

Mendelova univerzita v Brně

Záhradnická fakulta v Lednici



**Súčasný vývoj a moderné trendy v ekologickom
poľnohospodárstve**

Bakalárska práca

Vedúci práce

Ing. Miloš Jurica, Ph.D.

Vypracoval:

Mikuláš Džuppa

Lednice 2017



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Mikuláš Džuppa**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví
Název tématu: **Súčasný vývoj a moderné trendy v ekologickom poľnohospodárstve.**
Rozsah práce: 35-40 stran

Zásady pro vypracování:

1. V podobe literárnej rešerše zhodnotiť stav ekologického poľnohospodárstva v ČR a SR.
2. Popísať spôsoby hospodárenia na bio pozemkoch s poukázaním na moderné trendy.
3. Vypracovať plán modelovej kultúry pre ekologické pestovanie, vrátane uvedení predpokladaných problémových miest v priebehu produkcie.


Seznam odborné literatury:


1. ŠARAPATKA, B. – URBAN, J. a kol. *Ekologické zemědělství : učebnice pro školy i praxi.. [Normy Evropské unie, chovy a welfare hospodářských zvířat, ekonomika, marketing, konverze a příklady z praxe] . II. díl.* 1. vyd. Šumperk;: PRO-BIO, 2005. 334 s. ISBN 80-903583-0-6.
2. DAVIES, G. – LENNARTSSON, M. *Organic vegetable production : a complete guide.* Ramsbury: Crowood, 2005. 350 s. ISBN 978-1-86126-788-7.
3. GEORGE, E. – EGHBAL, R. a kol. *Ökologischer Gemüseanbau : Handbuch für Beratung und Praxis.* 1. vyd. Mainz: Bioland Verlags, 2003. 352 s. Praxis des Ökolandbaus. ISBN 3-934239-14-5.
4. Vědecké články k dané problematice z databází SCOPUS, Web of Science a pod.

Datum zadání bakalářské práce: prosinec 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: květen 2017


L. S.


Mikuláš Džuppa
Autor práce


prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Vedoucí ústavu




Ing. Miloš Jurica, Ph.D.
Vedoucí práce


prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že som v práci **Súčasný vývoj a moderné trendy v ekologickom poľnohospodárstve**

vypracoval samostatne a všetky použité pramene a informácie uvádzam v zozname použitej literatúry. Súhlasím, aby moja práca bola zverejnená v súlade s §47 b zákona č.111/1998Sb., o vysokých školách v znení neskorších predpisov a v súlade s platnou smernicou o zverejňovaní vysokoškolských prác.

Som si vedomý, že sa na moju prácu vzťahuje zákon č.121/2000Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brne má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy a použitia tejto práce ako školského diela podľa §60 odst. 1 autorského zákona.

Ďalej sa zaväzujem, že pred spísaním licenčnej zmluvy o využitie diela s inou osobou (subjektom) si vyžiadam písomné stanovisko univerzity, že predmetná licenčná zmluva nie je v rozpore s oprávnenými záujmami univerzity, a zaväzujem sa uhradiť prípadný príspevok na úhradu nákladov spojených so vznikom diela, a to až do ich skutočnej výšky.

V Lednici, dňa.....

Podpis.....

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Ciele a motív	9
3 Súčasný stav riešenej problematiky.....	10
3.1. Zásady a ciele ekologického poľnohospodárstva.....	10
3.1.1. Zásady pestovania rastlín.....	11
3.2. História a vývoj ekologického poľnohospodárstva.....	12
3.2.1. Hlavné smery podieľajúce sa na vzniku ekologického poľnohospodárstva	12
3.3. Vývoj ekologického poľnohospodárstva	14
3.3.1. Ekologické poľnohospodárstvo vo svete	14
3.3.2. Vývoj ekologického poľnohospodárstva v Československu a v Českej republike	17
3.3.3. Vývoj ekologického poľnohospodárstva v Slovenskej republike	19
3.4. Spôsoby hospodárenia na bio pozemkoch	21
3.4.1. Intenzívne striedanie zeleniny	22
3.4.2. Striedanie zeleniny a úžitkových plodín	24
3.4.3. Zmiešané hospodárenie mixed farming rotation	25
3.4.4. Neobvyklé a netradičné systémy ekologického poľnohospodárstva	26
3.4.4.1. Biodynamické poľnohospodárstvo	26
3.4.4.2. Agrolesníctvo	27
3.4.4.3. Permakultúra.....	28
3.5. Výhody a nevýhody ekologických systémov pestovania.....	29
3.5.1. Faktory riadenia	29
3.5.2. Poľnohospodársky faktor	30
3.6. Výživa a hnojenie.....	30
3.6.1. Zelené hnojenie	30
3.6.2. Mulčovacie systémy a Cut & Carry	33
3.6.3. Komerčné organické hnojivá	33
3.7. Plán modelovej kultúry pre ekologické pestovanie	35
3.7.1. Prvý návrh modelovej kultúry	36
3.7.2. Druhý návrh modelovej kultúry.....	37

4	Vlastný komentár k riešenej problematike	40
5	Záver.....	41
6	Súhrn a resume.....	43
	Súčasný vývoj a moderné trendy v ekologickom poľnohospodárstve	43
7	Zoznam použitej literatúry	44
8	Prílohy	51

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Príklad systému intenzívneho striedania zeleniny (spracované podľa Davies, Lennartsson 2012).....	23
Obr. 2 Príklad striedania zeleniny a úžitkových plodín (spracované podľa DAVIES, LENNARTSSON, 2012)	25
Obr. 3 Príklad zmiešaného hospodárenia (spracované podľa DAVIES, LENNARTSSON, 2012)	25
Obr. 4 Ilustračný obrázok zmes raže viky a travín (www.hna.de)	39

Zoznam grafov

Graf 1 Znázornenie množstva ekologickej pôdy vo svete v ha (zdroj: Bédiová 2011)..	15
Graf 2 Vývoj ekologickeho poľnohospodárstva vo svete od roku 1999 po 2013 (Zdroj: www.bio-info.cz).....	15
Graf 3 Percentné zastúpenie ekologicky obhospodarovanej pôdy vo svete (zdroj: www.bio-info.cz).....	17
Graf 4 Vývoj výmery poľnohospodárskej pôdy a počtu fariem v ekologickom poľnohospodárstve (1990-2015) (zdroj: www.eagri.cz)	19
Graf 5 Vývoj registrovaných fariem a registrovanie pôdy v ekologickej výrobe v rokoch 1991 až 2014 v Slovenskej republike (www.uksup.sk).....	20

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Rozdelenie plodín na zelené hnojenie podľa zaradenia typu plodiny (zdroj: vlastné spracovanie).....	32
Tab. 2 Príklad modelovej kultúry 1 (zdroj vlastné spracovanie).....	36
Tab. 3 Príklad modelovej kultúry 2 (zdroj: vlastné spracovanie).....	37

1 ÚVOD

Význam hospodárenia na pôde je pre človeka nemenný už od prvopočiatkov ľudstva. Tak ako aj naši predkovia, aj my sme závislí na produktoch poľnohospodárstva, ktoré sú pre nás zdrojom obživy a surovín pre ďalšie oblasti priemyslu. Negatívne dopady konvenčného poľnohospodárstva na krajinu sa stávajú postupne celospoločenským problémom. V tejto súvislosti sa často poukazuje predovšetkým na spätosť poľnohospodárstva a životného prostredia. Apeluje sa na nutnosť ochrany životného prostredia a presmerovanie tradičného poľnohospodárstva ku ekologickým zásadám a princípom. Ekologické poľnohospodárstvo využíva moderné spôsoby obhospodarovania pôdy bez použitia chemických látok s neaktívnym dopadom na životné prostredie, zdravie ľudí a zvierat. V počiatkoch bolo celé poľnohospodárstvo ekologické ale postupná snaha človeka o zintenzívnenie výroby pretransformovala poľnohospodárstvo do dnešnej podoby. Preto pri snahe farmára prejsť na ekologické poľnohospodárstvo musí ekologický aspekt postaviť pred ekonomický. Napriek tomu stále viac poľnohospodárov na celom svete začína hospodáriť podľa zásad kontrolovaného ekologického poľnohospodárstva. Nárast nastal hlavne v posledných dvadsiatich rokoch (Kozáková et al 2012). Z jednotlivých súčasti ekologického poľnohospodárstva sa ďalej venujem hlavne rastlinnej produkcii.

2 CIELE A MOTÍV

Hlavným cieľom bakalárskej práce je zhodnotiť v podobe literárnej rešerše stav ekologického poľnohospodárstva v Čechách a na Slovensku. Na základe výsledkov porovnať spôsoby hospodárenia na bio pozemkoch s poukázaním na nové trendy. A nakoniec vypracovanie plánu kultúry pre ekologické pestovanie, vrátane uvedenia problémových miest v priebehu produkcie.

3 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

3.1. Zásady a ciele ekologického poľnohospodárstva

Ekologické poľnohospodárstvo je poľnohospodársky systém, ktorý zachováva zdravie pôd, ľudí a ekosystémov. Vychádza z myšlienky, že pôda je obnoviteľný zdroj iba keď sa s ňou správne zaobchádza. Snaží sa udržať a zlepšiť dlhodobú úrodnosť zvyšovaním množstva humusu a organickej zložky v pôde. Namiesto používania vstupov s nepriaznivými dopadmi, spolieha na ekologické postupy, rozmanitosť a kolobehy prispôbené miestnym podmienkam. Primárna produkcia na bio farmách neznečisťuje životné prostredie, nekontaminuje pôdu, spodnú vodu a vzduch. Ekologická rastlinná výroba prispieva k udržaniu širokej biodiverzity (www.ifoam.bio).

Ochrana prírodných zdrojov predstavuje ďalší princíp ekologického poľnohospodárstva. V tomto type hospodárenia sa uprednostňuje použitie lokálnych obnoviteľných zdrojov. Ekologické poľnohospodárstvo spája tradície, inovácie a vedecký výskum s cieľom prospievať a podporovať spravodlivé vzťahy a dobrú kvalitu života všetkých zúčastnených (www.wholefoodsmarket.com). Je alternatívou ku intenzívnej konvenčnej výrobe. Vo všeobecnosti je možné povedať, že využíva krajinu spôsobom, ktorý ju neohrozuje. Ekologickým hospodárením je možné udržať kvalitu poľnohospodárskej pôdy pre ďalšie generácie.

Ekologické poľnohospodárstvo nepoužíva cudzie látky v podobe rôznych chemikálií. O zachovanie zdravej pôdy sa stará mulčovaním, zeleným hnojením a inými metódami, čo nepoškodzuje prírodu. Taktiež nevyvíja na pôdu rôzne tlaky a ani ju násilím nepretvára (URBAN, ŠARAPATKA, 2006).

V zásade v ekologickom hospodárení ide o uzavretý cyklus, do ktorého by nemali vstupovať žiadne cudzorodé škodlivé látky a na druhej strane by nemal byť škodlivý pre krajinu. To znamená, že takýto cyklus dbá na životné prostredie. Z takto chápaného cyklu môže človek len profitovať. V ideálnom ekologickom poľnohospodárstve je vhodné pracovať aj keď vo viacerých, ale uzavretých cykloch kolobehu látok založených na využívaní miestnych zdrojov, vstupov do cyklu. Nezanedbateľná musí byť snaha o zlepšenie a udržanie úrodnosti pôdy. Odmietame používanie ľahko rozpustných minerálnych hnojív a pesticídov. Je snaha nahrádzať využívaním biologických procesov, kultiváciou plodín a podporou aktivity pôdných organizmov. Taktiež sa ekologické poľnohospodárstvo vyvaruje používania geneticky modifikovaných organizmov alebo

produktov získaných z nich. Je potrebné uvážiť intenzívne obrábanie pôdy ťažkými mechanizmami. Dôležitou súčasnosťou je aj starostlivosť o hospodárske zvieratá. V súlade s chartou ľudských práv OSN (Organizácia spojených národov) zabezpečiť ekologickým poľnohospodárom dostatočný finančný príjem, uspokojenie základných potrieb a pracovného vyžitia sa, vrátane bezpečného pracovného prostredia. Správne vedené ekologické hospodárstvo umožňuje vytvárať pracovné príležitosti, môže prispieť ku udržaniu poľnohospodárskej kultúry krajiny (www.biospotrebiteľ.sk).

3.1.1. Zásady pestovania rastlín

Je dôležité striedať plodiny so subtílnym koreňovým systémom s plodinami s mohutným koreňovým systémom. Taktiež využívať medziplodiny na vyrovnanie nedostatku pozberových zvyškov. Snažiť sa o uchovanie kvality pôdy pomocou udržania pôdneho pokryvu zo zvyškov pestovaných plodín aj cez zimu. Pre dobrú bilanciu dusíka je dôležité zahrnúť do osevného postupu rastliny z čeľade *Fabaceae* (PETR, DLOUHÝ, 1992).

Zabezpečením druhovej pestrosti pestovaných plodín umožníme prežitie prospešných organizmov. Je chybou, ak zle zvolený osevný postup spôsobí eróziu pôdy. Plodiny s malou konkurenčnou schopnosťou proti burine je nutné striedať s plodinami, ktoré majú konkurenčnú schopnosť väčšiu, využívame podsevy a prísevy. Plodiny s malou konkurenčnou schopnosťou sú napríklad cibuľa, cesnak, pór. Je to spôsobené tým, že klíčia a rastú pomaly, mávajú menej listov a pre vysoký rast nepokrývajú pôdu. Opakom sú plodiny z čeľade kapustovité, ktoré môžu pomôcť redukovať buriny vďaka dobrému pokryvu pôdy (URBAN, ŠARAPATKA, 2006).

Volíme odrody, ktoré dobre zvládajú podmienky stanoviska, rezistentné odrody a dobre odolné odrody proti dominujúcemu škodlivému činiteľu. Je vhodné využívať odrodové zmesi a zmiešané kultúry. Práve pri využití systému kombinácie rôznych plodín sa ukázalo, že napríklad ozimná pšenica s fazuľami redukovala rast buriny a dosiahla vyššie výnosy ako keby boli plodiny pestované samostatne. Druhým príkladom z oblasti zeleniny je spoločné pestovanie póru a zeleru, ktoré potláča rast buriny a znižuje kapacitu rozmnožovania Starčeka obyčajného (*Senecio vulgaris*). Na reguláciu buriny sa nepoužívajú herbicídy, ale regulujú sa pomocou agrotechnických metód a prípravkov rastlinného pôvodu. Celková ochrana rastlín proti chorobám a škodcom je teda založená na správnej agrotechnike a vhodných šetrných prípravkoch

prírodného pôvodu (príloha č.1). Hnojenie rastlín zabezpečujeme správnym osevným postupom a používaním organického hnojenia. (KONVALINA 2007)

3.2. História a vývoj ekologického poľnohospodárstva

Tradičné poľnohospodárstvo sa začalo meniť začiatkom dvadsiateho storočia. V tej dobe stále viac obyvateľov smerovalo do miest kvôli rozvoju priemyslu. S rozvíjajúcim sa priemyslom sa menil aj spôsob hospodárenia, kedy sa zvyšovala produktivita a samozásobiteľská úloha sa postupne menila na dodávateľskú (LOCKERETZ 2007). Prvé negatívne vplyvy industrializácie poľnohospodárstva sa začali prejavovať už po prvej svetovej vojne, v dvadsiatych rokoch minulého storočia. Kedy sa začali používať prvé ťažké stroje na obrábanie pôdy, ktoré napriek svojmu nespornému prínosu, pri nesprávnom nasadení v niektorých prípadoch spôsobili utuženie až eróziu pôdy. V kombinácii s neodbornou aplikáciou moderných minerálnych hnojív to malo za následok zníženú kvalitu pôdy v danej lokalite. Za zakladateľa ekologického poľnohospodárstva je považovaný Sir Albert Howard, ktorý začal prvý presadzovať šetrnejšie zaobchádzanie s pôdou (URBAN, ŠARAPATKA, 2006).

Najväčšia miera industrializácie prišla až po druhej svetovej vojne. Dôvodom bol nedostatok potravín, snaha a sebestačnosť štátov. Ďalším dôvodom bola aj politická situácia, súperenie západného a východného bloku, v bývalom Československu znárodňovanie majetkov a tým spôsobený zánik rodinných fariem.

Prvý priekopníci ekologického poľnohospodárstva sa začali objavovať asi v šesťdesiatych rokoch minulého storočia. Zvyčajne sa jednalo o nadšencov z miest hlavne z Anglicka, Francúzska a Nemecka, ktorí sa rozhodli začať hospodáriť opäť jednoduchým spôsobom. Po čase sa k nim pridali vedci a známe osobnosti, čo viedlo ku vzniku prvých súkromných výskumných pracovísk a prechodu niektorých rodinných podnikov na zásady ekologického hospodárenia (URBAN et al., 2003).

3.2.1. Hlavné smery podieľajúce sa na vzniku ekologického poľnohospodárstva

Ako prvý princíp, ktorý sa odlišoval od konvenčného poľnohospodárstva vzniká v prvých desaťročiach dvadsiateho storočia prírodné poľnohospodárstvo. Tento smer vzniká v rámci reformy života. Jeho zakladateľom je nemecký E. Koneman, ktorý mu svojou koncepciou a organizátorskou prácou položil základy. Hlavné zásady prírodného

poľnohospodárstva boli hospodárenie bez chovu zvierat, prípadne len s malým zaťažením pôdy dobytkom, zaistenie vysoko kvalitných poľnohospodárskych produktov a biologické porozumenie pôdnej úrodnosti a z toho vychádzajúce hospodárenie s humusom. V tomto systéme sa objavujú aj pestré oševné postupy, zelené hnojenie a kompostovanie odpadu. Skutočné presadenie prírodného poľnohospodárstva znamenalo odchod z miest a návrat na vidiek. Ku teoretickým zásadám tohto smeru patrilo okrem iného aj vegetariánstvo ktoré vylučovalo chov zvierat a s ním spojené používanie hospodárskych hnojív. Docielenie zdravia, výkonnosti a dlhovekosti predstavovalo pre tento smer pestovanie ovocia a zeleniny, fyzická práca a život na vidieku.

Zintenzívnenie poľnohospodárstva viedlo aj ku akostným zmenám produktov ako napríklad zníženie skladovateľnosti, zmena chuti v dôsledku hnojenia a možná kontaminácia spôsobená používaním prípravkov na báze medi a arzénu. Z týchto dôvodov prírodné poľnohospodárstvo povoľovalo používanie len prostriedkov na prírodnej báze. Prírodné poľnohospodárstvo predstavovalo prvý organizovaný systém hospodárenia podľa reformy života s určitým návratom k prírode (BARTOŠOVÁ et al., 2005),

Ďalším smerom, ktorý sa vyvinul na začiatku 20teho storočia je aj biologicko-dynamické (biodynamické) poľnohospodárstvo. Tento smer predstavil vo svojich prednáškach nemecký filozof Dr. Rudolf Steiner. Základné princípy tohto smeru vychádzajú z antropozodickej filozofie založenej na názoroch J.W. von Goetheho. Podľa tejto filozofie predstavujú poľnohospodárske podniky dobre vyvážené organizmy zložené z pôdy, rastlín a človeka. Tieto podniky majú byť čo najviac pestré a nezávislé na okolí. V praxi tento smer znamenal zmeny v používaní krmív, prestavbu osevných postupov, zaradenie väčšieho množstva rastlín z čeľade *Fabaceae*, obmedzenie pestovania plodín s vysokými nárokmi na živiny, kompostovanie a používanie ďalších organických látok. V súčasnosti sa tento spôsob hospodárenia stále používa. V takomto systéme sa uplatňujú kompostované hospodárske hnojivá použitím biodynamických preparátov, taktiež aj zelené hnojenie. Orba je súčasťou spracovávania pôdy. V osevných postupoch sa uplatňuje pestré striedanie plodín a tiež sa strieda poľná produkcia s pastvovým obdobím. (www.ksz.zf.jcu.cz)

Po druhej svetovej vojne sa začal šíriť ďalší smer s názvom Organicko-biologické poľnohospodárstvo. Jeho zakladatelia a rozširovatelia boli nemecký lekár H.P. Rusch a manželka M.H: Mullerová. Venovali sa hlavne výskumu pôdných mikroorganizmov

a ich vplyvu na zdravotný stav rastlín. Tento smer vychádza s teórie, že kvalitné produkty je možné vypestovať iba na zdravej pôde. Vyzdvihuje sa prirodzená rovnováha pôdy, ktorú nie je možné narušovať veľkými zásahmi. V tomto type hospodárenia sa nepoužívajú minerálne hnojivá a pesticídy, naopak je vhodné používanie symbioflorhumusfermentu, ktorý má za cieľ zvýšenie kvality pôdneho edafonu. Základom je mikrobiálne oživenie pôdy pomocou komplexu *Escherichia coli* a laktobaktérií. Pôda sa obrába bez obracania a organické hnojivá sa rozprestierajú iba po jej povrchu ako ochrana pred klimatickými extrémami. Organický odpad z domácností sa vracia naspäť na vidiek a do pôdy. Je žiadané čo najdlhšie pokrytie pôdy zeleným porastom, používanie zeleného hnojenia a tiež striedanie širokého spektra plodín v osevnom postupe. Regulácia burín sa v tomto systéme vykonáva mechanicky alebo termicky. Tento smer zaznamenal najväčšie rozšírenie v nemecky hovoriacich krajinách a v Škandinávii. Aj dnes sa k nej stále hlásia zväzy ako Bioland, Naturland, Bio Ernte. (ŠARAPATKA et al., 2006)

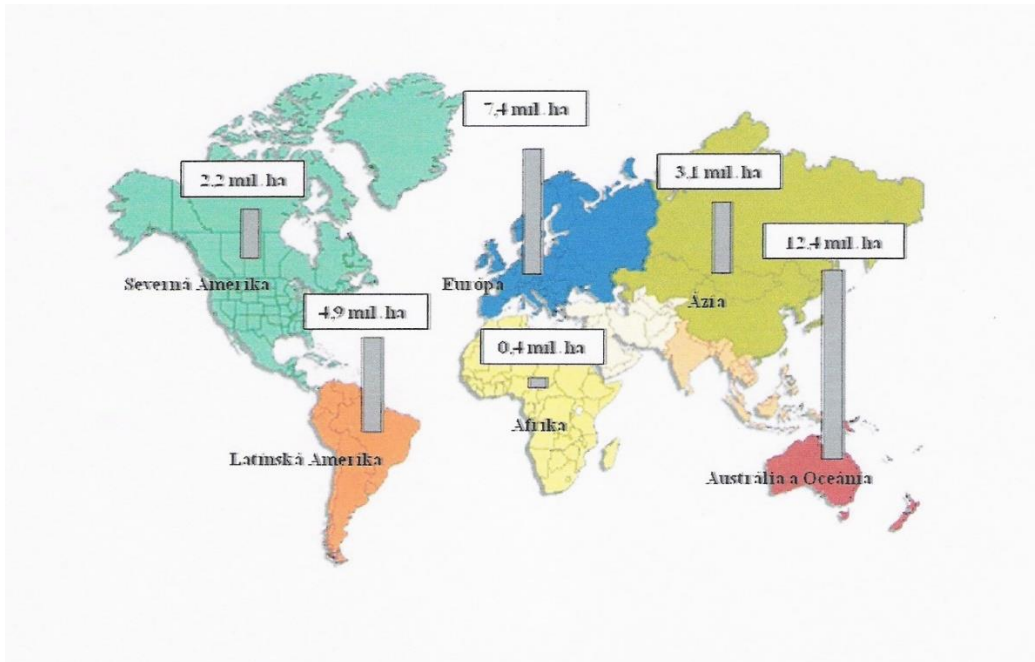
Ďalším smerom hospodárenia je organické poľnohospodárstvo. Tento smer vznikol v tridsiatych rokoch dvadsiateho storočia v anglofónnych krajinách. Jeho zakladateľom bol Albert Howard. Systém využíva prirodzenú úrodnosť pôdy. Vylučuje sa tiež používanie hlbkej orby dovolené je len povrchové premiešanie alebo kyprenie. Na hnojenie sa využíva kompost, ktorý sa pripravuje kompostovaním organických zbytkov s prídavkom mletej rohoviny, kostnej múčky a pod. Úloha hnojenia v tomto systéme je podporovať vývoj koreňových mikroorganizmov, taktiež je podporovaná aj mikohríza. Využíva sa aj zelené hnojenie, kde sa obvykle striedajú d'ateliny a trávy. Hnojivami používanými v organickom hospodárení sú napríklad sliene, horninová múčka, vápence a dolomity. Na ochranu rastlín sa využívajú prípravky na báze medi, síry a biologické extrakty ako napríklad cesnakový prášok alebo extrakt z čiernej bazy proti voškám. (www.physedu.science.upjs.sk)

3.3. Vývoj ekologického poľnohospodárstva

3.3.1. Ekologické poľnohospodárstvo vo svete

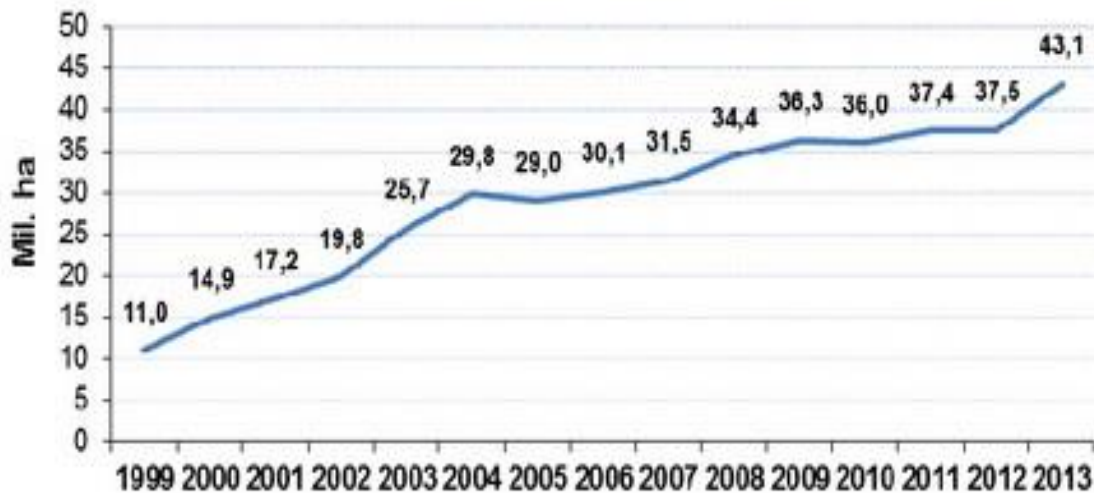
Je zaujímavý pohľad na vývoj ekologického poľnohospodárstva vo svete. Každoročne sa zvyšuje množstvo obhospodarovaných plôch podľa ekologických zásad, tiež narastá aj počet ekologicky hospodáriacich fariem. Na grafe sú vyhodnotené informácie zo 138 krajín sveta z roku 2006. Austrália a Oceánia drží 42% svetovej

ekologickej pôdy, nasleduje Európa (24%) a Latinská Amerika (16%). Nasledujúci graf č.1 znázorňuje rozlohu ekologickej pôdy vo svete (BÉDIOVÁ, 2011).



Graf 1 Znáozornenie množstva ekologickej pôdy vo svete v ha (zdroj: Bédiová 2011)

Nasledujúci graf č.2 ukazuje vývoj ekologického poľnohospodárstva od roku 1999 po rok 2013 vo svete.



Graf 2 Vývoj ekologického poľnohospodárstva vo svete od roku 1999 po 2013 (Zdroj: www.bio-info.cz)

Celkový podiel plôch s ekologickým poľnohospodárstvom celosvetovo predstavoval v roku 2013 1% z celkovej plochy poľnohospodársky využiteľných plôch.

V Európskej únii je v rámci ekologického poľnohospodárstva využívaných 5,7% poľnohospodárskej pôdy. V rámci sveta má 11 krajín viac než 10% podiel ekologického poľnohospodárstva, medzi ktoré sa radí aj Česká republika a ďalších 17 krajín s 5-10%,

sú to hlavne európske štáty. Medzi krajiny s najväčším podielom sa radia Falklandské ostrovy, ktoré vďaka veľkým farmám s ekologickým chovom oviec majú až 36%, po nich nasleduje Lichtenštajnsko s 31% a Rakúsko, v ktorom je ekologické poľnohospodárstvo zastúpené 19,5% (www.bio-info.cz).

V roku 2013 bolo vo svete asi 2 mil. bio fariem, z toho najväčší podiel asi 80% bol v Ázii, Afrike a Južnej Amerike. Asi 17% pripadalo na Európu, čo predstavuje 335 tis. fariem. Od roku 2007 najväčší absolútny nárast plôch s ekologickým hospodárením zaznamenalo Španielsko, Poľsko, Francúzsko.

Medzi krajiny s najväčším počtom eko fariem v rámci Európy sa radí Taliansko, potom Španielsko, Francúzsko a Poľsko (www.bio-info.cz).

Česka republika má 11,7% a Slovenská republika má 8,8% plôch v ekologickom poľnohospodárstve. Čo ukazuje aj nasledujúci graf č. 3. (www.aa.ecn.cz).



Graf 3 Percentné zastúpenie ekologicky obhospodarovanej pôdy vo svete (zdroj: www.bio-info.cz)

3.3.2. Vývoj ekologického poľnohospodárstva v Československu a v Českej republike

Prvé dôležitejšie zmienky o ekologickom poľnohospodárstve sa v bývalom Československu začali objavovať až okolo rokov 1985-1987. Tieto správy sa šíрили odbornými časopismi, ale nebol im prikladaný väčší význam. Ich odozva bola skôr negatívna. Napriek tomu sa niektorí ľudia začali zaujímať o svoj zdravotný stav. Koncom osemdesiatych rokov minulého storočia začali vychádzať rôzne publikácie, ktoré začali zdravú výživu propagovať ako hlavnú prevenciu proti civilizačným chorobám. Taktiež aj vznik skupín orientujúcich sa na alternatívne spôsoby výživy započal dopyt po takzvaných nechemických potravinách. Z dôvodu, že sa na našom trhu žiadne nechemizované potraviny nepredávali, vznikajú prvé zošity o eko záhrade

(www.enviweb.cz). V Československu bola vtedy zdravá strava prvým impulzom ku začiatku debaty o ekologickom pestovaní. Tento podnet nevyšiel od poľnohospodárov, ale od spotrebiteľov. Základy ekologického poľnohospodárstva v Českej republike boli položené ešte pred revolúciou skupinou agronómov, ktorí boli zastrešovaní Československou vedecko technickou spoločnosťou. Jednalo sa hlavne o agronómov z Moravy, ktorí založili odbornú skupinu (1988), kde prevzali informácie zo zahraničia, hlavne z organizácie IFOAM. Už v roku 1989 začal vychádzať prvý Bulletin alternatívneho poľnohospodárstva, ktorý pod mierne zmeneným názvom vychádza dodnes. Prvé podniky v Českej republike, ktoré sa začali zaoberať ekologickým poľnohospodárstvom boli JZD Dubicko, Štátny statok Hanušovice a ZD Starý Hrozenkov, ktorý ekologicky pestuje dodnes. (ŠARAPATKA et al., 2006)

Veľmi dôležitým zlomovým bodom v Československu bola v roku 1990 tesne po zmene politického režimu veľká medzinárodná konferencia vo Velké Bystřici pri Olomouci s odbornou asistenciou IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements). Po tejto konferencii boli prijaté rámcové smernice IFOAM a zavedená funkcia námestníka ministra pre ekologické poľnohospodárstvo. V tomto období vzniklo aj päť zväzov ekologických poľnohospodárov (Pro-Bio Šumperk, Liberta Praha, Biowa Chrudim, Naturvita Třebíč a Altervin Velké Bílovice) (www.znamky.szesro.cz).

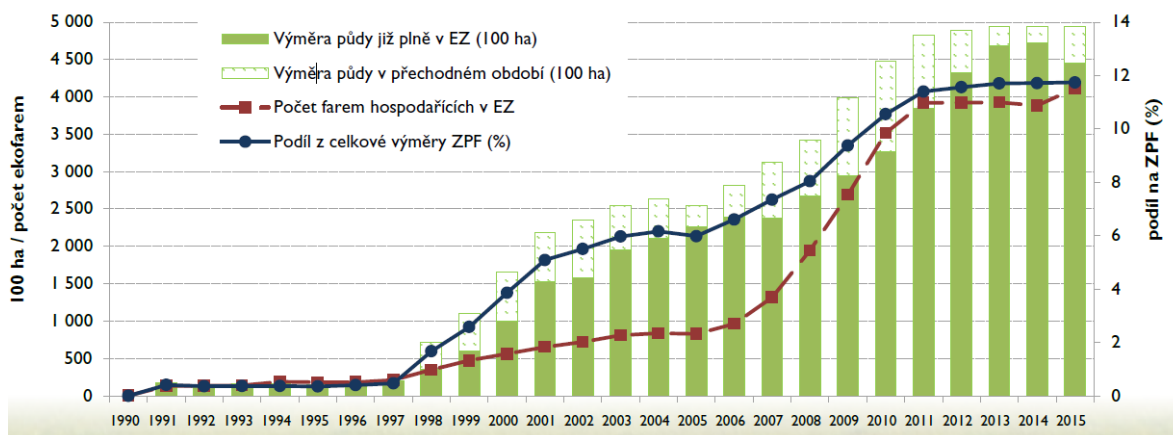
V roku 2006 tvorilo ekologické poľnohospodárstvo asi 6% z celkovej produkcie a biopotraviny iba 0,06% na trhu. Väčšina produktov sa dovážala zo zahraničia. Taktiež nebolo zaistené dostatočné poradenstvo a osвета. Preto v tejto dobe vzniká v Českej republike akčný plán do roku 2010, ktorý počíta s rozšírením poľnohospodárskej pôdy na 10% z celkovej výmery (ČAPOUNOVÁ, DYTRTOVÁ, 2007)

Rozvoj ekologického poľnohospodárstva nezabezpečuje iba rezort poľnohospodárstva, ale aj rezort životného prostredia, ktorý vytvoril skupinu Ekologické poľnohospodárstvo v ochrane prírody a krajiny.

Celková výmera pôdy obhospodarovanej ekologicky činila ku dňu 31. 12. 2015 takmer 495 tis. hektárov, čo predstavuje 11,7% z celkovej poľnohospodárskej pôdy v Českej republike. Za 10 rokov sa veľkosť pôdy s ekologickým hospodárením zväčšila asi dvojnásobne z pôvodných 255 tis. hektárov v roku 2005 (HRABALOVÁ, 2015).

Medziročne sa výmera pôdy s ekologickým poľnohospodárstvom zväčšovala asi o 690 ha. Veľmi výrazne sa zvýšila výmera ornej pôdy asi o 8 tis. ha (príloha č.2) Tento

nárast bol spôsobený zriadením novej kategórie v rámci ornej pôdy v evidencii pôdy, kde sa zaevidoval tzv. trávny porast na ornej pôde. Ten zahrnuje výmeru tráv alebo iných rastlín pestovaných kratšie ako päť rokov. Ostatné kategórie zaznamenali pokles plôch (www.eagri.cz).



Graf 4 Vývoj výmery poľnohospodárskej pôdy a počtu fariem v ekologickom poľnohospodárstve (1990-2015) (zdroj: www.eagri.cz)

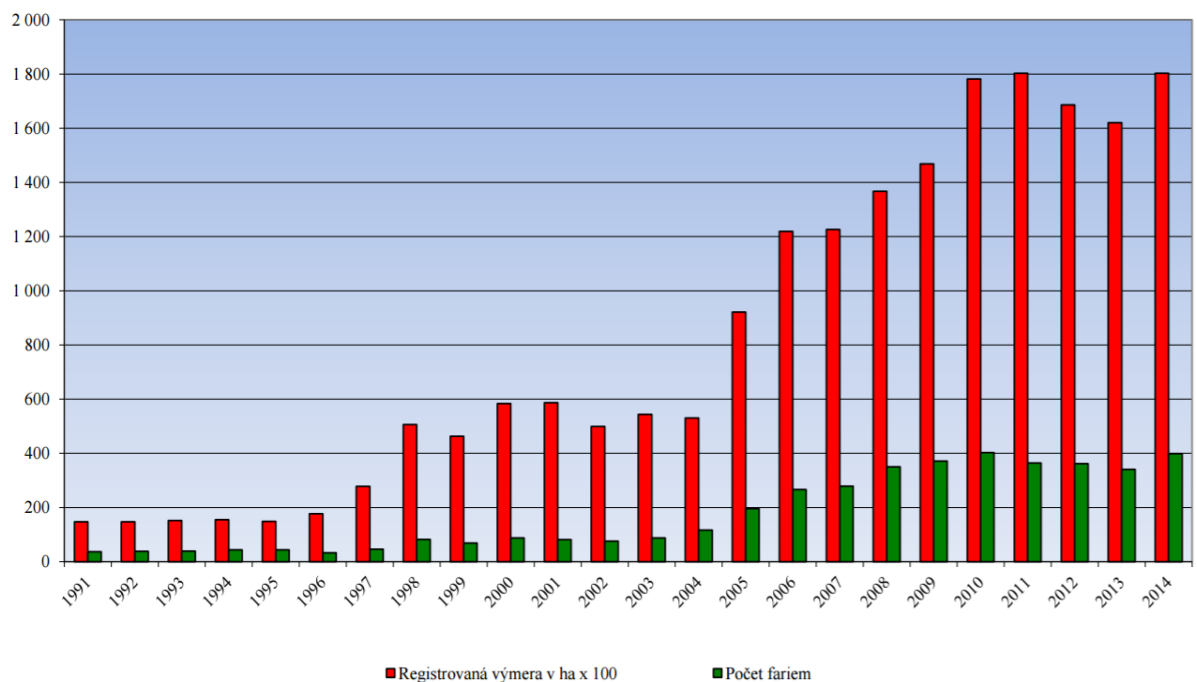
3.3.3. Vývoj ekologického poľnohospodárstva v Slovenskej republike

Vznik a vývoj ekologického poľnohospodárstva na Slovensku sa rovnako ako v Českej republike začal vyvíjať v 90tych rokoch dvadsiateho storočia po zmene komunistického režimu na demokratický. V tomto období vznikajú v Slovenskej republike prvé farmy hospodáriace podľa ekologických zásad (www.ecotrend.sk). Taktiež bola vydaná aj norma ministerstvom poľnohospodárstva podľa ekologických zásad deklarovaných organizáciou IFOAM. V priebehu 90tych rokov bol zaznamenaný postupný nárast ekologicky obhospodarovanej plochy. Kým roku 1991 predstavovala plocha s ekologickým hospodárením 0,59% z celkovej poľnohospodárskej plochy, čo predstavovalo 14 tis. ha, v roku 2000 to bolo už 2,39% (58 tis. ha). Najväčší nárast výmery bol zaznamenaný v rokoch 1997-1998. Výmera sa zvýšila na 50615 ha a v systéme bolo zapojených 82 subjektov. Zväčšovanie poľnohospodárskej plochy prebiehalo s menšími odchýlkami aj po roku 2000. Najväčší nárast bol zaznamenaný v rokoch 2004 a 2006. V roku 2004 máme v systéme ekologického hospodárenia 53 091 ha a približne 100 pôsobiacich subjektov ekologickej výroby. V roku 2006 vzrástla plocha na 121956 ha a počet ekologicky hospodáriacich subjektov sa zvýšil na 265 (príloha č.3). Akčný plán do roku 2010, ktorý pojednával o zvýšení ekologicky hospodáriacej pôdy na 7% sa podarilo dosiahnuť už v roku 2008, kedy celková výmera pôdy predstavovala 136 669

ha. Väčšinu ekologicky činných podnikov v roku 2008 predstavovali hlavne farmy družstevného typu s priemernou plochou 389,1 ha, ktoré väčšinou hospodárili ekologicky aj konvenčne (www.ekologika.sk).

Tabuľka č.2 v prílohách znázorňuje vývoj ekologického poľnohospodárstva v rokoch 2000 až 2008. Tabuľka zahŕňa hodnoty od roku 2000, ale prvý najväčší rozmach bol v rokoch 1997-1998. Ďalšia vlna nasledovala v rokoch 2004-2005, kedy bol zaznamenaný nárast o 76% a roku 2006 o ďalších 30% (www.uksup.sk).

V prílohe č.4 sú znázornení ekologickí výrobcovia a aj subjekty v konverzií na ekologické poľnohospodárstvo za rok 2005.



Graf 5 Vývoj registrovaných fariem a registrovanie pôdy v ekologickej výrobe v rokoch 1991 až 2014 v Slovenskej republike (www.uksup.sk)

V roku 2014 bolo na území Slovenska registrovaných spolu 324 bio farmárskych podnikov, ktoré sa zaoberali rastlinnou výrobou. Najväčší podiel asi 2/3 tvorili farmári, ktorí sa zaoberali obhospodarovaním trvalých trávnatých porastov(235). Ďalšou veľkou skupinou boli podniky zaoberajúce sa obhospodarovaním ornej pôdy, po nich nasledovali farmy obhospodarujúce ovocné sady (33). Najmenší počet tvorili bio-farmári, zaoberajúci sa obhospodarovaním vinogradov (7). Ak spočítame všetku pôdu, ktorá je ekologicky obhospodarovaná, bude číslo väčšie a to z toho dôvodu, že jednotliví bio-farmári majú zaregistrovaných viac pôd, ktoré obhospodarujú (www.rno.sk).

Z celkového množstva ekologicky obhospodarovanej pôdy tvorila v roku 2014 orná pôda 30 %. Najväčšie množstvo ekologicky obhospodarovanej ornej pôdy sa nachádza

v Prešovskom kraji. Ďalej nasleduje Bratislavský kraj, kde bola zaznamenaná najväčšia obhospodarovaná plocha na jedného farmára. Je to z dôvodu, že Podunajská nížina je veľmi úrodným krajom.

Najvyššie percentuálne zastúpenie predstavujú trvalé trávne porasty (TTP), asi 67,59%. Najväčší podiel bol zaznamenaný v Prešovskom kraji a činil 21,28%. Tento stav je vysvetliteľný, pretože Prešovský kraj sa nachádza v podhorskej a horskej oblasti, kde trvalé trávne porasty dominujú. Najmenšiu plochu s trvalými trávnyimi porastami má Nitriansky a Trnavský kraj, ich hodnota sa pohybuje pod 1%. V týchto krajoch bol zaznamenaný aj najnižší počet bio farmárov (www.agroporadenstvo.sk).

Na území Slovenskej republiky tvorili sady v roku 2014 z celkovej výmery ekologickej pôdy necelé 1%. Najväčšie množstvo ekologicky obrábaných sadov sa nachádzalo v Trenčianskom kraji a hneď potom v Košickom kraji.

Ekologicky obrábané vinice na Slovensku predstavovali 0,05% z celkovej plochy. Tento jav je spôsobený veľkou náročnosťou viníc na ošetrovanie chemickými prípravkami, ktoré v ekologickom poľnohospodárstve nie sú povolené. Ekologickým vinohradníctvom sa na Slovensku zaoberajú dva kraje, Nitriansky a Banskobystrický.

Záverom by sa dalo povedať, že ekologická rastlinná výroba na Slovensku je zameraná hlavne na obhospodarovanie ornej pôdy a trvalých trávnych porastov. Z tohto faktu je možné sa domnievať, že dodržiavanie prísnych nariadení európskej únie o ekologickom poľnohospodárstve je jednoduchšie v podhorských a horských oblastiach kde nie je pôda až tak poznačená civilizáciou ako v nižších oblastiach (www.agroporadenstvo.sk).

3.4. Spôsoby hospodárenia na bio pozemkoch

V prírodných podmienkach sa veľmi zriedkavo vyskytujú jednodruhové porasty. Častejší je výskyt fytocenóz, zložených z viacerých druhov. Čím je väčšia pestrosť fytocenózy, tým je stabilnejšia primárna produkcia ekosystému.

Organická zelenina sa pestuje rôznymi spôsobmi. Aj keď sa dá všeobecne povedať, že každá farma s ekologickým hospodárením je jedinečná, je možné klasifikovať rôzne typy produkčných systémov. To indikuje možnosti, ktoré existujú pri organickom pestovaní zeleniny. Je to veľmi užitočné, pretože do určitej miery typ systému diktuje naše možnosti pri pestovaní.

Podľa zásad ekologického pestovania je srdcom každého ekologického systému správne zvolená rotácia pestovaných plodín. (DAVIES, LENNARTSSON 2012)

Podľa tejto zásady sa rozlišujú štyri typy ekologického hospodárenia:

1. Intenzívne striedanie zeleniny
2. Striedanie zeleniny a úžitkových plodín
3. Zmiešané hospodárenie (mixed farming rotation)
4. Neobvyklé a netradičné systémy

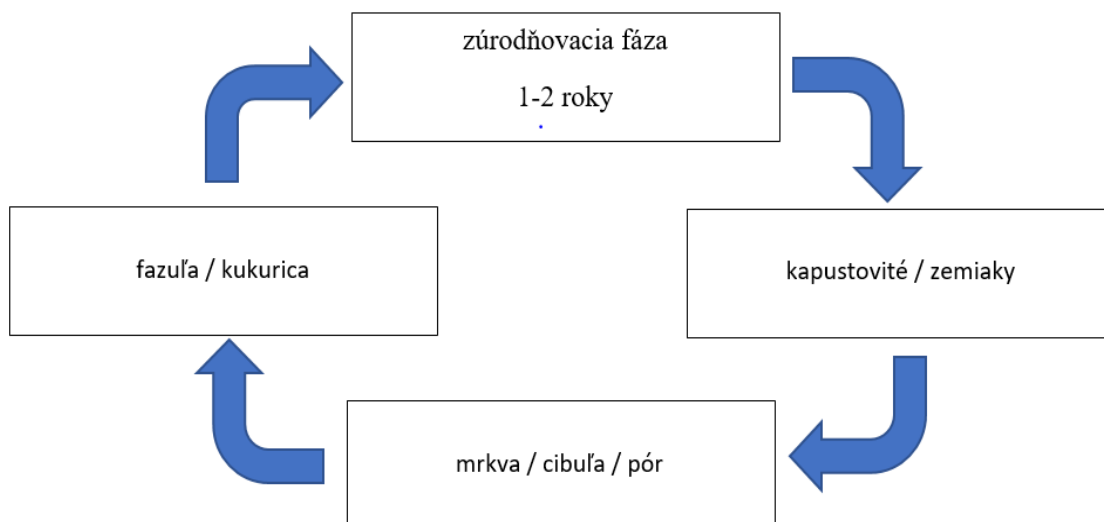
Striedanie plodín je v podstate regulačný proces veľkého ekonomického aj ekologického významu, ktorému je potrebné hlavne v ekologickom a alternatívnom hospodárení venovať zvýšenú pozornosť.

Tržné pomery určujú základnú zostavu a štruktúru pestovaných plodín. Táto škála môže byť v niektorých prípadoch dosť obmedzená. Aby boli splnené ekologické požiadavky druhovej pestrosti plodín, musí byť využívané vo väčšej miere pestovanie medziplodín. Množstvo používaných medziplodín závisí na úrodnosti, fyzikálnych vlastnostiach a obsahu humusu v pôde. Čím je úrodnosť pôdy nižšia, tým musí byť vo väčšej miere zapojené pestovanie medziplodín. V niektorých prípadoch môžu plniť až rekultivačnú a mieliorizačnú funkciu.

Pestrosť rastlinného pokryvu má priaznivý vplyv na využívanie živín z rôznych vrstiev pôdy. Vďaka rôznemu prekoreneniu rastlín sa takto môžu využívať živiny vyplavené do hlbších vrstiev pôdy. Pestrosť vedie ku rozvoju živočíšnych biotopov, ktorých prítomnosť závisí na konkrétnom druhu rastliny. (DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

3.4.1. Intenzívne striedanie zeleniny

V tomto systéme sa striedajú iba rôzne druhy zeleniny a do rotácie nie je zahrnutá živočíšna výroba a úžitkové plodiny. Typický systém je založený na päť ročnej rotácii s jedným alebo dvoma rokmi obdobia zúrodňovania pôdy. Príklad je znázornený na nasledujúcom obrázku č.1.



Obr. 1 Príklad systému intenzívneho striedania zeleniny (spracované podľa Davies, Lennartsson 2012)

Vo fáze zúrodňovania sa nepestuje žiadna zelenina, ale pôda je pokrytá rastlinami, ktoré viažu dusík. Patria tu rastliny z čeľade *Fabaceae*. Rastliny viažuce dusík sa častokrát pestujú v kombinácií s hlboko koreniacimi rastlinami (rôzne druhy tráv). Tie zabraňujú vylúhovaniu dusíku s koreňovej zóny pôdy a dopĺňajú do pôdy organickú hmotu. Najčastejšou kombináciou je tráva a ďatelina alebo krmná raž a vika. Ak nie sú pozemky spásané, tieto plodiny musia byť hlavne počas leta pravidelne kosené bez pohrabania a ponechané na poli.

Zelenina je pestovaná v ostatných častiach cyklu. Plodiny s vysokými nárokmi na dusík ako napríklad z čeľade kapustovitých (*Brassicaceae*) sú pestované v prvom roku po fáze zúrodňovania pôdy. V druhom roku sa pestujú druhy s menšími nárokmi na dusík ako napríklad mrkva, cibuľa, pór. Tretí rok zahŕňa plodiny ako fazulu alebo kukuricu. Tento systém striedania je typický pre pôdy s vysokou úrodnosťou vhodné pre pestovanie zeleniny.

Paradoxne je takýto systém hospodárenia vhodný pre veľkopestovateľov alebo lokálnych menších pestovateľov a to z dôvodu pracnosti. Malí pestovatelia obrábajú veľmi malé plochy, ktoré dokážu obrobiť ručne alebo s malou mechanizáciou a veľkopestovatelia obrovské plochy, ktoré im zaplatia potrebnú, špecializovanú mechanizáciu na redukciu pracnosti. Malí pestovatelia dodávajú výrobky hlavne do okolitých tržníc a farmárskych trhov alebo lokálnym veľkoobchodom. Tento spôsob predaja má pre nich výhodu krátkeho dodávateľského reťazca, ktorý umožňuje pestovateľovi ponechať si vyšší podiel z koncovnej predajnej ceny.

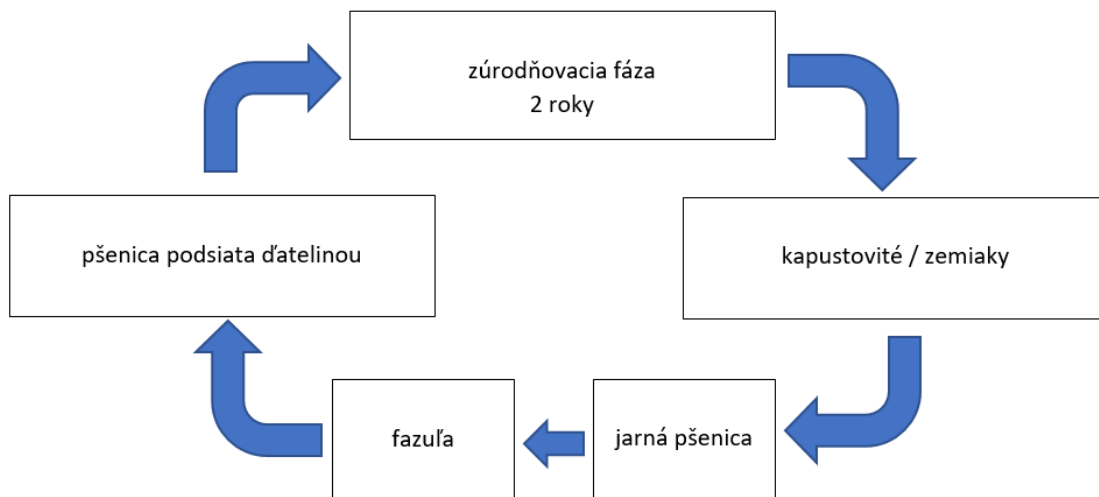
Malí producenti veľmi často pestujú veľké množstvo rozmanitých plodín na malých plochách. Napriek tomu, že ide o veľmi prácne pestovanie, rozmanitosť plodín má výhodu, že zabraňuje rozšíreniu škodcov a chorôb a znižuje tak riziko neúrody. Nevýhodou lokálneho systému predaja je, že lokálny trh dokáže absorbovať iba obmedzené množstvá produkcie. Z tohto dôvodu nie je vhodný pre väčšie podniky (www.ces.ncsu.edu).

3.4.2. Striedanie zeleniny a úžitkových plodín

Striedanie zeleniny a úžitkových rastlín zahŕňa širokú škálu systémov, od zeleninových až po systémy z väčšej časti zložené z ostatných úžitkových rastlín. Jeden extrém môže byť systém veľmi podobný vyššie spomenutému intenzívnemu striedaniu zeleniny s výnimkou, že na konci zeleninovej produkčnej fázy bude zahrnutá fáza obilnín častokrát podsiata rastlinami zúrodňujúcimi pôdu.

Druhým extrémom je striedanie úžitkových rastlín mimo zeleniny ako napríklad obilnín, fazúľ s iba jednou fázou zeleniny často zloženej zo zemiakov alebo kapustovitých druhov. Tento princíp je uplatňovaný hlavne na menej úrodných pôdach, nie tak vhodných pre pestovanie vysoko hodnotných záhradníckych plodín. Tie môžu zahŕňať farmy na ťažších pôdach, ktoré nie sú vhodné na pestovanie koreňovej zeleniny. V systéme, kde prevažujú úžitkové rastliny nad zeleninou, nemusia byť k dispozícii zavlažovacie zariadenia, čo vylučuje pestovanie niektorých typov zeleniny.

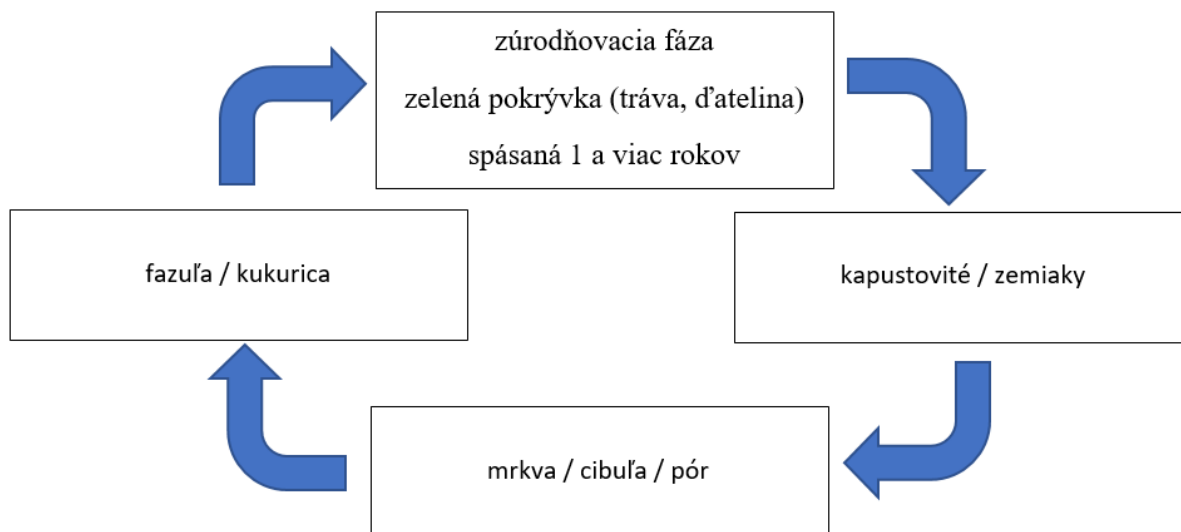
Pre skladbu pestovaných rastlín (obilniny) nie je tento systém prirodzene vhodný pre malé záhradnícke podniky orientované na tržnice a farmárske trhy. Svoje uplatnenie nájde hlavne pri stredných a veľkých podnikoch (www.organicresearchcentre.com).



Obr. 2 Príklad stiedania zeleniny a úžitkových plodín (spracované podľa DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

3.4.3. Zmiešané hospodárenie mixed farming rotation

Tento systém je v zásade vyššie spomenutý systém striedania úžitkových, rastlín ktorý zahŕňa zeleninu a živočíšnu výrobu Ako ukazuje aj obrázok č.4.



Obr. 3 Príklad zmiešaného hospodárenia (spracované podľa DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

V tomto prípade je obdobie fáze zúrodňovania pôdy využité pre produkciu siláže a pastvu zvierat. Systém môže zahŕňať aj trvalú mliečnu produkciu na striedajúcich sa

pastvinách. Tieto systémy hospodárenia majú ľahko dostupné zásoby zvieracieho hnojiva a postieľky ktoré sú cenným zdrojom pre zúrodňovanie pôdy. Systémy s prevažujúcou živočíšnou výrobou sa uplatnia hlavne v oblastiach s nižšou kvalitou pôdy a horšími poveternostnými podmienkami. Tieto systémy zahŕňajú farmy s rôznymi rozlohami, ale sú limitované minimálnou ekonomickou veľkosťou čried a pasienkov. Treba zohľadniť aj vzdialenosť najbližších jatiek s bio certifikáciou. (DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

3.4.4. Neobvyklé a netradičné systémy ekologického poľnohospodárstva

S vývojom ekologických a udržateľných hnutí v posledných dekádach spojených so vznikom trendov, ktoré propagujú alternatívny životný štýl došlo k rozvoju množstva netradičných „organických“ pestovateľských systémov. Veľa týchto systémov vzniklo z filozofických smerov alebo snahy uplatniť ekologickú teóriu v praxi. Väčšina týchto systémov spája organické princípy pre poľnohospodárstvo so sociálnym systémom, čo sa nazýva agroekológia.

Pre príklad je uvedená charakteristika troch:

- Biodynamické poľnohospodárstvo
- Agrolesníctvo
- Permakultúra

3.4.4.1. Biodynamické poľnohospodárstvo

Tento smer sa začal vyvíjať v 20tych rokoch minulého storočia. Jeho základy sú položené na Steinerovej antropozofii, podľa ktorej je všetko živé chápané ako dobre vyvážený celok nielen v pozemskej ale aj v kozmickej súvislosti. Hospodársky statok je vnímaný ako dobre vyvážený organizmus, ktorý sa skladá z pôdy, rastlín, zvierat a človeka a pôsobia na neho takzvané formujúce sily, ktoré majú pôvod v kozme. Rovnaké sily pôsobia ako na rastliny tak aj na zvieratá a človeka. Preto je veľmi dôležité, čo človek konzumuje. Pre biodynamikov nie je podstatná tá časť stravy, ktorá sa prijíma ako substancia a ukladá sa, ale tá časť stravy, ktorá dáva telu silu pohybu a aktivity. Pre biodynamický smer nie sú dôležité hmotnostné proporcie, ale či je organizmus dostatočne zásobený životnými silami, ktoré mu správne dopestovaná potravina má poskytovať. Preto

je obsah týchto tzv. „životných síl“ v dopestovaných produktoch kľúčový. Tieto produkty potom podporujú nielen fyzický ale aj duševný rozvoj spotrebiteľa. (www.antroposof.sk)

Život na zemi je podľa byodynamickej metódy ovplyvňovaný silami kozmického pôvodu. Za najhlavnejšie sily sú považované svetlo, teplo ale aj napríklad silové pôsobenie mesiaca a iných planét. Tieto energie majú význam pri raste, dozrievaní, kvalite a odolnosti rastlín proti chorobám a škodcom. Biodynamickí pestovatelia veria, že pomocou rôznych prípravkov a agrotechnických metód je možné silové pôsobenie planét zosilniť a využiť pri pestovaní. Hlavné agrotechnické opatrenia, ktoré sa vykonávajú podľa kozmických rytmov sú napríklad výsadba, regulácia buriny a škodcov, príprava byodynamických preparátov (www.biospotrebiteľ.sk).

Preparáty používané pri biodynamickej metóde majú za úlohu pútať kozmické sily v koncentrovanej forme. Pripisuje sa im stimulačný a katalytický účinok. Z pravidiel sa aplikujú v homeopatických dávkach. Najčastejším príkladom biodynamických preparátov môže byť preparát z kravského hnoja, ktorý má podporovať biologický rozpad v pôde a tvorbu koreňov. Ďalším preparátom využívaným pri tomto hospodárení je aj kremíkový preparát. Ten sa pripravuje z jemne mletého kremeňa alebo krištáľu. Tento preparát má stimulovať tvorbu chlorofylu a tým podporovať príjem oxidu uhličitého zo vzduchu tiež rýchlejšie dozrievanie plodín. Kompost je v biodynamickej metóde veľmi dôležitý. Považuje sa za koncentrát živej energie a dynamických impulzov. (www.biodynamika.cz)

3.4.4.2. Agrolesníctvo

Je pestovanie úžitkových a záhradníckych plodín spolu so stromami a kríkmi na tých istých pozemkoch, ktoré častokrát zahŕňajú aj chov zvierat. Systém vyzdvihuje organický a holistický (zdôrazňuje prioritu celku pred časťou) postoj (www.aftaweb.org).

Agrolesníctvo preto zahŕňa kombinovanie sadenia stromov s ostatnými činnosťami ako pasenie zvierat alebo pestovanie rastlín. Má produkovať škálu produktov ako palivové drevo, biomasu, mulč, krmivo a ostatné tradičné lesnícke produkty (drevo, orechy). Zároveň stromy poskytujú úkryt chovaným zvieratám, ako aj vhodné prostredie divoko žijúcim druhom. Obmedzujú eróziu pôdy a v niektorých prípadoch dopĺňajú dusík pre zlepšenie úrodnosti pôdy.

Produkcia zeleniny tvorí len malú časť agrolesníckeho systému, ktorý môže zahŕňať lesnú pastvu, lesné polia (silvoarable), lesné záhrady. Medzi techniky pestovania patria využívanie lesných alejí a pestovanie medzi stromami.

Agrolesníctvo má viac foriem, prvou z nich môže byť „silvopastorálny systém“. Názov je založený na dvoch latinských slovách: *silva* (strom) a *pascuus* (pastva). Ako hovorí názov systému, jedná sa o takzvanú pastvu medzi stromami, čo môže vzniknúť cieľovým vysadením stromov na lúke alebo preriedením lesa a vysiatím tráv. Paradoxne pri čiastočnom zatienení pestovaní tráv môže byť dosiahnutý vyšší výnos, nakoľko v letných mesiacoch môže na nezatielených systémoch dochádzať ku saturácii chlorofylu na pestovaných rastlinách a tento jav môže viesť až ku zastaveniu rastu. Ďalšou výhodou je aj schopnosť stromov sprístupňovať minerály z väčších hĺbok a dostávať ich na povrch vo forme rozkladajúcich sa listov. Stromy tiež vytvárajú biotopy pre vtáctvo a užitočný hmyz. Využitím druhov stromov, ktoré viažu dusík (napr. jelša) sa zlepšuje kvalitu pôdy. (www.agrolesnictvi.cz)

Alejové pestovanie je ďalšou formou agrolesníctva. Je to systém, kde sa pestujú záhradnícke plodiny, ktoré sa striedajú s pásmi drevín. Táto forma pestovania môže zvyšovať výnos pestovaných plodín a zároveň vytvára vhodné prostredie pre predátorov regulujúcich škodcov.

Môže byť aplikované od záhrady, kde je pestovaná zelenina predelená ovocnými stromami až po pestovanie vo veľkej mierke. Správne zvolené dreviny, spon výsadby, ich vhodné umiestnenie do terénu môže na veľkých plochách zabezpečiť zvýšenie výnosu a napraviť škody po monokultúre.

Vetrolamy sú agrolesnícky systém. Slúžia na vytvorenie miernejších mikroklim ako aj takzvanú „slnecnú pascu“. Vetrolamy sa môžu prelínať so silvopastorálnym systémom alebo alejovým pestovaním (www.permakultura.sk).

3.4.4.3. Permakultúra

Je to preklad anglickej skratky zo slov permanentné poľnohospodárstvo. Systém spája životné prostredie a ľudí a v snahe zabezpečiť stravu, energiu, úkryt a ostatné materiálne a nemateriálne potreby v trvalo udržateľnej miere. Tento systém vznikol v sedemdesiatych rokoch minulého storočia. Jeho zakladateľmi sú Bill Molison a David Holmgren ktorý vydali v 1978 knihu s názvom permaculture one (www.ekozahrady.com).

Tento systém získava inšpiráciu a princípy zo štúdia prírodných systémov, preto reprezentuje uvedomelú snahu vytvoriť a udržať poľnohospodársky produktívne ekosystémy ktoré majú diverzitu, stabilitu a odolnosť prírodných ekosystémov. Často nadobúda formu integrovaných, vyvíjajúcich sa samo obnovujúcich systémov rastlín, živočíchov a ľudí. Veľkosťou sa pohybujú od jednoduchých záhrad až po veľké farmy. Produkcia zeleniny je iba malou, ale dôležitou časťou tohto systému.

Tieto nové systémy kladú veľký dôraz na využívanie dažďovej, odpadovej vody, minimalizáciu potreby zavlažovania, manažment pôdy, využívanie trvaliek, viacdruhovej výsadby a recyklovanie odpadu. Všetky ostatné vstupy sa majú vyrábať v danom mieste (energia, biopalivá, oplatenie, stavebné materiály, kompost...). S istými obmedzeniami môžu byť aplikovateľné na mestské aj vidiecke prostredie.

Kritickým bodom týchto systémov je z poľnohospodárskeho hľadiska ich udržateľnosť v miernom pásme. Permakultúra bola vyvinutá v Austrálii, kde je dlhšia sezóna, vyššia rýchlosť rastu ako aj intenzita denného svetla preto je tento systém tam produktívnejší a javí sa ako efektívnejší.(www.permaculture.co.uk)

3.5. Výhody a nevýhody ekologických systémov pestovania

3.5.1. Faktory riadenia

Je možné pestovať organickú zeleninu vo všetkých spomenutých systémoch, ale z hľadiska manažmentu má každý z nich výhody aj nevýhody. Systém, ktorý zahŕňa zvieratá má výhodu, že zdroj zúrodňovania pôdy je priamo na farme. Pastvou sa tiež udržiavajú trávnaté pozemky. Vypestované úžitkové plodiny sú využívané ako zdroj krmiva. Čas potrebný na zúrodňovanie závisí na pomere plochy pestovanej zeleniny ku celkovej využiteľnej ploche farmy (www.agricultureguide.org). V prípade veľkej farmy so zmiešaným hospodárením môžu byť práve najlepšie polia využité na pestovanie zeleniny. Tento systém dovoľuje veľký podiel flexibility. Systém intenzívneho striedania zeleniny a striedanie zeleniny a úžitkových plodín hlavne, ak je fáza zúrodňovania iba jednoročná, veľa flexibility neposkytuje, pretože plocha je väčšinou vždy v produkčnej fáze. Veľká pozornosť musí byť venovaná fáze zúrodňovania ktorá vo veľkej miere ovplyvní úrodu v nasledujúcich rokoch (DAVIES, LENNARTSSON, 2012).

3.5.2. Poľnohospodársky faktor

Presná povaha striedania plodín v ekologickom poľnohospodárstve bude závisieť od kombinácie mnohých faktorov, zahŕňajúcich druhy pestovanej zeleniny, trhovú dopyt a polohu farmy. Rotácia je vo všeobecnosti jedinečná pre každú farmu a bude často menená, aby vyhovovala meniacim sa podmienkam. Systémy bez živočíšnej výroby veľmi závisia od pestovania plodín, ktoré znova obnovia úrodnosť pôdy. Často musia byť výživné látky dodané z externých zdrojov, ako napríklad využitie kompostu (www.agriinfo.in).

Rôzne druhy systémov majú výhody aj nevýhody vzhľadom ku škodcom, chorobám a burine. Dlhotrvejúca trávnatá pokrývka môže spôsobiť nárast populácie drôtovcov, spôsobujúce problémy v nasledujúcej úrode zemiakov alebo na ťažších ílovitých pôdach zapríčiniť nárast populácie slimákov. Čo sa týka buriny, všetky typy striedania plodín majú výhodu v prerušení ich ročného cyklu. Spásanie zvieratami môže byť veľmi výhodné pre kontrolu buriny všeobecne. Niektoré sú vhodné na selektívne potlačenie konkrétnych druhov. Príkladom spásania zvierat je využívanie ošípaných na potlačenie voľne rastúcich zemiakov (DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

3.6. Výživa a hnojenie

V ekologickom poľnohospodárstve je výživa rastlín zabezpečovaná prirodzeným kolobehom živín v pôde.

Spôsoby ktoré sa využívajú sú nasledovné:

- Správny osevný postup
- Výsadba rastlín viažucich dusík a rastlín uvoľňujúcich živiny (zelené hnojenie)
- Zabránenie straty živín pomocou živiny viažucich rastlín
- Využívanie kompostu a hospodárskych hnojív
- V obmedzenej miere využitie povolených organických komerčných hnojív

3.6.1. Zelené hnojenie

Zelené hnojenie má veľký význam v ekologickom poľnohospodárstve. Jedná sa o účelné pestovanie plodín a ich následné zapravenie do pôdy. Týmto spôsobom sa v pôde zvyšuje rýchlo rozložiteľná hmota, ovplyvňuje sa aktivita edafonu, fixuje sa dusík. Organická hmota s koreňov a nadzemných častí rastlín zlepšuje fyzikálny stav pôdy. Pred

zaoraním prispieva ku ochrane pred vodnou a veternou eróziou. Ďalším významom medziplodín je aj pútanie živín z pôdy a sprístupňovanie pre rastliny. Týmto spôsobom čiastočne prispievajú ku lepšiemu využitiu živín. Medziplodiny je v vhodné pestovať v ochranných pásmach vodných zdrojov hlavne v obdobiach, kedy je zvýšené nebezpečenstvo vyplavovania do spodných vôd. Medziplodiny sa dajú tiež využiť ako prerušovač v obilných sledoch jednak z fyto-sanitárneho hľadiska (potlačovanie škodcov a buriny) alebo biologického hľadiska (ľahší rozklad slamy pri jej zaorávaní) (www.uroda.cz).

Zelené hnojenie sa môže aplikovať dvoma spôsobmi. Buď sa používa ako medziplodina alebo hlavná plodina. Pri použití zeleného hnojenia ako hlavnej plodiny dochádza ku stratám výnosu tržnej plodiny. Tento spôsob sa preto používa predovšetkým pri rekultivácií, konverzií a pri zakladaní trvalých trávnych porastov. Najlepšie je využívať výnosné zmesi strukovín s obilninami alebo kapustovitými plodinami (HUMPÁLOVÁ-BLECHTOVÁ, 1998). Podľa poveternostných podmienok sa môžu pestovať plodiny aj viac krát do roka.

Pri použití medziplodiny na zelené hnojenie sú dva spôsoby. Prvým z nich je podsev. Pri využití podsevu je výhoda v nižších nákladoch na založenie porastu, pretože medziplodina sa vysieva spoločne s hlavnou plodinou alebo sa dosadí ku nej doseje. Pred použitím podsevu nesmie byť pôda zaburinená, pretože po jeho nasadení už nesmie byť vykonávané mechanické odstraňovanie buriny. Nevýhoda podsevu môže byť jeho prerastanie a konkurencia nad hlavnou plodinou alebo potlačenie podsevu hlavou plodinou.

Druhým spôsobom je používanie strniskových medziplodín, kedy sa hneď po zozbieraní hlavnej plodiny na pozemok vyseje medziplodina určená na zelené hnojenie. V takomto prípade sa používajú čo najmenšie agrotechnické zásahy na pôde. Orba sa využíva iba v prípadoch silne zaburineného pozemku. Strniskové medziplodiny majú z pravidla nižšie výnosy hlavne z dôvodu podstatne kratšej doby vegetácie. Celkové výnosy sú veľmi variabilné, závislé na termíne výsadby, poveternostných podmienkach a na druhu medziplodiny. Bežne sa výnos biomasy pohybuje medzi 10-20 t na hektár čerstvej hmoty. Medzi najvýnosnejšie plodiny sa radia repka olejná, horčica biela, svazenka vrásčitolistá, požlt farbiarsky, mätonoh mnohokvetý a iné (www.old.agroporadenstvo.sk).

V nasledujúcej tabuľke č.2 sú uvedené príklady plodín podľa zaradenia ako hlavná plodina, vedľajšia plodina a strnisková plodina. Tieto plodiny sa nevysievajú iba samostatne ale kombinujú sa do rôznych zmesí.

Tab. 1 Rozdelenie plodín na zelené hnojenie podľa zaradenia typu plodiny (zdroj: vlastné spracovanie)

Hlavná plodina	Medziplodina	Strnisková plodina
Ďatelina plazivá	Ďatelina purpurová	Vika siata
Ďatelina lúčna	Požlt farbiarsky	Facélia vratičolistá
Lucerna siata	Mätonoh mnohokvetý	Vika pannónska
Vičeneč vikolistý	Repka olejná	Peluška jarná

Organická hmota medziplodín a ďalších zbytkov po zbere má priaznivý vplyv na udržovanie pôdných vlastností. Množstvo organickej hmoty v pôde priaznivo ovplyvňuje stabilitu pôdných agregátov a celkový štruktúrny stav pôdy. V dlhodobých pokusoch na monokultúrach obilnín sa zistilo, že pravidelné zaradovanie zeleného hnojenia malo vplyv na zvýšenie obsahu humusu v pôde. Taktiež bolo zistené, že kombinácia zeleného hnojenia a zaorávania slamy má vplyv aj na zlepšovanie kvality humusu- Zmení sa teda pomer medzi uhlíkom, humínovými kyselinami a fulvokyselinami (www.eposcr.eu).

Zelené hnojenie nepôsobí pozitívnym spôsobom len na fyzikálne vlastnosti pôdy, ale aj na chemické. Najlepšia demonštrácia tohto faktu je na množstve vo vode rozpustnom dusíku (amoniaku) v pôde. Rastliny použité na zelené hnojenie znižujú množstvo minerálneho alebo nitrátového dusíku o 60 -85%, tým sa zamedzí jeho prieniku do spodných vôd asi o jednu tretinu. Najviac nitrátového dusíku z pôdy odčerpáva horčica biela a svazienka vrásčitolistá. Množstvo presiaknutého dusíku v pôde je obmedzované naviazaním na medziplodiny, z ktorých je potom postupne uvoľňovaný pri ich rozklade v pôde. Tento proces sa dá spomaliť zvolením neskoršieho termínu zaorania medziplodín alebo pomocou využitia vymrzajúcich medziplodín (www.uroda.cz).

V pokusoch bolo zistené, že kombinácia zeleného hnojenia so zaoraním hnojovice dokázala úplne nahradiť animálne hnojenie maštalným hnojom.

Plodiny vysievané za účelom zeleného hnojenia a pestované ako hlavná plodina sa vysievajú rovnakým spôsobom ako pri pestovaní na iné účely. U strniskových medziplodín je treba dávať pozor na šetrenie pôdnou vlhkosťou, pretože sa z pravidla vysádzajú v letnom období. Negatívny dopad môže mať aj veľké množstvo zbytkov po zbere. V prípade strniskových plodín je potrebné udržať krátke strnisko. Taktiež je dobré obmedziť počet operácií na pozemku napríklad spojenie prípravy pôdy a vysievania. (EGHBAL, 2016)

3.6.2. Mulčovacie systémy a Cut & Carry

Pri rastlinných kultúrach sa skúšajú aj mnohé mulčovacie systémy. Pri niektorých z nich sa plodiny určené na zelené hnojenie (s malým podielom buriny) nezpracovávajú do pôdy, ale po pokosení alebo uválení sa už vysádzajú hlavné plodiny. Porovnaním valcovania a orby pri ukončení rastu zeleného hnojenia sa napríklad zaoberala kanadská štúdia *Green manure species respond differently to blade rolling* (*Canadian Journal of Plant Science*, 2014), so záverom, že napríklad vika a šošovica sú vhodné na valcovanie. (www.nrcresearchpress.com)

Pri tomto systéme je možné používať aj biomasu, ktorá nebola dopestovaná na mieste, ale privezená z inej plochy (Cut & Carry). Najčastejšie sa jedná o viacročné zmesi zložené z ďateliny, trávy, lucerny. Taktiež sa môže používať aj odpad z bio-plynových staníc. Výhodou tohto systému je aj možnosť medzi skladovania vo forme siláže alebo sušenej zmesi, prípadne peliet a je možné ho použiť aj v obdobiach, kedy prirodzene nerastie. Pri zelenom hnojení, kde sa rastliny zapracovávajú do pôdy, sa častejšie používa mladý materiál, ktorý má tesnejší pomer C/N a tým pádom rýchlejšie uvoľňuje dusík do pôdy. Pri Cut & Carry sa vo väčšej miere využíva aj zrelý materiál, ktorý sa pomalšie rozkladá a pre to má dlhší účinok na tlmenie rastu burín. (DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

3.6.3. Komerčné organické hnojivá

Pri ekologickom pestovaní zeleniny sa pre prípravu pôdy pred výsadbou hojne používa hnoj a kompost. Tieto hnojivá síce obsahujú všetky potrebné živiny avšak v nevyváženom pomere. Príkladom je pomer medzi dlhodobým uvoľňovaním dusíku ku obsahu fosforu v hnojoch a kompostoch, ktorý je 4-6krát nižší ako jeho potreba pri pestovaných zeleninových kultúrach. Je to spôsobené napríklad aj tým, že dochádza ku

stratám dusíku pri skladovaní. Preto sa musíme pozerať na hnoj a kompost v prvom rade ako na hnojivá dodávajúce fosfor, potom draslík a až následne dusík. Z dlhodobého hľadiska s tým musíme počítať a preto kalkuluje maximálne 15-25% dusíkovej potreby z hnoja a kompostu. Zvyšok by mal byť doplnený zo zdrojov s nízkym obsahom fosforu napríklad cez viazanie vzdušného dusíku. (DAVIES, LENNARTSSON, 2012)

Z toho dôvodu sa používajú na vyrovnanie nerovnováhy živín komerčné organické hnojivá povolené v ekologickom poľnohospodárstve (príloha č.1). Okrem toho, že dopĺňujú potrebné množstvá chýbajúcich živín, slúžia zároveň na lepšiu synchronizáciu medzi uvoľňovaním dusíka a aktuálnou potrebou dusíka pestovaných rastlín. Tieto komerčné hnojivá sa preto hlavne používajú na cielené zásobovanie stredne a vysoko dusíkovo náročných kultúr. Na pôdach s vysokým (pre rastliny využiteľným) obsahom fosforu a draslíka by sa preto mali nasadzovať hnojivá na báze keratínu (napr. rohovinové hnojivá), ktoré tieto prvky obsahujú iba vo veľmi malej miere. Naopak na pôdach s potrebou fosforu a draslíka sa použijú bio hnojivá ako Biosol, alebo Maltaflor. Keď je potrebné vyrovnať nedostatok fosforu, je odporúčané použiť kurací trus, hydínový hnoj alebo mäso-kostnú múčku.

Komerčné organické hnojivá sa odlišujú aj spôsobom uvoľňovania dusíka. Rýchle uvoľňovanie dusíka dosahujú niektoré tekuté hnojivá, ktoré sú preto vhodné na jeho dopĺňanie počas vegetačnej fázy. Medzi tie patria napríklad vináza – vedľajší produkt výroby cukru, hnojivá na báze šťavy zo zemiakov (Kartoffelfruchtwasser), PPL (Potato Protein Liquid), Aminosol. Všetky tieto hnojivá obsahujú časť dusíka vo forme aminokyselín, ako aj jeho menší podiel vo forme dusičnanu amónneho (EGHBAL, 2016).

Organické komerčné hnojivá vznikajú spravidla ako vedľajšie produkty alebo zvyšky pri výrobe potravín. Keďže ide vo veľkej miere o produkty konvenčného poľnohospodárstva, je ich použitie v širšom meradle v bio-poľnohospodárstve sporné. Ako alternatíva k nim, je možné použiť lokálne pestované *Fabaceae* (vcelku, alebo forme šrotu), v ktorých je však obsah fosforu k obsahu dusíku relatívne vysoký.

Snahou bio-poľnohospodárstva je preto redukovanie použitia komerčných organických hnojív. Z dlhodobého hľadiska sa dá princíp ich redukcie zhrnúť nasledovne: čím je väčší podiel biologicky viazaného plynného dusíka alebo čím vyváženejšie je zloženie použitých organických hnojív, tým je nižšia potreba dodatočných komerčných organických hnojív. (EGHBAL, 2016)

3.7. Plán modelovej kultúry pre ekologické pestovanie

Cieľ

Cieľom tejto kapitoly je predstaviť príklad ekologického pestovania zeleniny na konkrétnom pozemku.

Pozemok

Pozemok o rozlohe 3987,2 m² má obdĺžnikový tvar s rozmermi 62,3 x 64 metrov. Jedná sa časť školského pozemku s parcelným číslom 177, zapísaným na liste vlastníctva číslo 1355 v Lednici na Moravě v Českej republike.

Pozemok bol už v minulosti konvertovaný na ekologické hospodárenie a následne aj tak využívaný. Z tohto dôvodu je predpoklad, že pôda na pozemku nie je vyčerpaná a nevyžaduje špeciálnu fázu oddychu a doplnenia živín, ale je možné rovno začať s pestovaním.

Spôsob systému pestovania, rozdelenie pozemku a oševný postup

Vzhľadom na veľkosť pozemku, predpokladanú úrodnosť pôdy a vhodné klimatické podmienky sa javí systém intenzívneho striedania plodín s päť ročným cyklom ako vhodný príklad.

Pre maximalizáciu výnosu plodín pri päť ročnom cykle bude pozemok rozdelený na 6 častí vo forme 10 metrových širokých pásov prebiehajúcich celou 64 metrovou dĺžkou pozemku. Zámerom je každoročne ponechať jeden pás v oddychovej fáze, čím ostane na hospodárske využitie 83% pozemku. Na zvyšných piatich pásoch bude uplatňovaný rovnaký oševný postup, ale posunutý vždy o jeden rok. Týmto krokom bude zabezpečená konzistentná rôznorodosť vypestovaných plodín. Posun oševných postupov umožňuje z daného pozemku každoročné pokrytie dopytu po viacerých typoch zeleniny bez výpadku niektorej z plodín v jednom roku. Stála ponuka je dnes považovaná za jeden z kľúčových faktorov návratu zákazníkov.

3.7.1. Prvý návrh modelovej kultúry

V nasledujúcej tabuľke je uvedený Príklad A oševného postupu, kde je zelené hnojenie pestované ako hlavná plodina v prvom roku cyklu. Pre takýto systém by mohol oševný postup vyzerat' nasledovne:

Tab. 2 Príklad modelovej kultúry 1 (zdroj vlastné spracovanie)

Rok	Jaro	Leto	Jeseň	Zima
1	Ďatelinotrávna zmes	Ďatelinotrávna zmes	Ďatelinotrávna zmes	Ďatelinotrávna zmes
2	Kapusta	Kapusta	Kapusta	Zelená raž
3	Mrkva	Mrkva	Mrkva	-
4	Hrach	Hrach	Ozimná pšenica	Ozimná pšenica
5	Ozimná pšenica	Ozimná pšenica	Raž	Raž
6	Raž	Raž	Ďatelinotrávna zmes	Ďatelinotrávna zmes

V **prvej trati** (v prvom roku pestovania zeleniny), je potrebné vysádzať zeleninu s vysokými nárokmi na pôdne živiny.

Zelenina z čeľade kapustovité je veľmi náročná na dostatok živín v pôde, z tohto dôvodu je zaradená do prvého roku pestovania. Dobrým pokryvom pôdy potláča aj rast buriny. Ďalšou možnosťou môže byť aj zeler, ktorý sa zaraduje medzi koreňovú zeleninu. Po zbere hlavnej plodiny sa využije uvoľnená pôda na zasiatie zeleného hnojenia v podobe zelenej raže, ktorá sa dá vysievať do druhej polovice októbra.

Do prvej trate môžu byť vysádzané aj iné druhy zelenín ako napríklad papriky, uhorky, melóny, tekvice, baklažány, patizón a lahôdková kukurica. (PETŘÍKOVÁ et al., 2012)

V **druhej trati** sa pestujú druhy s nižšími nárokmi na živiny. V nasledujúcom oševnom pláne je zaradená do druhého roku mrkva. Alternatívou môžu byť aj zemiaky alebo petržlen, paštrnák, červená repa, cibuľa cesnak pór, pažitka a iné. (EGHBAL, 2016)

V **tretej trati** pestovania je zaradený hrach. Struková zelenina je zvolená z dôvodu prítomnosti symbiotických baktérií rodu *Rhizobium* v hľuzách a v koreňovom systéme. Táto symbióza sa podieľa na fixácii vzdušného dusíku. Fixovaný dusík je využívaný v metabolizme rastliny a po ukončení vegetácie obohacuje pôdu. Po zbere úrody bude vysadená ozimná pšenica. Je pomerne náročná na dostatok dusíku, ktorý jej hrach ako

predplodina dodá. Jej pestovaním porušíme cyklus zeleniny (break crop) a okrem úrody poskytnú aj pozberové zbytky s dobrým pomerom C:N.

Po zimnej pšenici bude nasledovať raž, ktorá je rozšírenou ozimnou obilninou. Je nenáročná na predplodinu. Vďaka mohutnému koreňovému systému je schopná prijímať živiny aj z pôdnej zásoby. Po jej zbere bude vysadená datelino-trávna zmes, ktorá bude hlavnou plodinou určenou na zelené hnojenie.

3.7.2. Druhý návrh modelovej kultúry

Vynechaním pestovania datelino-trávnej zmesi v prvom roku a vhodne zvoleným osevným sledom možné tento systém ešte zintenzívniť. Zelené hnojenie je v tomto prípade vysadené ako medziplodina. Všetky časti pozemku by tým pádom každoročne produkovali zeleninu. (EGHBAL, 2016)

Tab. 3 Príklad modelovej kultúry 2 (zdroj: vlastné spracovanie)

Rok	Jaro	Leto	Jeseň	Zima
1	Red'kovka	Šaláty	Šaláty	-
2	Cibuľa	Cibuľa	Facélia vrtičolistá	-
3	Kaleráb	Kaleráb	Zmes raže, viky a travín	Zmes raže, viky a travín
4	Zmes raže, viky a travín	Pór	Pór	-
5	Šaláty	Kukurica cukrová	Kukurica cukrová	-
6	Bôb	Bôb	Karfiol	Zelená raž

V **prvom roku** pestovania bude na jar vysiatá red'kovka, ktorú je možné vysievať od marca do septembra v 7 až 14 denných intervaloch. Má nízky odber živín. Po nej od leta do jesene bude vysadený šalát. Ten sa radí medzi stredne náročné zeleniny na živiny. V **druhom roku** bude na jar vysiatá cibuľa. Pre cibuľu sú vhodné predplodiny s malým množstvom pozberových zbytkov, čo šalát ako predplodina spĺňa. Po zbere cibule je ako medziplodina zeleného hnojenia zaradená Facélia vrtičolistá, ktorá je podrobnejšie popísaná nižšie. V **tretom roku** je po zelenom hnojení zaradený kaleráb, pretože je

veľmi náročný na dostatok živín v pôde. Môže sa vysádzať od polovice marca. Vzhľadom na náročnosť kalerábu na živiny bude po jeho zbere vysadená zmes raže, viky a travín určená na zelené hnojenie, ktorá bude zapracovaná do pôdy až v priebehu jari **štvrtého roku**. Po jej zapracovaní do pôdy bude vysadený pór. Pre pór sú ako predplodina vhodné zmesi s obsahom bôbových (vika), ako aj predplodiny zanechávajúce väčšie množstvo pozberových zbytkov. V **piatom roku** sa na jar vysádzajú šaláty a následne bude od začiatku mája vysiatá kukurica cukrová. Pre jej náročnosť na živiny, bude na jar v **šiestom roku** nasledovať bôb. Vďaka schopnosti symbiôzy s hľuzovými baktériami a primaním živín z menej prístupných foriem je bôb veľmi hodnotnou predplodinou. (PETŘÍKOVÁ et al., 2012) Začiatkom júla bude vysádzaný karfiol, ktorého zber začne v polovici septembra. Po jeho zbere bude vysadená zelená raž slúžiaca ako zelené hnojenie.

Zaujímavosťou tohoto osevného postupu je zaradenie Facélie vratičolistej (*Phacelia thanacetifolia*) ako plodiny určenej na zelené hnojenie. Facélia je jednoročná rastlina stredne vysokého vzrastu, dorastá sa výšky 0,7 až 0,8 metra. Má rýchly vývoj, obvykle kvitne v máji až v júny. Táto rastlina nie je veľmi vhodná ako krmovina pre svoju horkú chuť, ktorá vzniká pri zavädnutí. Môže sa využívať aj ako pastva pre včely, lebo je silne medonosná. Kvitne nepretržite od 35 do 40 dňa po vysiatí. Vhodnosť facélie na zelené hnojenie predurčuje jej rýchly rast, schopnosť potláčať buriny, vysoká odolnosť proti škodcom, protierózne vlastnosti, nenáročnosť a nízke náklady na pestovanie. Je to nezastupiteľný prerušovač v osevných sledoch a slúži k ozdraveniu pôdy. Rastlina má veľmi krehké stonky a listy ktoré nedrevnatejú a ľahko sa lámu, to uľahčuje dobré zapracovanie do pôdy. Produkuje veľké množstvo biomasy, dobre zatieňuje pôdu a tým zabraňuje nadmernému výparu (www.krv.fapz.uniag.sk).

Bolo dokázané, že koreňové výlučky facélie potláčajú rast a množenie škodlivých pôdnych mikroorganizmov napríklad pôdnych háďatok (www.old.agroporadenstvo.sk).

Druhou plodinou zeleného hnojenia je zmes raže, viky, a travín. Konkrétnym príkladom tejto zmesi môže byť zmes “Wickroggen-GPS Plus“ nemeckej spoločnosti Deutsche Saatveredelung AG (DSV)



Obr. 4 Ilustračný obrázok zmes raže viky a travín (www.hna.de)

Wickroggen-GPS Plus pozostáva z 75% ozimnej raže (*Secale cereale*), 10% ozimnej viky (*Vicia villosa*) a 15% z odrody trávy Mätonoh mnohokvetý (*Lolium multiflorum*) alebo Kostrava lúčna (*Festuca pratensis*). Optimálny čas siatia je od konca septembra do polovice októbra. Ozimná vika je zime odolná a hodí sa aj na suchšie a studenšie stanoviská. Mätonoh mnohokvetý je výnosovo silný, čím zhodnocuje celkový výnos. Má vysokú odolnosť voči múčnatke, dobrú proti hrdziam a listovým škvrnitostiam. Potrebuje však vlahu a preto je na suché stanoviská vhodnejšia iba zmes raže a viky bez trávy (www.dsv-saaten.de).

Výhody tejto zmesi sú:

- podpora úrodnosti pôdy
- redukcia škodcov kukurice prostredníctvom rozšírenia striedania plodín
- priaznivé náklady na ochranu rastlín a nízke na hnojenie
- nízka náročnosť na zavlažovanie
- vysoký obsah minerálov a proteínov v substráte
- stabilita výnosov
- dobrá silážovateľnosť
- minimalizovanie škôd spôsobených divo žijúcou zverou (www.dsv-saaten.de)

4 VLASTNÝ KOMENTÁR K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE

Ekologické poľnohospodárstvo je dnes už vedome rozvíjané vo všetkých krajinách vyspelého sveta. Ide o trend, ktorý je dôležitý pre zachovanie zdravia pôd, ľudí a ekosystémov. Ekologické poľnohospodárstvo využíva krajinu tak, aby ju neohrozovalo. Pri ekologickom hospodárení ide o uzavretý cyklus, do ktorého nevstupujú cudzorodé škodlivé látky a ani výstup by nemal byť škodlivý pre krajinu. Je veľmi pozitívne, že ako v Európskej únii tak aj v Čechách a na Slovensku každoročne stúpa podiel ekologicky obhospodarovanej pôdy.

Keď si uvedomíme, aké obrovské škody spôsobuje intenzívne konvenčné poľnohospodárstvo na životnom prostredí je prekvapujúce, že doteraz nie je väčšina pôdy obhospodarovaná podľa ekologických zásad. Je síce pravda, že dodržovanie ekologických zásad nie je vždy jednoduché a výnosy nemusia dosahovať enormných hodnôt, ale z dlhodobého hľadiska ide o udržateľný rozvoj. Možno to znie prehnane, ale domnievame sa, že ide až o prežitie ľudstva.

Aj rozpracovanie plánu modelovej kultúry je ukázkou, ako sa dá pristupovať k ekologickému využitiu pozemku.

5 ZÁVER

Prvá časť práce sa zaoberá vývojom ekologického poľnohospodárstva s dôrazom na ekologické poľnohospodárstvo v Čechách a na Slovensku. Podobne ako vo svete aj naše krajiny zasiahla vlna industrializácie poľnohospodárstva po druhej svetovej vojne. Snahou bolo zabezpečiť dostatok potravín a sebestačnosť povojnovej republiky v období súperenia západného a východného bloku. Rýchly prechod na intenzívne poľnohospodárstvo v bývalej ČSSR bol aj dôsledkom znárodňovania majetkov a vznikom veľkých jednotných roľníckych družstiev. Vo svete sa ekologické zásady pestovania začali presadzovať postupne od 60tych rokov. V ČSSR boli základy ekologického poľnohospodárstva položené koncom osemdesiatich rokov, pričom iniciatíva vyšla od odborníkov. Jednalo sa hlavne o agronómov z Moravy.

V Českej a Slovenskej republike bol od rozdelenia zaznamenaný postupný nárast ekologicky obhospodarovanej plochy. Každá krajina napredovala podľa svojho akčného plánu. Ambicióznejší bol v Českej republike, kde bolo cieľom do roku 2010 dosiahnuť 10% ekologicky obhospodarovanej pôdy z celkovej poľnohospodárskej pôdy. Tento plán sa podarilo splniť (cca 10,59% v roku 2010). Slovenský cieľ bol dosiahnuť do roku 2010 7% pričom tento plán bol splnený už v roku 2008. Rýchlejšiu implementáciu ekologického hospodárenia v Českej republike dokazuje porovnanie údajov za rok 2014. V tomto roku bola v ČR ekologicky obhospodarovaná plocha 11,7% (448tis. ha) a v SR 9,7% (190tis. ha).

Druhá časť práce porovnáva rôzne spôsoby ekologického hospodárenia s ich výhodami a nevýhodami. Veľa spomenutých spôsobov je už bežne používaných v ekologickom poľnohospodárstve. Sú to najmä intenzívne striedanie zeleniny, striedanie zeleniny a úžitkových rastlín a zmiešané hospodárenie (mixed farming rotation). Javí sa, že systémy, ktoré zahŕňajú živočíšnu výrobu, prinášajú nesporné výhody hlavne v oblasti využitia hospodárskych hnojív a zužitkovania časti pestovaných plodín pre pastvu zvierat.

Ďalšie spôsoby sú opísané v časti neobvyklé a netradičné systémy. V práci sú uvedené tri spôsoby Biodynamické poľnohospodárstvo, Agrolesníctvo a Permakultúra. Najzvláštnější smer z pohľadu materiálneho človeka je Biodynamické poľnohospodárstvo, ktoré zohľadňuje aj kozmické sily pri pestovaní. Vo všeobecnosti je možné povedať, že čím je daný systém ekologického poľnohospodárstva rôznorodější o to viac je odolnejší voči chorobám a burinám.

V tretej časti práce je návrh plánu modelovej kultúry na školskom biopozemku. Spôsob intenzívneho striedania zeleniny bol zvolený na základe charakteru pozemku a snahy o jeho maximálne využitie. Preto bol pozemok rozdelený na šesť desaťmetrovných pásov. Zámerom bolo každoročne ponechať jeden pás v oddychovej fáze, čím ostane na hospodárske využitie 83% pozemku. V práci je ku základnému osevnému postupu uvedená ešte jedna alternatíva. V základnom návrhu osevného postupu je naplánované zelené hnojenie ako hlavná plodina v prvom roku. V snahe zintenzívniť systém bolo v druhom návrhu zelené hnojenie zaradené ako medziplodina. Nové trendy boli aplikované pri zelenom hnojení v druhom návrhu, s využitím zmesi raže, viky, a travín. (Wickroggen-GPS Plus) a facélie vratičolistej ako medziplodiny.

Produkcia zeleniny prešla obrovským vývojom za posledných 100 rokov. Aj biohospodárstvo urobilo veľký pokrok. Od pár nadšencov zdravého spôsobu života sa záujem o neho presunul až k širokým masám a štátnym programom.

6 SÚHRN A RESUME

Súčasný vývoj a moderné trendy v ekologickom poľnohospodárstve

Prvá časť práce popisuje zásady, ciele, základné smery a vývoj ekologického poľnohospodárstva pričom sa sústreďuje na popis vývoja ekologického poľnohospodárstva v Čechách a na Slovensku. Druhá časť práce popisuje a porovnáva rôzne spôsoby ekologického hospodárenia s ich výhodami a nevýhodami. V tretej časti práce je návrh plánu modelovej kultúry na školskom biopozemku s dvoma možnými variantami.

Kľúčové slová: ekologické poľnohospodárstvo, spôsoby ekologického hospodárenia, striedanie plodín, osevný postup

Contemporary development and modern trends in organic farming

Resume

The first part describes the principles, goals, main trends and development of organic agriculture with aim on its development in Czech Republic and Slovakia. The second part describes and compares different types of organic agriculture production systems with their benefits and drawbacks. In the third part is proposal of crop rotation plan on school bio land with two different variants.

Key words: organic agriculture, organic agriculture production systems, crop rotation, crop rotation plan

7 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Knižné zdroje

DAVIES, G. -- LENNARTSSON, M. *Organic vegetable production : a complete guide*. Ramsbury: Crowood, 2005. 350 s. ISBN 978-1-86126-788-7.

ECKHARD GEORGE .. (HG.). AUTOREN: MICHAEL BECK .. INSTITUT FÜR GEMÜSE- UND ZIERPFLANZENBAU. *Ökologischer Gemüseanbau: Handbuch für Beratung und Praxis*. Mainz: Bioland-Verl, 2003. ISBN 3934239145.

Ekologické zemědělství ...: sborník z konference. Praha: Česká zemědělská univerzita, [200-]-^{^^^}. ISBN 978-80-213-1611-9.

HUMPÁLOVÁ-BLECHTOVÁ, Alice. *Význam a možnosti využití zeleného hnojení v zemědělské praxi: (studijní zpráva)*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1998. Studijní informace. ISBN 80-86153-97-5.

KONVALINA, Petr. *Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-7394-031-7.

LACKO – BARTOŠOVÁ, M. et al. 2005. *Ekologické a udržitelné poľnohospodárstvo*. Nitra : SPU, 2005, 575s. ISBN 80-8069-556-3

LOCKERETZ, William. *Organic farming: an international history*. Cambridge, MA: CABI, c2007. ISBN 9780851998336

PETR, Jiří a Josef DLOUHÝ. *Ekologické zemědělství*. Praha: Brázda, 1992. ISBN 80-209-0233-3

PETŘÍKOVÁ, Kristína a Jaroslav HLUŠEK. *Zelenina: pěstování, výživa, ochrana a ekonomika*. Praha: Profi Press, 2012. ISBN 978-80-86726-50-2.

ŠARAPATKA, Bořivoj a Jiří URBAN. *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk: PRO-BIO, 2006. ISBN 80-87080-00-9.

URBAN, Jiří a Bořivoj ŠARAPATKA. *Ekologické zemědělství: učebnice pro školy i praxi*. Praha: MŽP, 2003. ISBN 80-7212-274-6.

Internetové zdroje

Advantages and Disadvantages of Organic Farming Methods. *Http://www.agricultureguide.org* [online]. -: -, 2011 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://www.agricultureguide.org/advantages-and-disadvantages-of-organic-farming-methods/>

Advantages of Organic Farming. *Http://www.agriinfo.in* [online]. -: -, 2013 [cit. 2017-04-17]. Dostupné z: <http://www.agriinfo.in/?page=topic&superid=1&topicid=687>

A Guide to Intensive Vegetable Systems. *Https://content.ces.ncsu.edu* [online]. -: -, 2016 [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <https://content.ces.ncsu.edu/a-guide-to-intensive-vegetable-systems>

A Guide to Intensive Vegetable Systems. *Https://content.ces.ncsu.edu* [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <https://content.ces.ncsu.edu/a-guide-to-intensive-vegetable-systems>

Agrolesnictvo. *Http://permakultura.sk* [online]. -: -, 2014 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://permakultura.sk/agrolesnictvo/>

Alternative Energiepflanze: Aus Wickroggen wird Biogas. *Https://www.hna.de* [online]. -: -, 2012 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <https://www.hna.de/lokales/fritzlar-homberg/alternative-energiepflanze-wickroggen-wird-biogas-2453239.html>

Biodynamicke-zemedelstvi. *Http://bioinstitut.cz/* [online]. -: -, 2016 [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://bioinstitut.cz/cz/publikace/biodynamicke-zemedelstvi>

Biologicko_dynamicke_zemedelstvi. *Http://antroposof.sk* [online]. -: -, 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

Biologicko-dynamické zemědělství. *Http://www.biodynamika.cz* [online]. -: -, 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.biodynamika.cz/co-je-biodynamicke-zemedelstvi/>

Co je biologickodynamické zemědělství. *Http://aa.ecn.cz* [online]. Praha: PRO-BIO LIGA, 2011 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://bioinstitut.cz/cz/publikace/biodynamicke-zemedelstvi>

Co je to permakultura. *Http://ekozahrady.com* [online]. -: -, 2002 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: http://ekozahrady.com/co_je_pk.htm

Dostupné z: https://ksz.zf.jcu.cz/studium_vzdelavani/studijni_materialy_informace/chov-zvirat-v-ekologicke-zemedelstvi/prednaska-zs-2015-2016/metody-ekologickeho-zemedelstvi

Ekologické poľnohospodárstvo na Slovensku za rok 2014.

Ekologické poľnohospodárstvo na Slovensku. *Ekologické poľnohospodárstvo na Slovensku* [online]. -: -, 2009 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://www.ekologika.sk/prispevky/prispevky/ekologicke-polnohospodarstvo-na-slovensku.html>

Ekologické poľnohospodárstvo v roku 2014. *Http://rno.sk* [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://rno.sk/ekologicke-polnohospodarstvo-v-roku-2014/>

Ekologické zemědělství v ČR. *Http://aa.ecn.cz* [online]. -: -, 2007 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: http://aa.ecn.cz/img_upload/410697af7dfcb092dfd4e3937dd69e3f/rocenkaez_2007-cela-final.pdf

Ekologické zemědělství. *Http://aa.ecn.cz* [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: http://aa.ecn.cz/img_upload/8d8825f1d3b154e160e6e5c97cf9b8b3/zemedelec_20_2015_ez-ve-svete.pdf

Ekologické zemědělství. *Http://heliavita.webnode.cz* [online]. -: -, 2011 [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://heliavita.webnode.cz/o-ekologicke-zemedelstvi/>

Ekologicke-polnohospodarstvo: zasady-pestovania-rastlin. *Http://www.biospotrebitel.sk* [online]. -: -, 2013 [cit. 2017-04-10]. Dostupné z:

<http://www.biospotrebiteľ.sk/ekologicke-polnohospodarstvo/zasady-pestovania-rastlin.htm>

Facélia vratičolistá. *Http://krv.fapz.uniag.sk* [online]. -: -, 2005 [cit. 2017-04-20].
Dostupné z: <http://krv.fapz.uniag.sk/plodiny/Facelia%20vraticolista.pdf>

Green manure species respond differently to blade rolling.

Green manures: species selection. *Http://www.organicresearchcentre.com* [online]. -: -, 2010 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z:

História a smerovanie ekologického poľnohospodárstva v SR.

História na Slovensku. *Http://www.ecotrend.sk* [online]. -: -, 2005 [cit. 2017-03-10].
Dostupné z: <http://www.ecotrend.sk/ekopol/historia-na-slovensku/>

http://antroposof.sk/polnohospodarstvo_pc/hradil_biologicke_dynamicke_zemedelstvi.pdf

Http://www.agroporadenstvo.sk [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-03-14]. Dostupné z:
<http://www.agroporadenstvo.sk/nove-poznatky-ekologicke-polnohospodarstvo?article=714>

Http://www.biospotrebiteľ.sk [online]. -: -, 2005 [cit. 2017-03-09]. Dostupné z:
<http://www.biospotrebiteľ.sk/clanok/409-historia-a-smerovanie-ekologickeho-polnohospodarstva-v-sr.htm>

Http://www.nrcresearchpress.com [online]. -: -, 2014 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z:
<http://www.nrcresearchpress.com/doi/full/10.4141/cjps-2014-083#.WPUIN4jyg2w>

http://www.organicresearchcentre.com/manage/authincludes/article_uploads/iota/technical-leaflets/green-manures-species-selection.pdf

Management & sustainability of stockless organic arable and horticultural systems. *Www.organicresearchcentre.com* [online]. -: -, 2006 [cit. 2017-03-08].
Dostupné z: www.organicresearchcentre.com

Manažment a ekonomika ekologickej poľnohospodárskej výroby. *Http://ves.uniag.sk* [online]. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2012 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://ves.uniag.sk/files/pdf/sbc5plwudlrckbwgrbwib4vh091hyf.pdf>

Metodické listy pro ekologické zemědělce. *Http://www.eposcr.eu* [online]. -: -, 2010 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/publikace/metodicke-listy/>

Metódy v EZ. *Https://ksz.zf.jcu.cz* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2015 [cit. 2017-03-10].

Meziplodiny a zelené hnojení. *Http://www.eposcr.eu* [online]. -: -, 2011 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML03-Meziplodiny.pdf>

Meziplodiny na zelené hnojení. *Http://uroda.cz* [online]. -: Výzkumný ústav pícninářský, s.r.o. Troubsko, 2001 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://uroda.cz/meziplodiny-na-zelene-hnojeni/>

O statkových hnojivech. *Http://web.quick.cz* [online]. -: -, 2009 [cit. 2017-04-19]. Dostupné z: <http://web.quick.cz/kuafo/statkova%20hnojiva.htm>

Pěstování rostlin v ekologickém zemědělství. *Http://www2.zf.jcu.cz* [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2007 [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: http://www2.zf.jcu.cz/~moudry/ecologica/pestovani_rostlin.pdf

Právní Předpisy. *Právní Předpisy* [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2012 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/262824/Pravni_predpisy_EZ_10._9.pdf

Principles of organic agriculture. *Http://www.ifoam.bio* [online]. -: -, 2014 [cit. 2017-04-28]. Dostupné z: http://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_english_web.pdf

Principles of organic agriculture. *Http://www.wholefoodsmarket.com* [online]. -: -, 2017 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://www.wholefoodsmarket.com/mission-values/organic-farming/principles-organic-farming>

RAŽ SIATA: *Secale cereale* L. [Http://www.krv.fapz.uniag.sk](http://www.krv.fapz.uniag.sk) [online]. -: -, 2001 [cit. 2017-04-20]. Dostupné z: <http://www.krv.fapz.uniag.sk/plodiny/raz%20siata.pdf>

Ročenka: Ekologické zemědělství v České republice. [Http://eagri.cz](http://eagri.cz) [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2015 [cit. 2017-03-14]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/513472/Roc_enka_EZ_2015_www_komplet.pdf

Smery a druhy trvalo udržateľného poľnohospodárstva. [Http://physedu.science.upjs.sk](http://physedu.science.upjs.sk) [online]. -: -, 2009 [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://physedu.science.upjs.sk/sis/ekologia0/drusme.htm>

Vývoj ekologického zemědělství v ČR od roku 1990. [Http://znamky.szesro.cz](http://znamky.szesro.cz) [online]. -: -, 2013 [cit. 2017-04-29]. Dostupné z: <http://znamky.szesro.cz/text/MVOP%20-%20produkty/Ekologick%C3%A9%20zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD/ekologic k%C3%A9%20zem%C4%9Bd%C4%9Blstv%C3%AD.pdf>

Vývoj ekologického zemědělství v Evropské unii. [Http://www.bio-info.cz](http://www.bio-info.cz) [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/zpravy/vyvoj-ekologickeho-zemedelstvi-v-evropske-unii>

Vývoj ekologického zemědělství ve světě. [Http://www.bio-info.cz](http://www.bio-info.cz) [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-03-10]. Dostupné z: <http://www.bio-info.cz/zpravy/vyvoj-ekologickeho-zemedelstvi-ve-svete>

Vývoj ekologickej poľnohospodárskej výroby v SR. [Http://www.uksup.sk](http://www.uksup.sk) [online]. -: -, 2015 [cit. 2017-04-02]. Dostupné z: <http://www.uksup.sk/vyvoj-epv-v-slovenskej-republike/>

What is permaculture. [Https://www.permaculture.co.uk](https://www.permaculture.co.uk) [online]. -: -, 2009 [cit. 2017-04-15]. Dostupné z: <https://www.permaculture.co.uk/what-is-permaculture>

What-is-biodynamics. [Https://www.biodynamics.com](https://www.biodynamics.com) [online]. -: -, 2012 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <https://www.biodynamics.com/what-is-biodynamics>

Wickroggen. [Http://www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de) [online]. -: -, 2005 [cit. 2017-04-25]. Dostupné z: <http://www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/einjaehrigekulturen/034420/index.php>

Wickroggen-GPS Plus. [Https://www.dsv-saaten.de](https://www.dsv-saaten.de) [online]. -: -, 2016 [cit. 2017-04-20].
Dostupné z: <https://www.dsv-saaten.de/Biogas/gps-mischungen/wickroggen.html>

Zelené hnojenie: možná náhrada organických látok v pôde. [Http://old.agroporadenstvo.sk](http://old.agroporadenstvo.sk) [online]. -: Výzkumný ústav pícninářský, s.r.o. Troubsko, 2009 [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: http://old.agroporadenstvo.sk/rv/hnojenie/zelene_hnojenie.htm

8 PRÍLOHY

Príloha č.1: Zoznam hnojív vhodných pre použitie v ekologickom poľnohospodárstve (www.eagri.cz)

Príloha č.2: Vývoj výmery poľnohospodárskej pôdy a počtu fariem v ekologickom poľnohospodárstve (1990-2015) (zdroj: ÚZEI)

Príloha č.3: Vývoj ekologického poľnohospodárstva na Slovensku (zdroj:PROKOVÁ 2007)

Príloha č.4: Znázornenie ekologických výrobcov a aj subjektov v konverzií na ekologické poľnohospodárstvo za rok 2005(www.ekologika.sk)