

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra agroekologie a rostlinné produkce**



**Fakulta agrobiologie,  
potravinových a přírodních zdrojů**

**Permakultura jako forma využitelná pro lokální produkci  
bio zeleniny**

**Bakalářská práce**

**Tereza Žitná**

**Ekologické zemědělství**

**Vedoucí práce: Ing. Petr Dvořák, Ph.D.**

**© 2023 ČZU v Praze**

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Permakultura jako forma využitelná pro lokální produkci bio 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 20.4. 2023

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou panu Ing. Petru Dvořákovi, Ph.D., poděkovala za trpělivost, čas a vstřícnost při psaní této bakalářské práce.

# Permakultura jako forma využitelná pro lokální produkci bio zeleniny

## Souhrn

V této bakalářské práci byly zpracovány informace týkající se permakultury, bio potravin (hlavně bio zeleniny), ekologického zemědělství a ekosystému, na kterém jsou tyto dva způsoby pěstování postaveny. Práce neobsahuje přímo typy na pěstování využitelné v praxi, nýbrž informace a vědecké poznatky z ověřených zdrojů, které mohou čtenáři změnit pohled na tento způsob zemědělství. Permakultura není jen o snaze mít vlastní zdroj obživy, je to hlavně styl života, kterým může začít žít opravdu každý. Je důležité zmínit, že v dnešní době jsou tyto myšlenky a způsoby velmi aktuální. Tento způsob, ať už pěstování či životního stylu má velkou budoucnost a již dnes se stává čím dál více populárním.

V rešerši je rozebírán vznik a historie obou způsobů pěstování, fungování jednotlivých faktorů tvořící ekosystém, informace ohledně vztahů mezi rostlinami. Dále je zde obsaženo pár informací ohledně ekologického zemědělství, o bio produkci a ochraně rostlin přirozenými postupy bez jakéhokoliv použití chemických přípravků.

V závěru této práce je zpracována kapitola srovnávající dovoz potravin z cizích zemí a úroveň lokální produkce, se kterou souvisí i komunitní zahradičení probíhající ve městech s nabývajícím zájmem.

**Klíčová slova:** alternativní zemědělství, samozásobitelství, permakultura, trvalá udržitelnost, ekologie

# Permaculture as an usable form for local production of biovegetable

## Summary

In this bachelor thesis, information regarding permaculture, organic food (mainly organic vegetable), organic farming and the ecosystem on which these two ways of growing are based, was elaborated. This thesis did not directly include tips on growing practices that can be used, but information and scientific knowledge from proven sources that can change the reader's perspective on this way of farming. Permaculture is not just about trying to have your own source of livelihood; it is mainly a way of life that really anyone can start living. It is important to mention that these ideas and methods are very relevant nowadays. This way of growing food or lifestyle has a great future and is already becoming more and more popular.

The research discusses the origins and history of both agriculture methods, the functioning of the various factors that make up ecosystem, and a few informations about the relationships between plants. There is also some information on organic farming, organic production and the protection of plants by natural methods without any use of chemicals.

At the end of this thesis, a chapter comparing food imports from foreign countries and local production, which is also related to community gardening taking place in cities of growing interest.

**Keywords:** alternative agriculture, subsistence, permaculture, sustainability, ecology

## Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Cíl práce</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1. Historie permakultury a vznik pojmu bio</b> .....	<b>4</b>
3.1.1 Bill Mollison .....	4
3.1.2 David Holmgren .....	5
3.1.3 Melliadora .....	5
3.1.4 Biodynamické zemědělství .....	6
3.1.5 Ekologické zemědělství .....	7
<b>3.2 Permakultura jako věda</b> .....	<b>7</b>
3.2.1 Permakulturní etika .....	10
<b>3.3 Síla ekosystému</b> .....	<b>11</b>
3.3.1 Mezidruhové vztahy .....	11
3.3.2 Spolupráce živočichů .....	13
<b>3.4 Bioprodukce</b> .....	<b>14</b>
3.4.1 Pěstování bio .....	16
3.4.2 Ochrana bio zeleniny .....	17
<b>3.5 Kombinování rostlin</b> .....	<b>19</b>
3.5.1 Využití kombinování rostlin v boji proti škůdcům .....	21
3.5.2 Role bylin v ochraně proti škůdcům a patogenům .....	22
<b>3.6 Lokální produkce</b> .....	<b>24</b>
3.6.1 Dovoz biopotravin do České republiky .....	25
<b>3.7 Permakultura a biozelenina</b> .....	<b>26</b>
3.7.1 Urban gardening .....	26
<b>4 Závěr</b> .....	<b>28</b>
<b>5 Literatura</b> .....	<b>29</b>







# 1. Úvod

V dnešním světě, kdy si skoro každý člověk dokáže obstarat cokoli, na co pomyslí, je těžké v rámci komfortu myslet na to, jak se bude mít člověk za několik let. Někteří se dlouhodobě snaží situaci zlepšit a brát ohled na klimatické podmínky a na naši Zemi. Na druhou stranu někteří ekologii a ekosystém neberou vážně. Dnes se zdá, že je vše možné a hlavně samozřejmé. Říká se, že si člověk uvědomí, co má v momentě, kdy to ztratí. Podobné rčení by se mohlo použít i u hospodaření na naší půdě, kterou lidstvo není schopno udržovat v tom nejlepším stavu. Využívat ji šetrně, s dostatkem správných informací, a hlavně vracet zpět to, co si bere.

Dle Hervé Gruyer (2019) nebude konvenční zemědělství dříve nebo později schopno uživit všechny lidi na planetě. Dnes je toto zemědělství závislé na využívání mechanizace a chemikálií, což znamená, že je zároveň závislé na omezených zdrojích, které nadměrně využívá. Za posledních 50 let bylo zničeno přes 30 % orné půdy, snižují se vodní zdroje společně s biodiverzitou a klima se výrazně otepluje. Za několik desítek let nebude dostupná ropa, zásoby vody, bude velmi málo orné půdy a klima bude nestabilní, což znamená, že je třeba hledat jiné cesty a řešení. Konvenční zemědělství ničí naši planetu.

Permakultura je, dalo by se říci, životní styl, který nemá hranice v rámci zemědělství. Může ji dělat úplně kdokoli a nepotřebuje k tomu několikahektarové pole. Je to lidské vnitřní rozhodnutí, které má spousty výhod nejen pro naše tělo a náš organismus, ale i pro naši planetu Zemi.

S permakulturou úzce souvisí ekologické zemědělství, které si zakládá na naprosto přirozeném přístupu k pěstování plodin a stejně tak k chovu hospodářských zvířat. Pokud se chce člověk zdravě, a hlavně kvalitně stravovat, může si najít cestu právě k biopotravinám. Dříve toho lidé tolik neměli, každý si většinou hospodařil na svém pozemku a co si vypěstoval, to měl. Neexistovaly žádné chemické prostředky, ani těžká technika, se kterou by si mohli pomoci a ušetřit tak většinu času a sil. Bohužel dnes se to tak říct nedá, člověk si může v mrazivém lednu zakoupit sladké, červené papriky, rajčata nebo okurky. Snižuje se lokální produkce, jak rostlinná, tak i živočišná a upřednostňuje se dovoz potravin z dalekých zemí.

Ekologické zemědělství je vcelku novější systém hospodaření, jeho počátky sahají do 20. století a vychází z poznatků osvědčených našimi předky, ale zároveň se využívají nejnovější technologie a studie.

Kromě spotřebitelů, ekonomů a politiků tento způsob hospodaření uznávají i vědci. Jako model setrvalého zemědělství jej doporučují pro zachování kulturní krajiny a udržení osídlenosti na venkově (Urban et al. 2003). Pro někoho se může zdát tento systém pěstování a chovu zbytečně zdlouhavý, náročný a možná i nesmyslný. Proč by se to mělo dělat složité, když to jde jednoduše? Odpověď je vcelku jednoduchá a stručná. Protože lidé, rostliny živočišné a naše Zem (Mollison 1991).

Ekologičtí pěstitelé nemusí přemýšlet nad tím, jaké postřiky aplikovat, kolik toho využít a jak to bude finančně náročné. Je to práce a čas navíc. Pro spotřebitele je zase vyšší nutriční hodnota bio zeleniny a ovoce a také chuť. Spotřebitel ví, že konzumuje pouze a jen danou potravinu, a ne spousty dalších látek, často rezidua z půdy nebo na povrchu zeleniny či ovoce.

Ano, biopotraviny mají i stinné stránky, ale stále převažuje opravdová chuť a výživová hodnota, která se liší od potravin z konvenčního zemědělství.

## **2. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je představit principy permakultury, jejich propojení a využitelnost společně s principy ekologického zemědělství na rodinné farmě se zaměřením na pěstování bio zeleniny.

## 3. Literární rešerše

### 3.1. Historie permakultury a vznik pojmu bio

Počátky permakultury sahají do pozdního 20. století, přesněji rok 1970 v Austrálii. Zakladateli jsou Bill Mollison a David Holmgren. Cílem bylo snížit ekologickou stopu lidstva, jelikož postupy v té době známé a využívané byly (a dodnes jsou) neudržitelné s ohledem na budoucnost. Velkým problémem bylo znečišťování ekosystému fosilními palivy a mnoho dalšího (Morel et al. 2020).

Permakultura nabízí příležitosti představit si rozkvétající svět, život v harmonii s ostatními organismy, šetrně využívat půdu a se správným přístupem zvyšovat množství prosperujících mikroorganismů a živočichů a tím i její úrodnost. Proč se snažit vše ovládnout a docílit všeho jen konflikty a bojem, když se budeme snažit něčemu nejdříve porozumět, znát způsoby, důvody, poté můžeme spousty věcí vidět jinak, chápat (Smith 2015).

#### 3.1.1 Bill Mollison

Bill Mollison se narodil v Tasmánii. V té době žili lidé úplně odlišným způsobem. Tehdy mnoho věcí nebylo dostupných nebo teprve existovaly v myšlenkách vědců a techniků. Všechny komponenty a věci, které k životu potřebovali, si vyrobili či zaopatřili sami. Práce na moři nebo na poli byla na denním pořádku. Pracovalo se rukama.

V jeho 28 letech si ale uvědomil, že populace druhů zvířat a rostlin začala klesat. Ať už ryby nebo chaluhy. Začal si mnoho věcí více všímat a chtěl to změnit. Udělal tedy velký krok a společně s Davidem Holmgrenem začali přednášet na Tasmánské univerzitě o myšlence trvale udržitelného systému, což bylo kolébkou dnešní permakultury. Tento systém byl založen na stromech, keřích, bylinách, houbách a na velkém světě v půdě-kořenech. Toto nazval permakultura. V roce 1978 byla publikována první kniha s názvem *Permaculture one*, o rok později byla vydána kniha navazující na první - *Permaculture Two* (1979). Lidé měli smíšené názory na tento systém. Vědci a zemědělci zamítali mnoho těchto teorií a permakultura se jim nepozdávala, jelikož je to prakticky využití a spojení všech znalostí z odvětví biologie, architektury, chemie a dalších. Uráželo je to. Na druhou stranu lidé začali tipy praktikovat a chtěli dosavadní zemědělství změnit. Bill Mollison poté navrhoval permakulturní zahrady a po pár letech již měl úspěšné absolventy kurzu tvoření těchto zahrad (Mollison 1991).

### 3.1.2 David Holmgren

David pochází ze západní Austrálie. S Billem Mollisonem se poprvé setkali v roce 1974 na semináři na Tasmánské univerzitě. Téma semináře bylo: „Jak modely vlastnictví půdy ovlivňují využívání přírodních zdrojů?“

Holmgren obdivoval Mollisonovy pohledy a názory, a tak se po semináři za Mollisonem zastavil. Po dlouhém rozhovoru Bill Mollison nabídl Davidovi, aby se k němu nastěhoval. V dalších třech letech soužití a spolupráci na zahradě Holmgren sepisoval tipy a rady do knihy, kterou poté předložil Mollisonovi k editaci a úpravě. Od této doby David Holmgren testoval své teorie na pozemku jeho matky v New South Wales, poté na svém pozemku zvaném Melliodora (Holmgren 2011).

### 3.1.3 Melliodora

Jedná se o pozemek, kde žije David Holmgren a jeho partnerka. Jeho rozloha dosahuje něco málo přes jeden hektar. Majitelé jej rozdělili do několika zón, v té první se nachází hlavně dům. David a Su žijí soběstačně, bez využívání jakékoliv elektřiny. Na střeše domu jsou zajištěny solární panely, na vytápění využívají dřevo. Fungují i bez lednice, nahradili ji takzvanou chladicí spížirnou. Její funkcí je skladování potravin, které vyžadují nízké teploty. Chlad je natahován ze spodní části domu, je v kontaktu se zemí a proudí konvekcí nahoru do části spížirny. Při vaření využívají pouze tepelnou energii z hořícího dřeva.

Zóna číslo dvě - zde se pěstují plodiny intenzivně, leží blízko domu, a tak je pro konzumenta v dobré dosažitelnosti. Pěstují se zde různé druhy zeleniny a například ovocné stromy vyžadující náročné mikroklima. Zajímavostí je obrostlá pergola pokryta vinnou révou, která v létě a na podzim vytváří stín, na jaře a v zimě nestíní, a tak sluneční paprsky pohlcují pasivní solární panely.

Hlavní částí druhé zóny jsou ovocné opadavé stromy a ořechy, které využívají zdroj vody z kapkové závlahy. V sadě žije hrabavá drůbež, například husy, slepice. Jejich prospěšná funkce je požívání případných škůdců, požívání popadaného ovoce, spásání trávy. Zde jsou chovány i dojně kozy.

Zóna třetí, zde stojí dva domy, v různé velikosti a v odlišné vzdálenosti od hlavního domu. Důležitým faktorem je voda, majitelé ji zde vyřešili vodní nádrží, vybudované v přírodní úžlabině, jsou zde rovnou dvě a vedou celým pozemkem. Jsou zde důležité hlavně kvůli parným dnům v létě.

Čtvrtá zóna obklopuje všechny zbylé tři zóny. David s jeho partnerkou od počátků o les pečují, sázejí nové stromy a zároveň se snaží o seč plevelů a proměnit tak

tuto část v protipožární, jelikož v Austrálii k požárům bohužel dochází poměrně často. K přirozené údržbě využívají i kozy, ty mnohé spasou (Holmgren 2020).

Na projektu Melliodora majitelé pracují a žijí mnoho let, v dnešní době je možné se účastnit kurzu permakultury vedené Davidem Holmgrenem (Holmgren 2011).

„ Uvědoměle navržená krajina imitující prvky a vztahy nacházející se v přírodě, které vynášejí hojnost jídla, vlákniny a energie pro poskytnutí lokálních potřeb“ (Holmgren 2020).

### 3.1.4 Biodynamické zemědělství

Ekologické zemědělství se vyvinulo z biodynamického zemědělství, o kterém se první zmínky objevují v začátcích 20.století. Rudolf Steiner poprvé definoval tento způsob a také ho pojmenoval.

„ V současné době si lidé jednoduše myslí, že pro růst rostlin je potřeba určité množství dusíku a představují si, že je jedno, jak je vyráběn nebo odkud pochází“ (Steiner 1924). První zmínky o biodynamickém zemědělství se objevují v roce 1924, kdy se konala rakouským filozofem Rudolfem Steinerem na popud hraběte Carla Keyserlingka první série o celkově osmi lekcích v deseti dnech (7.-16. června 1924), účastnilo se přes 111 účastníků, 30 žen a 81 mužů. Odehrával se v dřívějším Schloss Koberwitz v Německu (dnešní Kobierzyce v Polsku) (Paull 2006).

„ Keyserlingk byl antroposofik následující spirituální vědu vyučující Steinerem, který věřil, že duchovní svět mohl díky studiím, myšlenkám a meditacím být pochopen lidmi a toto porozumění také aplikovat v materiálním světě“ (Turbott 2019).

Kurz položil základy alternativního zemědělství, které Rudolf Steiner představil jako hojící pro zemi. Jeho charakteristika zněla „Farma jako organismus“ a vedla k vývoji biodynamického zemědělství, obecněji k názvu organické zemědělství (Paull 2006).

Zemědělský kurz byl vůbec prvním kurzem ekologického zemědělství na světě, i přestože název biodynamické zemědělství vznikl dříve, ale využívat se začal až po vydání knihy Ehrenfrieda Pfeiffera s názvem Bio-dynamické farmaření a zahradničení, termín ekologické zemědělství se objevilo poprvé v knize Barona Northbournea- Look to the land (Harwood 1983).

### 3.1.5 Ekologické zemědělství

Vznik tohoto systému vychází z biodynamického zemědělství, předpoklad jeho vzniku je polovina 20. století. Průkopníci byli motivováni touhou převrátit problémy v tehdejší zemědělství, docházelo k erozím, nízké kvalitě potravin, půdní únavě, poklesu odrůd. Byli si vědomi toho, že zdraví populace závisí na vitalitě půdy. Věřili, že vitalita a zdraví půdy jsou ztělesnění v biologii a v půdní frakci zvané humus. To dalo vzniku takzvaného humusového hospodaření. Ta obsahuje tradiční zemědělské praktiky regenerující půdu-využití kompostu, hnojiva živočišného původu, střídání plodin, upravování pH. Toto dalo vznik mantře-„Nakrmte půdu“, což znamenalo živit půdní síť složenou z bakterií, hub, žížal, hmyzu a také organismů trávící organické složky. Tím zemědělci výrazně snížili využívání syntetických hnojiv, někteří se domnívali, že rozpustná hnojiva vedla k nerovnováze živin v půdě, která poté snižovala kvalitu potravin, nebo přímo poškozovala půdní složku (Kuepper 2010).

Termín „humusové zemědělství“ se po roce 1940 přestalo využívat, jelikož se pojem organické, ekologické, stalo více oblíbeným, populárním. Jak již bylo zmíněno výše, tento termín poprvé zmínil Lord Northbourne v jeho knize (Look to the Land 1940) (Kuepper 2010).

Northbourne tento termín použil k popisu farem využívající humusové metody. „Průkopníci ekologického hnutí věřili, že zdravé jídlo produkuje zdravé lidi a tím byli zdraví lidé základem pro zdravou společnost“ (Kuepper 2010).

Lidé v té době porovnávali konvenční systém s ekologickým. Mají rezidua z pesticidů vliv na zdraví dospělých, ale hlavně na zdraví dětí? Jsou organické potraviny zdravější? Jsou ekologické plodiny odolné škůdcům? (Kuepper 2010).

Nicméně, od roku 1960 se pojem ekologický považoval za veškerý systém nepoužívající syntetické pesticidy, hnojiva a další látky. Národní organický program (NOP) stanovil potraviny typu ryb, měkkýšů a hub jako organické (Kuepper 2010).

## 3.2 Permakultura jako věda

„Permakulturou, která nastoluje nové užitečné vztahy, se dají měnit smrtící pouště na oázy plné potravin a šedá nevlídná města na zelená kvetoucí a plodící místa“ (Svoboda 2009).

Permakultura se může zdát jako věda, je to však ale přirozené soužití s přírodou. Soběstačnost, nezávislost, tak lze definovat hlavní důvod, proč tento systém využívat. Její název vznikl z anglického jazyka-permanent-trvalé, agriculture-zemědělství (Svoboda 2002).

„Slovo samotné je zkratkou nejen pro permanentní zemědělství, ale též pro permanentní kulturu, protože žádná kultura nemůže trvale přežít bez základu, kterým je trvale udržitelné a etické využívání krajiny. Na určité úrovni se permakultura zabývá rostlinami, zvířaty, budovami a infrastrukturami, ale nejde jí o tyto prvky samy o sobě: zkoumá spíše vzájemné vztahy, které mezi nimi můžeme vytvořit tím, že je správně rozmístíme v prostoru“ (Mollison 1991).

Permakultura je v dnešní době velmi aktuální téma, co se týká klimatických změn. Velmi důležité je zmínit, že pro člověka je tento způsob výhodný a zároveň je výhodný pro okolí kolem něj včetně rostlin a zvířat. Přemýšlí se zde nejen za sebe, ale i za organismy kolem, bez kterých v mnoha případech nemá lidstvo šanci fungovat. Člověk je schopen mít mnoho funkcí, ale není schopen si poradit se vším. Musí se naučit fungovat s těmito organismy než přemýšlet nad tím, jak je zneškodnit. Zajímavou otázkou je, proč jsou lesy či louky téměř perfektní, a hlavně často bez chorob a škůdců, přitom se o ně člověk nestará a nijak je neudrzuje? Starost o zahradu přitom dosahuje až stovek hodin práce a není ji nikdy dost. Odpověď zní jednoduše, je to proto, že většinou na zahradách člověk přehlíží pravidla, které pro přírodu a její systém fungují. Jediné, co zbývá, je pravidla obcházet, což bychom mohli právě přirovnat k zahradě (Hemenway 2013).

Produkce vlastní obživy činí o mnohem nižší závislost na vnějším světě, ať už se jedná o klimatické, sociální nebo ekonomické převraty (Hervé-Gruyer 2019).

Zásady permakulturního designu vychází ze způsobu vnímání světa, který je často popisován jako „systém myšlení“ a „design myšlení“ (Holmgren 2020). Holmgren také zmiňuje celkem 12 principů, dle kterých rozděluje diverzitu permakultury.

Principy zní:

#### **1. Pozorujte a jednejte**

Tímto prvním principem je myšleno stálé pozorování pozemku. Pointou je, aby bylo možné vypořádat proměny slunění, větru, deště, bouře fauny a jakým rostlinám se v tomto prostředí přirozeně daří.

#### **2. Zachycujte a uchovávejte energii**

Existuje mnoho způsobů, jak zachycovat a uchovávat ať už energii, dešťovou vodu nebo využívání skleníků a tak dále. Důvodem je nashromáždit tyto zdroje na časy, kdy budou scházet.

#### **3. Získávejte výnos**

Ačkoliv je zde zmíněn výnos plodin, tento princip může být brán i třeba jako výměna dovedností. Starší předávají znalosti o pěstování vlastních potravin mladším. Takto to funguje i v komunitních zahradách, kdy lidé spolupracují.

#### **4. Usměrnějte sebe samotné a přijímejte zpětnou vazbu**

Tento princip by měl poukázat na fakt, že člověk je součástí jednoho celku, předcházely generace prarodičů a rodičů, budou následovat další a další generace. Znamená to tedy uznání předešlých generací, udržování těchto kultur a vysazování nových pro nastávající generace. Zároveň je důležité napravit chyby prarodičů či svých, což může být znovuvyužití neproduktivní části zahrady či vyčerpanou půdu znovu zúrodnit.

#### **5. Využívejte obnovitelných zdrojů a služeb a važte si jich**

Jako obnovitelný zdroj lze zmínit ovocné stromy. Dokážou plodit několik desítek let, po dokončení produktivního cyklu se může pokácet a dřevo využít k pěstování hub, na mulč, kdy se po rozkladu vrátí zpět do půdy.

#### **6. Nevytvářejte odpad**



Permakultura je, co se týká odpadu, opravdu udržitelná. Nevytváří totiž odpad, jelikož jde zde snaha přebytky znovu využít.

#### **7. Plánujte od celku k detailům**

Jak již bylo zmíněno výše, permakultura se inspirovuje vzorci z přírody. Spirála-nachází se v DNA struktuře, v galaxii či spirálovitý tvar ulity hlemýždě. Lze dle tohoto tvaru, jakožto předloha, pěstovat například bylinný záhonek. Vytváří tak výhodné mikroklima a druhy rostlin, kterým neprospívá přímý sluneční svit, mohou být zakryty jinými druhy - světlomilné bylinky v sousedství se stínomilnými.

#### **8. Dejte přednost začleňování před oddělováním**

Vhodná kombinace rostlin pohromadě je společně podporuje v jejich růstu. Pokud je člověk schopen vnímat jednotlivé vztahy v krajině a porozumět jim, je možné provést změny tak, aby si všechny organismy navzájem vyhovovaly.

#### **9. Využívejte malých a pomalých řešení**

Příkladem u tohoto principu je vysazování vytrvalých rostlin. Není zde třeba každý rok vysazovat nové, šetří tak energii půdě. Výnos sice není z počátku vysoký, ale po zimě začínají růst mnohem dříve nežli jednoleté druhy. Není zde cílem mít vše rychle a rychle uspět.

#### **10. Využívejte rozmanitost a važte si jí**

Mnoho farmářů sázejí každým rokem nové odrůdy zeleniny s kombinací jiných druhů, snižuje se tak náchylnost k různým nemocem nebo napadení škůdci. V letech 1845-1852 byl v Irsku takzvaný irský bramborový hladomor. Příčinou bylo pěstování jediné odrůdy brambor, která byla náchylná na plíseň bramborovou, ta se v této době poté rozšířila. Naopak v Andách je známo přes tisíc odrůd brambor, jelikož je zde pěstují přes 5 000 let.

#### **11. Využívejte okraje a važte si okrajových systémů**

V permakultuře je snaha využít všechnen prostor, a to hlavně zeleninovými nebo bylinkovými záhony neobvyklých tvarů. Tvoří se například záhonu ve tvaru klíčové dírky nebo mandaly. Na místě je taktéž kreativita u nevyužívaných kamenných zdí. Zde je to ideální místo pro teplomilné, popínavé rostliny.

#### **12. Využívejte změnu kreativně a tvořivě na ni reagujte**

Ať už na zahradě, či v přírodě se stále dějí změny. Proto nemusí fungovat to, co fungovalo předešlý rok. Pěstitel musí být schopen přizpůsobovat se malým, ale i větším změnám. Cílem není s přírodou bojovat, ale spolupracovat s ní. V zahradě se nedělají chyby, ale získávají se lekce, které nasměrují k jinému, lepšímu řešení.

(Shein & Thompsonová 2016).

„Každá zásada může být považována za dveře do labyrintu systému myšlení“ (Holmgren 2020).

Naopak, dle Fergusona & Lovell (2013) je potenciál permakultury omezen. Permakultura nebyla z hlediska vědy dost zkoumána a v permakulturní literatuře je opomíjena současná

vědecká perspektiva. S tímto deficitem souvisí i jakákoliv absence hodnocení dopadů permakultury na více lokalitách. Zároveň permakultura nemá jasný a stručný popis, což může vést ke zmatku. Vědy, které se při vzniku permakultury teprve začínaly vyvíjet, mají dnes stále větší vliv. Mnoha z těchto věd mají vysokou míru souznění s cíli permakultury. Permakultura a agroekologie mají mnoho společného, avšak dodnes nejsou dopady permakultury, jejího designu a praxe známy (Ferguson & Lovell 2013).

### 3.2.1 Permakulturní etika

Etika je souhrn našich morálních principů a činů ve vztahu k našemu přežití na této planetě. V permakultuře spojujeme dohromady tři druhy etiky: péči o planetu Zemi, péči o lidi a spravedlivé rozdělování volného času, peněz a surovin na tyto účely (Mollison 1991).

První druh etiky, péče o Zemi se týká všeho živého a neživého na této planetě. Nepoškozovat, chránit a obnovovat. Co si vezmeme, to vrátíme zpět, obrazně řečeno. Veškerý organismus je na této planetě životně závislý, a to je tím hlavním důvodem, proč se tím zabývat a dodržovat. S péčí o Zemi souvisí péče o lidstvo a jeho potřeby. Lidská činnost má velký vliv na prostředí kolem a pokud se lidstvo nebude chovat vhodně vůči němu, ponese si následky. Poslední část etiky-volný čas, práce a peníze. Pokud lidstvo dosáhne svých potřeb a funguje na základě svého vlastního systému, může tak pomoci jiným, kteří potřebují dosáhnout vlastních představ a cílů (Mollison 1991).

V permakultuře platí, že každá věc má svoji hodnotu a funkci. Příkladem dle Mollisona (1991) má strom určitou hodnotu sám o sobě, i kdyby neměl pro lidstvo žádnou užitkovou hodnotu. Důležitý je právě tím, že je živý a plní určité funkce. Odvádí kus práce v přírodě: recykluje živou hmotu, dodává systému kyslík a odebírá z něho oxid uhličitý, je přístřeším pro malá zvířata, vytváří půdu a tak dále.

Pečovat o zemi lze několika postupy, důležité je přemýšlet a správně se rozhodnout o krocích, jelikož hlavním důvodem je trvalá udržitelnost. Cílem je kvalitní práce, která vlastně trvá věčně, protože to ve finálním výsledku ušetří do budoucna spoustu času, příroda si vždy najde jinou cestu, pokud člověk půjde proti ní. Druhým důležitým postupem je zjistit si dané informace o druzích, které v našem systému chceme mít. Využívat druhy, které se přirozeně vyskytují v našem prostředí a jak fungují mezi ostatními druhy. Zde je důležité zmínit například alelopatii, kdy jeden organismus ovlivňuje druhý ve vývinu, růstu a dalším. Může následovat postupné vymýcení druhu a přemnožení druhého, agresivnějšího druhu, což není žádoucí (Mollison 1991).

Třetí radou je upravovat co nejmenší část plochy a s tím spojenou spotřebu energie, výhodnější plánovat menší plochu energeticky účinnou než velkou plochu, která akorát energii spotřebovává. Dalším postupem je pozorovat fungování jednotlivých rostlin, zvířat a zaznamenávat si výnosy, množství produktů a zároveň sledovat jejich úspory a energii. K tvorbě a skladování energie využívat zdroje kolem-přírodní podmínky (vítr, voda, slunce) a

organismy (rostliny, zvířata). Rozšířit pěstování plodin mezi lidi žijící ve městech, v dnešní době to nikdy nebylo jednodušší. Propagovat soběstačnost a udržitelnost, pomáhat k dosažení představy ostatním. Udržovat lesy a snažit se je rozšiřovat, nikoliv bezmyšlenkovitě těžit. V desátém kroku je zmíněna recyklace. Bohužel mnoho lidí stále nerecykluje, i přestože to není nic složitějšího ani časově náročného a s recyklací se pojí i využívání materiálu a věcí více než jednou (Mollison 1991).

Posledním způsobem etiky permakultury je spíše rada myšlená nejen vůči hospodaření jako takovému, ale i například v osobním životě. „Pracujte jen tam, kde to má smysl“ (Hemenway 2013). V ohledu na zemědělství je myšlenka jasná-sázení rostlin jen na místech, kde je šance, že přežije a dokáže se dále rozmnožovat. Stejně tak to platí i živočichů. „Ve mezilidských vztazích si toto můžeme vyložit jako pomoc pouze těm, kteří o to stojí“ (Mollison 1991).

### **3.3 Síla ekosystému**

Aby byl člověk se svým plánem uskutečnit permakulturní systém, například na své zahradě, úspěšný, měl by vědět o jednotlivých rostlinách, hmyzu a zvířatech, kteří mezi sebou budou interagovat. Je v pořádku vytvořit si záhon a vysázet zde druhy rostlin, které splňují určité požadavky. V permakultuře se záhony plánují v ohledu na biodiverzitu a na určité vztahy mezi rostlinami. V přírodě, kde si rostliny a ostatní organismy žijí vlastním životem, zde nejsou vysety v řádcích, ale tak, aby se mohly samostatně vyvíjet, růst, vykvést a rozmnožit se. Rostou náhodně podle vlivu klimatických podmínek a také v bezpečné vzdálenosti od možných tzv. nepřátelských rostlin, kde by mohla nastat zmiňovaná alelopatie nebo například kompetence, konkurence (Hemenway 2013).

#### **3.3.1 Mezidruhové vztahy**

##### **3.3.1.1 Alelopatie**

Název je řeckého původu a to ze dvou slov- allelon a pathos. Allelon z řečtiny znamená o sobě navzájem, pathos- přežít. V celku to tedy znamená škodlivý vliv navzájem. Termín naznačuje, že biomolekuly jedné rostliny, často tedy sekundární metabolity, mohou způsobit druhé rostlině utrpení nebo jí naopak přinést benefity (Rizvi 1992). Toto vzájemné působení rostlin se děje prostřednictvím zvláštních druhově specifických chemických látek v kořenových výměšcích. Komunikace mezi rostlinami probíhá pomocí plynné látky, která se nazývá fytoncid. Rostliny jej vylučují jak pod zemí, tak i nad ní. Vliv na ostatní organismy a rostliny může být pozitivní či negativní, jak bylo

zmíněno výše (Weinrichová 2015). Díky těmto jevům může po té pozitivní stránce docházet na velmi dobrý vliv na růst. Chemické látky vylučovány v tomto vztahu se dokonce začaly využívat i jako růstové regulátory a přírodní pesticidy, které jsou zároveň biologicky rozložitelné, jelikož jsou přírodního původu. Oproti syntetickým pesticidům jsou rozhodně bezpečnější a vhodné vůči životnímu prostředí. Například v ekologickém zemědělství se využívá přípravek Neemazal, jehož obsah tvoří látka ze stromu Zederach indický (*Azadirachta indica*). Z mnoho studií je zřejmé, že látka azadirachtin je biologicky aktivní vůči mnoho škůdcům zeleniny a ovocných stromů. Nicméně nejlepších výsledků dosahuje proti hmyzím škůdcům extrakt ze semen obsahující nejvyšší množství azadirachtinu (Ermel et al. 1987). V mnoha pokusech se tyto extrakty ukázaly jako regulátory škůdců u zelí, květáku, čínskému zelí, u tykvovitých, fazolí, rajčat, lilku, cibulí, sladkých brambor, citrusů a některých ovocných stromů (Schmutterer & Hellpap 1988).

### 3.3.1.2 Kompetice, Konkurence

Kompetice hraje zásadní roli v ekologii rostlin, ale na mnoha stanovištích se výskyt sousedních rostlin může v prostoru a čase lišit, rostliny si dokázaly vyvinout schopnost detekovat přítomnosti sousedů a plasticky upravit jejich fenotyp jako reakci na ně (Zimdahl 2004).

Slovo kompetice vzniklo z latinského slova *cometere*, což v překladu znamená žádat o totéž, co dělá již někdo jiný (Zimdahl 2004). Tento vztah probíhá nejen při nedostatcích některých z životních faktorů rostlin (voda, živiny, světlo, teplo), ale probíhá i mezi částmi rostlinného jedince. Zároveň ale tolik nezáleží na tom, jak moc blízko se u sebe dvě rostliny vyskytují, pokud mají dostatečný příjem výše zmíněných potřeb, ke kompetici nemusí vůbec docházet, stejně tak i v mnoha dalších případech, pokud mají dva jedinci odlišné nutriční požadavky, odlišnou citlivost na toxiny, allelochemikálie (využívány při mezidruhové komunikaci) a herbicidy. Dalším příkladem bezproblémového fungování více druhů na stejné ploše mohou být potřeby růstových faktorů v jiný čas. Mnoho rostlin vyžaduje stejné růstové faktory (látky bílkovinné povahy, díky kterým probíhají důležité buněčné procesy), ale nevyžadují je ve stejný čas, což může být ten nejčastější důvod jejich soužití. Poslední příčinou může být odlišný důvod úmrtnosti vztahující se k selektivnímu spásání zvířat. V ekologické rovině, kompetice a přírodní selekce jako část procesu evoluce, generuje a zachovává to, co je hodnotné pro přežití - vytváří lepší fitness (Zimdahl 2004).

### 3.3.2 Spolupráce živočichů

„Na nevhodném místě zvíře může způsobit chaos, ale pokud jsou prvky zahrady v tom správném vztahu, zvířata mohou snížit mnoho práce pro obdávatele“ (Hemenway 2013). Do kategorie zvířat nepatří jen opeření či čtyřnozí živočichové, ale i hmyz jako třeba mnohonozí v půdě, všechna tato stvoření dokážou v mnohém vypomoci. Zvířata nejen hnojí a obdělávají půdu, mají schopnosti opylovat, roznášejí semena, jednotí vegetaci, požívají škůdce (Hemenway 2013).

„Díky zvířatům se urychluje proces dormance semen. Bez ošetření zvířaty, některá semena neporuší dormanci“ (Liebermann et al. 1979).

Způsob šíření semen a jeho následné vyloučení na jiném místě se nazývá endozoochorie. Většina semen rozptýlených zvířaty vyklíčí bez manipulace nebo jsou manipulací mírně zvýhodněná (Glyphis et al. 1981). Nutno zmínit, že disperze (proces rozptýlení semen) zabraňuje kompetici mezi semenáčem a mateřskou rostlinou (Howe & Smallwood 1982). Z ekologického úhlu pohledu jsou zvířata kritickou částí domova ekosystému-konzumenti (Hemenway 2013).

Jedni z nejdůležitějších obyvatelů zahrad, polí a lesů jsou opylovači. „Podle dnes již známého odhadu pochází přibližně jedna třetina našich potravin, včetně živočišných produktů, z plodin opylovaných živočichy, většinou včelami“ (McGregor 1976). Tento odhad byl po 31 letech potvrzen Kleinem et al. (2007).

Jednou z ekosystémových služeb je opylování. Více než 87 % kvetoucích rostlin je opylováno živočichy a lidé využívají mnoho z těchto druhů pro jídlo, krmivo pro hospodářská zvířata, léky, materiál a k dalším účelům (Potts et al. 2010; Ollerton et al. 2011). Pro hmyz a dnešní opylovače je pyl hodnotná potrava plná bílkovin, cukrů, škrobu, fosfátu a také vitamínů (Standifer et al. 1968; Svoboda et al. 1983; Buchmann 1986; Barth 1991; Proctor et al. 1996).

Pro rostliny je hmyz účinnější z hlediska přenosu pylu na samičí květ oproti větru. Díky tomu se u rostlin postupem času vyvinuly orgány s pylem lehce dosažitelné právě pro hmyz, barevné a poutající květy a nektarové váčky se sladkým nektarem. Nektar nepřímo propaguje opylení, jelikož pro hmyz je největší motivací nektar jako zdroj potravy. U opylovačů se vyvinuly tzv. sáčky na přenos pylu. Některé druhy opylovačů mají dokonce schopnost bzučet tak silně, že při správné frekvenci se z květů pyl dostane ven samovolně. U některých rostlin může opylování proběhnout pouze pár včelami, jenž mají vhodnou morfologii těla nebo chování. Včely tyto květiny poznají podle specifické barvy či vůně. Některé rostliny produkují toxiny jako ochranu před býložravci a specifický druh opylovačů má unikátní schopnost pozřít toxický pyl a prospívat z něj (Pitts-Singer 2008). Včely mimo pyl a nektar sbírají i oleje, které společně s nektarem míchají a využívají je jako výborný zdroj tuků pro jejich larvy (Proctor et al. 1996; Roubik & Halson 2004).

Diverzita a také produkce v zemědělství závisí na opylování zejména na včelách (Apoidea), které jsou považovány za nejdůležitější druh opylovačů. Bohužel dnes postihuje včely mnoho nemocí, což může do budoucna ohrožovat potraviny pro nás lidi. Dnes klesá populace druhů včel divokých (James & Pitts-Singer 1992).

Všechna zvířata, stejně tak hmyz, vyžadují ke svému životu zdroj potravy, vody a hlavně optimální podmínky pro rozmnožování. Pokud se na pěstované ploše vytvoří systém naplňující tyto potřeby, ekosystém bude v rovnováze. Škůdci se zde budou vyskytovat, ale jen v takové míře, ve které se nepřemnoží a neohrozí tak výnosy nebo poškození plodin. Bez kořisti nemohou existovat predátoři a naopak (Hemenway 2013).

Jestliže se na ploše trvale vymytí všichni škůdci, vymytí se i prospěšný hmyz. Ovšem škůdci se vrátit mohou zpět, ale ti prospěšní nemusí. Z hlediska praxe je tedy nejvýhodnější vysadit mnoho druhů květin, nejen monokultury. Každý druh vykvétá v jiný čas a dobu, a to nabízí opylovačům vhodné místo k pobytu (Hemenway 2013).

Nejen hmyz, ale i ptáci jsou velmi užiteční. Pokud nemají dostatek potravy ve svém přirozeném prostředí, mohou škodit na ovoci a zelenině určených pro lidskou spotřebu. Stejně jako výše zmíněno i oni mohou s mnohým vypomoci. Ptáci obecně pojídají semena plevelů a plevelů samotné, stejně tak jejich potravou je hmyz. Někteří jsou i dobří opylovači a co se týká diverzity, sami velkoryse přispívají k disperzi pojidáním a následným vylučováním semen na jiných místech. Mohou tak do krajiny či zahrady přivést nové rostlinné druhy a tím přilákat další druhy opylovačů a hmyzu, nakonec se může zvýšit i různorodost u ptačích druhů (Hemenway 2013).

Ptáci jsou obzvláště považováni za důležité opylovače v období omezené hustoty a aktivity hmyzu, jako jsou období a oblasti s nízkými teplotami a vysokými srážkami, suchým prostředím a izolované ostrovy s nízkou kolonizací hmyzu (Cronk & Ojeda 2008).

Mezi méně známé opylovače se řadí i netopýři. Opylují vysoký počet ekologicky a ekonomicky důležitých rostlin, například agáve (*Agave*) a kaktusy (*Cactaceae*) v subtropických oblastech (Kunz et al. 2011). Opylovat jsou schopni i další z třídy savců, například někteří hlodavci (*Rodentia*), vačnatci (*Marsupialia*), primáti (*Primates*) a drobní masožravci. Otázkou ale je, zda se opylení pro rostlinu vyplatí, jelikož bývají často poškozeny kvůli vyšší hmotnosti těchto zvířat (Fleming & Sosa 1994).

Součástí permakultury mohou být další různí živočichové, od vodních po suchozemské. V takovém společenství nejen rostlinném, ale i živočišném se vysazuje mnoho rostlin, jenž nabízí býložravcům potravu. V nejlepší míře budou soběstační, jelikož potravu si budou moct obstarat z vysazených plodin a trav. Zároveň toto prostředí hnojí, udržují vegetaci a škůdce. Vytvoření vodních ploch vede k ještě větší samostatnosti a hojnému životu živočichů na permakulturní farmě. „Místo potlačování některých druhů podpoříme jiné, místo boje rozvineme spolupráci“ (Svoboda 2009).

### 3.4 Bio produkce

Jedinečná definice pro pěstování své bio zeleniny a ovoce není stanovená, dá se ale stručně říct, že se dle Bross-Burkhardtové (2019) jedná o zahradničení ve spojení s přírodou bez použití škodlivých látek.

Základním stavebním kamenem je pěstovat na zdravé půdě, logicky totiž není možné požadovat zdravé rostliny bez zdravého základu. Odolná půda je schopna zotavit se či se adaptovat vůči stresu, pro odolnost půdy je rozhodující zdraví biologické složky půdy (Lehman et al. 2015). Ekologické zemědělství se bez úrodné půdy neobejde, pokud je vitální, neustále svou schopnost výnosu obnovuje. Půda je domovem pro spousty mikroorganismů, živočichů, nachází se zde kořeny různých rostlin, keřů, stromů a probíhá zde nespočet dějů najednou. Půdní úrodnost se značí především schopností regenerace a aktivními půdními mikroorganismy díky kterým probíhá tvorba humusu, ochrana rostlin před chorobami a další. Velkým přínosem pro půdu jsou organismy, každý má svou nenahraditelnou roli, a proto je třeba je vnímat jako součást půdy. Odvádí hodně práce a tím přispívají k důležitým procesům. Při každé práci s půdou by tedy měl být brán ohled obzvláště na tyto živočichy. Jak tedy postupovat, aby nedošlo ke snížení počtu těchto organismů? U žížal se udává využívat pluh jen nezbytně, zpracovávat půdu v neaktivním období žížal při suchém stavu půdy a obracet půdu co nejméně. Dalšími postupy jsou samozřejmě - vhodný osevní postup a zásobení půdy živinami. Kromě žížal, které zastupují opravdu významnou roli v půdě je třeba brát ohled i na ostatní organismy-chvostoskoky, roztoče, mnohonožky, larvy hmyzu, zmíněné mikroorganismy, a nakonec bakterie a houby. Zdravá půda má drobtovitou strukturu půdy, velmi dobře přijímá dešťovou vodu, nevzniká eroze a je uložštěm oxidu uhličitého a živin (Berner et al. 2012).

„Současná společnost se od přírody bohužel velmi vzdálila. Proto je jen málo těch, kdo si uvědomují význam neporušené půdy. Intenzivní používání chemikálií v dnešním konvenčním zemědělství bude z historického hlediska hodnoceno jen jako kratičká epizoda, protože nemá pozitivní dopady ani na půdu, ani na život jako takový. Jen vysoká úrodnost půdy zajistí trvale udržitelnou a dostatečnou výživu lidstva“ (Colling-von Roesgen 2000).

Každý pěstitel může sám vyzorovat, zda je jeho půda úrodná. Prvním a jednoznačným ukazatelem je konečný, kvalitní výnos plodiny. Pokud je výnos uspokojivý a kvalitní bez pomoci rozpustných dusíkatých hnojiv a chemické ochrany, je předpoklad úrodnosti na místě. Dále je možné pozorovat povrch půdy, nachází se zde rostlinný pokryv s půdními drobtý-ty zabraňují rozplavení a erozi. Půdní edafon nelze sledovat na povrchu, nýbrž pod povrchem. Náznaky přítomnosti organismů jsou viditelné díky chodbičkám a drobným otvorům. Úrodnost je možné stanovit podle rychlosti odbourání rostlinných zbytků např. slámy. Pokud po vegetaci zůstane sláma beze změn, v půdě je nízká aktivita půdních organismů. Posledním typem je vůně. Jak půda voní? Jestliže je cítit zápach hniloby, je třeba něco napravit (Berner et al. 2012).

I takto lze nepřímou usoudit, jak je na tom půda z hlediska úrodnosti (Berner et al. 2012).

### 3.4.1 Pěstování bio

K pěstování bio potravin se vází v České republice zákony platné po celé Evropské unii. První zákon č.242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství, druhý je vyhláška Ministerstva zemědělství České republiky č.53/2001 Sb. (MZe 2023a).

V ekologickém zemědělství je zakázáno používat chemické ošetření rostlin a hnojení syntetickými hnojivy nebo hnojivy původem z konvenčního zemědělství. Pěstitel musí být registrován na Ministerstvu zemědělství a v kontrolním systému v ekologickém zemědělství. Před registrací si žadatel může vybrat soukromou kontrolní a certifikační organizaci, v České republice jsou celkem čtyři a to:

- KEZ o.p.s.
- ABCERT AG, organizační složka
- Biokont CZ, s.r.o.
- Bureau Veritas Czech republic

Po vstupní kontrole a na základě výsledku kontrolní organizace může zájemce podat žádost o konečnou registraci (MZe 2023a).

#### 3.4.1.1 Osivo a sadba

Osivo musí mít zachovanou svou genetickou kvalitu, stejně tak musí být klíčivé, zdravé a bez příměsí semen plevelů. Vše ohledně osiva kontroluje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. V ekologickém zemědělství se smí používat pouze bioosiva a biosadba (ekologický rozmnožovací materiál). Použití konvenčního rozmnožovacího materiálu je možné pouze v případě, pokud bio osivo či bio sadba nejsou dostupné na trhu. Pokud není dostupné, preferuje se bio osivo z přechodného období na ekologické zemědělství. Pokud ani to není možné, volí se poslední varianta a to nemořené osivo z konvenčního zemědělství (MZe 2023b).

Problém v konvenčních rozmnožovacích materiálech je, že jsou často mořena. Dle Prokinové & Vašáka (2006) je zejména pro ekologické zemědělství chemické moření osiva nevhodné a výsev nemořené osiva může být značným rizikem.

Ovšem dnes existují pokusy o nechemické moření osiva například Metoda E-ventus, kdy na osivo působí nízkoenergetické elektrony za účelem ochrany proti houbám bakteriím a virům. Další metoda se nazývá metoda HWT neboli *hot water treatment*, metoda spočívá v namočení semen do vody o teplotě 50°C po stanovenou dobu. Poslední metoda je biologická, ošetřuje se zde přípravkem SUPRESIVIT, jež obsahuje spory rodu *Trichoderma harzianum*. Rod *Trichoderma* je schopen parazitovat na patogenních houbách např. *Sclerotinium rolfsii* a *Rhizoctonia solani* (Pšenička & Václav 2007).



Dnes si může každý zahrádkář obstarat své osivo sám. Je to z jedné strany velmi výhodné, ale zároveň to má svá úskalí. Pěstovat si vlastní semínka ze své zeleniny je zdarma, rostliny, které ze semen vyrostou jsou přizpůsobené klimatickým podmínkám a půdě. Zároveň vznikají nové a jedinečné odrůdy. Následující úroda nemůže překvapit a ohledně ekonomického trhu, pokud by nastal výpadek, člověk má svůj zdroj. Nevýhod je několik. Důležité jsou znalosti ohledně opylování zeleniny. Co vše může květy opylovat? Jaké rostliny jsou samosprašné a jaké cizosprašné? Musí se také dbát na kvalitní výběr, může potom totiž dojít k degeneraci odrůdy, která ztratí dobré vlastnosti, je tuhá, hořká, může mít zvláštní tvar či barvu. Je poté případně třeba zjistit, zda nenastalo přikřížení odrůdy, které není žádané. Po sklizni semen se musí správně vyčistit, usušit, a hlavně dobře skladovat. Rozdílné procesy jsou u zeleniny, které kvetou v prvním roce a u zeleniny, která kvete až druhým rokem, příkladem je mrkev a zelí (Svoboda 2018).

### 3.4.2 Ochrana bio zeleniny

Jak již bylo zmíněno, při pěstování bio potravin, ať už ovoce, zeleniny nebo obilnin je zakázáno využívat chemické přípravky ke zneškodnění škůdců anebo chorob. Využívá se tedy „bio agens“, neboli „biocontrol agent“ což je termín používající se pro organismus potlačující škůdce nebo patogen (Heydari & Pessarakli 2010).

Biologická kontrola není zdaleka nový koncept, je využíván přes 1 700 let (Gurr et al. 2000). Dle pokusu (Abdel-Kader et al. 2012) účinku bio-agents *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma Viride*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* a *Saccharomyces cerevisiae*, bylo zjištěno, že tyto mikroorganismy snižují výskyt nemocí typu plíseň vinné révy (*Peronospora sparsa*) a plísně bramborové (*Phytophthora infestans*). Plíseň vinné révy (*P. sparsa*) je způsobována houbou *Plasmopara viticola* a vyskytuje se nejčastěji na okurkách, melounu a paprice. Plíseň bramboru (*P. infestans*) postihuje nejčastěji dle názvu brambory, ale i rajčata. Aplikace biologické ochrany *Trichoderma harzianum* a *Bacillus subtilis* se jevila jako nejvíce účinná oproti ostatním bio-agents, výsledky ukázaly, že výskyt byl výrazně snížen u obou zmíněných patogenů. Využívání chemické ochrany má negativní důsledky na ekosystém a necílové druhy, vedoucí ke vzniku nového fytopatogenu – odolných kmenů. Chemické pesticidy a hnojiva mohou být částí udržitelného vývoje, pokud se budou využívat zodpovědně. Nicméně, schéma udržitelného vývoje může motivovat výzkumné pracovníky k nalezení alternativ konvenčních chemických taktik pro stimulaci růstu rostlin v zemědělství (Gangola et al. 2022). Nejdůležitějším přístupem v boji proti rostlinným chorobám je rezistence hostitelské rostliny. Nespecifické obranné systémy v rostlinách se dělí na indukovanou systematickou rezistenci (ISR) a systematickou rezistenci získanou (Romera et al. 2019). *Streptomyces* jsou jedni z nejvíce potenciálních a predominantních mikrobů v mikrobiotě a jsou také velmi dobří v kolonizaci systému rostlinných kořenů (Kaari et al. 2022). Yuan & Crawford (1995) studovali antagonistickou aktivitu (*Streptomyces lydicus*) (Yuan & Crawford 1995), proti houbovým

patogenům, kdy naočkovali semena hrášku touto bakterií a bylo zjištěno potlačení těchto houbových patogenů. Později se z těchto bakterií začaly vyvíjet různé fungicidy (Elliott et al. 2009). *Streptomyces* mohou být využiti k léčbě rostlin mnoha způsoby, včetně moření půdy, bakterizace osiva, ošetření sazenic, bioformulací, biopreparátů a listových postřiků (Hamedi & Mohammadipanah 2015). Aktinobakterie, zejména *Streptomyces*, se jeví jako široce dostupná přírodní alternativa při zavádění nových taktik v boji proti rostlinným chorobám (Kaari et al. 2022).

V rostlinách lze díky inokulaci a infekci v rostlině vyvolat aktivní obranný systém. „Tyto systémy zahrnují tvorbu struktur, jako jsou usazeniny v buněčných stěnách (například křemík, kalóza, lignin a suberin) a nové buněčné struktury a vrstvy“ (Aist 1983). Díky dřívějšímu očkování viry, bakteriemi a houbami došlo k odolnosti u některých hospodářsky významných rostlin (Deverall 2006).

#### **3.4.2.1 Ochrana zeleniny přirozenými postupy**

Přirozená ochrana rostlin, známá též jako biopesticidy, které jsou alternativa za chemickou ochranu rostlin, jsou složeny z přírodních materiálů a látek. Oproti pesticidům mají nízký vliv na zdraví člověka a teplokrevných živočichů, oproti jiným alternativním biopesticidům je jejich toxicita o mnohem nižší, stejně tak mají nízké účinky na ostatní organismy v prostředí, v ohledu na půdu a podzemní vodu nehrozí vysoké riziko kontaminace životního prostředí, nevznikají škodlivá rezidua a jsou často velmi specifické pro cílové škůdce. Stále více rostlinných extraktů bylo dle nejnovějších údajů testovaných jakožto biopesticidy. Mezi nejznámější patří extrakty z tabáku (*Nicotiana* spp.), azadirachty indické (*Azadirachta indica*), máty (*Mentha* spp.), levandule (*Lavandula* spp.), dobromysli obecné (*Origanum vulgare*) a mnoho dalších. Z látek se využívá rotenon, thymol, nikotin, karvakrol, pyrethrin a další, zdrojem jsou esenciální oleje a rostlinné extrakty. Tyto látky lze využít proti škůdcům z řad členovců napadající semena a plody rostlin. Výsledky z testování prokázaly jejich vysokou účinnost a zároveň je jejich toxicita vůči živočichům velmi nízká (Singh et al. 2018). Bohužel je dnes počet testovaných biopesticidů z rostlinných extraktů stále nízký (Badeanu et al. 2020).

#### **3.4.2.2 Ochrana ve sklenících**

Běžní škůdci ve sklenících nejsou často specifictí pro tyto oblasti, obvykle jsou polyfágní, mají mnoho druhů odlišných hostitelských rostlin, které mohou infikovat a jsou obecně více problematictí ve sklenících než na poli. Díky vhodnému teplotnímu a vlhkému prostředí, kde

jsou izolováni od jejich přirozených nepřátel a patogenů, nebo mají tendenci k rozvoji rezistence vůči pesticidům využívaných v konvenčním zemědělství (Bielza 2008).

Využití biologických kontrolních látek ve skleníkovém prostředí se ukázalo jako životaschopná alternativa vůči používání pesticidů a hlediska životního prostředí a ekonomiky (van Lenteren 2000).

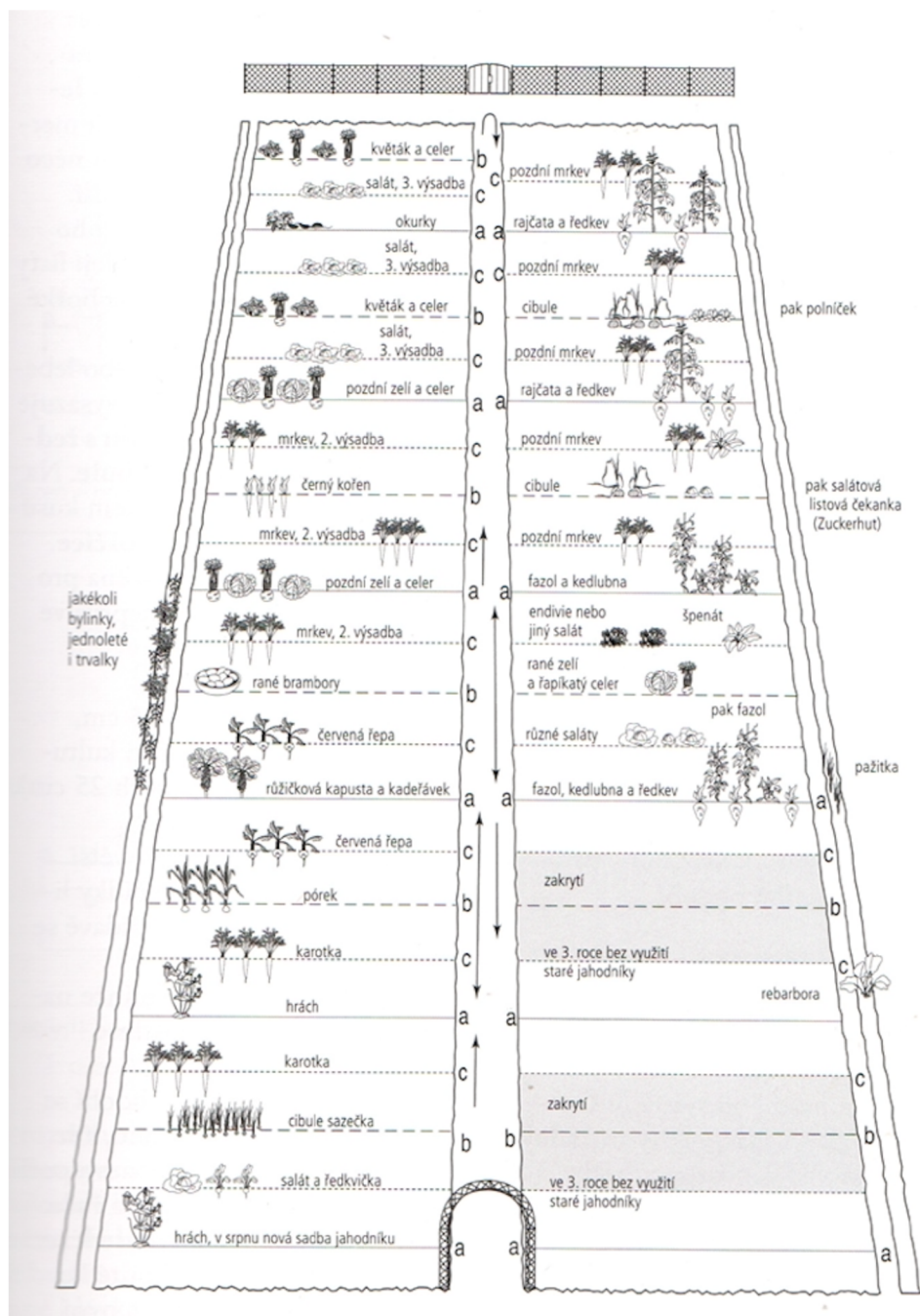
### 3.5 Kombinování rostlin

Pokud člověk pochopí, jakou roli rostlina má v ekosystému, lze pak druhy rostlin sesadit tak, že se budou vzájemně doplňovat. Znalost vztahů mezi rostlinami umožní určité benefity rostlině, jejím sousedním rostlinám, prostředí a hlavně člověku (Hemenway 2013). U zakládání permakulturní zahrady je důležité vytvořit hlavně chytrý design zahrady, jelikož usnadní mnoho práce a času (Shein 2013).

Smíšená kultura neboli polykultura je dle Weinrichové (2015) popisována jako metoda přirozeného pěstování plodin a je zásadně odlišná od monokultur používaných v zemědělství. Zde se kombinují různé druhy plodin, střídající se řádky jednotlivých druhů a někdy se střídají druhy rostlin přímo v řádku.

Gertrud Francková je dnes považována za německou průkopnici smíšených kultur a biozahradničení. Na bývalé pastvině pro prasata vybudovala jednohektarovou zahradu se zeleninou a ovocem, kde zkoušela sázet rostliny. Zjišťovala, že někdy se sousedním rostlinám daří skvěle, jindy strádali. Přišla tedy na to, že každý rostlinný jedinec na další rostlinu působí a vzájemně se ovlivňují. Díky experimentům plných nezdarů, ale i úspěchů na své zahradě vytvořila fungující systém, kdy využívala mulčování a plošné kompostování. Po druhé světové válce šlo hlavně o dostatečné zásobování potravin, Gertrud se snažila získat co největší výnosy, nešlo zdaleka o biologické hospodaření (Bross-Burkhardtová 2019; Weinrichová 2015).

Podle záznamů, které si Gertrud Francková zaznamenávala při jejích experimentech, mohl být graficky vypracován tento smíšený záhon (Obrázek 1).



**Obrázek 1:** Grafické znázornění smíšeného záhonu podle Gertrud Franckové (Weinrichová 2015)

Někteří již dnes ani nezavádí záhony, ale využívají celé pěstební plochy. Důvodem, proč nevyužívat pouze monokulturní pěstování, je snaha o napodobování přírody. Pro organické či přírodní zahradničení je mnoho způsobů odpozorovaných z přírody. První patro v lesích vytvářejí hluboce kořenicí duby a mělce kořenicí buky, následují nízké dřeviny, kvetoucí rostliny a půdu pokrývající rostliny, houby, mechy a spadané listí. Toto vše tvoří přirozený ekosystém, společně s živočichy různých velikostí. Nejen lesy, ale i louky vytváří systém v podobě vzájemně se tolerujících trav, bylin a květin. Důležité je si uvědomit, že na polích a zahradách rostliny nerostou tam, kde chtějí, ale kde musí (Weinrichová 2015).

Nejznámější model polykultury se nazývá Tři sestry, což znamená původní americká polykultura tří rostlin. Jedná se o kukuřici (*Zea* spp.), fazole (*Phaseolus* spp.) a dýně (*Cucurbita* spp.). Kukuřice je plodina vysokého vzrůstu, tím poskytuje oporu fazolím. Díky fazolím probíhá biologická fixace dusíku v půdě. Bylo zjištěno, že se bakterie fixující dusík, živí cukry, které jsou vylučovány kořeny kukuřice (Hemenway 2013) zatímco dýně pokrývá zem, tím potlačuje plevel a zadržuje v ní vlhkost (Shein 2013). Mnoho indiánských zemědělců pěstovalo kukuřici, fazole, dýně a občas slunečnice – nazývané Tři (čtyři) sestry, jelikož u těchto plodin bylo zjištěno, že se jim společně daří (Mt. Pleasant et al. 2006). Společně Tři sestry produkují více potravy s nízkou spotřebou vody a hnojiva, nežli druh rostliny rostoucí samostatně (Hemenway 2013). Kombinace fazolí, kukuřice a dýně poskytuje doplňkové bílkoviny, vitamíny a minerály pro lidskou výživu (United States Department of Agriculture 2019).

Při vybírání květin a bylin, jakožto sousední rostliny zeleniny, je velmi velký výběr. Mnoho květin je často jedlých a ozdobí tak i jednobarevný, zelený záhon. Dobrou volbou je společnost rostlin, která je atraktivní pro hmyz, například slunéčko sedmitečné (*Coccinella septempunctata*) a některé druhy ze síťokřídlých (*Neuropterida* spp.) (Cunningham 2000). Zahradníci v permakultuře pěstují co nejvíce druhů potravin a užitečných rostlin, pokud některá plodina uhne, je zde stále mnoho jiných plodících rostlin (Shein 2013).

### 3.5.1 Využití kombinování rostlin v boji proti škůdcům

„V celé přírodě existují vzájemné vztahy živých tvorů a rostlin. Jsou jak v původních, tak i v nově vznikajících ekosystémech. Příroda totiž všechny své části neustále propojuje. Její model je dokonalý už tím, že má dokonalost za cíl v každém okamžiku. Není možné, aby v takovém vzájemném vztahu rostlina-živočich, někdo z nich neustále bral víc, než dává, protože by se celý systém musel zhroutit“ (Svoboda 2009).

Smíšené kultury jsou napadány škůdci mnohem méně než monokultury. Škůdci a patogeny napadají rodově nebo druhově specifické hostitelské rostliny (Weinrichová 2015). Weinrichová (2015) také zmiňuje jako příklad pole zelí, kdy zelí vylučuje látku zvanou sinigrin. Člověk ji není schopen vnímat, zato škůdci zelí velmi dobře, a to až na kilometry daleko. Je pro ně poté velmi jednoduché se rozmnožit, jelikož se zde nachází mnoho potravy a jejich následní potomci jen přechází z jedné rostliny na další a po delší době je pole zcela zamořené.

Pro silnou vůni se sází marigold, jeho listy fungují jako repelent proti škůdcům, ostatně se dají využít i jiné byliny s výraznými silicemi, například bazalka pravá (*Ocimum basilicum*), šalvěj lékařská (*Salvia officinalis*) a další. Jejich silná vůně hmyz dokáže zmást (Cunningham 2000).

Cunningham (2000) tvrdí, že střídáním řádků fazolu (*Phaseolus* sp.) a brambor (*Solanum* sp.) se snižuje výskyt mandelinky bramborové (*Leptinotarsa decemlineata*), což bylo zjištěno díky výzkumným studiím.

Často se využívá pěstování druhu zeleniny ze stejné čeledi, jeden druh je hlavní a ten druhý slouží spíše jako past pro škůdce (Cunningham 2000).

Je možné využít ředkvičky (*Raphanus* sp.), jakožto past na škůdce, zejména na dřepčíky (*Chrysomelidae*). Tento způsob lze využít jako ochrana okurek (*Cucumis* sp), kdy se ředkvičky zasadí kolem mladých rostlin okurky. Dřepčík nalétne na ředkvičku (*Raphanus* sp.), ale na okurku (*Cucumis* sp) již ne, napadené ředkvičky se vytáhnou ze záhonu a společně se se škůdci zničí (Cunningham 2000).

Další čeledí známou jako výborný odpuzovač různých hmyzích škůdců je zelenina z čeledi česnekovitých (*Aliaceae*), konkrétně cibule (*Allium* sp.), česnek (*Allium* sp.), pažitka (*Allium* sp.). Tyto rostliny dobře fungují hlavně proti Pochmurnatce mrkvové (*Chamaepsila rosae*), Mandelince bramborové (*Leptinotarsa decemlineata*), Japonskému broukovi (*Popillia japonica*) a mšicím (*Aphid* spp.) (Cunningham 2000).



**Obrázek 2:** Kombinace sazenic zelí a salátu na jednom záhonu (Weinrichová 2015)

### 3.5.2 Role bylin v ochraně proti škůdcům a patogenům

- Pokud se okurka začne plazit kolem bazalky (*Ocimum* sp.), ochrání ji před padlím.
- Saturejka zahradní (*Satureja hortensis*) posiluje aroma fazolů (*Phaseolus* sp.), vysévá se na kraji jejich řádků a tím je účinná proti mšici makové.
- Brutnák lékařský (*Borago officinalis*) je díky jeho chlupatým listům dobrý ochránce košťálovin (rostliny z čeledi Brassicaceae a Asteraceae) před slimáky (*Limax* spp.),

zároveň je to výborná medonosná rostlina a tím může zvýraznit chuť jiným druhům zeleniny

- Ochranu před mšicí makovou (*Aphis fabae*) u okurek (*Cucumis* spp.), košťálovin (Brassicaceae a Asteraceae), červené řepy (*Beta vulgaris* subsp. *Vulgaris*) cibule (*Allium* spp.) taky bobu dokáže provést i kopr vonný (*Anethum graveolens*)
- Proti pochmurnatce mrkvové (*Psila rosae*) je doporučována řeřicha setá (*Lepidium sativum*), má silné silice, proto je třeba ji sázet na konec mrkvového či jahodového záhonu.
- Heřmáněk pravý (*Matricaria recutita*) je nejen léčivá bylina, ale zároveň chrání špenát (*Spinacia* spp.), hrách (*Pisum* spp.), salát (*Lactuca* spp.) a fazol (*Phaseolus* spp.) proti houbovým onemocněním.
- Ostrá vůně lichořešnice větší (*Tropaeolum majus*) odpuzuje mšice (*Aphidoidea* spp.), pokud se vysadí u kořenů ovocných stromů.
- Výhodná kombinace kedlubny (*Brassica* sp.), endivie (*Cichorium* spp.) a salátu (*Lactuca* spp.) společně s kerblíkem třebule (*Anthriscus cerefolium*) podporuje jejich růst a zároveň chrání před plži (*Gastropoda* spp.), padlím (*Erysiphales* spp.) a mšicemi (*Aphidoidea* spp.). Pravděpodobně odpuzuje i mravence (Formicidae).
- Již výše zmíněný česnek je odolný vůči plísním (*Botrytis* spp.), v záhonu společně s mrkví (*Daucus* spp.) je dobrým ochráncem před pochmurnatkou mrkvovou (*P. rosae*) a hlízenkou hlízatou (*Sclerotinia sclerotiorum*). Pod broskvoněmi působí účinně proti kadeřavosti broskvoně (*Taphira deformans*).
- Proti mravencům (Formicidae) lze bojovat vysazením majoránky zahradní (*Origanum majorana*) nebo levandule lékařské (*Lavandula angustifolia*).
- Ať už naťová či kořenová petržel obecná (*Petroselinum crispum*) posiluje chuť rajčat (*Solanum* spp.). Rajče petrželi poskytuje stín a petržel zase zintenzivňuje vůni rajčete.
- K snižování háďátek (*Tylenchida* spp.) pomáhá hořčice setá (*Sinapis alba*), která je postupně dokáže i zničit.
- Měsíček lékařský (*Calendula officinalis*), nejen jako léčivá rostlina, pomáhá především rajčatům k bohaté a zdravé úrodě.
- Pod ovocnými stromy se vysazení křenu selského (*A Armoracia rusticana*) vyplatí jako ochrana proti moniliově hnilobě plodů jádrovin (*Monilinia fructigena*) a peckovin (*Monilinia laxa*).
- Běláška zelného (*Pieris brassicae*) a hlemýžďe (*Helix* spp.) odrazuje pronikavá vůně šalvěje lékařské (*Salvia officinalis*).
- Proti rzi vejmutovce (*Cronartium ribicola*) u černého rybízu (*Ribes nigrum*) dobře funguje pelyněk pravý (*Artemisia absinthium*). Tato rostlina má však velmi nepříznivý vliv na sousední druhy bylin, zeleniny a květin (Weinrichová 2015).

V roce 1941 a 1942 byly provedeny pokusy, kdy byl pelyněk pravý vysazen vedle celkem 18 druhů rostlin, například hrachu popínavého (*Pisum sativum* var. *Saccharatum*), šalvěje muškátové (*Salvia sclarea*), hrachu setého (*Pisum sativum*) a měsíčku lékařského (*Calendula officinalis*) a dalších. Dle výsledků jich bylo mnoho poškozeno, libeček lékařský byl dokonce usmrčen. Velkým vlivem byla vzdálenost pelyňku pravého, kdy se zjistilo, že do jeho blízkosti 130 cm okolním rostlinám inhibuje jejich růst a je škodlivý (Funke 1943).

Důvodem je toxická látka, kterou pelyněk pravý (*A. absinthium*) vylučuje, nazývá se absinthin (Funke 1942). Vliv na růst sousedních rostlin přestává působit až 130 cm od pelyňku pravého (*A. absinthium*). Dokonce i žížaly se této rostlině vyhýbají (Weinrichová 2015).

### 3.6 Lokální produkce

Dnes se lokální, čerstvé potraviny mohou získat od lokálních pěstitelů, či si lze svou vlastní zeleninu vypěstovat (Frey 2010). Dle Freye (2010) se v Severní Americe lokální potraviny považují za ty, které jsou dovezené do 100 mil. Naopak od 300 do 500 mil jsou potraviny regionální.

Byly provedeny studie, kde se srovnávaly emise uhlíku vznikající při provozu velkokapacitního systému zeleninových bedýnek s emisemi uhlíku, pokud se zákazník pro lokální zeleninu na farmu dopraví tam a zpět. Údaje byly získány od jednoho z největších dodavatelů ekologických produktů ve Velké Británii. Bylo zjištěno, že pokud si zákazník pro potraviny dojede na farmu, kdy je zpáteční cesta delší než 6,7 km, má poměrně vyšší vznik emisí uhlíku oproti systému skladování v chladírně, balení produktu, doprava do regionálního střediska a následná přeprava dodavatelem k zákazníkovi (Coley; Howard; Winter 2009). Dle dat tohoto článku, nákup nejlokálnějších produktů nemusí mít vždy nejnižší uhlíkovou stopu. Uhlík totiž není jediný způsob, jak hodnotit dopad nákupních rozhodnutí. Bude třeba brát v potaz důsledky pro biodiverzitu, krajinu, místní zaměstnanost a obchod (Coley; Howard; Winter 2009).

Porovnávání udržitelnosti lokálních a globálních potravin dle Brunori et al. (2017) dokazuje, že by potravinová vzdálenost neměla být jediným ukazatelem udržitelnosti, ale jen jako proměnný ukazatel. Tato analýza podpořila tvrzení, že jsou lokální zpracované potravinářské výrobky sice udržitelnější, nicméně předpoklad, že je to kvůli nižší uhlíkové stopě není potvrzen. Faktory zlepšující udržitelnost výrobků jsou hlavně spojeny s know-how, velikostí a správou podniku více než vzdálenost (Brunori et al. 2017).

Frey (2017) zdůrazňuje, že zelenina či ovoce po sklizni začíná ztrácet svou nutriční hodnotu a její chuť. Dovoz těchto potravin stovky až tisíce mil nebude mít stejnou kvalitu, jako potravina zakoupena u lokálního farmáře. Oproti velkoprodukcí zeleniny a jejich dovozu u místních producentů a jejich zákazníků vzniká pozitivní zpětná vazba, která podpoří místní produkci a tím zajistí stálý přísun potravin. Pěstitelé toto často pobízí k zodpovědnosti vůči bezpečnosti zeleniny či ovoce, s tím související redukcí nebo přímo eliminací pesticidů a patogenů přenášené potravinami organickým pěstováním a hygienickými postupy. Poptávka



se po bio zelenině a ovoci stále zvyšuje, stále se totiž objevují situace, kdy v roce 2006 byl stažen z trhu špenát hodnoty až 60 milionů dolarů, jelikož bylo zde podezření z kontaminace bakterií *Escherichia coli*. Následně bylo hlášeno přes 200 případů nemoci v celkem 20 státech v Americe. Tento případ poté zvýšil povědomí lidí o konceptu lokální produkce potravin (Frey 2017).

Čeští spotřebitelé nejvíce nakupují biopotravinu v supermarketech a hypermarketech (33 %), následuje nákup na e-shopech (21 %), drogerie (17 %) a prodejny zdravé výživy a biopotravin (13 %). Pěstitelé a farmáři dnes využívají e-shop k prodeji svých potravin, což se započítává do kategorie nákupů přes e-shop, jejich podíl je 21 % z celkového obrátu prodeje přes e-shopy (ÚZEI 2023).

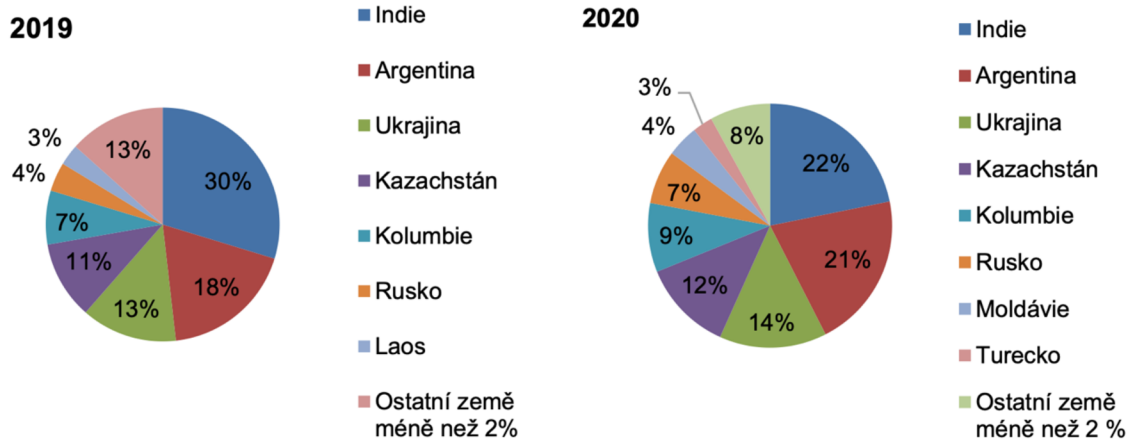
### 3.6.1 Dovoz bio potravin do České republiky

Dle statistik bylo zjištěno, že v roce 2018 bylo nejvíce bio produktů dováženo do České republiky z Indie (až 22 %), co se týká třetích zemí. Z největší části se jednalo především o potravinové doplňky, čaje a kokosový olej. Jako druhý významný dovozce byla Argentina (21 %) (ÚZEI 2022c).

Statistika z roku 2021 ukazuje, že nejvíce biopotravin ze třetích zemí bylo dovezeno z Argentiny (26 %), a to třetinový cukr, druhým státem poté bylo Rusko (11 %) a následovala Indie s 9 % (ÚZEI 2023d).

Co se týká druhů potravin, ze třetích zemí byly dováženy hlavně cukry a cukroviny (15 232 tun) z Argentiny a Indie, olejnatá semena a olejnaté plody (6 689 tun) hlavně z Kazachstánu a třetí kategorií bylo nezpracované ovoce a ořechy (4 366 tun), z největší části mražené bobulovité ovoce, dováženo převážně z Ukrajiny. Nezpracovaná bio zelenina představovala z celkového dovozu 5 %, tato kategorie zahrnovala hlavně luštěniny, čočku a cizrnu původem z Turecka (ÚZEI 2022c).

Na následujícím obrázku je graf znázorňující procentuální podíl třetích zemí, ze kterých jsou dováženy bio potraviny do České republiky. Grafy jsou vypracovány z dat roku 2019 a 2020 (ÚZEI 2022c) (Obrázek 3).



**Obrázek 3:** Procentuální znázornění dovozu do České republiky ze třetích zemí (ÚZEI 2022c)

### 3.7 Permakultura a biozelenina

Jaký je rozdíl mezi permakulturou a ekologickým zemědělstvím? Velmi stručně, v permakultuře se zaměřuje více o design zahrady, u ekologického zemědělství jde spíše o využívání zaručených metod. Ve výsledku se spolu doplňují. Pokud se člověk rozhodne farmařit v režimu ekologického zemědělství, bude se muset dříve či později zabývat tématy typu bezorebné metody či spotřeba energie, které jsou klíčové zároveň i pro permakulturu (Whitefield 2004).

Centeri et al. (2021) popisují permakulturu jako komplexní designový systém nad rámcem zásad ekologického zemědělství, které vytváří udržitelné prostředí a zároveň holistický přístup k ekosystému. Ekologické zemědělství je charakterizováno jako komplexní zemědělskou alternativu umožňující produkci potravin za přísných a šetrných podmínek.

Dle Holmgrena (2011) je permakultura stylem organického zahradničení.

#### 3.7.1 Urban gardening

Urban gardening, v překladu městské zahradničení, je jedna z částí trendů rozšiřování parků a zelených ploch ve městech. Pro obyvatelé měst je to příležitost konzumovat vlastní vypěstovanou zeleninu a ovoce. Také má pozitivní vliv na lidské zdraví z hlediska stresu a psychické aktivity, mohou předcházet mnoho zdravotním problémům (Schram-Bijkerk et al. 2017).

Do urban gardening patří všechny způsoby pěstování v městském prostředí, ať už na balkónech, v zahrádkářských koloniích nebo na střeších domů. Týká se to také projektů městského zemědělství, například aquaponie a indoor pěstování (Bross-Burkhardtová 2019).

Městské farmaření se často děje na veřejném prostoru. Vlastnictví půdy zde nehraje roli, využívají se zde veřejné prostory, které jsou brány jako společný majetek. V berlínské zahradě Prinzessinnengarten se rostliny pěstují v bednách a pytlích, zde je nutné rostliny zásobovat vodou, jelikož si nemohou vodu z hlubších vrstev půdy obstarat samy (Bross-Burkhardtová 2019).

## 4 Závěr

- Zakladateli permakultury jsou Bill Mollison a David Holmgren, již v té době si začali všimnout velkých změn týkajících se biodiverzity, snižování počtu ohrožených druhů a také změny klimatu. Díky znalostem již známým, svým pokusům a omylům začali využívat systém trvale udržitelného pěstování zeleniny, ovoce, bylin a dalších. Bohužel dnes je v největším rozmachu konvenční zemědělství, kde je hlavním cílem kvantita proti kvalitě a zisk z výnosu, což se rozchází s myšlenkami a způsoby permakultury. Ovšem permakultura stále není dostatečně vědecky prozkoumaná a není známo o jejích dopadech v určitých lokalitách.
- Cílem této práce bylo přiblížení ekologického zemědělství a permakultury. Přestože se v některých věcech trochu liší, společného mají velmi mnoho, dalo by se říct, že ve spoustě věcech spolu splývají.
- Mezi dnešní problémy patří i rozmach pesticidů, insekticidů a celkově chemické ochrany, která nenese, kromě zbavení se přemnožených škůdců, nic pozitivního pro okolní svět a jeho obyvatele. Je mnohem jednodušší použít přípravky, nežli obětovat vlastní čas a snažit se zjistit, proč se to děje. Příroda má určitá pravidla, díky kterým funguje už přes více než miliony let, pokud na tyto pravidla člověk nepřistoupí, bude to pro něj jen náročnější.
- Přestože se rostliny občas nezdaří živé, jsou živější, než by kdo řekl. Pro člověka mají nevyčíslitelnou hodnotu, stejně tak jejich opylovači. Rostliny mezi sebou komunikují, některé negativně ovlivňují jiné či se ovlivňují navzájem, jiné vedle sebe prospívají.
- V přírodě má každý organismus mnoho funkcí, který zastává a je tím nenahraditelný. Přemnožený druh značí nerovnováhu ekosystému, stejně se tak může stát i na zahradě a je třeba opět najít rovnováhu.
- Znalost jednotlivých vlastností rostlin může vést k výhodnému a rozmyšlenému záhonu, který se obejde bez jakékoliv chemické látky.
- Problematika, kdy převahují potraviny importované nad potravinami vyrobenými v naší zemi je také na místě. Ať pro konzumenty, tak pro ovzduší. Kolik kilometrů urazí rajčata ze Španělska do českého obchodu? V rozporu je ale výzkum zmíněný v této práci, který dle Brunori et al. (2017) dokazuje, že vyšší vznik emisního uhlíku dojde, pokud se konzument dopraví na nákup vozidlem k lokálnímu pěstiteli a zpáteční cesta bude delší než 6,7 km, oproti systému skladování, balení, dopravení do regionálního střediska a z něj poté k zákazníkovi.
- Pěstování se začíná čím dál více šířit a to i mezi obyvatele měst, kteří bohužel svou zahradu mít nemohou, pro ně je možnost využít urban gardening neboli komunitní zahradničení. Na člověka má zahradničení pozitivní vliv – pohyb na čerstvém vzduchu, duševní odpočinek a další.

## 5 Literatura

- Abdel-Kader MM, El-Mougy NS, Abdel-Kareem SMLF. 2012. Greenhouse Biological Approach for Controlling Foliar Diseases of some Vegetables. *Advances in Life Sciences* **2.4**:98-103.
- Berner A (ed). 2013. *Základy Půdní Úrodnosti*, Bioinsitut, Olomouc.
- Bross-Burkhardt. 2019. *Velká kniha biozahradičení*, Euromedia Group, Praha.
- Coley D, Howard M, Winter M. 2009. Local Food, Food Miles and Carbon Emissions: A Comparison of Farm Shop and Mass Distribution Approaches. *Food Policy* **34**:150-155.
- Cunningham SJ. 2000. *Great Garden Companions: A Companion-Planting Často for a Beautiful, Chemical-Free Vegetable Garden*, Rodale Books, United states of America.
- Deverall BJ. 1995. Plant Protection Using Natural Defence Systems of Plants, *Advances in Plant Pathology*. Academic Press **11**:211-228.
- Espiritu K. 2019. *Field Guide to Urban Gardening*. Cool Springs Press, United States of America.
- Ferguson RS, Lovell ST. 2014. Permaculture for Agroecology: Design, Movement, Practice, and Worldview, A Review. *Agronomy for Sustainable Development* **34**: 251–274.
- Frey D. 2010. *Bioshelter Market Garden: A Permaculture Farm*. New Society Publishers, Canada.
- Funke GL. 1943. The Influence of *Artemisia Absinthium* on Neighbouring Plants, An essay of Experimental Plant Sociology No. III. *Blumea: Biodiversity. Evolution and Biogeography of Planta* **5**:281-293.
- Hemenway T. 2013. *Gaia's garden*. Chelsea Green Publishing, Great Britain.
- Hervé-Gruyer Ch. 2019. Permaculture and Bio-Intensive Micro-Agriculture: The Bec Hellouin Farm Model. *Field Actions Reports* **20**:74-77.
- Holmgren D. 2011. A Chance Meeting. *Holmgren Design: Permaculture Vision and Inovation*. Available from <https://holmgren.com.au/writing/a-chance-meeting/> (accessed February 2023).
- Holmgren D. 2011. *Permaculture: Principles and Pathways Beyond Sustainability*. Permanent Publications, United Kingdom.
- Holmgren D. 2020. *Essence of Permaculture*. Melliodora Publishing, Australia.
- Howe HF, Smallwood J. 1982. Ecology of Seed Dispersal. *Annual Reviews* **13**:28-201.
- James R, James RR., Pitts-Singer T.L., 2008, *Bee Pollination in Agricultural Ecosystems*, Oxford University Press, Great Britain.
- Kaari M, Manikkam R, Annamalai KK, Joseph J. 2022. Actinobacteria as a source of biofertilizer/biocontrol agents for bio-organic agriculture. *Journal of Applied Microbiology* **134**:1.
- Kapayou DG, Herrighty EM, Hill CG, Camacho VC, Nair A, Winham DM, Mc Daniel MD. 2022. Reuniting the Three Sisters: Collaborative Science with Native growers to improve soil and community health. *Agric Hum Values* **40**:65–82.
- Kleifeld O, Chet I. 1992. *Trichoderma Harzianum*—Interaction with Plants and Effect on Growth Response. *Plant and Soil* **144**:267-272.

- Kuepper G. 2010. A Brief Overview of the History and Philosophy of Organic Agriculture. Kerr Center for Sustainable Agriculture, Poteau.
- Lehman RM. 2015. Soil Biology for Resilient, Healthy Soil. *Journal of Soil and Water Conservation* **70**:12-18.
- Ministerstvo zemědělství České republiky (c). 2022. Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2020. Pages 2-53 in *Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Brno*.
- Ministerstvo zemědělství České republiky (d). 2023. Zpráva o trhu s biopotravinami v ČR v roce 2021. Pages 5-46 in *Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Brno*.
- Ministerstvo zemědělství (a). 2023. Registrace do systému ekologického zemědělství. eAGRI (Mze). Available from [https://eagri.cz/public/web/mze/30\\_zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/casto-hledate/registrace-a-deregistrace/](https://eagri.cz/public/web/mze/30_zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/casto-hledate/registrace-a-deregistrace/) (accessed March 2023).
- Ministerstvo zemědělství (b). 2023. Bioosiva. eAGRI (MZe). Available from <https://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/ekologicke-zemedelstvi/casto-hledate/bioosiva/> (accessed March 2023).
- Mollison BCHB. 1991. Úvod do permakultury. Revúca, Slovensko.
- Morel K, Léger F, Ferguson RS. 2019. Permaculture, *4*:559-567
- Paull J, 2011. Attending the first organic Agriculture Course: Rudolf Steiner's Agriculture Course at Koberwitz 1924. *European Journal of Social Sciences* **21**:64–70.
- Pilkington LJ, Messelink G, Lenteren JC, Le Mottee K. 2010. Protected Biological Control-Biological Pest Management in the Greenhouse Industry. *Biological Control* **52**:216-220.
- Pšenička P, Hosnedl V. 2007. Nechemické Ošetření Osiva Jarního Máku jako Možnost Ochrany v Alternativním Zemědělství. Pages 166-168. Conference Organic farming. Faculty of Agrobiology, Food and Natural Resources, Czech University of Life Sciences Prague, Prague.
- Regan ECS, Ingwall-King L, Hoffmann M, Rondinini C, Symes A, Taylor J, Butchart SHM. 2015 Global Trends in the Status of Bird and Mammal Pollinators. *Conservation Letters* **8**:397-403.
- Rizvi SJ. 1992. Allelopathy: Basic and applied aspects. Springer, Germany.
- Scofield AM. 1986. Organic Farming - The Origin of the Name. *Biological Agriculture & Horticulture* **4**:1-5.
- Shein CH, Thompson J. 2016. Permakultura: jak namísto zeleninové zahrádky vytvořit provázaný ekosystém. Knižní klub, Praha.
- Shein CH, Thompson J. 2013. *The Vegetable Gardener's Guide to Permaculture: Creating an Edible Ecosystem*, Timber Press, United States of America.
- Schmitt E, Galli F, Menozzi D, Maye D, Touzard JM, Marescotti A, Six J, Brunori G. 2017. Comparing the Sustainability of Local and Global Food Products in Europe. *Journal of the Cleaner Production* **165**:346-359.
- Schram-Bijkerk D, Otte P, Dirven L, Breure AM. 2018. Indicators to Support Healthy Urban Gardening in Urban Management. *Science of the Total Environment* **621**:863-871.
- Smith C. 2015. Permaculture—history and futures. *Foresight International* **1**:1-6.

- Suteu D, Rusu L, Zaharia C, Badeanu M, Daraban GM. 2020. Challenge of Utilization Vegetal Extracts as Natural Plant Protection Products, Applied Science (e8913) DOI: 10.3390/app10248913.
- Svoboda J. 2002. Co je to permakultura? Ekozahrady, Available from [http://ekozahrady.com/co\\_je\\_pk.htm](http://ekozahrady.com/co_je_pk.htm) (Accessed February 2023).
- Svoboda J. 2009. Kompletní návod k vytvoření ekozahrady a rodového statku. Smart Press, Praha.
- Svoboda J, Svobodová L. 2018. Zelenina z ekozahrady: pro radost i soběstačnost. Smart Press, Praha.
- Szilágyi A, Plachi E, Nagy P, Simon B, Centeri C. 2021. Assessing Earthworm Populations in Some Hungarian Horticultural Farms: Comparison of Conventional, Organic and Permaculture Farming. Biological Life Science Forum **2**:1.
- Weinrich Ch. 2015. Kombinování rostlin: smíšená kultura v praxi. Euromedia Group, Praha.
- Whitefield P. 2016. The Earth Care Manual. Permanent Publications, United Kingdom.
- Will H, Tackenberg O. 2008. A Mechanistic Simulation Model of Seed Dispersal by Animals. Journal of Ecology **96**: 1011-1022.
- Zimdahl RL. 2004. Weed-Crop Competition: A Review. Wiley-Blackwell, United states of America.





