

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra agroekologie a rostlinné produkce



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Zakládání podniku v ekologickém režimu hospodaření
s důrazem na produkci zeleniny**

Bakalářská práce

Anna Svobodová

Ekologické zemědělství

Vedoucí práce: Ing. Martin Král, PhD.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Zakládání ekologického podniku s důrazem na produkci zeleniny“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. 4.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Martinu Královi, PhD. za poskytnutí podpory a relevantních podnětů k jejímu vypracování. Dále bych chtěla poděkovat zakladatelům komunitní zahrady Metrofarm, jejichž práce a podnětné debaty s nimi mě v rámci tvoření této práce dodaly nové pohledy na zakládání podniku v EZ.

Zakládání ekologického podniku s důrazem na produkci zeleniny

Souhrn

Cílem této práce bylo prozkoumat historii i stávající podmínky ekologického hospodaření v ČR, popsat trendy a zkušenosti s pěstováním zeleniny v ekologickém režimu v ČR i v zahraničí a pojmenovat důvody, proč se pustit do budování ekologické farmy. Podstatnou součástí práce bylo rešeršní cestou shromáždit praktické a osvědčené informace týkající se konkrétních kroků v počátcích ekologického farmaření, jež by mohly sloužit jako zdroj užitečných informací pro farmáře, který se rozhoduje, zda zvolit konvenční, či ekologický způsob podnikání.

V části zaměřené na teorii byly popsány podmínky a cíle EZ, které jsou pro zakládání nového podniku stěžejní. Témata jako biodiverzita, udržitelnost, soběstačnost a odolnost, ale i solidarita a respekt v rámci EZ, která zde byla blíže vysvětlena, mohou být pro potenciální podnikatele v zemědělství inspirací a zásadní motivací vedoucí ke změně životní filozofie a k správnému rozhodnutí.

Pěstování v režimu ekologického zemědělství se od konvenčního hospodaření výrazně liší především v oblasti výživy rostlin, používání přírodních hnojiv a agrotechniky. Specifické jsou ale i konkrétní praktické postupy při řešení problémů se škůdci, plevelem a chorobami nebo pěstitelské technologie. Těmto a dalším tématům ohledně ekologické produkce zeleniny byla v rámci této bakalářské práce věnována velká pozornost, neboť jde o procesy, které jsou podstatou udržitelného hospodaření. V neposlední řadě je pro ekologické farmaření zásadní odbyt, proto se práce zabývala i trendy v této oblasti a možnostmi prodeje, jako například přímým prodejem ze dvora, KPZ či prodejem pomocí řetězců.

Vybudování životaschopné ekologické farmy je samozřejmě nutné opřít o legislativní rámec, ten byl souhrnně uveden v závěru práce. Pro farmáře, kteří by chtěli přejít od konvenčního k ekologickému hospodaření, pak bude velmi užitečná kapitola shrnující předpisy a pravidla pro období konverze.

Klíčová slova: ekologické zemědělství, pěstování zeleniny, biodiverzita, půda

Setting up an organic farm with an emphasis on vegetable production

Summary

The aim of this thesis was to investigate the history and current conditions of organic farming in the Czech Republic, to describe trends and experiences with growing vegetables in organic mode in the Czech Republic and abroad and to name the reasons why to start building an organic farm. An essential part of the work was to collect practical and proven information concerning specific steps in the beginning of organic farming, which could serve as a source of useful information for a farmer deciding whether to choose conventional or organic way of doing business.

The section on the theory of the OA described the conditions and objectives that are central to setting up a new enterprise. Topics such as biodiversity, sustainability, selfsufficiency and resilience, as well as solidarity and respect within the OA, which were explained in more detail here, can be an inspiration for potential agricultural entrepreneurs and an essential motivation to change their life philosophy and make the right decision.

Organic farming differs significantly from conventional farming, especially in terms of plant nutrition, the use of natural fertilisers and agrotechniques. However, the specific practices for dealing with pests, weeds and diseases or growing technologies are also specific. These and other topics concerning organic vegetable production have received a great deal of attention in this bachelor thesis, as they are processes that are at the heart of sustainable farming. Last but not least, marketing is essential for organic farming, so the thesis also looked at trends in this area and marketing options such as direct yard sales, CSA or chain sales.

Building a viable organic farm must of course be based on a legislative framework, which was summarised in the conclusion of the thesis. For farmers wishing to convert from conventional to organic farming, the chapter summarising the regulations and rules for the conversion period will be very useful.

Keywords: organic farming, vegetable production, vegetable cultivation, biodiversity, soil

Obsah

1 Úvod	7
2 Cíl práce	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Počátky ekologického hospodaření	9
3.2 Principy a cíle EZ	10
3.2.1 Biodiverzita	10
3.2.2 Udržitelnost	11
3.2.3 Soběstačnost a odolnost	12
3.2.4 Solidarita a respekt	12
3.3 Pěstování plodin v režimu EZ	13
3.3.1 Výživa	13
3.3.2 Hnojiva	13
3.3.3 Význam osevních postupů a střídání plodin.....	15
3.4 Produkce zeleniny v EZ.....	16
3.5 Odbytové možnosti zeleniny	17
3.5.1 Přímý prodej ze dvora	18
3.5.2 KPZ	18
3.5.3 Prodej přes řetězce.....	18
3.6 Vytváření nového systému.....	19
3.6.1 Faktory výběru nového místa	19
3.6.2 Agrotechnika a osevní postupy	21
3.6.3 Řešení problémů s pleveli, škůdci, chorobami v EZ.....	23
3.6.4 Pěstitelské technologie jednotlivých skupin zeleniny v EZ.....	26
3.7 Legislativa	27
3.8 Konverze na EZ	28
3.9 Přínosy a náklady EZ systému a jak na ně	28
4 Závěr	31
5 Literatura	32
6 Seznam použitých zkratk a symbolů.....	37

1 Úvod

Zemědělství je základem hospodářství i lidské existence, jde o primární sektor, produkující obživu pro osmimiliardovou (a stále rostoucí) populaci Země. Jde o obor podnikání, který je nejvíc ze všech závislý na změnách mikroklimatu a klimatu, přitom je nejvíc potřebný pro zachování života. I proto patří v mnoha rozvinutých zemích mezi odvětví nejvíc podporované i regulované státem, případně i vyššími organizačními strukturami jako například EU. V poslední době v zemích EU, tedy i v České republice, hraje ekologický přístup v zemědělství čím dál důležitější roli, přesto většina rostlinné výroby v ČR stále spadá do konvenční sféry.

Připomeňme si hlavní důvody, proč se při zakládání zemědělského podniku vydat stále ještě složitější a finančně nejistou cestou ekologického hospodaření.

Konvenční zemědělství je jedním z nejvýraznějších antropogenních vlivů globálního oteplování. Vyprodukuje více skleníkových plynů než osobní automobily, nákladní auta, vlaky i letadla dohromady. To především kvůli metanu uvolňovanému v intenzivních chovech dobytka a při pěstování rýže, oxidu dusného uvolňovanému z hnojených polí a oxidu uhličitému, který vzniká při vypalování deštných pralesů za účelem rozšíření zemědělských ploch pro pěstování plodin či chovu hospodářských zvířat. Zemědělství je také velmi náročné na spotřebu vody. Hnojiva používaná v konvenčním zemědělství navíc znečišťují vodní zdroje, když jsou spláchnuta z povrchu do vodních toků nebo se dostanou do podzemních vod. Konvenční zemědělství je primárně soustředěné na pěstování konkrétních plodin a chov daných druhů hospodářských zvířat, a to i na úkor biologické rozmanitosti, která je tak potřebná pro udržení stálé homeostázy celého světa. Velké množství volně žijících druhů navíc mizí kvůli úbytku travnatých i lesnatých ploch, které jsou jejich klíčovými stanovišti, a dochází tak k jejich rychlejšímu či přímému vymírání (Foley 2014). Konvenční zemědělství je stále závislejší na fosilních palivech a chemických hnojivech a tento obraz rámuje poničená krajina a životní prostředí. Konvenční – či průmyslové, chcete-li – zemědělství má možná potenciál nakrmit neustále rostoucí populaci, činí tak ale na dluh vůči budoucím generacím. Se zemědělstvím často spojovaná témata jako klimatická změna, eroze a degradace půd, snižování biodiverzity nebo kontaminace vod volají stále hlasitěji po změně v systému.

Jako jedna z možných cest k dlouhodobě udržitelnému zemědělství se nabízí ta ekologická, která je postavena na respektu nejen k životnímu prostředí, ale především k člověku a kvalitě jeho života dnes i v budoucnosti.

2 Cíl práce

Cílem práce je stanovit a vyhodnotit základní faktory a možnosti zakládání nového podniku s ekologickou produkcí. Další cíle této práce jsou: posoudit přínosy i limity produkce zeleniny v těchto systémech. Dále bude v práci nastíněn i legislativní rámec této oblasti.

3 Literární rešerše

3.1 Počátky ekologického hospodaření

Na počátku 20. století se s rostoucí intenzifikací zemědělství, využíváním těžkých technologií a nárůstu využívání agrochemikálií bez omezení projevila půdní únava i změny v biologických společenstvech. Intenzifikace zemědělství byla spojována s nižší rezistencí rostlin, ale i se snížením kvality potravin. Reakcí na tento trend v zemědělství byl návrat k jednoduchému hospodaření. Lidé vnímali potřebu změny a její východisko viděli v přírodě. Farmáři se zaměřili na úpravy osevních postupů a návratu živin do půdy.

Biodynamické zemědělství bylo prvním výrazným hnutím formujícím alternativní směry zemědělství až dodnes. Vycházelo z přednášek Rudolfa Steinera, založených na antroposofii a holistickém přístupu k zemědělství. Organicko-biologické farmaření bylo hnutím, které v období po druhé světové válce vnímalo důležitost zdravé a úrodné půdy. Organické zemědělství na Britských ostrovech se soustředilo na správné zpracování půdy v pěstebních postupech a zkoumalo využití mykorrhizy. Mezi výrazné postavy patřil sir Albert Howard, který se zabýval opětovným využíváním organických látek a kompostováním. V padesátých a šedesátých letech došlo v německy mluvících a frankofonních zemích k rozvoji dvou nových směrů – biologischer Landbau a l'agriculture biologique.

Roku 1972 byla založena IFOAM, mezinárodní organizace ekologického zemědělství, pod níž se sdružují organizace ekologického zemědělství z celého světa.

V devadesátých letech byly vypsány první podpory z rozpočtu EU a roku 1991 bylo přijato nařízení Rady EHS č.2092/91 o ekologickém zemědělství. Tento krok výrazně ovlivnil a odstartoval rozvoj ekologického hnutí po celé Evropě a usnadnil jeho uznání v jednotlivých zemích. V půlce devadesátých let byly zavedeny v rámci EU pravidelné dotace pro EZ (Bošínová et al. 2021).

Na území České republiky sahají počátky zájmu o ekologické zemědělství do konce osmdesátých let. Výraznou roli v tom sehráli spotřebitelé a jejich poptávka po kvalitních potravinách.

První pokusy s EZ se odehrávaly na Moravě. Byly zde testovány první praktické kroky vedoucí k farmaření v ekologickém režimu. Na území CHKO Bílé Karpaty bylo ke konci osmdesátých let zahájeno ověřování praktik EZ. Roku 1989 oficiálně zahájily provoz první tři podniky v režimu EZ.

Během devadesátých let došlo přes vytvoření společných směrnic pro EZ a kontrolních orgánů k zakládání prvních ekologických podniků, k produkci biopotravin a k postupné stabilizaci EZ v ČR. V roce 2003 byl vytvořen první národní plán pro akční rozvoj EZ. A o rok poté, se vstupem do EU, byl zaveden systém dotací.

Rozvoj EZ je v ČR do dnešní doby definován několika výraznými jmény a svazy. S postupnou osvětou společnosti se ale i v ČR začaly dále rozvíjet jeho různá odvětví a směry (Švojgr 2012; Bošínová et al. 2021).

3.2 Principy a cíle EZ

„Ekologické zemědělství není složité. Ani obtížné. Je to ten nejpřímější způsob pěstování rostlin. Obtíže zpravidla vznikají nepochopením toho, jak to funguje“ (Coleman 1995).

Hospodaření v režimu ekologického zemědělství podle IFOAM stojí na **čtyřech pilířích**: zdraví, ekologii, spravedlnosti a péči.

Ekologické zemědělství usiluje o udržení zdraví rostlin, půdy, živočichů i konzumentů. Důraz by měl spočívat v udržování přirozeně ekologických cyklů, které svojí životností převyšují umělé systémy (např. zemědělství) a jejichž imitace zajišťuje vyšší stabilitu a dlouhodobou udržitelnost i v agrosystémech. Princip spravedlnosti vychází z respektu a vztahu (jedince i společnosti) k přírodě a životnímu prostředí. Čtvrtý pilíř klade důraz na obezřetnou péči o systémy s odpovědností, tak aby bylo v současných systémech zachováno, ale i udrženo zdraví a welfare pro budoucí generace.

Ekologické zemědělství v České republice je definováno především extenzivním chovem hospodářských zvířat, zejména skotu, ovcí a koz a prodejem výrobků spojených s jejich chovem: maso, mléko a výrobky z něj. Rostlinná výroba se rozvíjí pomalu, ale trendem posledních let je její stabilní nárůst a vybudování si jména na českém trhu.

Kromě primárního účelu nebo péče o krajinu sebou ekologické zemědělství přináší silný socioekonomický aspekt v podobě vytváření nových pracovních příležitostí, udržení toku peněz na venkově, spolu s místním rozvojem kultury a venkova (Hrabalová 2020).

Důvody pro hospodaření v ekologickém režimu tedy vycházejí nejen z agrární politiky státu, která nabízí řadu výhod od státu v podobě příspěvků, a z enviromentálních hledisek, jako je kultivace krajiny, ochrana ekosystémů i přírodních zdrojů, ale většinou jde o životní styl a smýšlení či filozofii jedince.

3.2.1 Biodiverzita

Stálé udržení pestré biodiverzity není potřebné pouze pro fungování ekologických společenství, ale je více než žádoucí i v zemědělství. Jedná se o důležitý faktor pro udržení živé a zdravé půdy. Druhová diverzita organismů v půdě nejen zajišťuje její ideální strukturu, která je vhodná pro agrotechnické zpracování, ale rovněž zabraňuje i půdní erozi.

Kromě udržení zdravé půdy se biodiverzita stejně tak podílí i na udržování kvality ovzduší a vody. Udržení biodiverzity dále vede k přirozené ochraně proti škůdcům, detoxikaci a rozkladu odpadů, opylování a produkci plodin. Biodiverzita je neméně důležitá pro stabilizaci klimatu jako prevence a způsob zmírňování přírodních katastrof (Duffy 2009; Rathore & Jasrai 2013).

Biodiverzita se neustále výrazně snižuje bez ohledu na desítky let trvající národní a světové politické úsilí za její zachování. Jako hlavní hnací síla úbytku biologické rozmanitosti je definována intenzifikace zemědělství, zatímco konverze k ekologickému zemědělství je navrhována jako klíčová technika k zastavení nebo zvrácení tohoto trendu (Tschardt et al. 2021).

Konvenční zemědělství vychází z intenzifikace produkce za používání agrochemikálií, pěstování monokultur a homogenizace krajiny. To může působit na dočasné zvýšení produkce a výnosů, avšak negativně to zasahuje biodiverzitu a přirozené ekosystémy, v dlouhodobém měřítku i vlastní agrosystém.

Při konverzi z konvenčního na ekologické zemědělství dochází k obohacení rozmanitosti druhů v průměru o 34 % a zvýšení jejich hojnosti až o 50 %. Nejlépe prospívají rostliny a včely, pak i další členovci a ptáci. Nicméně je nutno připustit, že k omezením ekologického zemědělství patří výnosové ztráty. Ačkoli je ekologické zemědělství často promované jako chtěná a jediná alternativa v boji za udržení biodiverzity v rámci zemědělství, snaha o zachování biodiverzity by neměla vycházet z honu za certifikacemi či dotacemi. Certifikace ekologického podniku vychází převážně ze zákazu používání agrochemikálií (pesticidů, herbicidů, minerálních hnojiv apod.), což se odráží na výši výnosů, resp. jejich patrném snížení. Oproti tomu diverzifikace obdělávané půdy a zmenšení plochy pěstovaných plodin přináší zvýšení biologické rozmanitosti při udržení vysokých výnosů a má potenciál jak v alternativních, tak i v konvenčních podnicích.

Zásadní nástroj pro udržení biodiverzity a stability v praxi je vytvoření krajinné mozaiky přirozených ekosystémů v umělých systémech – tedy v zemědělství. Toho lze dosáhnout pomocí vytváření ekotonů neboli přechodných stanovišť, jako jsou remízky, pásy planě rostoucích rostlin nebo i polních cest.

Ekologické zemědělství je dobrým krokem k udržení biodiverzity při využití praktik, jako je diverzifikace osevních postupů, důraz na malé rozlohy polí a podpora polopřirozených stanovišť.

Důležité nyní je, aby se tyto faktory propsaly do státní i mezinárodní politiky pro potřebné reformy v zemědělství a mohlo tak skutečně dojít k udržitelnějšímu hospodaření (Tscharrntke et al. 2021).

3.2.2 Udržitelnost

Udržitelný podnik by měl být schopný dosáhnout trvalé homeostázy vlastního agrosystému, ideálně s co nejvyšším výnosem. Podnik by měl být po vzoru ekosystému adaptabilní při nastalých změnách. Agrosystémy fungují za neustálých vstupů farmáře. V rámci udržitelnosti je kladen důraz na lepší rovnováhu mezi energií potřebnou k udržení vnitřních procesů systému a energií potřebnou ke zpracování a exportu sklizně. Farmář by měl usilovat o udržení živin v místě produkce, tak aby byl agrosystém co nejvíce uzavřený a živiny se vracely zpět do půdy/farmy a neunikaly pryč. Pro dosažení udržitelného agrosystému je nutné ho vnímat i v kontextu produkce a zařazení farmy do potravního řetězce. Kromě produkce potravin pro lidi, jde i v rámci udržitelnosti o míru integrace s okolím a budování udržitelných vztahů s necílovými (nepěstovanými účelně) organismy (Šarapatka 2010; Leifeld; Schoonhoven 2018; Fukuoka 2019).

3.2.3 Soběstačnost a odolnost

Cílem ekologického zemědělství je nezávislost systému na neobnovitelných zdrojích, jako jsou fosilní paliva (Go et al. 2019). Odolnost systémů je vnímána jako jejich schopnost postavit se nastalým změnám, a to ať už těm biotickým, jako je změna počasí, nebo sociálním jako například zvýšená nezaměstnanost či naopak nedostatek pracovní síly. Odolný podnik je schopný reagovat na předvídatelné trendy (např. nárůst agroturismu) i nečekané změny ekonomické nebo environmentální (např. období sucha) a reorganizovat se při zachování základních funkcí a struktury (Herman 2015; Knickel et al. 2016).

Roku 2015 vytvořila mezinárodní organizace IFOAM agendu pro dosažení udržitelného rozvoje, která formuluje sedmnáct cílů. Ekologické zemědělství se tak snaží odpovědět na již pojmenované problémy. Jedním z hlavních cílů je dosáhnout ukončení hladu, zajistit dostatečné množství potravin a pěstovat nutričně plnohodnotné a kvalitní produkty prostřednictvím ekologického zemědělství. A to pomocí navýšení a stabilizace výnosu produkce nebo odolnosti vůči škůdcům a plevelům, tak aby odpadl finanční výdaj na průmyslová hnojiva. Edukace zemědělců a pracovníků v oboru se jeví jako klíčová strategie. Tento a ostatních šestnáct cílů, jako je například zajištění dostupné a čisté vody nebo postavení se hrozbám klimatické změny čelem, rozebírá IFOAM ve své agendě, jak dosáhnout udržitelného rozvoje .

3.2.4 Solidarita a respekt

Solidarita, spravedlnost, rovnost. Na těchto principech se zakládá filozofie ekologického zemědělství. Důraz je kladen na to, aby jedinec – farmář, statek apod. – byl vnímán jako součást celku jednoho světa, který společně obýváme a k jehož formování přispíváme. Vztahy na všech úrovních, od těch mezilidských i k ostatním živým tvorům a životnímu prostředí, by měly být postaveny na spravedlnosti a respektu. Základem mezilidských vztahů by tedy měla být spravedlnost vůči všem stranám (producentovi, zemědělci, pracovníkům, zpracovatelům, distributorům, obchodníkům, spotřebiteli i přímo konzumentovi), a to na všech úrovních. Cílem je zprostředkování dobré kvality života pro všechny jedince zapojené do tohoto řetězce. Ekologické zemědělství by mělo usilovat o potravinovou soběstačnost a snažit se přitom odstraňovat chudobu.

Vztah ke zvířatům by neměl postrádat o nic méně respektu než vztah mezilidský. Péče o zvířata a jejich chov je založen na dodržování pěti svobod a ctí principy welfare. Životní podmínky zvířat by měly zohledňovat fyziologii chovaného zvířete a měly by mu umožňovat přirozené chování v dobrých podmínkách.

Na bázi spravedlnosti i respektu je nutné přistupovat i k využívání přírodních a environmentálních zdrojů. Tedy přistupovat k hospodaření sociálně i ekologicky spravedlivě, tak aby bylo možné předat budoucím generacím zdravé systémy. Celý systém založený na spravedlnosti by měl usilovat o větší průhlednost výrobního procesu, produkce i trhu s ohledem na reálné environmentální i sociální náklady.

3.3 Pěstování plodin v režimu EZ

Pěstování plodin v režimu ekologického zemědělství stojí na principech uvedených výše. Každá plodina je pěstována dle individuálních požadavků na závlahu, půdní podmínky a živiny.

3.3.1 Výživa

Základním požadavkem na výživu rostlin je kromě dostatečné závlahy a zdravé půdy i dostatečný přísun makroživin. Mezi ty hlavní patří uhlík, dusík, kyslík, draslík, vápník, fosfor, síra. Uhlík a kyslík získávají rostliny respiračními procesy (fotosyntéza, dýchání). Dusík, vápník, fosfor nebo síru je u některých rostlin nutné dodat pomocí hnojiv. Kromě hnojiv je zásadní navrzení vhodných osevních postupů, tak aby nedocházelo k únavě půdy a dosáhlo se pěstebního potenciálu.

3.3.2 Hnojiva

Hnojiva, chemického nebo přírodního původu, jsou látky sloužící ke zvýšení úrodnosti půdy a výnosu plodin. Přispívají k přirozené úrodnosti půdy a navracejí do ní zpět živiny, které se v průběhu produkce z půdy ztrácí. Rostliny získávají uhlík z atmosféry, kyslík a vodík z vody. Ostatní prvky čerpají z půdy. Z principu hnojiva obsahují základní mikronutrienty jako dusík, síru, vápník, hořčík, zinek a další. V ekologickém zemědělství je zakázáno používat syntetická hnojiva. Pravidla pro dodávání hnojiv se řídí nařízením Evropského parlamentu a rady EU 2019/1009 ze dne 5. června 2019. Registrace hnojiv a pomocných látek se řídí zákonem č. 156/1998. Evropské předpisy regulují množství použitého dusíku v rámci hnojení, celkově nesmí množství organického dusíku překročit 170 kg na hektar ročně. Tento limit platí na statková hnojiva i kompost (Fernández et al. 2022).

Principiálně by měla být podporována biologická aktivita půdy. Hnojení by mělo udržovat a zlepšovat úrodnost půdy, poskytovat organickou výživu edafonu, navracet živiny zpět do koloběhu, zajistit vrácení živin spotřebovaných zemědělskou produkcí zpět do půdy. Biologicky aktivní půda slouží jako preventivní opatření před škůdci a chorobami, neboť rostliny pěstované v takové půdě jsou vůči nim odolnější (Bond & Grundy 2001, Šarapatka & Urban 2006).

Chlévský hnůj je nejčastěji využívaným hnojivem v zemědělství. Hnůj vzniká z chlévské mrvy, směsi pevných a částečně tekutých výkalů hospodářských zvířat a podestýlky. Následuje skladování směsi různými způsoby. Chlévská mrva může být skladována při teplotě 30 °C v blocích, které jsou udusány, ztráty se snižují únikem amoniaku a ničí se klíčivost semen a patogenních organismů. Druhým způsobem je skladování za vyšší teploty, kdy se kombinují aerobní a anaerobní procesy. Během aerobní fáze se mrva skladuje při 50 °C, po 2 až 4 dnech je materiál utěsněn a vrší se na něj čerstvá mrva. Nárůst teploty má autosterilizační efekt. Třetí možností je fermentace spojená s produkcí bioplynu.

Močůvka je zkvašená moč hospodářských zvířat naředěná vodou, jedná se o rychle působící dusíkato-draselné hnojivo. Obsah lehce rozpustitelného dusíku je kolem 90 %, s nejvyšším podílem amonné formy. V malém množství obsahuje močůvka růstové hormony.

Způsoby skladování mají velký vliv na maximální využití potenciálu, ideální je co nejrychlejší zapravení do půdy plečkováním nebo vláčením.

Kejda je hustá směs výkalů, moči a dalších materiálů zředěných vodou s univerzálním využitím. Aplikace je stejná jako u močůvky.

Kompost je směs organických látek a zeminy, oživená o mikroflóru, kde probíhají humusotvorné procesy. Kompostování je přirozeným procesem rozkladu organické hmoty za aerobních podmínek. Kompostování probíhá ve čtyřech fázích. Nejdříve se hmota zahřeje na 60-70 °C, to slouží k namnožení mikroorganismů. Zanikají choroboplodné zárodky a klíčivost semen plevelů. Poté dochází k rozkladu hůře rozložitelných látek. Ve třetí fázi probíhá mineralizace. V poslední fázi jsou produkovány složitější organické látky. Vlastnostmi ideálního kompostu je poměr uhlíku a dusíku 30 : 1, optimální vlhkost a obsah zeminy do 10 % objemu. Skladování kompostu je stejně důležité jako celý proces. Jde tak zamezit ztrátám dusíku a ostatních živin. Mělo by jít o zpevněnou plochu se záchytným kanálkem dešťové vody. Důležité je, aby základka kompostu neohrozila vodní zdroj v okolí. Aplikace kompostu probíhá rozmetáním, následným mělkým zapravením do půdy nebo vláčením, když jde pouze o regenerační přihnojení (Šarapatka & Urban 2006).

Zelená hnojiva jsou rostliny, posečené ještě v zeleném stavu, pěstované za účelem zvýšení úrodnosti půdy. Nejen že slouží k přísunu živin a dodání organické hmoty do půdy, ale brání i jejímu vysychání. Zelené hnojení je využíváno i jako prevence proti plevelům, láká opylovače, zabraňuje únavě půdy. Tyto rostliny jsou pěstovány jako hlavní plodina nebo meziplodina (podsev, strništní meziplodina, podplodina). Délka meziporostního období by měla být minimálně 45-60 dní od zasetí s dostatečným přísunem vody pro vzrůst rostlin, při nedostatku hrozí vzrůst plevelů. Mezi oblíbené rostliny sloužící jako zelené hnojivo patří zástupci čeledi bobovitých (*Fabaceae*), kvůli jejich schopnosti vázat atmosférický dusík a tím zvyšovat jeho množství v půdě (Šarapatka & Urban 2006).

Biologická hnojiva jsou v ekologickém zemědělství využívána jako náhrada konvenčních hnojiv. Biohnojiva byla vyvinuta za účelem zvýšení výnosu z půdy při minimalizaci negativních dopadů, které přináší hnojiva konvenční. Obsahují živé mikroorganismy, které přispívají k zásobování hostitelských rostlin živinami a zajišťují jejich správný vývoj, růst a regulaci jejich fyziologie. V biohnojivech mohou být buňky účinných kmenů buď v latentní, nebo živé podobě. Vážou na sebe dusík, fosfáty nebo jiné prvky používané k aplikaci přímo do půdy, na osivo nebo na kompostovací plochy s cílem navýšení počtu mikroorganismů. Ty urychlují mikrobiální procesy zvyšující dostupnost živin a rostliny je tak mohou snadno asimilovat. Biohnojiva jsou tak velmi prospěšná pro navrácení úrodnosti půdy, jelikož napomáhají kořenům rostlin k fixaci atmosférického dusíku. Dále rozpouštějí nerozpustné fosfáty a produkují růstové látky pro rostliny v půdě (Jannoura et al. 2013, Mishra et al. 2013).

Rhizobium je rod půdních bakterií čeledi *Rhizobiaceae*, v zemědělství jsou známé svojí schopností vázat atmosférický dusík. V přírodě jsou spolu s kořeny luštěnin schopné navázat až 100 kg dusíku na hektar. Úspěšná symbióza závisí na dostupnosti kompatibilních kmenů pro danou rostlinu. Rhizobium kolonizuje kořeny specifických rostlin, na kterých vytváří nádorům podobné výrůstky zvané „kořenové uzliny“, sloužící k produkci amoniaku. Populace

Rhizobium závisí na přítomnosti luštěnin na poli, při jejich absenci se populace snižuje, pro obnovení populace je často nutná umělá inokulace osiva.

Azospirillum patří do čeledi *Spirillaceae*, jedná se o v přírodě heterotrofní a asociativní skupinu. Mimo schopnost vázat dusík, asi 20-40 kg na hektar, produkují také látky regulující růst. Celosvětově jsou nejrozšířenější *Azospirillum lipoferum* a *brasilense*. Tyto gramnegativní bakterie jsou schopné asociativní symbiózy s mnoha rostlinami, zejména těmi C4 s Hatch-Slackovým cyklem fixace uhlíku. To je dáno místem výskytu; rostou a vážou dusík na soli organických kyselin, jako je jablečná, asparagová a další. Doporučují se tedy hlavně pro kukuřici, cukrovou třtinu, čirok nebo proso.

Azotobakterie jsou bakterie z čeledi *Azotobacteriaceae*. Jedná se o aerobní volně heterotrofní organismy. Kolonizující kořeny nezůstávají pouze na povrchu kořenů, ale značná část z nich proniká do kořenových tkání a žije v nich v souladu s rostlinami. Oproti rodu *Rhizobium* neprodukují žádné viditelné uzlíky nebo výrůstky na kořenovém pletivu.

Cyanobacteria, sinice, jsou organismy patřící do osmi různých čeledí. Jsou fototrofní a produkují růstové hormony rostlin jako auxin, kyselinu indolactovou a kyselinu gibberelovou. Jsou schopné navázat až 20-30 kilogramů dusíku na hektar v ponořených rýžových polích.

Mykorhiza je způsob symbiotické asociace mezi kořenovými systémy hostitelských rostlin a určitou skupinou hub. Houba v tomto vztahu benefituje získáváním uhlíku získaného fotosyntézou hostitelem. Na oplátku hostiteli produkuje potřebné živiny, zejména fosfor, vápník, měď a zinek. S pomocí jemných absorpčních látek od houby tak může rostlina absorbovat jinak pro ni nedostupné látky (Mishra et al. 2013).

3.3.3 Význam osevních postupů a střídání plodin

Osevní postupy jsou definovány jako „sled rostlinných plodin pěstovaných na dané zemědělské ploše, blíže charakterizované jednotkou času a plochy“ (Bullock 1992). Osevní postupy jsou pečlivě navrhnuté sledy pěstovaných plodin, kde je úspěch vnímán jako velmi prospěšná (Wijnands 1999). Jsou tak v kontrastu se současnou filozofií konvenčního zemědělství, které sukcesí záměrně potlačuje a snaží se o kontinuální obnovu její primární fáze. Střídání plodin je oproti monokulturnímu pěstování plodin vnímáno jako udržitelné řešení pro farmy (Leteinturier et al. 2006). Dobře sestavený osevní postup funguje jako prevence půdní únavy (Šarapatka 2010).

K historii hospodaření na půdě (tedy zemědělských systémů) v českých zemích, osevní postupy neodmyslitelně patří už od postupného osídlování, kdy byla zemědělská plocha získávána žďářením. Zemědělci potom přešli v systém příloho, kdy byla půda jemně obdělávána po danou dobu a pak zanechána ladem, což sloužilo pro obnovení úrodnosti. Cyklus se opakoval na novém místě. Ten kvůli nutnosti změny přešel v úhorový systém, kdy půda ležela ladem už jen jeden až dva roky. Tento systém trval až do druhé poloviny 18. století, kdy postupně přešel v trojpolní systém, již založený na střídání ozimu, úhoru a jařin. V 18. století byl pak zaveden norfolkský a kentský osevní postup. Jeho princip je postaven na střídání ozimu, jařin, jetele a okopanin. Zavedení tohoto systému i jemu podobných,

založených na střídání plodin, výrazně přispělo ke zvýšení výnosů i rozvoji živočišné výroby. Vlivem prudkého nárůstu mechanizace zemědělských podniků a využívání chemických látek (tj. pesticidů a hnojiv) v druhé polovině minulého století došlo k omezení a téměř zániku osevních postupů v zemědělství (Šarapatka 2010).

Zemědělské plochy, které jsou v Evropě hlavním typem využití území, zde zaujímají až 45 % plochy (Rounsevell et al. 2003 cit. v Dury et al. 2012). Současné zemědělství čelí mnoha hrozbám v podobě úbytku a eutrofizace vody, půdní eroze, snižující se biodiverzity (Dury et al. 2012) a mimo jiné i klimatické změny (Pachauri & Reisinger 2007). S nárůstem počtu opatření omezujících užívání chemických látek v Evropské Unii (European Parliament Council 2006 cit v Dury et al. 2012) je snaha najít udržitelnější řešení těchto problémů. Jednou z nabízených možností se stává agroekologický přístup, integrace v krajině a také návrat k osevním postupům. Osevní postupy jako přesný sled pěstovaných plodin jsou tak přirozeným začátkem na cestě vedoucí k dlouhodobě udržitelným systémům (Vereijken 1997). Mimo jiné jsou mnohými považovány za nezbytný základ pro integrované hospodaření (Stoate et al. 2001). Střídání plodin a osevní postupy nabízí možnost zmírnění dopadů zemědělství na životní prostředí, a to i při zachované produkci s výsledky v průběhu let (Vandermeer et al. 1998). Dále se také osevní postupy využívají k přerušení koloběhu plevelů a chorob a ke snížení závislosti na vnějších vstupech (Bullock 1992). Koncept střídání plodin však poskytuje jen velmi omezený vhled do organizace plodin mezi různými a různorodými pozemky. Adaptace a inovace osevních postupů v rámci plánovaného systému pěstování plodin se stává aktuální výzvou zemědělství dále vedoucí k výzkumům základních tezí osevních postupů. Na tomto místě je ovšem třeba podotknout, že někteří odborníci se domnívají, že jak metody používané v minulosti, tak současné nástroje v zemědělství nemusí vést k vyšší udržitelnosti systémů (Rotmans 2009 cit. v Dury et al. 2012).

3.4 Produkce zeleniny v EZ

Pěstování zeleniny v ekologickém zemědělství, jakkoli stále omezené, je v posledních letech na vzestupu. Velkou roli v tom hraje poptávka zákazníka po kvalitní surovině z udržitelné produkce. Organoleptické kvality, výživová hodnota i velice nízká rezidua chemických látek jsou příčinou zvýšené spotřeby ekologicky pěstované zeleniny. Rozsah ekologicky obhospodařovaných ploch se stále zvyšuje. Poptávka po biopotravinách narostla během pandemie COVID-19 (Willer et al. 2021). Biopotraviny ve srovnání s produkty konvenčního zemědělství nabízí zdravější i chutnější variantu. Strava založená na těchto potravinách zlepšuje kvalitu života, nicméně téma zdravotního přínosu biopotravin není dosud podepřeno dostatečným množstvím výzkumů (Mie et al. 2017, Kushwah 2019). Ekologické zelinářství je zásadní pro produkci biopotravin. Přitom vlastní produkci přesahuje i sociálním aspektem. Zajišťuje totiž zdroj obživy pro mnoho zemědělských komunit, zvláště malých farmářů. Dále může zvýšit zaměstnanost v zemědělství a s tím nabídnout i nové pracovní pozice, snížit zdravotní rizika a zlepšit udržitelnost agrosystémů (Shubha et al. 2021). Rostlinný materiál, hospodaření s půdou, výživa rostlin, sanace půdního prostředí, ochrana před škůdci, pleveli a chorobami jsou hlavní oblasti ekologické produkce, které ji

formují. V poslední době byla oboru ekologická produkce zeleniny věnována velká pozornost, zahrnující četné inovace a vědecké výzkumy, s cílem skloubit požadavky konzumenta s používáním praktik šetrných k životnímu prostředí (Fernández et al. 2022)

Používání ekologického osiva není v Evropě rozvinuté (Orsini et al. 2021). Rozdíl ve výnosech ekologického a konvenčního zemědělství může být způsoben i omezenou nabídkou ekologického osiva. Pestrost bioosiva ovlivňuje udržitelnost potravinových i zemědělských systémů. Antropogenní faktory, ale třeba i klimatická změna, mají velký vliv na plané i tradiční odrůdy a jejich potlačování (Peschard & Randeiera 2020). Osivo i sadba mají přímý vliv na zdraví dospělých rostlin. Podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/848 ze dne 30. května 2018 o ekologické produkci a označování ekologických produktů a o zrušení nařízení Rady (ES) č. 834/2007 je nutné v ekologické produkci využívat pouze osivo a sadbu splňující ekologické normy. Klade se důraz na pěstování vitálních odrůd a plodin vhodných pro konkrétní lokalitu. Při prokázání nedostatku nebo absence bioosiva odrůd požadované plodiny je možné získat od UKZÚZ výjimku pro využívání konvenčních osiv. UKZÚZ spravuje elektronickou databázi ekologických osiv a sadby brambor a rozhoduje o případném udělení výjimky. Od roku 2011 je možné podat žádost online, a to přes Portál farmáře. V podmínkách České republiky je nabídka osiva a sadby stále značně omezená (Hrabalová 2020).

Pěstební plochy zeleniny v ČR mají v posledních letech trend pomalého vzrůstu. Druhy pěstované na území ČR jsou dané převážně klimatickými podmínkami, ale i poptávkou spotřebitelů. Mezi hlavní druhy zeleniny pěstované na území ČR patří košťálová (zelí, květák), cibulová (ozimé a jarní cibule) a kořenová (mrkev, petržel, celer) zelenina. Dále se zde pěstuje zelenina plodová (paprika, rajčata, okurky), listová (saláty) a lusková (hrách). Největší plochy s nejvyšším výnosem zabírá cibulová zelenina, pak zelí a hrách. I přes mírné zpoždění kvůli chladnějšímu jaru byl rok 2022, co se týče klimatických podmínek, na pěstování zeleniny příznivý. Pandemie COVID-19, konflikt na Ukrajině, energetická krize a zvýšení cen ve všech odvětvích měly velký dopad na růst nákladů i v zemědělství. Tyto faktory hrály v ČR velkou roli při zohlednění kupní síly spotřebitelů zeleniny z EZ. Nárůst cen nákladů se projevil v chování a strategii řady podniků. V ČR mnozí pěstitelé během roku 2022 omezili naskladňování plodin, pěstitelé plodové zeleniny byli nuceni snížit výdaje na asimilační osvětlování v krytých plochách či zvážít výdaje na zavlažovací zařízení. Nejen na českém trhu, ale i v rámci EU se utlumily skleníkové provozy v návaznosti na energetickou krizi (Němcová & Buchtová 2022).

3.5 Odbytové možnosti zeleniny

Zásadou úspěšné ekonomiky podniku je zaopatření odbytu zeleniny ještě před sklizní. Odbyt je důležitou částí výrobního procesu a jeho forma dává tvář i podniku. Zpravidla existují tři cesty: přímý prodej ze dvora, prostřednictvím obchodních řetězců nebo v rámci komunitou podporovaného zemědělství jako dodávání bedýnek čerstvé zeleniny.

3.5.1 Přímý prodej ze dvora

Přímý prodej zeleniny ze dvora nebo na farmářských trzích je typický zvláště pro drobné producenty. Na celkovém odbytu zeleniny od profesionálních pěstitelů se tento způsob podílí pouze z 5 %. Pro producenta je tato forma odbytu jednodušší, co se týče nákladů na dopravu a prodej. Spotřebitelé sami zpravidla vyhledají svého farmáře. Producent musí zajistit veškeré hygienické požadavky pro prodej bezpečných potravin (Šarapatka & Urban 2006; Bošinová et al. 2021; Němcová & Buchtová 2022).

Hlavním přínosem přímého prodeje, ať už ze dvora či tržiště, je osobní kontakt spotřebitele a producenta. Spotřebitel se tak může přesvědčit o původu zeleniny i podmínkách, v jakých byla pěstována. Nevýhodou může být pro spotřebitele nutnost dojíždět až za producentem. Naopak producent vedle snížení výdajů na prodej může bojovat se zajištěním stálého odbytu zeleniny. Vhodnější variantou se proto může jevit systém „bedýnek“, typický pro komunitou podporované zemědělství – viz další kapitola.

3.5.2 KPZ

Komunitou podporované zemědělství (KPZ) je postaveno na jednoduchém partnerství mezi producentem a konzumentem, založeném na důvěře. Jde o solidární cestu, díky níž má konzument možnost podílet se na podpoře a chodu hospodářství a která mu garantuje čerstvé produkty z ověřeného a kvalitního zdroje. Na oplátku za to sdílí spolu s producentem všemožná rizika, která s sebou zemědělství nese. Producent se tak nemusí strachovat o budoucí nedostatečný odbyt své produkce nebo chudou úrodu. Hlavními aktéry jsou podílník – neboli spotřebitel/konzument – a producent, tedy sedlák. Podílník neplatí pouze za „cílový produkt“ hospodaření, ale finančně podporuje celý proces, kterým spolu s producentem prochází. Přidaná hodnota KPZ tkví v ekologickém a šetrném přístupu k okolní krajině; dbá o welfare zvířat, ale i producenta samotného. Podílník má garanci čerstvých produktů během sezóny, možnost podílet se na chodu farmy a nabídku vzhledu do vnitřního světa farmaření. Díky KPZ se boří i letitá bariéra mezi zemědělci a konzumenty. Sedlák má jistotu příjmu, kdy většinou na začátku sezóny je dohodnuta sazba a splátky za měsíc, sezónu či rok. Sedlák získává možnost více se koncentrovat na hospodaření. Organizace KPZ funguje na demokratickém principu, nejedná se o řetězec hierarchie. Všichni jsou v KPZ stejně potřební a důležití (Valeška 2015).

3.5.3 Prodej přes řetězce

Největší podíl odběru čerstvé zeleniny, a to až přes 75 %, patří obchodním řetězcům. Prodej přes obchodní řetězce může být jednodušší z hlediska prodeje, jelikož farmář nemusí řešit náklady spojené přímo s prodáváním, nicméně výkupní cena je nižší. Farmářská cena je ta, za kterou daný produkt prodávají farmáři distributorům nebo velkoobchodním řetězcům. Tato cena zahrnuje náklady produkce, ale už do ní nejsou započítány náklady spojené s prodejem. Spotřebitelskou cenu zaplatí zákazník za finální produkt koupený například v obchodním řetězci. Do této ceny je kromě nákladů na produkci, dopravu

započítána i distribuce, marketing a reklama. Tyto dvě ceny mohou být velmi odlišné, a to i o několik desítek procent. Například farmářská cena mrkve může být 10 korun, nicméně prodejce ji bude prodávat 15 korun, rozdíl ceny produktu je tedy až 50%. Prodej zeleniny přes velkoobchodní řetězce se ovšem vyplatí jen větším producentům, pro malé producenty zeleniny v EZ se prodej přes řetězce stále nevyplácí (Němcová & Buchtová 2022).

3.6 Vytváření nového systému

3.6.1 Faktory výběru nového místa

Zemědělství je z ekonomického pohledu vnímáno jako průmysl spadající do primárního sektoru. Přesto by nemělo být vnímáno jako průmysl, neboť zde nejde o zpracování kovů apod., ale o práci zemědělce s živými systémy, do kterých sám patří. Důležité pro začínajícího zemědělce jsou tedy základní znalosti biologických cyklů a vnímání fungujících soustav a ekosystémů se snahou je neporušit, ale zkoordinovat celek, který vede k úspěchu. Některé rostliny se dokážou uchytit i na těch nejvíce nehostinných stanovištích. Na jiné se stačí takřka podívat a uschnou. Z pohledu začínajícího farmáře je nutné proniknout ke znalosti faktorů, které ovlivňují růst rostlin, a v návaznosti na to, tomu podřídit i výběr vhodného místa, kde bude různé druhy pěstovat. Mezi základní faktory patří: světlo, vlhkost, teplota, úrodnost půdy a rovnováha minerálů v ní, biotický život, plevele a škůdci, zvolená semena, práce, plánování a v neposlední řadě dovednosti farmáře. Některé z těchto faktorů může pěstitel ovlivnit snadněji než druhé (Coleman 1995).

3.6.1.1 Půdní podmínky stanoviště

„Půda je základním životním prostředím pro život lidí, zvířat a rostlin. Je cenným, neobnovitelným zdrojem, který se vyskytuje na celém světě v široké rozmanitosti. Různé typy půdy vykazují různorodé chování a fyzikální vlastnosti.“ (Mohamed 2017)

Půda je biologicky aktivní a porézní prostředí, které se vyvinulo v nejsvrchnější vrstvě zemské kůry. Slouží jako zásobárna vody a živin a jako médium pro filtraci a odbourávání škodlivých odpadů. Pomáhá také při koloběhu uhlíku a dalších prvků v globálním ekosystému. Základní funkcí půdy je podle Bluma (1993) produkce potravin a biomasy. Dalšími neopomenutelnými funkcemi jsou: zadržování, filtrace a transformace látek; prostředí a genová zásobárna pro organismy; zdroj surovin; materiální a kulturní bohatství; podklad staveb (budovy, komunikace).

Při výběru nového pozemku je podle Colemana (1995) dobré hledět na typ půdy a zaměřit se na poměr jílu, písku a hlíny v půdě. Jako další důležitý faktor vnímá také hloubku půdy, ta by měla být zkoumána ve třech směrech, a to podle: mocnosti půdního profilu od mateční horniny, hladiny podzemní vody a hloubky ornice (orniční horizont). Samozřejmě existuje ideální půda pro kultivaci, a to pórovitá černozem plná minerálů, drobtovité struktury (Hůla et al. 1997). Nicméně v takových podmínkách hospodaří málo zemědělců, proto je

důležité naučit se jako začínající zemědělec pracovat s tou půdou, která je dostupná. Užitečnými nástroji se tak pro českého farmáře stávají weby nebo aplikace jako je Registr půdy – LPIS, nebo eKatalog BPEJ. Lze jich využít jak při výběru vhodného pozemku, tak při zvolení vhodného ošetření pro stávající půdy a posléze se podle určení typu a vlastností půdy zaměřit i na výběr vhodných plodin. Za další nástroj může být považován i katastr nemovitostí, který vešel v platnost roku 1993. Katastr nemovitostí ČR ale řeší především vlastnické vztahy k pozemkům, pro zemědělské účely tak není zcela relevantní.

3.6.1.2 Povětrnostní podmínky stanoviště

Rostliny potřebují k respiraci, stejně jako lidé a ostatní živočichové, dostatek čistého vzduchu. Těžký nehybný vzduch jen podporuje šíření a rozvoj různých druhů plísní a hub. Vzduch, který se nehýbe, drží na jednom místě látky znečišťující ovzduší. Studený vzduch je těžší než teplý, proto se hromadí v kotlinách a údolích. Pozemky na těchto stanovištích jsou tak postaveny před větší nevýhodou. Samozřejmě pozemky na vrcholcích hor čelí obdobně, pokud ne víc, nevýhodným podmínkám v podobě mrazíků. Přílišné proudění větru může pro pěstování rostlin znamenat hrozbu fyzického poškození, větrnou erozi půdy i přirozené ochlazení stanoviště, které sebou vítr nese. Větrná bariéra, kterou mohou tvořit stromořadí, ploty, zídky nebo i živé ploty či pásy obilnin, má předpoklady k minimalizaci škod způsobenými silnými větry. Větrné zábrany a různé typy barikád zabraňují ztrátě transpirované vlhkosti, čímž utvářejí lepší podmínky pro pěstování. Tepelné ztráty jsou redukovány právě sníženým výparem (Coleman 1995).

3.6.1.3 Vláhový režim

Vodní zdroj by měl být dostupný, snadno dosažitelný a dlouhodobě udržitelný – jak z hlediska ekologie, tak i ekonomie. V níže položených oblastech na dně koryt bývalých řek bývá půda častěji úrodnější a snadněji obdělávatelná. Nicméně farmář by měl mít přístup i k výše položeným místům, aby mohl bez starostí sklízet rané plodiny v období dešťů. Když je vody moc, je to problém. Když je vody málo, je to problém také. Období sucha bývá stále častěji velkou překážkou v zemědělství, a to nejen v tom ekologickém. Na území ČR tímto problémem trpí dle Ministerstva zemědělství rozsáhlá území nejen v oblasti jižní Moravy. Ideálním řešením vodního zdroje je přístup k prameni nebo vodnímu toku (potoku, řece) po celý rok. Situačně by měl být nad obdělávanou půdou, aby bylo možné zajistit gravitačně napájený systém. Potrubí v tomto systému je možné během jara nechat na povrchu země a na podzim odpojit, pokud se jedinec chce vyhnout zvýšeným nákladům na založení závlahové infrastruktury. Rybník, z kterého lze čerpat, je druhým nejjistějším vodním zdrojem pro gravitačně napájené systémy. Třetí variantou je pak studna. Nicméně v plné sezóně, kdy jsou nároky na vodu nejvyšší, může být obtížné pokrýt veškerou potřebu pouze tímto systémem. Způsob distribuce vody je dobré zvolit podle reliéfu krajiny, klimatu a množství dostupné vody. Možné způsoby zavlažování jsou povrchovým potrubím, postřikem nebo různými variacemi tryskových zařízení. Zvolená technologie zavlažovacích systémů se liší podle nároků

pěstovaných plodin. Například plodové zelenině vyhovuje kapková závlaha, u košťálovin a listové zeleniny je vhodná závlaha postřikem (Coleman 1995).

3.6.1.4 Dostupnost

Pozemek by měl být snadno přístupný nejen pro farmáře, ale i pro potenciálního zákazníka. Je nutné zvážit i možnosti parkování. Dobře postavená, zpevněná cesta je základ i pro jednoduché operace jako rozvoz hnojiv a jejich aplikace nebo při sklizni a během sezóny. Ačkoli se příjezdová cesta může jevit jako drobný detail, který lze odbýt mávnutím ruky, v důsledku špatné dostupnosti skutečně ubývají nejen potenciální zákazníci, ale i peníze vynaložené na vyšší spotřebu

Dostupnost je klíčová i z hlediska kupní síly. V oblastech, kde je velký výskyt zahrádkářů nebo kde již existuje podnik zaměřený na produkci zeleniny, pak bude o to těžší se uchytit a prorazit. Oblasti blízko měst jsou sice atraktivní co do množství potenciálních zákazníků, ale cena pozemků bude výrazně vyšší (Coleman 1995).

3.6.1.5 Sociální faktory

Mezi další důležité aspekty ekologického zemědělství patří i ten sociální. V rámci rozvoje ekonomiky nabízí nové pracovní pozice a možnosti, a to i v geograficky či ekonomicky okrajových i opomíjených regionech. V ČR se často jedná o oblasti bývalých Sudet a pohraniční oblasti, kde jsou náročnější podmínky, a to ať už kvůli abiotickým a biotickým faktorům, tak těm sociálním. Se stále se zvyšující urbanizací jde ekologické zemědělství vstříc rozvoji venkova, ať už v rámci různých programů EU nebo MZČR, či jako přímý dopad jejich existence. Ekologické zemědělství je často propojené i se stále více se rozvíjejícím agroturismem, který má velký potenciál pro rozkvět nejen venkova, ale i české ekonomiky (Dvorský & Urban 2014). Pro začínající farmáře, pěstitele a podnikatele je nutné zvážit, čím by svému okolí byli schopni přispět.

3.6.2 Agrotechnika a osevnické postupy

Faktory ovlivňující rostlinnou produkci jsou teplo, voda a živiny. Ty přímo nebo nepřímo působí na pěstovanou plodinu. Zemědělec má možnost ovlivnit produkci rostlin skrze osevnické postupy, použitou agrotechniku a hnojiva. Pojem agrotechnika označuje různé metody a techniky používané v zemědělství k maximalizaci výnosů, kvality a udržitelnosti plodin. Agrotechnika zahrnuje širokou škálu postupů, včetně přípravy půdy, zavlažování, ochrany proti škůdcům, hnojení a střídání plodin. Pod agrotechniku řadíme i zpracování půdy ovlivňující její vlastnosti. Při minimálním hnojení, nepoužívání herbicidů ani pesticidů, je agrotechnika řazena i mezi preventivní články ochrany jak rostlin, tak půdy. Zpracování půdy v ekologickém zemědělství dělíme do tří hlavních kategorií:

- 1) Základní zpracování:** Cílem těchto technik zpracování půdy je navýšení její pórovitosti, zvýšení počtu makropórů pro snadnější pronikání vody a živin půdou.
- 2) Příprava půdy k setí nebo sázení:** Jedná se o zpracování půdy smykáním, vláčením, kypřením a válením. Cílem těchto praktik je připravení půdy k založení

nových porostů, využívá se jich i preventivně pro ochranu rostlin. Výsledkem by měla být půda připravená pro včasné a úspěšné založení porostu.

3) Kultivace půdy během vegetace: využívají se buď techniky kypření, nebo válení.

Cílem je nejen povzbudit půdu, ale opět patří i k preventivním opatřením vůči výskytu plevelů. Mezi techniky u širokořádkově pěstovaných plodin je využívání plečkování, hrůbkování, dlátování, vláčení nebo válení.

3.6.2.1 Zařízení

Mezi základní vybavení pro pěstování plodin patří zavlažovací zařízení. Vhodnými prvky pro pěstování zeleniny jsou skleníky nebo fóliovníky pro různé druhy (například rajčata, okurky, cukety), předpěstování sazenic nebo i dozrávání plodin během jejich skladování, jako například u dýní. Důležité je myslet i na místo pro čištění zeleniny a vhodné skladovací plochy pro uskladnění. U některých druhů pro krátkodobé uskladnění může být vhodné i chladicí zařízení (Šarapatka 2010).

3.6.2.2 Systém pěstování

Existují dva základní systémy pěstování: zahradnický a polní (zaměřený především na kořenovou zeleninu). Oba systémy jsou vhodné pro různé druhy a odrůdy. Pěstování v záhonech není v Česku časté, jelikož chybí vhodná technika. Běžné je pěstování v řádcích. Meziřádková vzdálenost je stejná pro většinu druhů, jedná se o 40-50 cm, vzdálenost závisí, zda se jedná o výsev nebo výsadbu plodin. Pro tento systém existuje vhodná technika, častá je ruční kultivace a to buď použitím Martínkovy plečky, nebo ruční motorové rotační plečky. Méně zvolených druhů na ploše znamená jednodušší využívání mechanizace a vyšší pracovní produktivitu. Volba odrůdy je formována znalostmi pěstitele, klimatem i mikroklimatem místa (odrůdy rané x pozdní), živinami v půdě, pleveli a škůdci na plochách (odrůdy vůči nim rezistentní). Při výběru nové odrůdy je klíčová délka vegetačního období (Šarapatka & Urban 2006).

3.6.2.3 Osevní postupy v zelinářství

Při vysokém podílu košťálovin nebo brukvovitých, jako jsou ředkvičky, květák nebo zelí, je nutné zařadit přerušující plodiny, mohou být i meziplodiny. Cílem je odpočinek půdy a navrácení vydaných živin. Podle typu podniku sestavujeme i osevní plán, buď zahradnický, nebo pro polní produkci. U obou systémů je důraz na střídání pěstovaných plodin na dané ploše záhonů nebo honů. Minimální přestávka pěstování stejného druhu jsou čtyři roky.

U zahradničení jsou vhodné oddělené bloky a vedení evidence pěstovaných plodin. V zemědělské produkci je dobré hony oplotit před většími škůdci, jako jsou divocí zajáci nebo srnky, kteří mohou úrodu sežrat nebo pošlapat. Pro obnovení půdní úrodnosti je vhodné zařadit jetelovinu. A polní zelenina je do osevních postupů zařazována jako okopanina. Před pěstováním plodin náročných na živiny je vhodné zaorat do půdy jetelovinu. Stejně tak po pěstování plodové zeleniny a plodin náročných na půdu a živiny, jako jsou například rajčata

(*sp. Solanum*), je vhodné po nich vysadit bobovité rostliny, jako jsou fazole (*sp. Phaseolus*), které půdě vrací dusík.

Alespoň 20 % osevního postupu by mělo být vyhrazeno víceletým pícninám.

Střídání tratí probíhá podle nároků plodin na živiny. Tudíž do první trati zařadíme hnojené plodiny, jako jsou košťáloviny nebo plodová zelenina. Druhá trať by měla obsahovat plodiny méně náročné jako salát (*sp. Lactuca*), ředkve (*Raphanus*), mrkve (*Daucus carota*), řepa (*Beta vulgaris*), cibulovité (*sp. Allium*). A do třetí trati vysejeme doběrné rostliny jako hrách (*sp. Pisum*), fazole nebo bob zahradní (*Vicia faba var. Major*) (Šarapatka & Urban 2006).

1. rok druhy trpící nádorovostí košťálovin	2. rok druhy napadané háďátky	3. rok neutrální plodiny	4. rok ne zelenina
Brukvovité (<i>Brassicaceae</i>): košťáloviny, ředkvička, ředkev	Mrkvovité (<i>Daucaceae</i>): mrkev Liliovité (<i>Liliaceae</i>): pór, cibule, česnek Merlíkovité (<i>Chenopodaceae</i>): řepa, mangold Lilkovité (<i>Solanaceae</i>): brambory	Hvězdicovité (<i>Asteraceae</i>): salát Tykvovité (<i>Cucurbitaceae</i>): dýně, okurka Lilkovité (<i>Solanaceae</i>): brambory Bobovité (<i>Fabaceae</i>): fazole, hrách	Zelené hnojení Jetelotráva Lipnicovité (<i>Poaceae</i>)

3.6.3 Řešení problémů s pleveli, škůdci, chorobami v EZ

3.6.3.1 Plevel

Vytvoření rovnováhy mezi kulturními a doprovodnými rostlinami je v ekologickém zemědělství zásadní. Plevel vnímáme v zemědělství jako necíleně pěstované doprovodné rostliny kulturních (zemědělských) plodin. Plevel rozlišujeme na vytrvalé a dočasné, ozimé a jarní. Mezi nejznámější plevele, které jsou v ekologickém zemědělství největší hrozbou, patří pcháč rolní (*Cirsium arvense*), pýr plazivý (*Elytrigia repens*) nebo šťovík (*sp. Rumex*). I přes to, že kýženým cílem ekologického zemědělství je podpora a nárůst biodiverzity v rámci agrosystémů, právě daná druhová rozmanitost může znamenat i vyšší hustotu plevelů a nárůst jejich tlaku (Barbei 2001).

Plevel nejsou v ekologii vnímány čistě negativně, ale mají řadu významných funkcí. Mezi ně patří poutání živin v půdě, tvorba humusu, ochrana půdy před erozí a zlepšování její struktury. Ekologické zemědělství klade důraz na využívání těchto pozitivních vlastností, ale s vědomím i těch špatných. V důsledku konkurence plevelů vůči pěstovaným kulturním plodinám může mít jejich přemnožení velmi negativní dopad na pěstování a při naprosté

ignoraci těchto negativ může způsobit i ukončení zemědělské produkce. Při přechodu na ekologické zemědělství může být využíváno pěstitelských technologií a po dobu dvou let pěstovat jetelotrávy či směsky za častého sečení porostů.

Ochranu před pleveli a škůdci v zemědělství můžeme rozdělit na fyzickou (kultivace půdy, plečkování) a tu chemickou, která využívá herbicidy. Jejich využívání může přinášet rychlé výsledky, nicméně za cenu snížené rezistence rostlin vůči škůdcům a nejasných škod pro člověka i okolí (Coleman 1995; Fukuoka 2019). Existují různé druhy ochrany v alternativních směrech ekologického zemědělství. Používání herbicidů ani pesticidů není v ekologickém zemědělství povoleno. Regulace plevelů se tak zaměřuje převážně na fyzickou ochranu, a to preventivní kultivaci půdy, vypracování kvalitních osevních postupů. V určitých případech může docházet i k termické ochraně (Dvorský & Urban 2014). Při práci s pleveli je nutné vnímat, že při přerušení obdělávání půdy dochází k jejich prudkému nárůstu. Když se semena kulturních plodin vysejí, zatímco předchozí plodina ještě roste, stihnou vyklíčit dříve než plevel. A správné načasování vysetí, aby mezi plodinami nevznikala pauza, přináší plodinám výhodu. Po sklizni je možné přikrýt celé pole slámou a růst plevelu se tak nakrátko potlačí. Nicméně obdělávání půdy může mít za následek i probuzení semen plevelů zatím ukrytých hluboko v půdě (Fukuoka 2019). Fyzická ochrana půdy může být prováděna pomocí kultivace nebo s cílem zadušení nechtěných rostlin, a to pomocí mulčování nebo zahrabávání. Kultivace půdy je proces soustřeďující se na mělké zpracování půdy s cílem odříznout drobné části půdy a zabránit výskytu nových plevelů. Oproti tomu plečkování probíhá, když jsou plevelu už vzrostlé. V druhém případě je nebezpečí, že plevel doroste velkých rozměrů a bude škodlivý jak pro pěstované plodiny, tak pro zemědělce. Plečkování se zabývá už vzrostlým plevelu, zatímco kultivace půdy se snaží zasáhnout ještě před tím, než se plevelu rozrostou, tudíž hned po vyklíčení. Jedná se o šetrnější zásah, i z ekonomického hlediska je spotřebováno méně vstupů (Coleman 1995). Mezi další stroje využívané v ekologickém zemědělství na větších plochách při ochraně patří prutové brány nebo v zelinářství jsou oblíbená i prstová kolečka (Dvorský & Urban 2020). Mulčování je formou fyzické ochrany před doprovodnými rostlinami. Mulč je aplikován jako povrchová vrstva materiálu – spadané listí, posečená tráva, sláma a další. Jako nejlepší mulč působila posečená tráva. Kromě využití mulčování pro ochranu rostlin před plevelu tak využíváme i dalších přínosů, jako je udržení vlhkosti v půdě i její teploty nebo ochrana před erozí a dodání živin půdě při jeho postupné degradaci. Mulč může chránit rostliny formou fyzické bariéry, změnami v mikroklimatu porostu, změnou pH půdy, ve změně poměrů mikronutrientů, a to zvláště poměru uhlíku a dusíku v půdě, zamezením průchodu nebo patrným snížením světla (Pupaliene et al. 2015).

3.6.3.2 Škůdci a choroby

Kvůli omezeným možnostem přímé ochrany před škůdci v ekologickém zemědělství je kladen důraz na prevenci. Cílem ochrany je vypěstovat zdravé rostliny, tak aby z nich byly produkovány zdravé neškodné potraviny. Kromě toho je důležitá i vizuální stránka finálního produktu, neboť přímo i nepřímo ovlivňuje jeho prodejnost. Ochrana rostlin v ekologickém

zemědělství nemá za cíl vyhubit jednu generaci na úkor té druhé, ale pouze regulovat přemnožené a škodlivé druhy. Je důležité udržovat přirozený poměr mezi škodlivými organismy a jejich antagonisty, při nerovnováze pak totiž hrozí jejich přemnožení.

Existují dva typy ochrany před škůdci a chorobami – přímé a nepřímé.

Mezi **nepřímé metody** patří:

- Zdravá, živá a úrodná půda, jelikož v biologicky aktivní půdě rostliny získávají přirozenou odolnost. Rostliny mají alelopatické účinky na růst jiných rostlin.
- Důraz na výživu rostlin a dostatečnou závlahu. Při přehnojení rostlin různými prvky vznikají slabá pletiva a zvyšuje se i náchylnost rostlin k napadení chorobami.
- Správná pěstitelská praxe za použití vhodných osevních postupů, správnost termínu výsevu/sklizně a celkově „time managementu“ je klíčová.
- Výběr kvalitního osiva a vhodné odrůdy pro dané podmínky zvolného stanoviště, jehož výběr je stejně důležitý. Stinné a uzavřené plochy podporují rozvoj plísní, padlí, rzí a ty vlhké zase rozvoj háďátka a hnilob. Tolerantní odrůdy a rezistentní druhy jsou velmi dobrou prevencí.
- Dále je neméně důležitá podpora užitečných organismů a biodiverzity. Vytváření bezpečných stanovišť, ekotonů pro užitečné organismy v podobě biokoridorů, květnatých pásů, výsadby krajinné zeleně nebo zavedení úhoru nabízí užitečným organismům kromě útočiště i zdroj potravy. Mezi užitečné organismy patří pavouci, z brouků například drabčící a střevlíci (rozkladači), slunéčka, dále ploštice, pestřenky.

Mezi **přímé metody** ochrany pak patří ty

- Fyzikální: mechanické (desky, lapáky, netkané textilie) a termické (tepelné ošetření substrátu).
- V rámci biologické ochrany se využívají organismy k regulaci škůdců: bioagens (predátoři a paraziti). Například mikroorganismy jako bakterie rodu *Thuringiensis* napadají housenky motýlů. Aplikace probíhá v době líhnutí housenek, podává se třeba proti bělásku zelenému (*Pieris brassicae*) u zeleniny na orné půdě a proti černopásce bavlníkové (*Helicoverpa armigera*) ve sklenících.
- Preparáty na rostlinné a minerální bázi: řepkový olej je účinný proti sviluškám (*sp. Tetranychus*) a savým škůdcům, insekticid s výtažky pyrethrum z rostliny *Chrysanthemum* slouží proti širokému spektru druhů. Dále existují různé výluhy z rostlin šeříku (*sp. Syringum*), kopřiv (*sp. Urtica*) atd.
- Přípravky na bázi sloučeniny síry a mědi.

Účinné látky povolené k ochraně jsou sepsané v NK č.889/2008 v příloze II. Supresivit obsahuje spory hub parazitujících na myceliu patogenních hub způsobujících např. padání semenáčků dřevin, zelenin. Aplikuje se mořením osiva, záhlvkou nebo zapravením do substrátu. Polyversum je registrován proti fomové a sklerotiniové hnilobě u řepky olejky. Gliorex tvoří spory hub parazitujících na myceliu. Redukce půdní zamořenosti sklerociemi a mikrosklerociemi hub je možná pomocí zamíchání s osivem. Tato metoda snižuje i výskyt a zaplísnění saprofytickými druhy. Contans WG fungicidní biopreparát sloužící k ochraně řepky

olejky (*Brassica napus*), hořčice bílé (*Sinapis albus*), slunečnice (*sp. Helianthus*), zeleniny, okrasných rostlin proti hlízence obecné (*Sclerotinia sclerotinium*) a hlízence menší (*Sclerotinia minor*).

3.6.4 Pěstitelské technologie jednotlivých skupin zeleniny v EZ

3.6.4.1 Košťáloviny

Mezi košťálovou zeleninu patří převážně zelenina rodu *Brassicaceae*. Z toho v tuzemsku se nejvíce pěstuje zelí, květák a kapusta. Nároky této skupiny se mírně liší plodina od plodiny. Košťáloviny jsou obecně velmi náročné na vodu a bez závlahy jdou jen těžko pěstovat v potřebné kvalitě. V menším rozsahu lze potřebnou závlahu nahradit mulčem. Hodnoty pH půdy by se měly pohybovat mezi 6,8 až 6. Jedná se o rostliny mělce kořenící. Termickými nároky spadají mezi rostliny pěstované v chladnějších podmínkách a daří se jim v rozmezí mezi 10 až 18 °C. Košťáloviny je vhodné pěstovat v širokých řádcích (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.6.4.2 Cibulová zelenina

Cibulová zelenina je v tuzemsku hojně pěstována. Jedná se o rostliny rodu *Allium*, jako je česnek, pór a cibule. Teplotně nejlépe snášejí rozmezí mezi 15,6-18,3 °C. Rostliny jsou náročné na dostatek půdní vláhy. Co se týče náročnosti na živiny, tak ve velké míře vyžadují dusík, fosfor, síru a draslík, který je potřebný i k tvorbě silic. Cibulová zelenina je citlivá na zasolení půdy (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.6.4.3 Kořenová zelenina

Mezi nejvíce pěstované druhy kořenové zeleniny patří mrkev, petržel a celer. Obecně kořenová zelenina nesnáší přímé hnojení statkovými hnojivy, je proto zařazovaná v osevních postupech až do druhé, třetí trati. Tato skupina je náročná na vápník, celer na dusík a mrkev na fosfor. Ředkvičky jsou naopak nenáročné na živiny. Hnojení draslíkem ovlivňuje kvalitu a možnou délku skladování této skupiny. Optimální tepelné podmínky kořenové zeleniny jsou mezi 10-18 °C (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.6.4.4 Listová zelenina

Mezi listovou zeleninu patří různé druhy salátů nebo špenát. Skupina je mělce kořenící s pH tolerancí 6,8-6. Optimální teplotní podmínky jsou mezi 10-18 °C. Dostatečná závlaha listové zeleniny se projeví pevnějšími hlávkami, což usnadní pozdější manipulaci s už tak křehkým produktem. Vhodné je zeleninu sklízet v ranních hodinách, neboť vydrží déle čerstvá. Listová zelenina je náročná na vápník. Salát přijímá živiny hlavně při vývinu hlávek ke konci své vegetační doby, špenát je velmi náročný na draslík (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.6.4.5 Plodová zelenina

Mezi v tuzemsku pěstovanou plodovou zeleninu patří hlavně zástupci rodu *Solanaceae*. Plodová zelenina patří do skupiny náročné na závlahu a dostatečné teplo. Závlaha postřikem není vhodná, jelikož voda zadržovaná na listech zvyšuje výskyt houbových chorob, jako jsou různé plísně. Je možné použít kapkovou závlahu, pokud se jedná o skleníky, nebo závlahu podmokem na svažitých plochách. Teplotní optimum je 18-30 °C. Tyto plodiny jsou středně (papriky, lilky) až hluboce kořenící (rajčata) s širokou pH tolerancí mezi 6,8 až 6. Jsou to plodiny obecně náročné na živiny, zejména dusík a draslík. Dobře tyto plodiny reagují na statková hnojiva. Vhodné je v osevním postupu zařadit po plodové zelenině plodiny zlepšující (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.6.4.6 Lusková zelenina

Mezi oblíbené luskoviny patří zástupci rodu *Fabaceae*, jako je hrách, čočka, sója nebo bob. Hrách je v tuzemsku nejpěstovanější luskovinou (Hrabalová 2022). Tyto plodiny jsou do osevních postupů zařazovány pro jejich zlepšující účinky. Teplotně tyto plodiny spadají do skupiny s vyššími nároky na teplo mezi 18-30 °C. Luskoviny jsou velmi adaptabilní ohledně tolerance pH a zvládají rozmezí 6,8-5,5. Jsou to plodiny hluboko kořenící. Hrách není náročný na půdní podmínky, čočka oproti tomu preferuje lehké půdy. Nevýhodou těchto rostlin je, že nereagují na dusíkatá hnojiva a některé druhy polehávají. Náročné jsou na dostatek vápníku, draslíku a fosforu (Šarapatka & Urban 2006; Wellbaum 2015).

3.7 Legislativa

Ekologické zemědělství je regulováno a ovlivňováno danými normami, zákony a vyhláškami. V zásadě se v nich vymezuje definice EZ, pěstování rostlin bez agrochemikálií, produkce biopotravin a chov hospodářských zvířat. Mezi nejdůležitější zákony a vyhlášky ČR o EZ patří:

- Zákon o ekologickém zemědělství a chovu hospodářských zvířat č.**242/2000 Sb.**: zde jsou sepsána základní pravidla pro EZ a definice požadavků na hospodaření s půdou a hospodářskými zvířaty.
- Vyhláška o ekologickém zemědělství č.**293/2012 Sb.**: v této vyhlášce jsou sepsány specifické požadavky na EZ s podrobnostmi o pěstování rostlin, chovu zvířat a výrobě biopotravin.
- Zákon o ochraně přírody a krajiny č.**114/1992 Sb.** zahrnuje ochranu ekosystémů a biodiverzity v zemědělských oblastech.
- Zákon o ochraně zvířat proti týrání č. **246/1992 Sb.** stanovuje základní požadavky na chov hospodářských zvířat.

Tyto zákony se snaží podpořit udržitelný rozvoj v zemědělství a zároveň chránit životní prostředí ČR.

3.8 Konverze na EZ

Konverzí neboli přechodným obdobím je nutné projít, než je možné získat certifikaci BIO. Přechodné období má jednak odstranit předchozí negativní vlivy zemědělské činnosti na půdu, krajinu a životní prostředí. A také je to nástroj, jak zavést metody respektující ekologické normy a nařízení. Během tohoto období je možné sledovat změny ve stratifikaci ekologických společenstvech a patrné navýšení biodiverzity. Mezi změny, které nejsou patrné na první pohled či proběhnou po nějaké době, patří zvýšení obsahu organické hmoty a úrodnosti půdy (Dvorský & Urban 2014).

Podle článku 11 a 17 Národní rady č. 834/2007, na vybraných pozemcích je během konverze nutné hospodařit dle zásad ekologického zemědělství. Což znamená:

- 2 roky před vysetím a výsadbou,
- 2 roky travní porosty a víceleté pícniny na orné půdě,
- 3 roky před sklizní víceletých trvalých kultur vyjma trvalých travních porostů.

Začátek přechodného období se počítá ode dne registrace zemědělce na Ministerstvu zemědělství. Později zařazené plochy do režimu ekologického zemědělství musí projít stejnou dobou konverze podle pěstovaných plodin a toto období začíná dnem nahlášení příslušnému orgánu. Během přechodného období je možné rostlinné produkty označit, že pocházejí z podmínek konverze. Podmínky, které to umožňují, je dodržování zásad EZ po dobu 1 roku před sklizní a výpěstky musí být i příslušně označeny: „přechodné období na ekologické zemědělství“. Jednou za rok plodící plodiny, jako například obilniny nebo brambory, mohou být s označením BIO prodávány při třetí sklizni. U ovoce a hroznového vína to je možné až při čtvrté sklizni. Souběžné pěstování v ekologickém a konvenčním zemědělství je podle článku 11 možné. A to pokud jsou obě jednotky prokazatelně odděleny a v rostlinné výrobě jsou pěstovány rozlišitelné odrůdy, nicméně dotační pravidla PRV z roku 2015 souběžné pěstování neumožňují.

Při konverzi na ekologické zemědělství je důležité zaměřit se na pěstování vhodných plodin pro danou lokalitu. Vytvořit účelný osevní postup s pestrostí pěstovaných plodin a odrůd. Snažit se zachovávat autonomii a uzavřenost agrosystému s co nejméně vnějšími vstupy. Ideálním ekologickým podnikem je kombinovaná farma s živočišnou i rostlinnou produkcí. Je vhodné vypracovat návrh pro regulaci plevelů, chorob a škůdců již při vytváření osevního postupu a zaměřit se na to i v rámci agrotechniky (Dvorský & Urban 2014).

3.9 Přínosy a náklady EZ systému a jak na ně

Nižší výnosy, omezená a pomalá ochrana před škůdci, zvýšená potřeba ruční práce, délka konverze nebo vyšší cena finálních produktů mohou být limitující faktory ekologické produkce.

I přes to, že je EZ navrhováno jako východisko ke konvenční produkci, nedosahuje stejných výnosů (Schrama et al. 2018). Fukuoka (2019) však tvrdil, že na svých polích dosáhl stejných výnosů jako jeho sousedé hospodařící konvenčně. Toto tvrzení lze ale s odstupem

označit jako subjektivní a nepodložené výzkumy. Nicméně většina vedených výzkumů nebyla soustředěna na dlouhodobost a rozdíly mezi výnosy by se měly po letech zmenšit (Mäder et al. 2002; Seufert et al. 2012 cit v Schrama et al. 2018). Odpovědí na otázku výnosu a jeho setrvávajícího rozdílu je čas. Podle Schrama et al. (2018) se rozdíly ve výnosu setřely po více než deseti letech. U ekologického zemědělství je proto důležité zohledňovat, na jakém principu je založeno – na dlouhodobé udržitelnosti. Ekologické zemědělství není nastaveno jako rychlá náhrada a okamžité vylepšení, ale jedná se o trvalou změnu, která bude vyžadovat mnoho let k provedení.

Studie Fairweather (1999) zkoumala motivaci zemědělců během jejich rozhodování. Z 83 pěstitelů bylo 44 farmářů vážně přesvědčených o benefitech tohoto systému. 2 farmáři ale vnímali EZ jako časově náročnější a 3 farmáři se báli finančního zatížení v podobě hypotéky. 21 pěstitelů z celkových 83 vůbec EZ nezvažovalo, buď kvůli naprosté absenci povědomí o tomto systému, nebo jim nepřišlo technicky/chemicky dostačující zemědělské produkci. Jeden farmář dokonce udal jako důvod pro konvenční systém vlastní pocit kontroly nad přírodou díky pesticidům. Ekologické zemědělství si vybralo 39 farmářů z celkových 83. Tato rozhodnutí učinili na základě životní filozofie a přístupu k zemědělství, kvůli obavám z používaných agrochemikálií i pro možnost dotací a příspěvků od státu. Mezi hlavní rozhodující důvody u skupiny uvědomující si nedostatky konvenčního zemědělství patřila starost o půdu (a její úrodnost) a silná antipatie k využívání agrochemikálií. Tento výzkum ale také ukázal, že i když je motivace jednou z hlavních hnacích sil k volbě EZ, není dostačující. Farmáře dělí do čtyř skupin: nadšené, frustrované, pragmatické a oddané. První dvě skupiny i přes svou motivaci často nemají dispozice k volbě (Fairweather 1999). Odstranění nedostatků EZ systémů leží v edukaci farmářů a sjednocení odlišného vnímání této alternativní cesty. Mezery ve způsobu vzdělávání pěstitelů o udržitelnosti má své mezery (Lubell et al. 2011). Podle Colemana (1995) existují tři možnosti vzdělávání pěstitele: univerzita, samovzdělávání se z knih a kurzy, praxe metodou pokus/omyl. Zajímavým nástrojem a linií EZ se stává evropský Green Deal se svojí ambiciózní politikou. I přes to, že farmáři nabízí komplexní systém dotací a příspěvků (Montanarella & Panagos 2021, Wolf et al. 2021), které byly pro některé farmáře rozhodující (Fairweather 1999). Nicméně dotace se mohou stát nástrojem pokřivení trhu a skutečnou praxi v zemědělství ovlivní spíše konání, nikoli certifikace (Tschardt et al. 2021). Lubell et al. (2011) argumentuje, že sociální procesy jako inovace a spolupráce jsou klíčové při přijetí udržitelné praxe EZ.

Přínosy	Negativa
Kontrola nad znečištěním	Vyšší náklady na ruční práci
Stabilita systému	Nižší výnosy
Živá, zdravá a dlouhodobě úrodná půda	Doba konverze
Zvýšená biodiverzita	
Retence vody v krajině	
Vyšší adaptace a odolnost	
Nezávislý systém	

Přínosy EZ i podle Green Dealu (Montanerella & Panagos 2021) leží v dlouhodobé udržitelnosti. Pro dosažení tohoto cíle je nutné zvážit jednotlivé části a přistupovat k nim individuálně s dlouhodobým měřítkem v oku (Parks & Brekken 2019). Enviromentální dosahy tohoto systému zdaleka převyšují konvenci (Häring et al. 2001). Hnací silou, jak tomu bylo na českém trhu i v minulosti (Švojgr 2012), je tržní síla konzumentů a jejich rostoucí poptávka po biopotravinách. Biopotraviny jsou některými odborníky považovány za méně riskantní pro zdraví člověka (Häring et al. 2001; Lazaroiu et al. 2019) a EZ je z výše zmíněných důvodů nazíráno jako jediná možnost pro budoucnost světového zemědělství (Elayaraja & Vijai 2020).

4 Závěr

Ekologické zemědělství je vnímáno Radou EU, současnou politikou i mnohými zemědělskými teoretiky i farmáři jako východisko uchopení současné situace v zemědělství. Jeho přínosy leží v dlouhodobé rovině. Ekologická produkce je prospěšná z hlediska nárůstu biodiverzity, obnovení půdní úrodnosti a s tím spojenými biologickými cykly.

Zakládání nového podniku v tomto systému je tedy nejen politicky aktuální, ale je vnímáno i jako dlouhodobě udržitelné. V ČR i EU se ekologické zemědělství neustále vyvíjí a postupně se rozvíjí i jeho podoby. Farmáři by se při zakládání nového podniku pro zelenářskou produkci měli zaměřit kromě výběru vhodného místa a plodin i na vhodný osevní postup s důrazem na preventivní opatření v rámci agrotechniky a ochrany proti škůdcům, chorobám a plevelům. V tomto ohledu čeká ekologické zemědělství ještě několik výzev, proto aby dosáhlo stejné úspěšnosti jako konvenční. Námitky, že v EZ oproti konvenčnímu zemědělství nedochází k takovým výnosům, je nutné vnímat v dlouhodobé rovině.

S rozvojem zemědělství budou stále častěji zakládány ekologické podniky a tento trend je nutné podpořit ze všech stran. Pro dlouhodobý a systematický rozvoj EZ je zásadní dostatečná edukace široké veřejnosti, farmářů, ale i například v rámci škol. Je klíčové přesunout vnímání tohoto systému z alternativní roviny do oboru vnímaného s respektem ke všem jeho přínosům.

Zelinařská produkce v EZ je dle provedené rešerše oborem kontinuálně se rozvíjejícím, avšak stále limitovaným některými faktory. Stigmatizace a skepse vůči ekologickému zemědělství či vnímání manuální práce jako podřadné by mělo pro vytvoření udržitelného světa vymizet z vnímání společnosti. Pro úspěšný rozvoj ekologické produkce zeleniny je zásadní zaměřit se na nedostatek biosadby a bioosiv.

Smyslem této práce je na základě faktů podpořit rozvoj ekologického farmaření jako nejlepší alternativy pro budoucnost zemědělství, a to i s ohledem na některé popsané limity ekologické rostlinné produkce.

5 Literatura

- Barbei P. 2001. Weed Management in Organic Agriculture: Are We Addressing the Right Issues? *European Weed Research* **42**:177–193.
- Blum WEH. 1993. Soil Protection Concept of The Council of Europe and Integrated Soil Research. In: Eijsackers, H.J.P., Hamers, T. (eds) *Integrated Soil and Sediment Research: A Basis for Proper Protection*. Soil & Environment, vol 1. Springer, Dordrecht.
- Bond W, Grundy AC. 2001. *Non-chemical Weed Management in Organic Farming Systems*. Horticulture Research International.
- Bošínová L. *Ekologické zemědělství: zodpovědná volba*. Ministerstvo zemědělství 2021, Praha. ISBN 978-80-64-7434-637-8.
- Bullock DG. 1992. Crop Rotation. *Critical Reviews in Plant Sciences* **11**: 309-326.
- Coleman E. 1995. *The New Organic Master: A Master's Manual of Tools and Techniques for the Home and Market Gardener*. Chelsea Green Publishing Company, Vermont.
- Duffy JE. 2009. Why Biodiversity Is Important to the Functioning of Real-World Ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment* **7(8)**: 437–444.
- Dury J, Schaller N, Garcia F, Reynaud A, Bergez JE. 2011. Models to Support Cropping Plan and Crop Rotation Decisions. A review. *Agronomy for Sustainable Development* **32**: 567–580.
- Dvoský J, Urban J. *Základy ekologického zemědělství*. UKZÚZ, 2014. ISBN 978-80-7401098-9.
- Elayaraja M, Vijai C. 2020. Organic Farming in India: Benefits and Challenges. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine* **7(11)**: 3021-3029.
- Fairweather JR. 1999. Understanding How Farmers Choose between Organic and Conventional Production: Results from New Zealand and Policy Implications. *Agriculture and Human Values* **16**:51-63
- Fernández JA, Ayastuy ME, Belladonna DP, Comezaña MM, Contreras J, Mourão IM, Orden L, Rodríguez RA. 2022. Current Trends in Organic Vegetable Crop Production: Practices and Techniques. *Horticulture* **8**: 893.

- Foley J. 2014. A Five-Step Plan to Feed the World. National Geographic.
- Fukuoka M. 2019. Revoluce jednoho stébla slámy. Nakladatelský dům Grada pod značkou Alferia, Praha.
- Go AW, Conag AT, Igdon RMB, Toledo AS, Malila JS. 2019. Potentials of Agricultural and Agro-industrial Crop Residues for the Displacement of Fossil Fuels: A Philippine context. *Energy Strategy Reviews* **23**:100-113..
- Herman A. 2015. Enchanting Resilience: Relations of Care and People-Place Connections in Agriculture. *Journal of Rural Studies* **45**:102-111.
- Hrabalová. Ročenka 2020: Ekologické zemědělství v České republice. Ministerstvo zemědělství, 2021. ISBN 978-80-7434-633-0.
- Häring A, Dabber S, Offerman F, Nleberg H. 2001. European Conference – Organic Food and Farming.
- Hůla J, Abrham Z, Bauer F. 1997. Zpracování půdy. ISBN 80-209-0265-1.
- IFOAM: TheFourPrinciplesofOrganicAgriculture. [online]. Retrieved z: <https://www.ifoam.bio/why-organic/shaping-agriculture/four-principles-organic>
- Jannoura R, Joergensen RG, Bruns Ch. 2013. Organic Fertilizer Effects on Growth, Crop Yield, and Soil Microbial Biomass Indices in Sole and Intercropped Peas and Oats under Organic Farming Conditions. *European Journal of Agronomy* **52**: 259-270.
- Knickel K. et al. 2018. Between aspirations and reality: Making farming, food systems and rural areas more resilient, sustainable and equitable. *Journal of Rural Studies* **59**: 197210.
- Kushwah S, Dhir A, Sagar M. 2019. Ethical consumption intentions and choice behavior towards organic food. Moderation role of buying and environmental concerns. *Journal of Cleaner Production* **236**: 117519.
- Lazaroiu G, Andronie M , Uta C, Hurloiu I. 2019. Trust Management in Organic Agriculture: Sustainable Consumption Behavior, Environmentally Conscious Purchase Intention, and Healthy Food Choices . *Frontiers in Public Health* **7**.
- Leifeld J. 2012. How sustainable is organic farming? *Agriculture, Ecosystems and Environment* **150**: 121-122.

Leteinturier B, Herman JL, De Longueville, Quintin L. 2006. Adaptation of a crop sequence indicator based on a land parcel management system. *Agriculture Ecosystems & Environment* **112(4)**:324-334.

Lubell M, Hillis V, Hoffman M. 2011. Innovation, Cooperation, and the Perceived Benefits and Costs of Sustainable Agriculture Practices. *Ecology and Society* **16(4)**: 23.

Mie A, Andersen HR, Gunnarsson S, Kahl J, Kesse-Guyot E, Rembiałkowska E, Quaglio G, Grandjean P. 2017. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environ Health* **16(1)**:111.

Mishra DJ, Singh R, Mishra UK, Shahi SK. 2013. Role of Bio-Fertilizer in Organic Agriculture: A Review. *Research Journal of Recent Sciences* **2**:39-41.

Mohamed AM. 2017. Analysis of Digital Elevation Model and LND SAT Data Using Geographic Information System for Soil Mapping in Urban Areas. *Natural Resources* **8(12)**: 767-787.

Montanarella L, Panagos. 2021. The relevance of sustainable soil management within the European Green Deal. *Land Use Policy*. **100**:104950.

Němcová V, Buchtová I. Situační a výhledový zpráva zelenina. Ministerstvo zemědělství, 2022, Těšnov. ISBN 978-80-7434-677-4.

Orsini, S.; Costanzo, A.; Solfanelli, F.; Zanolli, R.; Padel, S.; Messmer, M.M.; Winter, E.; Schaefer, F. 2020. Factors Affecting the Use of Organic Seed by Organic Farmers in Europe. *Sustainability* **12**: 8540.

Parks MM, Brekken CA. 2019. Cosmovisions and Farming Praxis: An Investigation of Conventional and Alternative Farmers along the Willamette River. *Culture, Agriculture, Food and Environment* **41(1)**: 34–44.

Pachauri RK, Reisinger A. 2007. Climate change 2007: Synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Geneva: IPCC.

Peschard, K.; Randeria, S. 2020. Keeping Seeds in Our Hands: The Rise of Seed Activism. *Journal of Peasant Studies* **47**: 613–647.

Pupaliene R, Sinkevičiene A, Jodaugiene D, Bajoriene K. 2015. Weed Control by Organic Farming system. *Weed Biology and Control*.

Rathore A, Jasrai YT. 2013. Biodiversity: Importance and Climate Change Impacts. *International Journal of Scientific and Research Publications* **3(3)**: 536-540.

Schrama M, De Haan JJ, Kroonen M, Verstegen H, Van der Putten WH. 2018. Crop yield gap and stability in conventional and organic farming systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* **(256)**: 123–130.

Schoonhoven Y, Runhaar H. 2018. Conditions for the adoption of agro-ecological farming practices: a holistic framework illustrated with the case of almond farming in Andalusia. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 16:6, 442-454.

Shubha, K, Singh, NR, Mukherjee, A, Dubey, AK, Ray, RK. 2021. Organic Vegetable Production and Its Impact on Soil, Environment and Society. In *Advances in Organic Farming*; Vijay Singh, M., Sunita Kumari, M., Amitava, R., Johnson, S., Cherukumalli, S., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands,; pp. 191–208.

Stoate C, Boatman ND, Borralho RJ, Carvallho CR, De Snoo GR, Eden P. 2001. Ecological impacts of arable intensification in Europe. *Journal of Environmental Management* **63(4)**:337-365.

Šarapatka, Bořivoj. *Agroekologie: východiska pro udržitelné zemědělské hospodaření*. Olomouc: Bioinstitut, 2010. ISBN 978-80-87371-10-7.

Šarapatka B, Urban J. *Ekologické zemědělství v praxi*. Šumperk 2006. ISN 978-80903583—0-0.

Švojr J. 2012. *Konverze rodinné farmy na ekologický způsob hospodaření [MSc. Thesis]*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice.

Tscharntke T, Grass I, Wanger TC, Westphal C, Batáry P. Beyond organic farming – harnessing biodiversity-friendly landscapes. 2021. *Trends in Ecology & Evolution* **36(10)**:919-930.

Valeška J, Kettnerová M, Pařízková K, Veronika Frélichová V. 2015. *Komunitou podporované zemědělství: Cesta k partnerství mezi spotřebitelem a zemědělcem*.

Vandermeer J, Van Noordwijk M, Anderson J, Ong Ch, Perfecto I. 1998. Global change and multi-species agroecosystems: Concepts and issues. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 67: 1-22.

Vereijken PH. 1997. A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. *European Journal of Agronomy* 7(1-3): 235-250.

Wellbaum GE. 2015. *Vegetable Production and Practices* (G.E. Welbaum)

Wijnands FG. 1999. *Crop Rotation in Organic Farming: Theory and practice*. DARCOF Report N.1: 21-36.

Willer, H.; Trávníček, J.; Meier, C.; Schlatter, B. *The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2021*; FIBL: Frick, Switzerland; IFOAM Organics International: Bonn, Germany, 2021; pp. 1–336.

Wolf S, Teitge J, Mielke J, Schütze F, Jaeger C. 2021. The European Green Deal – More Than Climate Neutrality. *Environmental Policy* **56**: 99-107.

6 Seznam použitých zkratk a symbolů

EU	Evropská unie
EZ	Ekologické zemědělství
IFOAM	International Federation of Organic Agricultural Movements
MZe	Ministerstvo zemědělství
OA	Organic Agriculture

