na lidské zdraví. Literatura je v tomto ohledu velmi nejednoznačná a často je kvalita bioproduktů v porovnání s konvenčními produkty srovnatelná. Obecně lze říci, že u spotřebitelů, kteří bioprodukty nakupují je jejich možný lepší zdravotní stav spojený především se zdravějším životním stylem obecně.

- V některých studiích ovšem opravdu některé rozdíly mezi bio a konvenční produkcí zjištěny byly:
- Vyšší obsah polynenasycených mastných kyselin v masu a mléce z biochovů
- Vyšší obsah sušiny, bílkovin a popelovin v bio kuřecím masu
- Vyšší obsah beta-karotenu a alfa-tokoferolu u biomléka
- Menší obsah jódu v biomléce
- Nižší množství reziduí pesticidů v bioproduktech obecně
- Neprůkazné rozdíly v obsahu mykotoxinů
- Nižší míra rezistence bakterií na antibiotika u ekologických produktů
- Vyšší obsah bílkovin u biovaječ
- Lepší zdravotní stav nosnic v ekologickém zemědělství (z hlediska respiračních onemocnění)

5 Literatura

- Alrøe HF, Vaarst M, Kristensen ES. 2001. Does organic farming face distinctive livestock welfare issues?—A conceptual analysis. *Journal of Agricultural and environmental Ethics* **14**:275–299. Springer.
- Badgley C, Moghtader J, Quintero E, Zakem E, Chappell MJ, Aviles-Vazquez K, Samulon A, Perfecto I. 2007. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable agriculture and food systems*:86–108. JSTOR.
- Bath SC, Button S, Rayman MP. 2012. Iodine concentration of organic and conventional milk: implications for iodine intake. *British Journal of Nutrition* **107**:935–940. Cambridge University Press.
- Behera KK, Alam A, Vats S, Sharma HP, Sharma V. 2012. Organic farming history and techniques. Pages 287–328 *Agroecology and strategies for climate change*. Springer.
- Bentzien C. 2008. Ekologický chov včel: včelaření podle pravidel přírody. Víkend.
- Bergamo P, Fedele E, Iannibelli L, Marzillo G. 2003. Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food chemistry* **82**:625–631. Elsevier.
- Bloksma J, Adriaansen-Tennekes R, Huber M, van de Vijver LPL, Baars T, de Wit J. 2008. Comparison of organic and conventional raw milk quality in the Netherlands. *Biological Agriculture & Horticulture* **26**:69–83. Taylor & Francis.
- Bölling D, Groen AF, Sørensen P, Madsen P, Jensen J. 2003. Genetic improvement of livestock for organic farming systems. *Livestock production science* **80**:79–88. Elsevier.
- Bonti-Ankomah S, Yiridoe EK. 2006. Organic and conventional food: a literature review of the economics of consumer perceptions and preferences. *Organic Agriculture Centre of Canada* **59**:1–40. Citeseer.
- Bourn D, Prescott J. 2002. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. *Critical reviews in food science and nutrition* **42**:1–34. Taylor & Francis.
- Brantsæter AL, Ydersbond TA, Hoppin JA, Haugen M, Meltzer HM. 2017. Organic food in the diet: exposure and health implications. *Annual review of public health* **38**:295–313. Annual Reviews.
- Červenka J, Kovářová K. 2005. Biopotraviny. Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta.
- Chovancova J, Huttmanová E. 2014. Consumer attitude and behavior towards Bio-products in Slovak Republic. *Journal of economic development, environment and people* **3**:45–52.
- Dervilly-Pinel G, Guérin T, Minvielle B, Travel A, Normand J, Bourin M, Royer E, Dubreil E, Mompelat S, Hommet F. 2017. Micropollutants and chemical residues in organic and conventional meat. *Food chemistry* **232**:218–228. Elsevier.
- Diver S. 2007. Biodynamic farming and compost preparation. ATTRA—National Sustainable Agriculture Information Service.
- Dlouhý J, Urban J. 2011. Ekologické zemědělství bez mýtů: Fakta o ekologickém zemědělství a biopotravinách pro média. ČTPEZ, Bioinstitut.
- Dostálová A, Koucký M, Průšová V. 2008. Výkrm kanečků v podmínkách ekologického zemědělství. Mudrik, Z., Dvorak, J. Metodika zemědělského poradenského systému.
- Dubjel O. 2009. Komparace jakostních markerů konvenčního a BIO hovězího masa. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- Dvorský J, Urban J. 2014. Základy ekologického zemědělství: podle nařízení Rady (ES) č. 834/2007 a nařízení Komise (ES) č. 889/2008 s příklady. ÚKZÚZ.
- Ekelund L. 1989. Vegetable consumption and consumer attitudes towards organically grown vegetables—the case of Sweden. Pages 163–172 *Workshop on Measuring Consumer*

- Perception of Internal Product Quality 259.
- Ellis KA, Innocent G, Grove-White D, Cripps P, McLean WG, Howard C V, Mihm M. 2006. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *Journal of dairy science* **89**:1938–1950. Elsevier.
- Francis C, Van Wart J. 2009. History of organic farming and certification. *Organic farming: The ecological system* **54**:1–17. Wiley Online Library.
- Ghidini S, Zanardi E, Battaglia A, Varisco G, Ferretti E, Campanini G, Chizzolini R. 2005. Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from Northern Italy. *Food additives and contaminants* **22**:9–14. Taylor & Francis.
- Grashorn MA, Serini C. 2006. Quality of chicken meat from conventional and organic production. Pages 10–14 *Proceedings of the XII. European Poultry Conference*.
- Gregory NG. 2000. Consumer concerns about food. *Outlook on Agriculture* **29**:251–257. SAGE Publications Sage UK: London, England.
- Hansson I, Hamilton C, Ekman T, Forslund K. 2000. Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* **47**:111–120. Wiley Online Library.
- Harper GC, Makatouni A. 2002. Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. *British Food Journal*. MCB UP Ltd.
- Harrison KL. 2008. Organic Plus: Regulating Beyond the Current Organic Standards. *Pace Envtl. L. Rev.* **25**:211. HeinOnline.
- 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**:143–150. Cambridge University Press.
- Hughner RS, McDonagh P, Prothero A, Shultz CJ, Stanton J. 2007. Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *Journal of Consumer Behaviour: An International Research Review* **6**:94–110. Wiley Online Library.
- Hutchins RK, Greenhalgh LA. 1997. Organic confusion: sustaining competitive advantage. *British Food Journal* **99**:336–338. Emerald Group Publishing Limited.
- Imdorf A, Kilchenmann V, Maquelin C. 1990. Optimal use of formic acid. *Schweizerische Bienen-Zeitung* **113**:378–385.
- Islam SMA, Farzana F, Murshed HM, Rahman SME. 2019. Study on Meat Quality of Native Sheep Raised in Organic and Conventional Production System. *Journal of Meat Science and Technology* | January-March **7**:1–7.
- Klonsky K, Tourte L. 1998. Organic agricultural production in the United States: Debates and directions. *American Journal of Agricultural Economics* **80**:1119–1124. JSTOR.
- Komprda T. 2009. Srovnání jakosti a zdravotní nezávadnosti biopotravin a konvenčních potravin. *Chemicke Listy* **103**:729–732.
- Kouba M. 2003. Quality of organic animal products. *Livestock production science* **80**:33–40. Elsevier.
- Küçükyılmaz K, Bozkurt M, Yamaner C, Çınar M, Çatlı AU, Konak R. 2012. Effect of an organic and conventional rearing system on the mineral content of hen eggs. *Food chemistry* **132**:989–992. Elsevier.
- Kuepper G. 2010. A brief overview of the history and philosophy of organic agriculture. Kerr Center for Sustainable Agriculture, Poteau, OK.
- Lotter DW. 2003. Organic agriculture. *Journal of sustainable agriculture* **21**:59–128. Taylor & Francis.
- Louda F. 2003. Zásady ekologického chovu skotu. Ministerstvo zemědělství ČR v Ústavu zemědělských a potravinářských informací.

- Loughridge KB. 2003. Community supported agriculture (CSA) in the Mid-Atlantic United States: A sociological analysis.
- Lund V. 2006. Natural living—a precondition for animal welfare in organic farming. *Livestock Science* **100**:71–83. Elsevier.
- Lund V, Algers B. 2003. Research on animal health and welfare in organic farming—a literature review. *Livestock Production Science* **80**:55–68. Elsevier.
- Luttikholt LWM. 2007. Principles of organic agriculture as formulated by the International Federation of Organic Agriculture Movements. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences* **54**:347–360. Elsevier.
- Mäder P, Fliessbach A, Dubois D, Gunst L, Fried P, Niggli U. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* **296**:1694–1697. American Association for the Advancement of Science.
- Mátlová V. 1996. Ekonomický chov koz. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha ve spolupráci s
- Matt D, Veromann E, Luik A. 2009. Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. *Agronomy research* **7**:662–667.
- McCulloch SP. 2013. A critique of FAWC’s five freedoms as a framework for the analysis of animal welfare. *Journal of agricultural and environmental ethics* **26**:959–975. Springer.
- Mellor DJ. 2016. Updating animal welfare thinking: Moving beyond the “Five Freedoms” towards “a Life Worth Living.” *Animals* **6**:21. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- Millock K, Hansen LG. 2002. Willingness to pay for organic foods: A comparison between survey data and panel data from Denmark.
- Minelli G, Sirri F, Folegatti E, Meluzzi A, Franchini A. 2007. Egg quality traits of laying hens reared in organic and conventional systems. *Italian Journal of Animal Science* **6**:728–730. Taylor & Francis.
- Miranda JM, Mondragon A, Vazquez BI, Fente CA, Cepeda A, Franco CM. 2009. Microbiological quality and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* isolated from conventional and organic “Arzúa-Ulloa” cheese. *CyTA—Journal of Food* **7**:103–110. Taylor & Francis.
- Moudry J, Kalinova J, Konvalina P. 2007a. Kontrola a certifikace bioprodukce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- Moudry J, Konvalina P, Kalinova J. 2007b. Chov zvířat v ekologickém zemědělství. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- Moudry J, Moudry J, Rozsypal R. 2007. Analýza ekologického hospodaření na orné půdě. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta.
- Oruganti M. 2011. Organic Dairy Farming-A New Trend in Dairy Sector. *Veterinary World* **4**:128. Veterinary World.
- Overbeke I Van, Duchateau L, Zutter L De, Albers G, Ducatelle R. 2006. A comparison survey of organic and conventional broiler chickens for infectious agents affecting health and food safety. *Avian diseases* **50**:196–200.
- Palupi E, Jayanegara A, Ploeger A, Kahl J. 2012. Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta-analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **92**:2774–2781. Wiley Online Library.
- Paull J. 2011a. Biodynamic agriculture: The journey from Koberwitz to the world, 1924–1938. *Journal of Organic Systems* **6**.
- Paull J. 2011b. Attending the first organic agriculture course: Rudolf Steiner’s agriculture course at Koberwitz, 1924. *European Journal of Social Sciences* **21**.
- Paull J. 2014. Lord Northbourne, the man who invented organic farming, a biography. *Journal of Organic Systems* **9**:31–53.

- Phillips JC, Rodriguez LP. 2006. Beyond Organic: An Overview of Biodynamic Agriculture with Case Examples.
- Pingali PL. 2012. Green revolution: impacts, limits, and the path ahead. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **109**:12302–12308. National Acad Sciences.
- Redlichová R, Becvarová V, Vinohradský K. 2014. Vývoj ekologického zemědělství ČR v ekonomických souvislostech. Mendelova universita v Brně.
- Reganold JP, Wachter JM. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants* **2**:1–8. Nature Publishing Group.
- Rey-Crespo F, Miranda M, López-Alonso M. 2013. Essential trace and toxic element concentrations in organic and conventional milk in NW Spain. *Food and Chemical Toxicology* **55**:513–518. Elsevier.
- Samman S, Kung FP, Carter LM, Foster MJ, Ahmad ZI, Phuyal JL, Petocz P. 2009. Fatty acid composition of certified organic, conventional and omega-3 eggs. *Food Chemistry* **116**:911–914. Elsevier.
- Šarapatka B, Urban J. 2006. a kolektiv.: Ekologické zemědělství v praxi. PRO-BIO Svaz ekologických zemědělců, Šumperk **1**.
- Schewe RL. 2011. Two wrongs don't make a right: state and private organic certification in New Zealand dairy. *Environment and Planning A* **43**:1421–1437. SAGE Publications Sage UK: London, England.
- Schwaiger K, Schmied E, Bauer J. 2010. Comparative analysis on antibiotic resistance characteristics of *Listeria* spp. and *Enterococcus* spp. isolated from laying hens and eggs in conventional and organic keeping systems in Bavaria, Germany. *Zoonoses and public health* **57**:171–180. Wiley Online Library.
- Scialabba NE-H, Müller-Lindenlauf M. 2010. Organic agriculture and climate change. *Renewable Agriculture and Food Systems* **25**:158–169. Cambridge University Press.
- Šejnohová H, Warthová S, Babáčeková J, Rádlová L. 2019. Statistická šetření ekologického Zemědělství Základní statistické údaje, TÚ 4212/2019, No, 2, UZEI. eAgri.
- Sengupta A, Mazumder UK. 1976. Triglyceride composition of *Papaver somniferum* seed oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture* **27**:214–218. Department of Pharmacy, Jadavpur University, Calcutta, India. Available from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0016935910&doi=10.1002%2Fjsfa.2740270303&partnerID=40&md5=a60c3c29d13636876152ad410b81e504>.
- Średnicka-Tober D, Barański M, Seal C, Sanderson R, Benbrook C, Steinshamn H, Gromadzka-Ostrowska J, Rembiałkowska E, Skwarło-Sońta K, Eyre M. 2016. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition* **115**:994–1011. Cambridge University Press.
- Stoll M. 2012. Rachel Carson's Silent Spring, a book that changed the world. Rachel Carson Center for Environment and Society.
- Stolze M, Piorr A, Häring AM, Dabbert S. 2000. Environmental impacts of organic farming in Europe. Universität Hohenheim, Stuttgart-Hohenheim.
- Stuart JC, van den Munckhof T, Voets G, Scharringa J, Fluit A, Leverstein-Van Hall M. 2012. Comparison of ESBL contamination in organic and conventional retail chicken meat. *International journal of food microbiology* **154**:212–214. Elsevier.
- Tuomisto HL, Hodge ID, Riordan P, Macdonald DW. 2012. Does organic farming reduce environmental impacts?—A meta-analysis of European research. *Journal of environmental management* **112**:309–320. Elsevier.
- Turinek M, Grobelnik-Mlakar S, Bavec M, Bavec F. 2009. Biodynamic agriculture research progress and priorities. *Renewable agriculture and food systems*:146–154. JSTOR.

- Urban J. 2012. Na pomoc ekologickému chovu prasat. *Zemědělec* **2012**:33.
- Vaarst M, Padel S, Hovi M, Younie D, Sundrum A. 2005. Sustaining animal health and food safety in European organic livestock farming. *Livestock Production Science* **94**:61–69. Elsevier.
- van Bruggen AHC, Gamliel A, Finckh MR. 2016. Plant disease management in organic farming systems. *Pest management science* **72**:30–44. Wiley Online Library.
- Webster AJF. 2001. Farm animal welfare: the five freedoms and the free market. *The veterinary journal* **161**:229–237. Elsevier.
- Welsh JA, Braun H, Brown N, Um C, Ehret K, Figueroa J, Barr DB. 2019. Production-related contaminants (pesticides, antibiotics and hormones) in organic and conventionally produced milk samples sold in the USA. *Public health nutrition* **22**:2972–2980. Cambridge University Press.
- Winter CK, Davis SF. 2006. Organic foods. *Journal of food science* **71**:R117. Champaign, Ill.: Institute of Food Technologists, c1961-.
- Zanoli R, Naspetti S. 2002. Consumer motivations in the purchase of organic food. *British food journal*. MCB UP Ltd.

5.1 Online literatura

Nabídka služeb – KEZ availablefrom: <https://www.kez.cz/nabidka-sluzeb> (accessed June 2020)

Abcert – nabídka služeb availablefrom: <https://www.abcert.cz/index.php>(accessed June 2020)

Biokont – availablefrom: https://www.biokont.cz/wordpress/wp-content/uploads/2019/02/O_spolecnosti_Biokont.pdf(accessed June 2020)

Bureauveritas – availablefrom: <https://www.bureauveritas.cz/o-nas/bureau-veritas-v-ceske-republice/popis-cinnosti> (accessed June 2020)

Nařízení Rady (ES) 834/2007 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení (EHS) č. 2092/91.availablefrom<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32008D0842>(accessed June 2020)

Loga pro ekologické zemědělství availablefrom: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/dokumenty-statistiky-formulare/loga-a-znaceni/>(accessed June 2020)