

# Ekologické zemědělství

Základní principy a dobrá praxe





## Obsah

Proč ekologické zemědělství? . . . . .	str. 2	Vyvážený přísun živin z organických zdrojů . . . . .	str. 19
Vývoj ekologického zemědělství ve světě a v Evropě . . . . .	str. 4	Regulace plevelů: preventivní a mechanická . . . . .	str. 26
Ekologické zemědělství v Evropě: šance i výzva . . . . .	str. 6	Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství: předcházet a chránit . . . . .	str. 33
Základy ekologického zemědělství . . . . .	str. 8	Chov odpovídající podmínkám stanoviště a potřebám zvířat . . . . .	str. 37
Legislativní požadavky na ekologickou produkci . . . . .	str. 9	Přechod na ekologickou produkci . . . . .	str. 40
Úrodnost půdy jako základ ekologické produkce . . . . .	str. 11	Kontrola a certifikace: součást obchodního modelu . . . . .	str. 44
Osevní postup: optimalizovat krátkodobé a dlouhodobé cíle . . . . .	str. 14		
Riziko leguminózní únavy půdy . . . . .	str. 18		

**Ekologické zemědělství zaznamenalo v posledních letech celosvětově silný růst. Poptávka po přirozeně produkovaných potravinách kontinuálně stoupá. Zvyšuje se i zájem vlád o ekologicky šetrné zemědělství a zdravé potraviny. Na základě těchto skutečností lze očekávat, že plocha obhospodařovaná ekologicky nadále poroste.**

Tato příručka vysvětluje základy ekologického zemědělství a ukazuje jejich aplikaci v praxi. Zemědělcům zajímavým se o přechod na ekologický způsob hospodaření poslouží jako cenný zdroj informací. Příručka je však také orientační pomůckou pro soukromý sektor, zástupce státní správy, neziskové organizace a další zájemce v jejich snaze dát produkci potravin v Evropě ekologickou podobu.

## Proč ekologické zemědělství?

Ekologické zemědělství poskytuje mnoho výhod jak pro výrobce, tak pro spotřebitele, pro přírodu i klima. Nepřekvapí proto, že tato forma zemědělství zaznamenává na celém světě rostoucí ohlas ve společnosti i v politice.

## Zlepšení příjmů

Ekologické zemědělství je spojeno s vyššími náklady, nutnými především na regulaci plevelů, a dosahuje v průměru o 20 % nižších výnosů než konvenční zemědělství. Přesto většina ekofarmů docílí vyšších příjmů v porovnání s farmami hospodařícími konvenčně. Důvodem jsou jednak nižší výdaje na provozní prostředky a vyšší výrobní ceny, a pak i to, že ekozemědělci v mnoha zemích využívají státní dotace.



Vzhledem k tomu, že na trhu s biopotravinami se ukazují zajímavé, úzce profilované možnosti odbytu, usiluje mnoho producentů biopotravin o diverzifikaci své produkce, která jim poskytne větší finanční jistotu. Díky zpracování zemědělských surovin přímo na farmě a přímému prodeji mohou ekologické podniky dosáhnout vyšší přidané hodnoty. Ekologičtí zemědělci nebo jejich organizace zpravidla vyjednávají předem ceny s odběrateli, a zajišťují si tak stabilní ceny a garantovaný odběr sklizně. Přímá komunikace mezi producenty a odběrateli pomáhá vytvořit spolehlivé a nákladově efektivní hodnotové řetězce.

## Zdravější potraviny

Zátěž pesticidy povolenými v ekologickém zemědělství je pro zemědělce i přírodu minimální. Díky tomu, že se nepoužívají chemicko-syntetické pesticidy, vykazuje bioovoce a zelenina v průměru 180krát méně reziduí pesticidů než konvenční produkty.

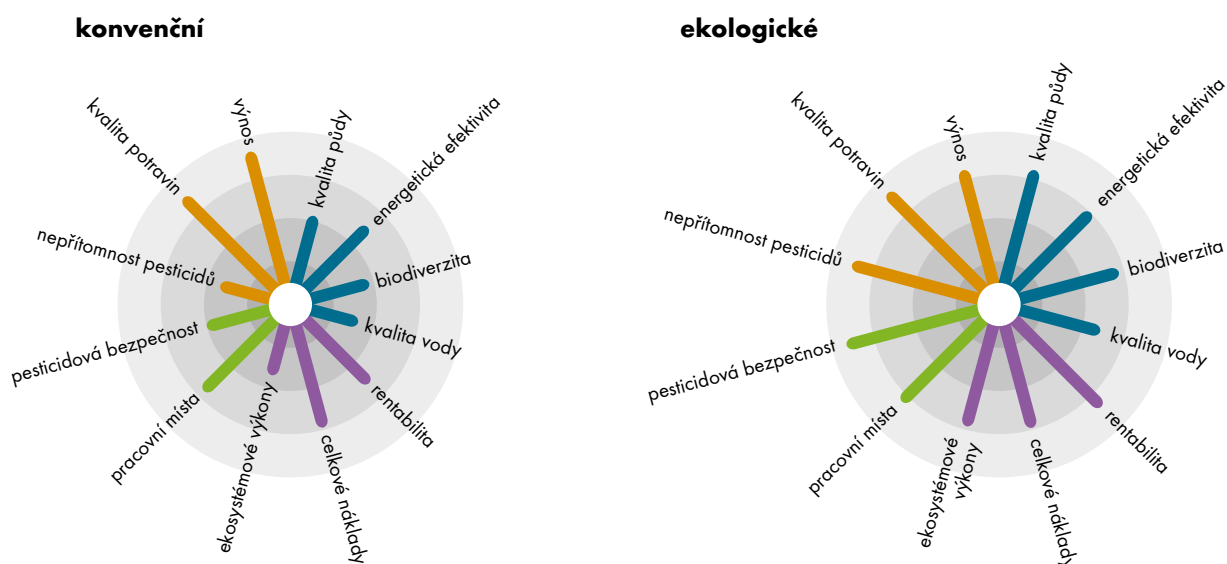
## Ochrana a podpora přírodních zdrojů

Ekologicky obhospodařované půdy obsahují více humusu a mají lepší strukturu než půdy hnojené minerálními hnojivy. Díky tomu méně erodují a lépe absorbují a zadržují dešťovou vodu. Lepší vodní režim ekologicky obdělávaných půd zlepšuje toleranci porostů vůči suchu.

Větší přísun biomasy do půdy a organické hnojení podporují aktivitu půdních organismů v ekologicky obhospodařovaných půdách. Vysoká biologická aktivita je důležitá pro dobrý zdravotní stav porostů, přísun živin rostlinám a dosahování stabilních výnosů.

Ekologické zemědělství také prokazatelně vede ke zvýšení biodiverzity, která je základem pro přirozenou regulaci škůdců, minimálně zatěžuje spodní a povrchové vody dusičnany a pesticidy, je šetrné ke klimatu a efektivněji využívá energii.

**Obr. 1: Srovnání ekologického a konvenčního zemědělství**



Ekologické zemědělství dosahuje téměř ve všech parametrech lepších výsledků než konvenční zemědělství. Jen výnosy bývají v ekologickém zemědělství často nižší.

Zdroj: Reganold J. P., Wachter J. M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. Nature plants 2(2): 15221.

## Nižší externí závislost

Efektivní oběh živin v zemědělském podniku omezuje závislost na externích hnojivech. Vyšší přirozená půdní úrodnost, vyšší biodiverzita a nižší intenzita produkce přispívají k lepšímu zdravotnímu stavu porostů a nižší potřebě prostředků ochrany rostlin. Větší nezávislost zvyšuje uspokojení z práce i ekonomickou jistotu produkce.

## Perspektivní a udržitelná forma produkce

Ekologické zemědělství průběžně využívá nové vědecké poznatky, aby produkce byla ještě šetrnější a efektivnější. Vědecký výzkum a inovace z praxe se optimálně doplňují. Ekozemědělství má také zájem na využívání špičkových technologických řešení, jako je detekce a regulace plevelů moderními přístroji používajícími software na rozpoznávání obrazu nebo introdukce antagonistů škůdců pomocí dronů.

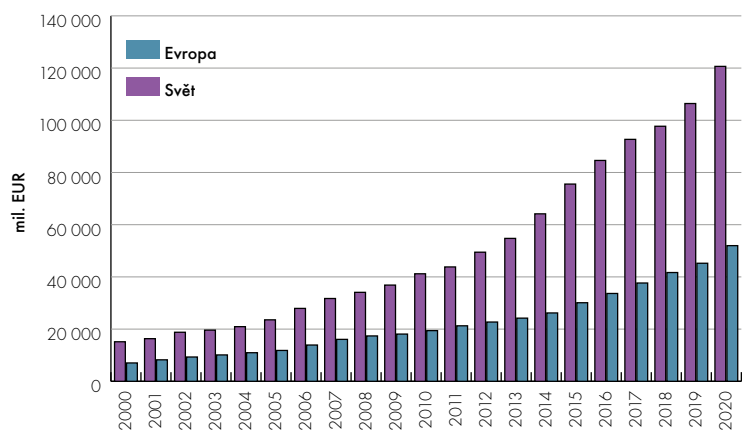
## Vývoj ekologického zemědělství ve světě a v Evropě

### Stabilní růst trhu

V posledních 20 letech zaznamenává evropský i celosvětový trh s biopotravinami jedno až dvouciferný meziroční růst (graf 1). V roce 2020 činil meziroční růst v Evropě 14,9 %, obrát maloobchodu vzrostl na 52 mld. EUR. Za stejné období dosáhl globální trh s biopotravinami objemu 120 mld. EUR.

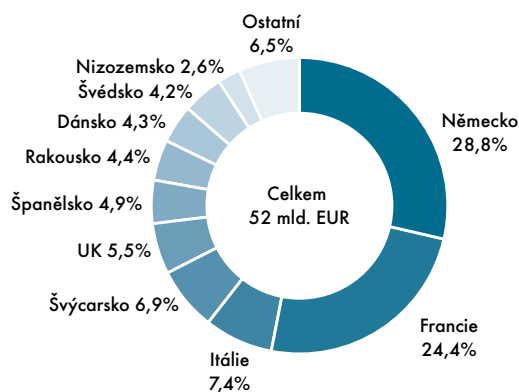
Evropská unie je po Spojených státech (49,5 mld. EUR) druhým největším jednotným trhem s biopotravinami. V rámci Evropy je s 15 mld. EUR nejdůležitějším trhem Německo, následované Francií s 12,7 mld. EUR (graf 2). V roce 2020 zaznamenaly důležité národní trhy dvouciferné nárůsty; například německý trh s biopotravinami vzrostl o 22 %, švýcarský o 19 %, rakouský o 18 %.

**Graf 1: Vývoj trhu biopotravin v Evropě a ve světě v letech 2000 až 2020**



Zdroj: FiBL-AMI dotazníky 2000–2022

**Graf 2: Podíl vybraných zemí na evropském trhu s biopotravinami v roce 2020**



Zdroj: FiBL-AMI dotazníky 2000–2022

## Stabilní růst produkčních ploch

Rostoucí poptávka po biopotravinách je spojena s trvalým růstem ekologicky obhospodařované zemědělské půdy: v roce 2020 představoval nárůst v Evropě více než 600 tisíc hektarů (graf 3), což odpovídá zvýšení plochy o 4 %. V tomtéž roce hospodařilo v Evropě ekologicky téměř 420 000 zemědělců na 3,4 % zemědělské půdy. Celosvětově dosáhla ekologicky obhospodařovaná plocha se 74,9 miliony hektarů historického maxima.

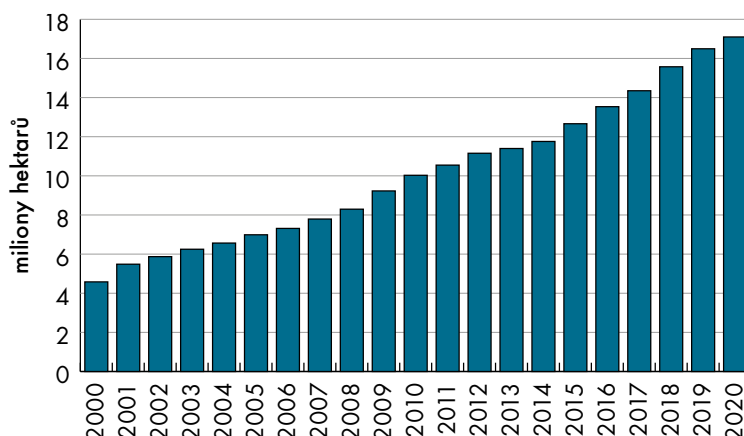
## Výrazný růst zpracování a mezinárodního obchodu

V roce 2020 bylo v Evropě registrováno téměř 85 000 certifikovaných výrobců biopotravin a 6 800 dovozců. Hnací silou prudkého růstu mezinárodního obchodu jsou spotřebitelé a obchodní řetězce mnoha evropských zemí. Jedni i druhí mají zájem na široké nabídce biopotravin a stále více i průmyslově zpracovaných biopotravin. Zvláště silně roste poptávka po potravinách živočišného původu, zejména po mléce a vejcích. Také spotřeba biomasy se stabilně zvyšuje. To vede k velkému nárůstu dovozu krmiv do západní Evropy, který je spojen s dalším rozšiřováním ekologicky obhospodařovaných ploch zejména ve východní Evropě, kde panují velmi dobré podmínky pro pěstování obilí, slunečnice a sóji.

## Rostoucí poptávka po biopotravinách

Lidé v celé Evropě kupují stále více biopotravin. V roce 2020 za ně Evropané utratili okolo 63 EUR na osobu, což představuje dvojnásobek oproti roku 2010. Nejvíce utratili v daném roce za biopotraviny Švýcaři a Dánové (418, resp. 384 EUR na osobu a rok). Dánsko má s 13 % celosvětově nejvyšší podíl biopotravin na celkovém trhu s potravinami. Některé produkty a jejich skupiny dosahují podílu na trhu překračujícího 20 %. Nejprodávanějším artiklem jsou v tomto ohledu biovejce. V některých zemích se na celkovém prodeji vajec podílejí již asi 30 % (viz Tab. 1).

**Graf 3: Vývoj ekologicky obhospodařovaných ploch v Evropě v letech 2000–2020**



Zdroje: Lampkin, Nic, FiBL-AMI dotazníky 2006–2022 a OrganicDataNetwork dotazníky 2013–2015, vycházející z národních datových zdrojů a Eurostatu

**Tab. 1: Podíl vybraných skupin biovýrobků na celkovém trhu těchto skupin výrobků v zemích Evropy v roce 2020**

	Rakousko	Dánsko	Francie (2019)	Německo	Švédsko (2017)	Švýcarsko
kojenecká výživa			26,9			
nápoje		14,8	5,5		5,6	4,3
chléb a pečivo			5,3	8,5	3,5	26,2
čerstvá zelenina	17,6		7,6	13,8	12,2	26,9
ovoce	11,7		8,8	9,9	18,4	18,4
vejce	22,8	31,2	37,2	25,4		28,9
ryby a rybí výrobky			3,1		12,9	
maso a masné výrobky	4,2	9,4	3,2	5,8	2,9	6,2
mléko a mléčné výrobky	13,1		5,8	12,3	10,4	11,3
z toho mléko	21,9	34,3	15,7	16,4		26,0

Zdroj: FiBL-AMI dotazníky 2022

## Ekologické zemědělství v Evropě: šance i výzva

### Ekologické zemědělství jako zajímavá rozvojová možnost

Ekologické zemědělství se pro mnoho evropských zemí nabízí jako možné řešení, při němž lze pomocí ekologických praktik revitalizovat kulturní zemědělskou krajinu a docílit udržitelných výnosů i cen. Řada států si tento potenciál uvědomila a přikročila k finanční podpoře ekologického zemědělství.

Díky státním podporám a široké síti kontrolních organizací certifikované plochy v posledních letech kontinuálně rostly.

### Export jako hnací síla

Hnací silou při rozšiřování ekologicky obhospodařovaných ploch v Evropě byla doposud silně rostoucí poptávka po bioproduktech v některých západoevropských zemích. Díky dobrým realizačním cenám a odbytovým možnostem bioproduktů v Evropě, přešlo nejen mnoho zemědělských, ale i zpracovatelských podniků v posledních letech částečně nebo dokonce plně na ekologii. Z hlediska ekonomického přínosu jsou v jednotlivých zemích nejdůležitější ekologicky produkováné obiloviny, zelenina, ovoce, mléčné výrobky a vejce.



Pekařské obilí je jednou z nejžádanějších ekologických surovin.



Zájem o zdravé a udržitelně produkováné potraviny trvale roste. Zvlášť důležitým hybatelem v tomto vývoji jsou velká města.

### Cílem je kvantitativní i kvalitativní růst

Evropský biosektor disponuje významným potenciálem dalšího růstu. Tam, kde zemědělci používají jen malá množství chemicko-syntetických hnojiv a pesticidů, je přechod na ekologickou produkci snazší.

Pro vlády a mezinárodní donory je podpora ekologického zemědělství cennou možností, jak ve venkovských oblastech zajistit nejen vyšší příjmy obyvatel, ale i ochranu zdrojů a životního prostředí. Díky diverzifikaci ekologické produkce určené pro export, ale i pro domácí trh se otevírají možnosti, jak ve větší míře nadchnout pro zemědělství také mladé lidi. Vzhledem k silnému vyvlastňování venkovských oblastí a odchodu mladých lidí do měst je tento aspekt nesmírně důležitý. Právě pro mladé je ekologické zemědělství zajímavou možností; nejenže totiž skýtá perspektivu stabilního zaměstnání, ale vyžaduje také inovativní myšlení a jednání. Obojí vede k většímu osobnímu uspokojení v každodenní práci.



## Systematicky řešit problémy

Ekologické zemědělství je náročné a vyžaduje dobrou realizaci ze strany zemědělců. Stejně důležité jsou ovšem rámcové podmínky, zahrnující odpovídající legislativu a dotační opatření.

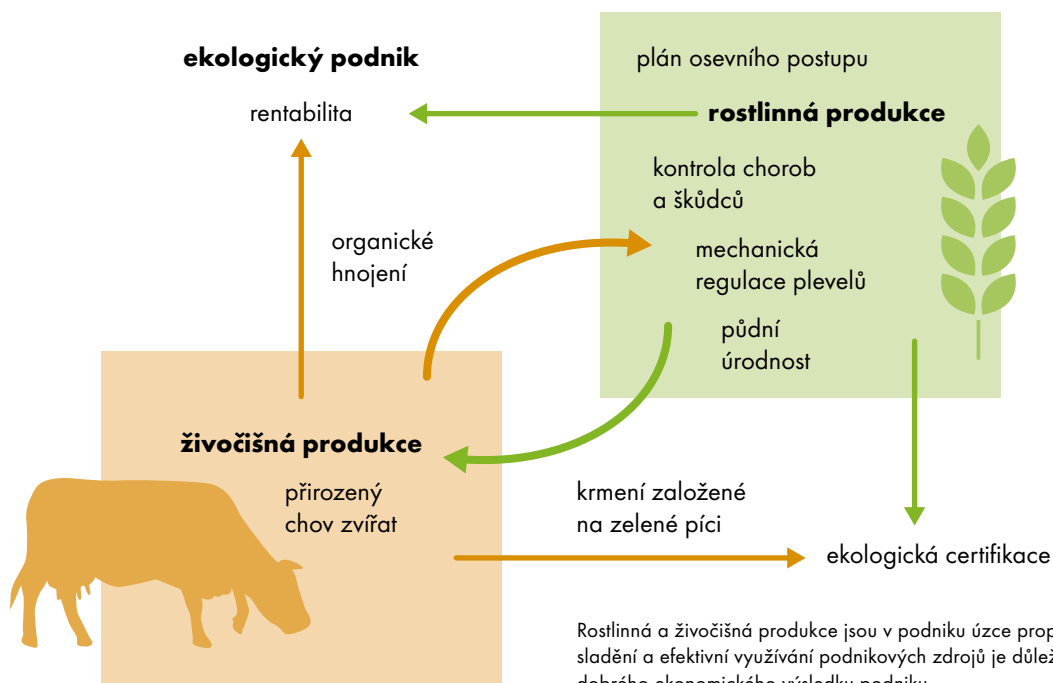
Problémy a úskalí objevující se v zemědělském podniku mají mnoho podob. Začíná to naplánováním optimálního provozu a osevního postupu v přechodném období a končí každodenním rozhodováním o nákladově a pracovních-technicky optimálních postupech. Optimalizace v rostlinné produkci je důležitá pro zvyšování výnosů a příspěvků na úhradu u jednotlivých plodin a pro zlepšení ziskovosti v rámci celého osevního postupu. Totéž platí pro živočišnou produkci.

Ekologické podniky usilují o co nejuzavřenější koloběhy živin opírající se o vlastní nebo místně dostupné zdroje. Úrodná půda je pro ekologické zemědělce jejich nejdůležitějším výrobním kapitálem. Jejich zásadou je rozvíjet půdní úrodnost pomocí vyváženého osevního postupu a organického hnojení, aby byly zajištěny dobré výnosy i dobrá podniková ekonomika. Obrázek č. 2 vizualizuje produkční systém a nejdůležitější úskalí.



Přechod na ekologické zemědělství často vyžaduje úpravu osevního postupu s cílem rozvíjení půdní úrodnosti a regulace plevelů.

**Obr. 2: Nejdůležitější výzvy v ekologickém podniku**



Rostlinná a živočišná produkce jsou v podniku úzce propojené. Jejich vzájemné sladění a efektivní využívání podnikových zdrojů je důležitým předpokladem dobrého ekonomického výsledku podniku.

## Základy ekologického zemědělství

Ekologické zemědělství usiluje o takovou produkci zdravých potravin, která je šetrná vůči životnímu prostředí a zdrojům, dostatečně uspokojuje potřeby chovaných zvířat a je rovněž sociální. Pojem „ekologické“ či „bio“ se vztahuje k používání organických hnojiv a dalších provozních prostředků přirozeného původu a naopak k nepoužívání syntetických pesticidů a minerálních dusíkatých hnojiv.

Je tím ale míněn také postup, který se řídí přirozenými zákonitostmi živého organismu, v němž jsou všechny prvky navzájem propojeny. V souladu s tím staví ekologické zemědělství na dobré souhře půdy, rostlin, hospodářských zvířat, hmyzu, vody a dalších klimatických faktorů a člověka. Ekologický zemědělec se přitom snaží využívat ekologické principy a procesy tak, aby šetrně vůči životnímu prostředí docílil optimálních výnosů. V tomto smyslu je ekologické zemědělství zemědělstvím celostním: vedle produkce jakostních potravin je důležitým cílem zachování přírodních zdrojů, jako je úrodná půda a čistá voda, a vysoká biodiverzita.



Ekologické zemědělství usiluje o produkci zdravých potravin při šetrném využívání zdrojů.

### Čtyři principy IFOAM

Čtyři principy mezinárodní federace ekologického zemědělství IFOAM představují ideové východisko ekologického zemědělství (viz box 1). Tyto principy formulují, jakým způsobem má ekologické zemědělství a lidé, kteří v něm pracují, přispívat k celosvětovému zlepšení zemědělství. Tvoří orientační rámec pro další vývoj ekologického zemědělství.

### Hospodaření v souladu s přírodou, zvířaty a lidmi

Ekologické zemědělství se od konvenční produkce liší v podstatných aspektech. V pěstování rostlin usiluje o dlouhodobé zachování přírodních zdrojů pro zemědělskou produkci. V chovu zvířat se dbá na vysokou úroveň pohody zvířat a jejich vysokou celoživotní užitkovost.

Při výrobě zdravých potravin se klade důraz na šetrné zpracování surovin, které zachová jejich nutriční hodnotu. Pro dosažení nejvyšší možné kvality biopotravin jsou zpracovatelé odkázáni na vysokou kvalitu surovin.

Důsledným oddělením ekologických a konvenčních surovin a kompletní dokumentací od pole až po prodejní pult se zabraňuje kontaminaci a smíchání ekologických produktů s konvenčními.

#### Box 1: Čtyři principy ekologického zemědělství

<b>Zdraví</b>	Ekologické zemědělství má zachovávat a posilovat zdraví půdy, rostlin, zvířat, lidí i planety jako celku a nedělitelné součásti.
<b>Ekologie</b>	Ekologické zemědělství má stavět na živých ekosystémech a koloběžích, pracovat s nimi, napodobovat je a posilovat.
<b>Spravedlnost</b>	Ekologické zemědělství má stavět na vztazích, které zaručují spravedlnost s ohledem na společné životní prostředí a rovnost příležitostí v životě.
<b>Péče</b>	Ekologické zemědělství se má vykonávat odpovědným a rizikům předcházejícím způsobem, aby bylo zachováno zdraví a pohoda nynějších i následujících generací a bylo chráněno životní prostředí.



**Tab. 2: Nejdůležitější zásady ekologického zemědělství**

<b>Ekologické zemědělství usiluje o:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• úctu k životu</li><li>• šetrné zacházení se zdroji</li><li>• co nejvíce uzavřené podnikové koloběhy</li><li>• zachování a rozvíjení půdní úrodnosti</li><li>• velkou rozmanitost biotopů</li><li>• preventivní místo přímé ochrany rostlin</li><li>• přirozený chov a krmení hospodářských zvířat</li><li>• zdravá a odolná zvířata</li><li>• vysoce jakostní potraviny</li><li>• vysokou míru přijetí nezemědělskou veřejností</li></ul> <b>Ekologická produkce a obchod dbají na:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• prostorové oddělení konvenčního a ekologického osiva a produktů při sklizni, dopravě, skladování a v obchodu</li><li>• obchod jen prostřednictvím certifikovaných firem</li><li>• sledovatelnost produktů v rámci celého produkčního a odbytového řetězce</li></ul>	<b>Ekologičtí zemědělci nepoužívají:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• geneticky modifikované osivo nebo osivo ošetřené syntetickými prostředky ochrany rostlin</li><li>• herbicidy</li><li>• minerální dusíkatá hnojiva</li><li>• lehce rozpustná fosforečná, draselná a hořečnatá hnojiva a hnojiva se stopovými prvky</li><li>• rutinní používání veterinárních léčiv</li><li>• antimikrobiální látky podporující růst</li><li>• maximalizaci výnosů plodin a užitkovosti zvířat</li></ul> <b>Zpracovatelé bioproduktů nepoužívají:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• přídavné látky (kde to je možné)</li><li>• umělá sladidla, stabilizátory, konzervanty, glutamát jako látku zesilující intenzitu chuti</li><li>• barviva, umělá aromata</li><li>• ztužené tuky</li></ul>
--	--

## Legislativní požadavky na ekologickou produkci

Ekologická produkce je legislativně upravena. Prostřednictvím certifikace je zaručeno dodržení minimálních požadavků, definovaných v příslušných právních úpravách od zemědělské produkce přes zpracování až po prodej.

### Státní a soukromoprávní soubory pravidel

Tyto požadavky jsou definovány v mezinárodních (např. nařízení Evropské unie), národních (např. zákon o ekologickém zemědělství) a soukromoprávních (např. Bio Suisse, Bioland, Demeter) souborech pravidel. Splnění daných požadavků je podmínkou udělení ekologické certifikace.

Mezinárodní i národní nařízení a zákony o ekologickém zemědělství vycházejí z značné míry ze základních směrnic asociace IFOAM a z doporučující směrnice Codex Alimentarius (soubor norem Organizace spojených národů). V Evropě je základní zákonnou normou pro ekologické zemědělství nařízení ES o ekologickém zemědělství, které vstoupilo v platnost v roce 1993 a od té doby bylo několikrát doplněno a přepracováno. Aktuální nařízení (EU) 2018/848 bylo přijato 30. května 2018

a vstoupilo v platnost v lednu 2022. Uplatňuje se ve všech členských zemích EU a je nejdůležitější referenční právní normou pro ostatní evropské země, zvláště pro východní Evropu.

Soukromoprávní požadavky stanovují jednotlivé ekozemědělské svazy, které zároveň vlastní danou ochrannou známku. Mezi těmito svazy existují dohody, podle nichž jsou jejich směrnice rovnocenné, resp. „ekvivalentní“ (viz obr. 3 a box 2 na str. 10).

### Ochrana pojmů „biologický“ a „ekologický“

Všechna nařízení a soubory pravidel o ekologickém zemědělství zahrnují ochranu pojmů „biologický“ a „ekologický“ – včetně jejich zkrácených forem „bio“ a „eko“ – v různých variantách a jazycích. V souladu s tím smí být použity jen u produktů, u nichž byly dodrženy zákonné normy pro ekologické zemědělství, a to jak v produkci, tak ve zpracování a v obchodu. Dodržování těchto norem kontrolují akreditované certifikační organizace na základě ohlášených i spontánně provedených inspekcí.

**Obr. 3: Státní a soukromé soubory pravidel a ekvivalentní standardy**



Státní soubory pravidel definují minimální zákonné požadavky pro certifikaci biopotravin. Soukromoprávní standardy se profilují svými vyššími požadavky. Někteří vlastníci ochranných známek se dohodli, že jejich produkty jsou rovnocenné, tedy ekvivalentní.

## Rozdíly ve směrních a jejich ekvivalentnost

Směrnice svazů ekologických zemědělců v jednotlivých zemích obsahují v mnoha bodech vyšší požadavky, než státní normy. Soukromoprávně organizované svazy tak vstupují na trh s vlastními ochrannými známkami, které spotřebitelům přislíbují větší udržitelnost, vyšší úroveň pohody zvířat a vyšší kvalitu potravin. Svazy a jejich členové mohou tuto přidanou hodnotu využívat pro marketing svých produktů.

Pro producenty, kteří své produkty chtějí prodávat na různých trzích pod různými známkami, to znamená, že musí být certifikováni podle několika standardů. Mnoho certifikačních organizací je proto akreditovaných pro několik standardů. Producenti si tak s únosnými vícenáklady mohou zajistit přístup k různým cílovým trhům.

Přísnější požadavky soukromoprávních známek vycházejí z následujících rozdílů oproti nařízení EU o ekologickém zemědělství:

- **Nemožnost souběhu:** všechna odvětví podniku i podnikové jednotky jsou vedeny ekologicky.
- **Přísnější předpisy pro chov zvířat:** povinná pastva přežvýkavců, omezený podíl jaderného krmiva v celkové krmné dávce, omezení povolených konvenčních složek krmiv.

- **Biodiverzita:** vyčlenění určité části plochy pro podporu biodiverzity, opatření na podporu biodiverzity v jednotlivých plodinách.
- **Sociální odpovědnost:** dodržení minimálních sociálních požadavků na pracovní podmínky zaměstnanců.

### Box 2: Zjednodušená certifikace pro udělení ochranných známek díky dohodám o rovnocennosti

Požadavky řady evropských organizací udělujících ochrannou známku, kladené na produkci potravin, jsou podobné. Proto spolu tyto organizace uzavřely takzvané dohody o rovnocennosti či ekvivalentnosti. Podle nich jsou produkty, jež byly certifikovány pro určitou ochrannou známku, certifikovány i pro jiné, „ekvivalentní“ známky. Tento postup však platí jen pro produkty, které byly vyprodukovány v zemi, v níž sídlí organizace udělující ochrannou známku. Tak například německé zboží certifikované známkou Naturland je podle dohody s Bio Suisse o ekvivalentnosti považováno ve Švýcarsku za rovnocenné. Naproti tomu produkty certifikované známkou Naturland, pocházející z jiných zemí než z Německa, musí být, mají-li být prodávány se známkou Bio Suisse, navíc zkontrolovány a certifikovány certifikační organizací akreditovanou u Bio Suisse. Tato doplňující certifikace znamená vyšší náklady pro producenty v zemi původu a pro dovozce.

# Úrodnost půdy jako základ ekologické produkce

## Půda je živý systém

Oslabené a poškozené půdy nemohou při ekologickém pěstování plodin přinést dobré výnosy. Ekologicky hospodařící zemědělci jsou proto odkázáni na dobrou přirozenou úrodnost půdy.

Mnoho procesů v půdě závisí na aktivitě půdních organismů a podle složení populací organismů a podmínek v půdě může mít jejich průběh značně rozdílnou podobu. Půdní organismy napomáhají odbourávání a přeměně posklizňových zbytků na organické hnojivo, starají se o mísení půdy a přispívají k tvorbě struktury. Navíc regulují původce chorob vyskytující se v půdě a na jejím povrchu. Při těchto procesech se uvolňují minerální látky a živiny, které rostliny potřebují ke svému růstu. Zároveň tyto organismy budují stabilní humusové sloučeniny, které jsou důležitou zásobárnou živin a vody a přispívají k tvorbě stabilní struktury půdy a propůjčují jí hnědočerné zbarvení.

Půdní úrodnost, jak ji chápe ekologické zemědělství, je především výsledkem biologických procesů – na rozdíl od toho, jak ji chápe konvenční zemědělství, pro které je půdní úrodnost značně závislá na přísunu živin v minerální formě. V ekologickém zemědělství nestojí v popředí primárně obsah dusíku, fosforu a draslíku v půdě, nýbrž vysoký obsah humusu a vysoká biologická aktivita, která rostlinám poskytne živiny přirozeným způsobem.



Aktivní půda bohatá na humus má pro ekologickou produkci zásadní význam.

### Úrodná půda:

- umožňuje dosahování vysoce kvalitních výnosů přiměřených možnostem stanoviště,
- účinně přeměňuje živiny ve výnosy,
- uchovává aktivní a rozmanitou půdní flóru a faunu,
- díky nerušenému odbourávání a přeměně rostlinných a živočišných zbytků uzavírá koloběhy živin,
- po „narušení“ v podobě chorob, silných srážek nebo chybného zpracování opět obnovuje zdravou rovnováhu,
- dokáže efektivně poutat nebo odbourávat škodlivé látky,
- dobře váže živiny, vodu a  $\text{CO}_2$ ,
- snižuje na minimum vodní a větrnou erozi.

Přirozené biologické procesy probíhající v půdě přispívají k vyrovnanému růstu rostlin a jejich odolnosti. Humusem bohatou a biologicky aktivní půdu lze snadno obdělávat, díky porézní struktuře přijímá tato půda dobře dešťovou vodu a je odolná proti rozplavení a erozi. Úrodná půda je také účinným úložištěm přebytečných živin a  $\text{CO}_2$ . Zabraňuje tak úniku živin do spodních i povrchových vod a přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů a tím i k menšímu oteplování klimatu.

**Tab. 3: Půdními organismy podporované procesy v půdě**

Biologické zvětvávání	Procesy rozpouštění výchozí horniny produkty metabolismu.
Tvorba struktury a drobtů	Mísení organických látek s minerálními půdními částicemi na stabilní humuso-jílový komplex.
Biologické zabudování organické hmoty	Zpevňování půdních částic a zvyšování stability drobtů.
Mineralizace	Rozklad a odbourávání organických látek na anorganické sloučeniny, které se jakožto živiny stávají opět dostupnými pro rostliny.
Humifikace	Přeměna odumřelých organických látek na stabilní humusové komplexy, které zlepšují strukturu a úrodnost půdy.
Nitrifikace/denitrifikace	Vázání a přeměna dusíku.



### Box 3: Žížaly – stavebníci úrodných půd

Žížaly se svou délkou života 5–8 let jsou nejdéle žijící půdní živočichové a pro úrodnost půdy hrají ústřední roli:

- Živí se odumírajícími zbytky rostlin, jejich výkaly jsou směsí jílů a humusu s vysokým obsahem živin. Obsahují 5krát více dusíku, 7krát více fosforu a 11krát více draslíku než běžná půda.
- Žížaly vytvoří ve středoevropských půdách 40 až 100 t drahocenných výkalů na hektar a rok. To odpovídá ročnímu nárůstu půdy o 0,5 cm na poli a až 1,5 cm na louce.
- Žížalí výkaly přispívají k tvorbě stabilní drobtovité struktury, která se podílí na tom, že se půda méně rozplavuje, lze ji snadněji zpracovávat a lépe v sobě uchovává vodu a živiny. Těžké půdy se tak činností žížal stávají kypřejšími a písčité naopak soudržnějšími.
- Žížaly zapracují za rok až 6 t organického materiálu na hektar orné půdy. Zároveň přemisťují minerální materiál z podloží do ornice a tím ji zmlazují.
- Žížalí chodbičky zlepšují příjem a zadržování vody a starají se o dobré provzdušnění půdy. Půdy bohaté na žížaly přijmou při přívalovém dešti 4–10krát více vody než půdy s malou přítomností žížal.
- Žížaly podporují usídlování a rozmnožování prospěšných půdních bakterií a hub v chodbičkách a výkalech. Poté, co vtáhnou spadlé listy do půdy, dojde k biologickému odbourání škodlivých organismů žijících na listech.
- Více než 90 % žížalích chodbiček je osídlováno kořeny rostlin, což prospívá nejen kořenovému růstu, ale zásadně to také zlepšuje přístup rostlin k živinám a vodě.



Humus-jílové komplexy a slizové látky ve výkalech žížal zlepšují strukturu a soudržnost půdy.

## Aktivní podpora půdních organismů

Oživení půdy je základní snahou ekologického zemědělství. Proto jsou důležitá všechna opatření, která mají pozitivní vliv na rozvoj půdních organismů, zvláště přísun vhodné „potrav“ v podobě posklizňových zbytků, pěstování víceletých jetelotrávních porostů, zeleného hnojení a meziplodin. Rozvoji života půdních organismů napomáhá též aplikace vyzrálého hnoje nebo kompostu.

Šetrné zpracování půdy, které je co nejméně hluboké, nepoužívá rotační zařízení a půdu neutužuje, podporuje tvorbu půdní struktury a je šetrné především vůči větším půdním organismům, jako jsou žížaly.

## Šetrné a efektivní zpracování půdy

Intenzivní zpracování půdy vedlo v uplynulých 40 letech v celosvětovém měřítku ke ztrátě asi 30 % orných půd v důsledku eroze. Ekologičtí zemědělci se místo toho snaží zpracovávat půdu co nejšetrněji. Vyhýbají se intenzivnímu a hlubokému mísení půdy pluhem a rotačním kypřičem a používání těžkých strojů a traktorů.

Cílem zpracování půdy v ekologickém zemědělství je podporovat rozvoj půdní úrodnosti tím, že se zachovává přirozené vrstvení půdy a obrací se jen horní vrstva. Při utužení podorníci lze přistoupit k podrývání (viz box 4). V závislosti na půdě a osevním postupu je možné použít různé stroje. Doposud se osvědčily následující stroje a postupy:



Podmítka je nejjednodušší formou šetrného zpracování půdy.

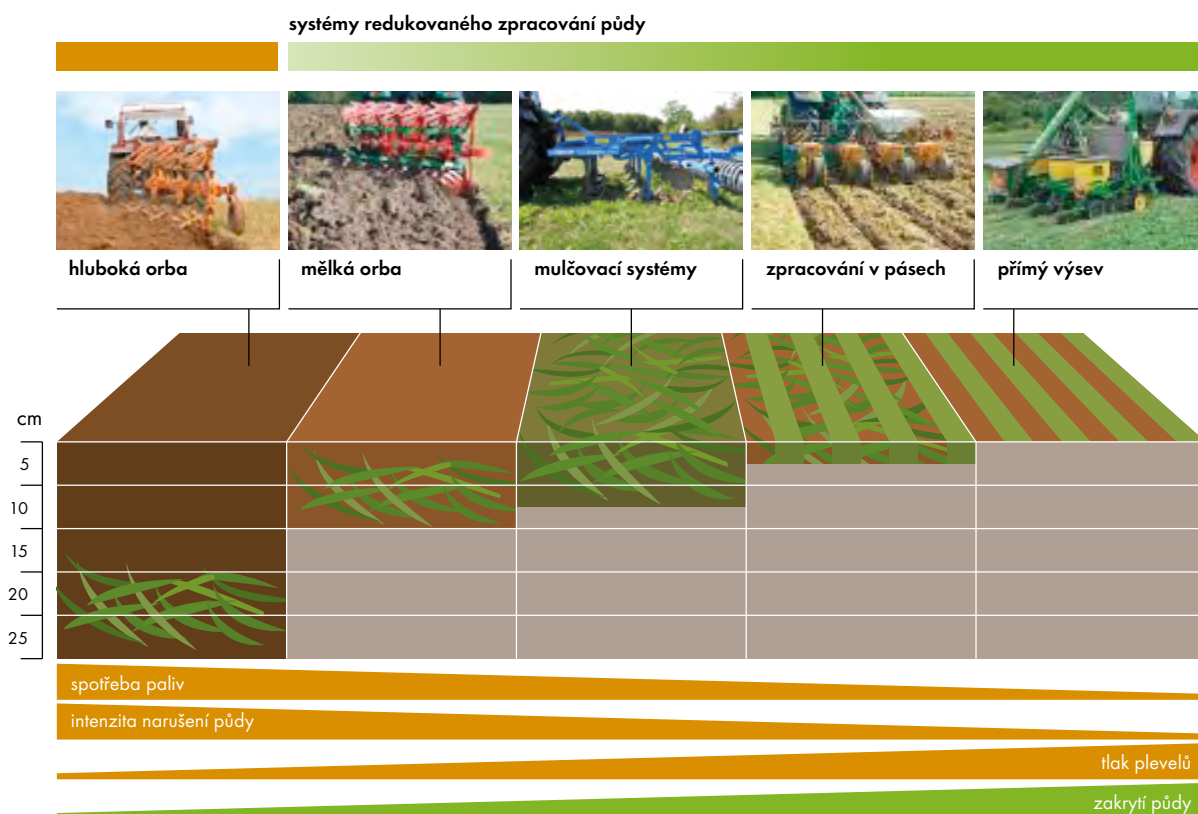
- **Zapravení posklizňových zbytků diskovými branami nebo podmítacím pluhem:** zapravení strniště s velkým plošným výkonem.
- **Setí do mulče po obilovinách, silážní kukuřici nebo řepce:** v suchých podmínkách se provede jedno či dvě povrchová zpracování strniště kypřičem, diskovými branami nebo podmítačem a výsev obiloviny, řepky a směsí luskovin.
- **Zapravení travního porostu kypřičem se ší-povými radličkami ve dvou pracovních operacích:** vhodné na těžkých půdách a v suchých podmínkách; velmi mělké celoplošné podříznutí drnu; v 1. pracovní operaci v hloubce 3–4 cm, ve 2. operaci v hloubce 6–7 cm.

#### Box 4: Na co je třeba dbát při zpracování půdy?

- Aby zemědělec zabránil vzniku utužení, měl by zpracovávat jen dobře oschlou, únosnou půdu a měl by se vyvarovat použití těžkých strojů. Těžké stroje musí mít dvojmontáž nebo musí být vybaveny balonovými plášti či pásy.
- Pluh a rotační nářadí by se mělo používat střídavě, protože (kupříkladu diskové brány) především na jaře a na podzim usmrtí velké množství žížal (orba okolo 25 %, rotační nářadí až 70 %) a ničí půdní strukturu. V suchých a studených půdách se žížaly zdržují v hlubších půdních vrstvách.
- Povrchové zpracování půdy zabraňuje tomu, aby se čerstvá organická hmota pohřbila do hlubších půdních vrstev. Podle druhu a stavu půdy a plodin se používá různé nářadí. Mělce pracující kypřiče celoplošně podřezávají rostlinnou pokrývku, nemísí a neobracejí horní vrstvu půdy. Podmítače typu „stoppelhobel“\* půdu celoplošně podřezávají a mísí, ale neobracejí ji. Běžné podmítací pluhů půdu obracejí, a dobře tak zapravují posklizňové zbytky a plevele.

\* <https://zobel-stahlbau.de/der-spezial-schaelplug-stoppehobel/>

**Obr. 4: Systémy redukováného zpracování půdy v porovnání s tradiční orbou**



Zdroj: American Society of Agricultural Engineers, Cooper; upraveno FiBL.



Tento kombinátor, vybavený vzájemně se překrývajícími šípovými radličkami, celoplošně podřezává porost, přitom jen minimálně mísí půdu. Tato kombinace nářadí je šetrná vůči půdě a je vhodná zvláště k základnímu zpracování půdy na pozemcích s nízkým tlakem plevelů a po plodinách zanechávajících malé množství posklizňových zbytků (např. mezi dvěma obilovinami).

## Obdělávání půdy podporující tvorbu struktury a humusu

Vysoký obsah humusu v půdě má pro její úrodnost zásadní význam. Pokles obsahu humusu vede k tomu, že je půda tužší, má sklon ke zhutňování, omezenou stabilitu struktury, nižší vodní kapacitu a nižší je i uvolňování dusíku pro potřeby rostlin.

Na druhé straně vede zvýšení obsahu humusu k tomu, že půda je biologicky aktivnější, drobtovitá, s neutrálním pH, obecně lepší dostupností živin a vyšší mírou uvolňování dusíku pro rostliny.

Účinky odbourávání humusu při hospodaření, které není dostatečně udržitelné, se většinou projeví teprve za více let. Stejně potřebuje roky i výstavba humusu. Nejrychleji lze obsah humusu zvýšit dodáním kompostu z rostlinné hmoty nebo hnoje. Ze střednědobého a dlouhodobého hlediska mají nesmírný význam víceleté dočasné travní porosty, které jsou součástí osevního postupu.

## Osevní postup: optimalizovat krátkodobé a dlouhodobé cíle

Osevnímu postupu připadají v ekologickém zemědělství důležité úkoly. Osevní postup nesmí sledovat jen krátkodobé cíle, ale musí i dlouhodobě zajišťovat zdravou půdu poskytující náležité výnosy.

K úkolům osevního postupu patří (viz obr. 5):

- **Zachování půdní úrodnosti:** Vyvážený osevní postup je klíčovým činitelem pro zdravý vývoj půdy. Je nutné, aby zahrnoval plodiny budující humus, jako je jetelotráva, vojtěška, zelené hnojení a/nebo luskoviny.
- **Přísun živin pro následné plodiny:** Jednodruhové výsevy leguminóz nebo výsevy směsí do hlavních plodin či meziplodin a podsevy mohou jakožto předplodina poskytnout velké množství dusíku následným plodinám.
- **Tlumení plevelů:** Husté a vysoké porosty především víceletých plodin, například jetelotrávy, dokáží účinně potlačit plevele a jsou ideální předplodinou pro plodiny citlivé na výskyt plevelů. Čím více je plodina v osevním postupu vzdálená od jetelotrávy, tím lepší musí být její konkurenceschopnost vůči plevelům. Střídání jarních a ozimých plodin omezuje jednostranné zaplevelení ozimými a jarními pleveli.

**Tab. 4: Jak zvýšit dlouhodobě obsah humusu a krátkodobě nabídku živin?**

<b>Zelená hmota a zkompostovaný hnůj:</b> poskytují stabilní humusové sloučeniny, které do značné míry odolávají odbourání při pěstování plodin.	tvorba humusu: ●●●● přísun živin: ●
<b>Zdrěvnatělé posklizňové zbytky:</b> prospívají pomalu rostoucím půdním houbám odbourávajícím lignin, které zvyšují diverzitu půdní flóry.	tvorba humusu: ●●●● přísun živin: ●
<b>Víceletá jetelotráva:</b> je zdrojem snadno odbouratelné kořenové hmoty pro žížaly a mikroorganismy a pro výstavbu humusu.	tvorba humusu: ●●● přísun živin: ●●●●
<b>Zelené hnojení:</b> tvorí velké množství víceméně snadno odbouratelné biomasy, může ukládat živiny, poutat vzdušný dusík (leguminózy) a zpřístupňovat ho rostlinám. Víceleté zelené hnojení významně přispívá k tvorbě humusu.	tvorba humusu: ●● přísun živin: ●●●
<b>Redukované zpracování půdy:</b> zvyšuje obsah humusu v horní vrstvě půdy, podporuje biologickou aktivitu a tvorbu dobré půdní struktury a zvyšuje tím schopnost půdy zadržovat vodu.	tvorba humusu: ●● přísun živin: ●

● nízký účinek ●●●● vysoký účinek

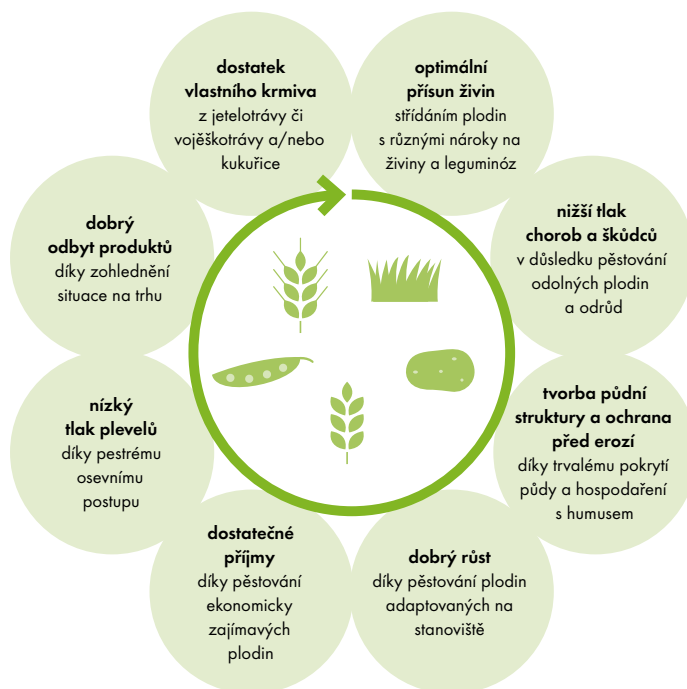


- **Regulace chorob a škůdců:** Aby se zabránilo výskytu chorob a škůdců přenosných půdou, je třeba dodržet klasická pravidla střídání plodin. Třebaže jsou leguminózy v ekologické polní produkci nejdůležitějším zdrojem dusíku, neměl by být jejich podíl v osevním postupu příliš vysoký, jinak prudce stoupá riziko leguminóзовé únavy půdy (viz k tomu str. 18).
- **Ochrana před erozí:** Především na svažitých pozemcích nebo na erozí ohrožených sprašových a písčitých půdách by se mělo usilovat o pokud možno celoroční pokrytí půdy porostem.
- **Vytváření dobrého příjmu:** Pěstování plodin vhodných pro danou lokalitu s dobrými výnosy při atraktivních výrobních cenách a nízkých výrobních nákladech je důležité pro tvorbu příjmů. Jednostranné zaměření osevního postupu podle krátkodobých ekonomických kritérií může mít ze střednědobého až dlouhodobého hlediska negativní dopady na výnosovou schopnost půdy.
- **Vlastní produkce krmiv:** Podniky s chovem zvířat by měly produkovat co nejvíce vlastního vysoce jakostního krmiva. Polní pícniny by měly tvořit alespoň jednu šestinu osevního postupu. Ideální jsou jetelotravní nebo vojtěškotravní směsi. Jako zdroj jaderného krmiva jsou vhodné luskovinoobilní směsi.



Leguminózy poutající vzdušný dusík, například jetelotrava, jsou nepostradatelnou součástí ekologických osevních postupů. Bez leguminóz není ekologické zemědělství dosahující trvale vysokých výnosů možné.

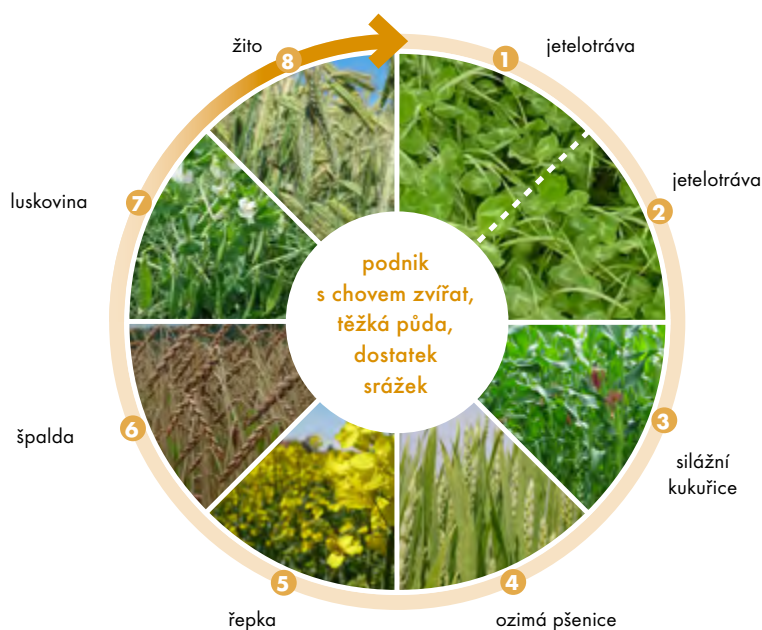
**Obr. 5: Cíle utváření osevního postupu v ekologickém podniku**



#### **Box 5: Základní pravidla střídání plodin v ekologickém podniku**

- Alespoň 20 % trvale pokryté půdy (například jetelotravou nebo vojtěškotravou) v ideálním případě po dobu 2–3 let na podporu půdní úrodnosti a k regulaci pcháče.
- Maximálně 50 % obilovin kvůli prevenci výskytu chorob přenosných půdou a plevelů.
- Alespoň 1 rok přestávka při pěstování stejného druhu plodiny. U obilovin alespoň 1 rok přestávka mezi pšenicí, špaldou a ječmenem, 2 roky mezi žitem a 3 roky mezi ovsem (háďátka), od 2 let (kukuřice) přes 4 roky (brambory, řepka) až do 6 let (slunečnice), u leguminóz 2 roky (sója) až 6 let (hrách). Při pěstování zeleniny činí doporučená přestávka mezi dvěma hlavními plodinami téže čeledi s více než 14týdenní vegetací na stanovišti alespoň 24 měsíců.
- Střídání okopanin s luskovinami a okopanin s obilovinami.
- Kombinace plodin humus odbourávajících a humus vytvářejících pro trvalé zachování půdní úrodnosti.
- Střídání ozimů a jařin a dále časných a pozdních výsevů k regulaci chorob a plevelů.
- Pokrytí půdy porostem přes zimu, aby se zabránilo ztrátám živin a erozí.
- Pěstování meziplojin k soustředování živin, k ochraně půdy před erozí a ke zlepšení podnikové krmivové základny.

## Příklady osevních postupů pro středoevropské podmínky

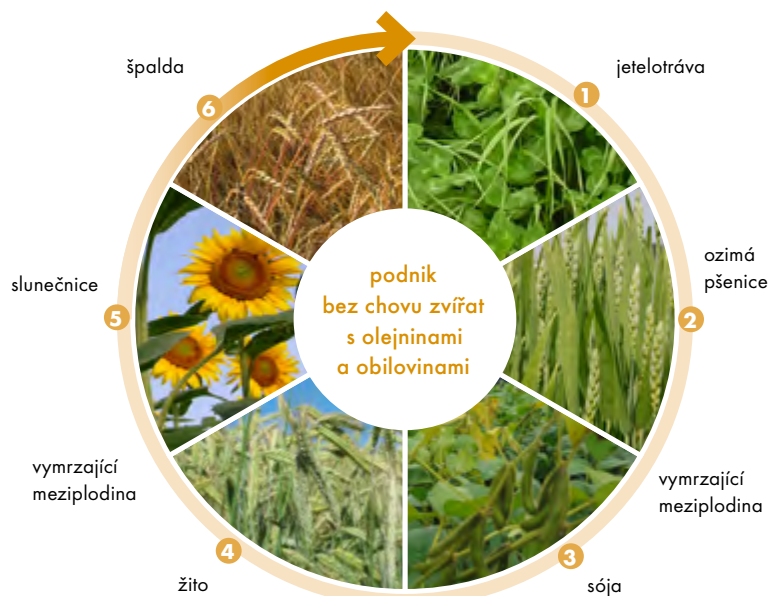


### Alternativní osevní postup:

jetelotráva – jetelotráva – ozimá pšenice – zelené hnojení nebo  
krmná meziplodina – kukuřice na zrno – špalda – zelené hnojení –  
slunečnice – žito

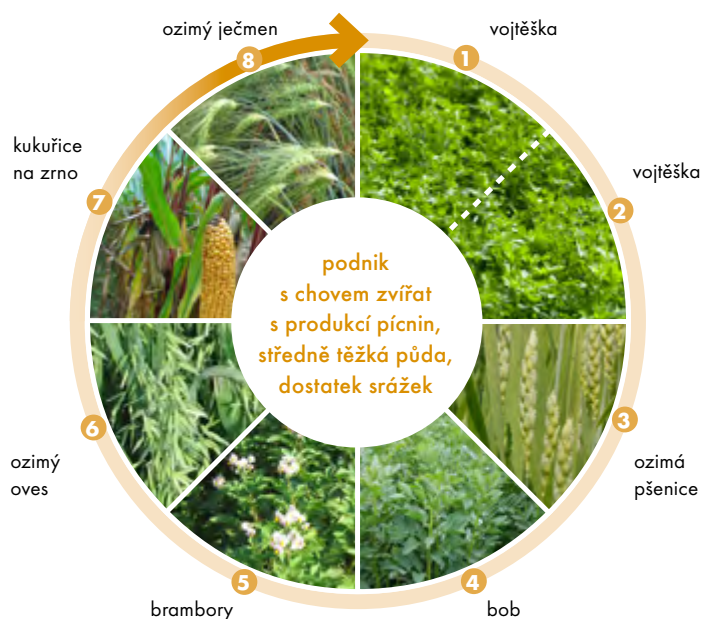
### Poznámky:

- Střídání jarních a ozimých plodin zabraňuje jednostrannému zaplevelení.
- Není-li poptávka po píce, lze vojtěšku nahradit zeleným hnojením nebo píci vyměnit za hnůj s podnikem chovajícím zvířata.



### Poznámky:

- Dobré potlačení plevelu díky dvouleté jetelotrávě.
- Střídání jarních a ozimých plodin zabraňuje jednostrannému zaplevelení.
- Plodiny s vysokou potřebou živin, tj. ozimá pšenice a silážní nebo zrnová kukuřice, přijdou po jetelotrávě, zatímco plodiny s menší potřebou živin: špalda, slunečnice a žito, se zařazují spíše na konec osevního postupu.
- Zařazení meziplodin přispívá k co nejdelšímu pokrytí půdy.
- Směs hrachu s ječmenem se v ideálním případě pěstuje jako ozim.



### Poznámky:

- Osevní postupy v podnicích bez chovu zvířat bývají kvůli menšímu výběru plodin zpravidla kratší než v podnicích chovajících zvířata.
- Plodiny s vysokou potřebou dusíku a nízkou přidanou hodnotou (například řepka) se v podnicích bez chovu zvířat pěstují zřídka, protože vyžadují aplikaci relativně drahých obchodních hnojiv.
- Na rozdíl od hrachu či bobu nezanechává sója v půdě prakticky žádný dusík pro následnou plodinu.



## Ústřední role leguminóz v osevním postupu

### Podpora půdní úrodnosti

- Pro tvorbu humusu jsou zásadní víceleté jetelotravní a vojtěškotravní směsi. V těchto plodinách se půda zklidní. Také zelené hnojení s podílem leguminóz napomáhá výstavbě půdy.
- Čím déle je směs na stanovišti, tím vyšší je její předplodinová hodnota.
- Luskoviny mají nižší humusotvorný a dusíko-dárný účinek než jetelotravní či vojtěškotravní směsi.
- Husté jetelotravní a vojtěškotravní směsi velmi účinně potlačují jednoleté i vytrvalé plevely. Tříletá, intenzivně sekaná směs potlačí účinně i pcháč.
- Zelené hnojení s krátkou dobou růstu potlačuje především jednoleté plevely.

### Poutání vzdušného dusíku

- Pomocí leguminóz lze do půdy vpravit více než 100 kg vzdušného dusíku na hektar a rok. Jsou zde ovšem velké rozdíly v nabídce dusíku pro následnou plodinu. Zatímco luskoviny, například sója, spotřebují poutaný vzdušný dusík především pro svůj vlastní růst, zůstává v půdě po jetelotravních porostech velké množství dusíku, který je krátkodobě a střednědobě k dispozici následné plodině. Kolik ho bude mít skutečně k dispozici, záleží na složení a stáří směsi, termínu zapravení, biologické aktivitě půdy, ale také na půdních vlastnostech a klimatických podmínkách. Při teplotě půdy nižší než 10 °C probíhá mineralizace dusíku velmi pomalu, nejaktivnější je mineralizace při 22 °C.

### Uvolňování živin v půdě

- Rostliny na zelené hnojení a hluboce kořenící leguminózy dokáží svým rozsáhlým kořenovým systémem uvolňovat v hlubších vrstvách půdy živiny jako draslík, hořčík a fosfor a vynášet je do kořenové sféry kulturních rostlin.



Jakmile leguminózy vzejdou, začnou se na kořenech tvořit hlízky s bakteriemi, které poutají vzdušný dusík. S nástupem generativní fáze jejich tvorba končí.

### Kypření půdy

- Především vojtěška dobře prokořeňuje půdu, až 3 m hluboko. Svým kulovým kořenem dokáže prolomit ztuhlé horizonty, zvýšit tím propustnost půdy pro kořeny následných plodin a zlepšit zasakování vody do půdy.



Vojtěška je zároveň vynikající pícní plodinou i cennou předplodinou, pro následnou plodinu totiž zanechává až 250 kg dusíku na hektar. Její hluboké kořeny navíc zpřístupňují další živiny.



## Riziko leguminóзовé únavy půdy

### Důsledky leguminóзовé půdní únavy

Zvláště v ekologicky vedených polářských podnicích je pěstování leguminóz velmi důležité. Časté pěstování luskovin a jetelovin však může vyvolat únavu půdy leguminózami. Tento druh půdní únavy se projevuje růstovou depresí a poklesem výnosů rostlin čeledi bobovitých. Negativní dopady jsou patrné v celém osevním postupu:

- **Snížení fixace dusíku:** Nižší nabídka N vede k celkovému poklesu výnosů i kvality sklizně.
- **Rozšíření plevelů:** Slabé porosty leguminóz více trpí zaplevelením. To vede k silnějšímu zaplevelení v celém osevním postupu.
- **Snížení produkce pícnin:** Slabší růst leguminóz a menší poutání N mají za následek nižší výnosy objemné píce a její horší kvalitu, což může v podnicích s chovem zvířat způsobit nedostatek krmiv.

### Příčiny a opatření

Leguminóзовá únava je komplexním onemocněním půdy s různými příčinami. Většinou jde o kombinaci výskytu původců chorob přenášených půdou, špatné půdní struktury a deficitu živin. Přímé odstranění leguminóзовé půdní únavy není možné, proto je především třeba zabránit jejímu vzniku. Komplexnost příčin leguminóзовé půdní únavy si často vyžádá kvalifikované poradenství, aby bylo možné problém vyřešit. K nejdůležitějším opatřením předcházejícím vzniku tohoto druhu půdní únavy patří:

- **Odstup v osevním postupu:** Je třeba dodržet doporučený odstup při pěstování stejné plodiny nebo jiných bobovitých rostlin; ten může činit 3–6 roků.
- **Výběr odrůd:** Používat co nejodolnější odrůdy, doporučené pro danou oblast. Některé odrůdy bobu a hrachu mají například větší toleranci vůči kořenovým chorobám.
- **Zdravé osivo:** Používat vždy pokud možno certifikované osivo, aby se vyloučilo zavlečení chorob přenosných osivem.



Aby se zabránilo vzniku leguminóзовé únavy půdy, je třeba dodržet pěstební přestávky mezi bobovitými rostlinami.

- **Podpora rychlého počátečního růstu:** Leguminózy vysévat do oschlé a dostatečně prohráté půdy a zabránit rozplavení povrchu půdy a tvorbě škraloupu. Kvůli rychlému vzcházení volit hloubku setí odpovídající druhu plodiny a podmínkám stanoviště. Půdní škraloup co nejdříve narušit prutovými branami.
- **Organické hnojení:** Organické hnojení podněcuje mikrobiální aktivitu půdy. Díky tomu dochází k rychlému odbourávání posklizňových zbytků a na nich přežívajících původců chorob.
- **Příznivé pH a přísun živin:** Pro mikrobiální fixaci dusíku je optimální pH v rozmezí 6 až 7. Je-li hodnota pH nižší než 6, snižuje se intenzita fixace N hlízkovými bakteriemi. Kromě dostatečné nabídky fosforu, železa a síry je nezbytná také dobrá dostupnost mikroživin, jako jsou molybden, měď, bór a nikl. Vyvážené půdy zpravidla zajišťují dostatečný přísun těchto živin rostlinám.

### Výstavba humusu díky dobře postavenému osevnímu postupu

Humus je vlastní zásobárnou dusíku v půdě. Cílené humusové hospodářství, zaměřené na zachování a zvyšování obsahu humusu v půdě má stěžejní význam pro zásobení plodin živinami.

V rámci osevního postupu se na tvorbě humusu největší měrou podílejí víceleté leguminóзовotravní směsi. Ale i meziplodiny, zelené hnojení a některé luskoviny jako sója a hrách přispívají v menší míře k tvorbě humusu.

## Vyvážený přísun živin z organických zdrojů

### Organické zdroje živin místo syntetických minerálních hnojiv

Dostatečný přísun živin je při ekologickém pěstování plodin stejně důležitý jako v konvenčním zemědělství. Výživa rostlin v ekologii se však od výživy v konvenci zásadě liší. Zatímco v konvenčním zemědělství se rostlinám dodávají především snadno rozpustné živiny v minerální formě, usiluje ekologické zemědělství o výživu kulturních rostlin organicky vázanými živinami ve formě posklizňových zbytků, statkových hnojiv, kompostů a zeledného hnojení.

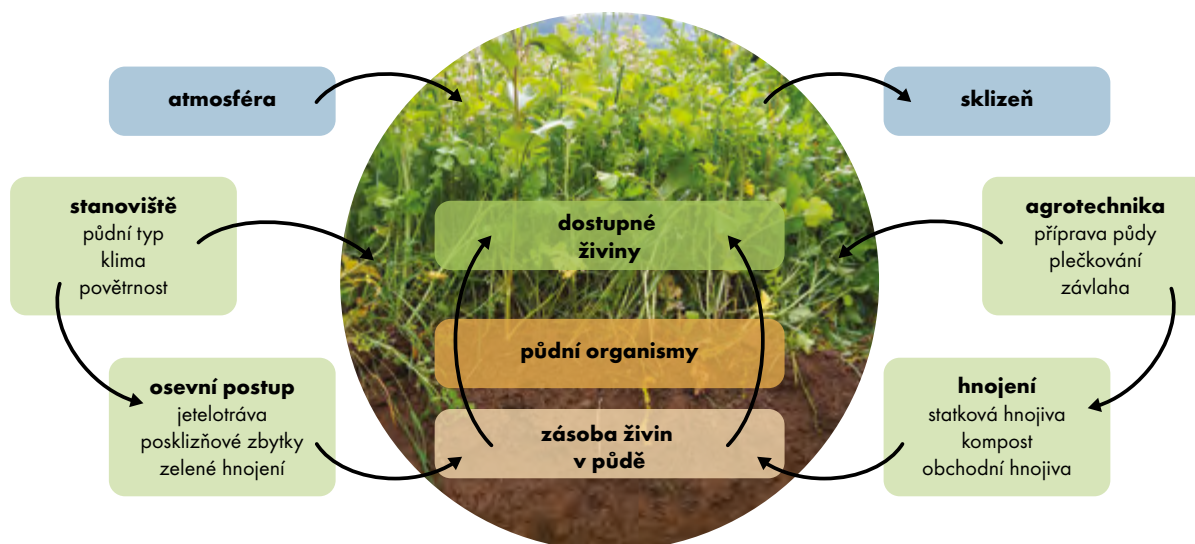
Přísun organických živin má zajistit výživu rostlin v první řadě prostřednictvím půdy, tak aby byl vyvážený a odpovídal potřebám plodin (viz obr. 6). Malé deficity živin, jaké jsou v ekologických podnicích běžné, se doplňují z půdní zásoby a nevyžadují zvláštní aplikaci hnojiv.

### Půdní mikroorganismy jako motor výživy rostlin

Organicky vázané živiny musí být nejprve mineralizovány, aby je rostliny mohly přijmout. Za mineralizaci živin odpovídají především půdní mikroorganismy. Ty nejenže mineralizují organicky vázané živiny, ale uvolňují také živiny z minerálního podloží a některé z nich též poutají vzdušný dusík (viz str. 17). Rostliny zase podporují rozvoj mikrobiální aktivity v kořenové sféře, když aktivně vylučují látky bohaté na energii.

Jestliže se rostliny hnojí minerálními hnojivy, obchází se při tom půdní organismy. V důsledku toho dochází k poklesu jejich množství i rozmanitosti v půdě, což má negativní dopad na strukturu půdy a tlumení škodlivých organismů v půdě.

**Obr. 6: Výživa rostlin prostřednictvím půdy**



Ekologické zemědělství chápe úrodnost půdy jako výsledek biologických procesů, nikoli aplikovaných minerálních živin. Ústřední roli hrají v biologickém systému půdní organismy. Přeměňují posklizňové zbytky, kořenové výměšky, organická hnojiva a další organické látky v půdě na humus a minerální živiny dostupné pro rostliny.

## Optimálně využívat vlastní podnikové zdroje živin

Vlastní statková hnojiva, kompost a další organická hnojiva zajišťují – podle poměru C/N (viz box 7) krátkodobě, střednědobě nebo dlouhodobě – přísun dusíku a dalších živin v osevním postupu. Leguminózy jsou jakožto zdroj dusíku přinejmenším stejně důležité jako statková a obchodní hnojiva. Zpracování půdy a mechanická regulace plevelů podněcují mineralizaci živin v půdě a tím rovněž přispívají k zásobení plodin dusíkem.



Posklizňové zbytky zapravené do horní vrstvy půdy jsou významným zdrojem výživy pro půdní organismy. Zvýšená aktivita půdních organismů napomáhá rozvoji půdní úrodnosti.

Vzhledem k různosti zdrojů živin a komplexnosti procesů biologické přeměny bývá odhad dostupnosti živin v ekologickém zemědělství obtížnější než v konvenčním.

## Zabránit ztrátám živin

Živiny nacházející se v půdní zásobě jsou hnací silou rostlinného růstu a dosažení dobrých výnosů. V mnoha ekologických podnicích je množství živin, které mají plodiny k dispozici, velmi malé. Zvláště množství dostupného dusíku je v řadě podniků limitujícím výnosovým faktorem.

Dobré zajištění živin začíná zamezením jejich ztrát erozí, vymýváním a unikáním plynů do ovzduší. Ztráty jsou relevantní zvláště u dusíku, který je jako živina nepostradatelný nejen pro růst rostlin, ale i pro pokrytí potřeb půdních organismů a tím pro zajištění biologické aktivity půdy.

K důležitým opatřením k zamezení ztrát živin patří pokrytí půdy porostem v zimním období, využívání podsevů, ale také maximální omezení ztrát během uložení, úpravy a aplikace statkových a odpadových hnojiv, stejně jako zpracování půdy a hnojení provedené v náležitém termínu.

**Tab. 5: Důležité zdroje dusíku v různých typech podniků**

	podnik na TTP	smíšený podnik	podnik na orné půdě bez chovu zvířat	zelinářský podnik
vlastní statková hnojiva	●	●		
nakoupená statková hnojiva nebo kompost			○	○
vlastní výroba kompostu		○	○	○
obchodní organická hnojiva			○	●
přirozené louky	●	○		
dočasné TP		●	○	○
zelené hnojení		○	●	○
luskoviny		○	●	

● hlavní zdroj dusíku ○ doplňkový zdroj dusíku



## Dobrý management dusíku

Dusík je nejdůležitější živinou podněcující růst rostlin. Kolik dusíku z humusu budou mít rostliny k dispozici, záleží především na obsahu humusu v půdě, na teplotě, vlhkosti a provzdušnění půdy a zvláště pak na poměru C/N v organických zdrojích živin (viz box 7).

Pro optimální mineralizaci dusíku půdními mikroorganismy jsou nutné teplé, dobře provzdušněné půdy s dostatkem vláhy. Nízké teploty, sucho, utužení nebo přemokření půdy brání mineralizaci organicky vázaného dusíku.

Za sucha lze mineralizaci podnítit závlahou. V případě utužení podorníčí může mechanické podrývání za suchých podmínek zlepšit provzdušnění půdy. Prokypření, jehož se podráváním dosáhne, by však mělo být stabilizováno výsevem víceletých hluboko kořenících druhů rostlin, jako je vojtěška.

Za příznivých podmínek se mineralizační proces v půdě podnítí povrchoým prokypřením prutovými branami nebo plečkou. Na jedno plečkování lze počítat s mineralizací 15–25 kg N/ha. Plečkování tak může mít srovnatelný účinek jako aplikace hnojiva.

## Doplňující přísun živin

### Nákup statkových hnojiv

Podniky s půdami chudými na živiny nebo polářské a zelinářské podniky s vysokým odběrem živin jsou často odkázány na živiny dodané do půdy, mají-li být dlouhodobě zajištěny náležité výnosy. V polářských podnicích se tradičně používají především statková hnojiva. Polářské podniky bez chovu zvířat a zelinářské podniky používají někdy obchodní hnojiva. Tam, kde je možné pokrýt potřebu fosforu a draslíku prostřednictvím statkových hnojiv, hrají obchodní hnojiva roli především v pokrytí potřeby dusíku.

Hnůj a kompost jsou především základními hnojivy pro zajištění fosforu a draslíku a zdrojem organické hmoty. Na rozdíl od hnoje je část dusíku v kejdě rychle dostupná pro rostliny. Kejda je tak vhodná jako krátkodobý zdroj dusíku a k přihnojení plodin s dlouhou vegetační dobou.

Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 2021/1165 umožňuje nákup kejdy, močůvky a hnoje z konvenčního chovu zvířat, nejedná-li se o chov průmyslový (max. 2,5 VDJ/ha, u prasat nesmí převažovat roštové ustájení, u drůbeže nesmí jít o klecový chov).



Nákup statkových hnojiv je v ekologickém zemědělství vázán na určité podmínky a bývá různě upraven svazovými směrnici.

### Použití obchodních hnojiv

Nedostačují-li k pokrytí potřeb plodin živiny z vlastních podnikových zdrojů a nakoupených statkových hnojiv, smí být jako doplněk či náhrada statkových hnojiv použita k pokrytí potřeby i obchodní hnojiva, musí však odpovídat požadavkům ekologického zemědělství. Obchodní hnojiva odpovídající legislativním požadavkům jsou uvedena v takzvaných seznamech povolených vstupů (viz str. 24).

### Box 6: Omezení aplikace živin

Aby se zamezilo ekologickým problémům, omezuje nařízení EU (směrnice 91/676/EHS) celkové množství aplikovaných statkových hnojiv živočišného původu na maximálně 170 kg N za rok na 1 hektar zemědělské půdy. Tato limitní hodnota platí pro chlévský hnůj, sušený chlévský a drůbeží hnůj, kompost ze zvířecích výkalů a tekuté zvířecí výkaly. K pokrytí potřeby dusíku u plodin, které potřebují více než 170 kg N/ha (například skleníkové kultury dosahující vysokých výnosů), lze použít organická hnojiva z jiných zdrojů, než jsou hnojiva živočišného původu.

## Nejdůležitější organická hnojiva

V ekologickém zemědělství jsou nejdůležitějšími organickými hnojivy hnůj a kejda z chovu zvířat a dále komposty a řezaná zelená rostlinná hmota. V některých zemích se ve větší míře používá digestát z bioplynových stanic.

Organická hnojiva působí na půdu různě:

- **Kejda** obsahuje podle původu (druhu zvířat), stájového systému (například u krav vazné nebo volné ustájení) a ředění velmi rozdílné množství dusíku. Také dostupnost obsaženého dusíku se může velmi lišit. Močová kejda obsahuje nejvíce dostupného dusíku (o něco více než kompletní kejda), měla by se však v poměru 1 : 3 ředit vodou. Kejda je vhodná především k cílené aplikaci dusíku v polní produkci a v produkci pícnin. Ke tvorbě humusu přispívá v menší míře.
- **Hnůj** může mít podle druhu zvířat a uložení velmi rozdílnou kvalitu. Pro strukturu půdy a tvorbu výnosu je částečně nebo úplně přeměněný, zkompostovaný hnůj výrazně lepší, než hnůj čerstvý nebo uložený přímo na hnojišti. Aby byl hnůj pro rostliny snesitelnější, měl by být pře-



Z hnoje a zelené hmoty lze na okraji pole podél cest v procesu kontrolované přeměny vyrobit hodnotný kompost.

chodně uložen na kraji pole nebo na podkladové desce a několikrát převrstven. Tím se podnítí jeho přeměna.

- **Kompost** přispívá ke zlepšení struktury půdy ze všech organických hnojiv nejvíce. Mladé komposty s obsahem ligninu však mohou vést

**Tab. 6: Vlastnosti nejdůležitějších organických hnojiv**

vlastnosti	hnůj	kejda	kompost	digestát
složení živin	vyvážený (hovězí) bohatý na P (drůbeží)	bohatá na K (hovězí) bohatá na P (prasečí)	bohatý na P	tekutý: velmi bohatý na N
dostupnost N / účinnost N	pomalá / dlouhá	rychlá / krátká	kompostovaný hnůj: střední kompostovaná zelená hmota: nízká / dlouhá	pevný: bohatý na N tekutý: krátká / krátká pevný: krátká; dlouhá u kompostovaného
vhodnost k přihnojování	špatná	dobrá	ne	dobrá
zlepšování půdy	ano	ne	ano	tekutý: ne pevný: ano, pokud je kompostovaný
nejdůležitější oblasti použití	okopaniny, zelenina, TTP	TTP, obiloviny, jarní plodiny s vysokou potřebou N	zelenina, košťáloviny, brambory, kukuřice, obiloviny, řepka, cukrová řepa, leguminózy, TTP	
přesnost aplikace	dobrá (přesným rozmetadlem)	dobrá (hadicovým aplikátorem)	dobrá (přesným rozmetadlem)	tekutý: dobrá (hadicovým aplikátorem) pevný: dobrá (přesným rozmetadlem)
transportovatelnost	dobrá (na svahu ztížená)	dobrá na krátké vzdálenosti	dobrá (na svahu ztížená)	dobrá na krátké vzdálenosti



Humózní kompost je nejlepším půdním zlepšovačem.

k blokáde dusíku v půdě (viz box 7). Doplňkovým hnojením kejdou nebo jiným pro rostliny snadno přístupným organickým zdrojem dusíku lze toto riziko snížit.

- **Digestát** nebo jeho tekutá součást fugát obsahuje velké množství amonného iontu ( $\text{NH}_4$ ), který při osychání snadno uniká ve formě čpavku ( $\text{NH}_3$ ). Digestát by se proto měl aplikovat jen za chladného, vlhkého a bezvětrného počasí na půdu, která je v takovém stavu, aby ho byla schopna přijmout, a měl by být rychle povrchově zapraven. Pevný digestát lze nechat projít přeměnou, čímž vznikne kvalitní kompost. Hnojení digestátem je však v ekologickém zemědělství povoleno jen s omezeními (viz Příloha II prováděcí nařízení Komise (EU) 2021/1165).

## Organická obchodní hnojiva

Použití obchodních hnojiv je obvyklé zvláště v ekologické produkci zeleniny a slouží k pokrytí potřeby živin u některých náročných plodin. V ekologické polní produkci se naopak použití obchodních hnojiv zpočátku omezovalo na plodiny s vysokým finančním výnosem. Díky poklesu ceny organických obchodních hnojiv v průmyslových zemích se jejich použití stalo zajímavým také u běžných tržních plodin, jako je kukuřice, brambory, obiloviny a polní zelenina, kde se stala doplňkem statkových hnojiv a zeleného hnojení.

Výhoda obchodních hnojiv spočívá v tom, že jsou mnohostranně použitelná a lze je aplikovat za nízkých nákladů. Vzhledem k častěji se vyskytujícímu deficitu dusíku je nejrozšířenější použití organických dusíkatých hnojiv. Použití obchodních

hnojiv však otevírá koloběh živin, o němž se v ekologickém zemědělství usiluje, místo aby ho uzavíralo.

V produkci brambor lze pomocí obchodních hnojiv bez problémů dosáhnout zvýšení výnosu o 10–30 %. Vzhledem k tomu, že zelené hnojení spojené s aplikací hnoje a kejdy napomáhá vzniku strupovitosti a vločkovitosti bramborových hlíz, dosahují brambory při použití obchodních hnojiv vyšší jakosti.

### Box 7: Správně odhadnout účinnost dusíku z organických hnojiv

Účinnost dusíku obsaženého v hnojivu závisí nejen na obsahu N v hnojivu, ale také na poměru uhlíku a dusíku (C/N). Kejdka má poměr C/N asi 7, kompost 10–20, sláma 50–100. Až do poměru C/N 10 probíhá rychlá mineralizace. Se stoupajícím poměrem C/N účinkují organická hnojiva pomaleji a více přispívají ke tvorbě humusu. Při poměru C/N vyšším než 25 organické hnojivo půdě dusík odebírá, což může způsobit jeho nedostatek pro kulturní rostliny. Proto by se například velmi slamatý hnůj měl kompostovat. Rychlost, jakou kulturní rostliny přijímají dusík, je také silně závislá na jeho obecné dostupnosti v půdě. Ta závisí mj. na teplotě a vlhkosti půdy, rozmanitosti a vitálnosti půdních organismů a nabídce dusíku z kořenových výměšků leguminóz.



Organická obchodní hnojiva jsou mnohostranně a cíleně použitelná a díky tomu zajímavá především v plodinách se zvláštními nároky na přísun dusíku.



Na dusík bohatá obchodní hnojiva, používaná doposud v ekologickém zemědělství, lze rozdělit do tří skupin:

- **Organická obchodní hnojiva živočišného původu:** pelety z mleté srsti, produkty z rohoviny, moučka z perí, masokostní moučka.
- **Organická obchodní hnojiva rostlinného původu:** vináza, bramborová hlízová šťáva a koncentráty, zbytky ze zpracování kukuřice, lihovarské výpalky, sladový květ.
- **Ostatní organická hnojiva:** leguminózová hnojiva, Biosol, hydrolyzáty.

Hnojiva a látky zlepšující půdu povolené v Evropě v ekologickém zemědělství jsou uvedeny v příloze II prováděcího nařízení Komise (EU) 2021/1165. Některé soukromé ekozemědělské standardy však použití hnojiv dále omezují. Hnojiva kromě toho podléhají vnitrostátním předpisům.

Evropský seznam povolených vstupů, vypracovaný výzkumným ústavem FiBL (viz [www.inputs.eu](http://www.inputs.eu)) informuje o produktech, které odpovídají pravidlům pro ekologickou produkci a byly vyhodnoceny experty.

#### Box 8: Problém nedostatku fosforu

V podnicích bez přísunu živin může být fosfor limitujícím faktorem u plodin s jeho vysokou potřebou, jako jsou například obiloviny a kukuřice. Aplikace hnoje nebo kompostu může v případě nedostatku fosforu nahradit nákup surového fosfátu. Také pěstováním leguminóz a podporou aktivity půdních organismů lze mobilizovat větší množství fosforu vázaného v půdě.

Podniky, v nichž i přes vyrovnanou bilanci fosforu strádají rostliny a zvířata jeho nedostatkem, mají často vysoké pH půdy. Při vysoké nebo velmi nízké hodnotě pH je ztížen příjem této živiny rostlinami. V případě příliš vysokého pH mohou pomoci agrotechnická opatření, jako je nepoužívání hnojiv obsahujících vápník a aplikace hovězí kejdy nebo digestátu, aby došlo k jeho snížení.

#### Box 9: Seznamy povolených vstupů jako reference pro použitelné pomocné látky

Které pomocné látky jsou v ekologickém zemědělství povoleny, je dáno příslušnými soubory pravidel:

- **Národní legislativa v zemi původu:**  
V zemi produkce se smí použít jen vstupy, které povoluje nebo nezakazuje tamní národní legislativa. V zemích s legislativou upravující ekologické zemědělství je použití povolených vstupů upraveno zvláštními předpisy.
- **Národní legislativa v importující zemi:**  
Jestliže se bioprodukty exportují, musí splňovat také požadavky právních norem platných v zemi dovozu. Platí to pro použití kritických vstupů, pro něž platí národní zákazy, ale i pro konformitu se státními zákonnými normami (nařízení EU, NOP).
- **Soukromé soubory pravidel:**  
Jestliže podnik usiluje o certifikaci soukromou známkou (například Bioland, Naturland, Bio Suisse), musí také dodržet příslušné soubory pravidel.

Všechny právní předpisy i soukromé soubory norem obsahují vlastní seznamy povolených vstupů, v nichž jsou uvedeny povolené pomocné látky. Seznamy zpravidla zahrnují následující pomocné látky:

- hnojiva a látky zlepšující půdu
- prostředky na ochranu rostlin
- substráty
- výchozí produkty pro výrobu krmiv a krmné doplňky
- čisticí a desinfekční prostředky
- pomocné potravinářské prostředky

Seznamy povolených vstupů bývají většinou uvedeny v přílohách nařízení o ekologickém zemědělství, například v prováděcím nařízení Komise (EU) 2021/1165 v přílohách I–VI nebo v nařízení Komise (ES) 889/2008 v přílohách VII–IX (platné do 31. 12. 2023), v NOP-Regulation, platné v USA, pak v Subpart G. Většina seznamů je dostupná online a bývá zveřejňována prostřednictvím místních a mezinárodních certifikačních organizací.\*

Pro certifikaci podle standardu EU mimo rámec EU platí seznam povolených vstupů uvedený v nařízení EU o ekologickém zemědělství. Jako online reference slouží seznam vstupů EU, sestavený výzkumným ústavem FiBL, dostupný na adrese [www.inputs.eu](http://www.inputs.eu).

\* V ČR [Registr hnojiv](#) a [Registr přípravků](#) na ochranu rostlin, které spravuje ÚKZÚZ.

## Cenné meziplodiny

Pěstování zeleného hnojení, krmných mezipločin a víceletých leguminózo-travních směsí pomáhá konzervovat, respektive uvolnit živiny pro následující hlavní plodinu. Kromě toho napomáhají tyto plodiny ochraně půdy před erozí, poutání vzdušného dusíku a stabilizaci půdní struktury, pokud se vysejí krátce po sklizni hlavní plodiny. Podle účelu použití se vysévá jednodruhový porost nebo směs. Směsi lépe pokrývají a prokořeňují půdu, lépe využívají dostupný dusík z leguminóz a snižují riziko neúspěchu.

Pokyny k využití mezipločin:

- Nejlepší jsou pro půdu alespoň dvouleté leguminózo-travní směsi.
- Leguminózo-travní směsi by se měly pravidelně sekat a posekaná hmota odvézt. Stimuluje se tím růst rostlin a výstavba půdy.
- I podniky bez chovu zvířat by měly pěstovat dostatek zeleného hnojení a jetelotrávy nebo vojtěškotrávy.
- Trávy intenzivně prokořeňují půdu, čímž podporují spíše pomalou tvorbu humusu více než leguminózy.



Pěstování zeleného hnojení se i přes časovou, pracovní a finanční náročnost střídání plodin vyplácí, protože tržní plodiny pak poskytují stabilnější výnosy.

- Přezimující jetelotrávní směsi nebo jílek po obilovinách nebo žito na zeleno (rovněž ve směsi s vikví) nebo ozimá řepice po bramborách nebo kukuřici poskytují dobrou protierozní ochranu.
- Rychle rostoucí druhy jako oves na zeleno, žito na zeleno, hořčice a řepice dokáží zvláště dobře konzervovat dusík pro následnou plodinu.
- Jarní vikev a jetel alexandrijský či perský jsou vhodné jako krátkodobé pokryvné mezipločiny asi na dobu 3 měsíců během sezóny.

**Tab. 7: Zelené hnojení a jeho účinky**

zelené hnojení / směs	tvorba humusu	dusík pro následnou plodinu	hluboké prokypření půdy	protierozní ochrana v zimě	ochrana rostlin <sup>(1)</sup>	potlačení plevelů	poznámky
jetelotráva < 2 roky	●●●	●●●	●●	●●●●	●	●●●	Potlačuje pcháč a svlačec. Vojtěškotrávní směs s dobrým hlubokým prokořeněním. Riziko výskytu drátovců v následné plodině.
krmná mezipločina	●●●	●●●●	●●●	●●●	●	●	Dobré zelené hnojení mezi obilovinou a kukuřicí.
lupina, bob (do květu)	●	●●●●	●●●	●	●	●	Náchylné vůči mnoha druhům hádátek. Menší riziko výskytu drátovců v následné plodině.
hrách, vikev (do květu)	●	●●●●	●	●	●	●●	Hrách je vhodný i pro ozimé pěstování, vikev podle typu.
svazenka (do květu)	●	●	●	●	●	●●●	Není příbuzná s pěstovanými plodinami. Zabraňuje vymývání N.
ředkev olejná	●	●	●●●	●	●●●	●●●	Zabraňuje vymývání N. Ozdravné působení při výskytu hádátek (podle odrůdy).

Legenda: ● nepatrný účinek ●●●● velmi vysoký účinek; <sup>(1)</sup> choroby se širokým spektrem hostitelů a hádátka

- Rychle vzcházející rostliny širok, oves hřebílkatý nebo mastňák habešský, které dobře potlačují plevel a jsou v některých případech velmi odolné vůči suchu, jsou vhodné především pro stanoviště s nízkým úhrnem srážek.
- Ředkev olejná, vojtěška ponechaná na stanovišti více let, lupiny a bob polní jsou plodiny zajímavé po podryvání, kterým se narušuje utužení podorníčí.
- Přezimující zelené hnojení v podobě ozimého hrachu nebo vikví může při časném jarním zapravení přispět k ozdravení půdy v rámci osevního postupu, neboť přerušuje rozmnožování fytoparazitických hádátek.

#### Box 10: Na co dbát u zeleného hnojení

- Rostliny pěstované na zelené hnojení nesmí být úzce příbuzné s hlavními plodinami v osevním postupu. Luskoviny jako zelené hnojení nepatří do osevního postupu s luskovinami jako hlavní plodinou.
- Některé choroby a škůdci jako sclerotinia, rhizoctonia a některé druhy hádátek mají mnoho různých hostitelů. Proto je třeba vyhnout se u zeleného hnojení rostlinám s vysokou náchylností, pokud se zde pěstují náchylné hlavní plodiny, například řepka, zelenina nebo slunečnice.

## Regulace plevelů: preventivní a mechanická

### Nepoužívání herbicidů

Silné zaplevelení může podstatně snížit výnos plodiny a ztížit její sklizeň. Při regulaci plevelů se v ekologickém zemědělství nepoužívají herbicidy. Místo toho sázejí ekologičtí zemědělci na preventivní agrotechnická opatření a použití zčásti technologicky vysoce vyvinutého mechanického nářadí, jako jsou prutové brány, plečky a kartáče. Použít lze i termické plečky.

Jelikož přímá regulace plevelů má – především u problémových plevelů, jako jsou ambrozie, pcháč, pýr a šťovík – své limity, staví ekologické zemědělství na preventivních opatřeních k regulaci plevelů. Důsledným uplatňováním preventivních agrotechnických opatření se tlak plevelů a tím i pěstební riziko udržuje na minimu. Z důvodů rentability, by se polní produkce s výjimkou cukrové řepy, sóji a odstraňování jednotlivých vytrvalých plevelů, měla zcela obejít bez ruční práce.



Efektivní regulace jednoletých a vytrvalých plevelů má v ekologické polní a zeleninářské produkci stěžejní význam.



**Box 11: Ambrozie – plevel č. 1 teplých a suchých oblastí**

Ambrozie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia*) má silně alergenní pyl a v mnoha zemích Evropy se tak musí ze zákona hubit. Snadno se na teplých stanovištích na otevřené půdě uchytlí a je tolerantní vůči suchu, proto je třeba zabránit jejímu šíření ihned, jakmile začne vzcházet. Nejdůležitějším opatřením je dobré pokrytí půdy.

**Kombinace různých opatření**

Aby tlak plevelů a tím i náklady na jejich mechanickou regulaci byly co nejnižší, regulují se jednoleté i vytrvalé plevele preventivně pomocí vhodného osevního postupu a zpracováním půdy přizpůsobeným dané situaci. Důležitým preventivním opatřením je také používání osiva bez příměsí semen plevelů. Při regulaci plevelů jde však i o to, zabránit šíření plevelů jejich vysemeněním nebo zavlečením stroji, statkovými hnojivy a osivem. Stejně tak je třeba zabránit množení vytrvalých plevelů rozřezáním oddenků na malé části.

Obecně platí, že ekologické zemědělství neusiluje o permanentní bezplevelný stav, ale snaží se zabránit konkurenci plevelů v kritických vývojových fázích plodin. Na rozdíl od „jednoduchých“ plevelů však pro problémové plevele platí prakticky nulová tolerance, aby se maximálně zamezilo jejich šíření.

**Tab. 8: Účinnost preventivních opatření proti jednoletým a vytrvalým plevelům**

oblast	opatření	jednoleté plevele	vytrvalé plevele
osevní postup	vysoký podíl jetelotrávy	●●●	●●●
	rychle rostoucí popř. vysoké odrůdy	●●●	●●
	střídání ozimých a jarních plodin	●●	●
	meziplodiny a zelené hnojení	●●●	●●
pokrytí půdy	malé meziřádkové vzdálenosti	●●	●●
	zvýšení výsevu o 10 %	●	●
	spíše pozdější termín výsevu	●●	●
	podsevy	●●	●
	smíšené kultury	●●	●
zásoba semen	certifikované osivo	●●●	●
	zabránit vysemenění	●●●	●●
	sláma bez obsahu plevelů	●●	●
předseťová příprava	pravidelná orba	●●	●●●
	odplevelovací kúry před plodinami s nízkou konkurenční schopností	●●●	●
	podříznutí strniště kypřičem se šípovými radličkami	●	●●●
hnojení	dobře přeměněný kompost (kompostovaný hnůj)	●●	●
	přiměřená dávka N	●●	●●

Legenda: ● nepatrný účinek      ●●●● velmi vysoký účinek

## Regulace plevelů pomocí osevního postupu

Široký a dobře promyšlený osevní postup je nejdůležitějším preventivním opatřením proti plevelům. Osevní postup proto musí vedle agrotechnických a tržních kritérií zohledňovat i výskyt plevelů na polích.

### Na co dbát při vytváření osevního postupu?

- **Tlak plevelů na dané parcele:** Plevelný tlak se na jednotlivých polích může značně lišit. Utužení půdy, půdní zásoba semen nebo výskyt problematických plevelů si mohou vyžádat vyřazení některé plodiny se slabou konkurenční schopností nebo zařazení „pěstební přestávky“ s víceletou jetelotrávou nebo vojtěškotrávou.
- **Konkurenční schopnost plodin:** Konkurenční schopnost polní plodiny závisí z velké části na jejím počátečním vývoji, vzrůstnosti a délce setrvání na stanovišti. Nejvíce konkurenceschopné jsou plodiny s rychlým počátečním vývojem a zapojením porostu, vysokým vzrůstem a širokými listy. Význam má také délka dozrávání: krátce před dozráním totiž mnoho plodin začne propouštět světlo až na půdu. Tím se podnítlí ke klíčení jednoleté plevelé a může dojít k jejich vy-



Dobré vzcházení a rychlý počáteční vývoj plodin je velmi důležitý proto, aby klíčící plevelé dostaly co nejméně místa ke svému vývoji.

semenění. K plodinám s vysokou konkurenční schopností patří obiloviny, zvláště žito, špalda, tritikale a vzrůstné odrůdy pšenice. Vzhledem k pomalému počátečnímu vývoji jsou kukuřice, řepka a bob až do zapojení řádků méně konkurenceschopné. Malou konkurenční schopnost má cukrová řepa a polní zelenina jako mrkev a cibule, které půdu nikdy zcela nezakryjí.

- **Zvláštní role leguminózo-travních směsí:** Leguminózo-travní směsi dobře potlačují plevelé, a mají tak v osevním postupu zvláštní funkci. Zatímco 2–3leté leguminózo-travní porosty velmi účinně potlačují všechny plevelé, jsou jednoleté porosty efektivní jen u jednoletých plevelů. U jednoletých porostů se osvědčily především rychle rostoucí leguminózo-travní směsi (například s jetelem perským a alexandrijským). K preventivní regulaci vytrvalých plevelů by leguminózo-travní směsi měly tvořit alespoň 20 % osevního postupu.
- **Střídání jarních a ozimých plodin:** Časté střídání jařin a ozimů (například ozimá pšenice před bramborami nebo kukuřicí) zabraňuje nerušenému množení plevelů v průběhu více let a vytvoření velké půdní zásoby semen.
- **Podsevy:** Podsevy jsou možné nejen u polních plodin, ale také v trvalých kulturách. Podsevy pokrývají půdu a potlačují vzcházení plevelů v plodinách s malou konkurenční schopností (například podsev jetele podzemního v řepce). Podsevy se zpravidla vyplatí jen tehdy, mohou-li na pozemku zůstat a půdu pokrývat až do zimy nebo ještě lépe až do následujícího jara. Aby byl podsev úspěšný, musí být dobře načasovaný: jeho výsev se provádí krátce před zapojením řádků hlavní plodiny. Předčasný výsev vede ke konkurenci s hlavní plodinou, při opožděném výsevu se podsev nemůže dostatečně vyvinout. Pro podsevy se nejlépe hodí jetel plazivý, luční, nachový, alexandrijský a podzemní a tolíce dětelová.
- **Výsev meziplodin:** Rychle rostoucí letní meziplodiny brzy pokryjí půdu po hlavní plodině a potlačí jednoleté i vytrvalé plevelé. Brukvičité rostliny, jako jsou hořčice, řepka nebo ředkev olejnatá, jsou při dobrém přísunu živin vhodné k potlačení pýru. Vzhledem k tomu, že se trávy i jetele vyznačují pomalejším počátečním vývojem, do meziplodinových směsí se nedoporučují.



- **Pěstování směsí plodin:** Luskoviny lze pěstovat ve směsi s obilovinami. Na rozdíl od luskovin pokryjí obiloviny rychle půdu a během zrání pak poslouží luskovinám jako opora. Tím se omezí pozdní zaplevelení a usnadní sklizeň. Směsi plodin dosahují mnohdy vyššího výnosu z jednotky plochy než jednotlivé plodiny.
- **Snížení půdní zásoby semen odplevelovacími kúrami:** Odplevelovací kúry mají semena v půdě podnítit k vyklíčení a klíčící rostliny pak zasypat při vláčení prutovými branami. Odplevelovací kúry velmi účinně snižují půdní zásobu semen jednoletých plevelů. Velmi cenné jsou zvláště před plodinami s malou konkurenční schopností, jako je sója nebo cukrová řepa. Pomáhají však také snížit tlak plevelů na dané parcele.

## Účinná regulace plevelů vhodným nářadím

I přes preventivní opatření je třeba ve většině polních plodin plevel během vegetace ještě mechanicky regulovat. Nejdůležitějším nářadím k mechanické regulaci plevelů jsou v ekologické polní produkci prutové plecí brány. Dají se použít prakticky ve všech plodinách a díky velké pracovní šířce a vysoké pojezdové rychlosti se vyznačují velkým plošným výkonem. Plečky mají na rozdíl od prutových bran menší záběr a lze je použít jen v širokořádkových kulturách. Kromě toho vyžadují přesné řízení pomocí druhé osoby nebo kamery – řízené navádění. Pořizovací a provozní náklady jsou také u pleček výrazně vyšší než u plecích bran. Proto kdykoli je to možné, měl by zemědělec pracovat s prutovými branami. Plečky je třeba pro jednotlivé plodiny správně nastavit, aby se dosáhlo jejich optimálního účinku.



Zatímco v polní produkci se používají především plecí brány, v produkci zeleniny se uplatňuje sofistikované plečkovací nářadí.

### Box 12: Precizní plečkovací brány



Před několika lety přišly na trh jako nové zajímavé nářadí precizní plečkovací brány od firmy Treffler. Podobně jako běžné prutové brány mají sice pevný rám, tlak vyvíjený na jednotlivé pruty lze však pomocí centrální hydrauliky a inteligentního systému odpružení nastavit v rozmezí 200 až 5000 g. To má několik výhod:

- téměř plynule nastavitelný tlak na prut
- pouze nepatrné stranové výkyvy prutů
- optimální přizpůsobení vlastnostem půdy
- konstantní tlak na pruty; díky tomu je použití možné i v hrůbkových kulturách (na rozdíl od běžných plecích bran)





**Tab. 9: Přehled nejdůležitějšího nářadí k regulaci plevelů**

	nezávislé na řádcích	
typ nářadí	prutové (plecí) brány	hvězdicová plečka
		
meziřádková vzdálenost plodiny	–	obiloviny: 24 cm; slunečnice, sója: 50 cm; kukuřice: 75 cm
použití převážně v	obilovinách a hrůbkových kulturách	kukuřici, obilovinách, sóji, slunečnici
způsob práce	zahrnuje, vytrhává	zahrnuje a vytrhává, převrstvuje půdu
účinnost v řádcích	ano; pruty pracují všude stejně	ano; hvězdice pracují i v řádcích
nastavení intenzity práce	prostřednictvím sklonu prutů nebo hydrauliky, příp. opěrného kola	prostřednictvím sklonu vertikálně pracujících hvězdic
mineralizace	malá; kypří do hloubky 2–3 cm	velká; kypří do hloubky až 5 cm
rozsah účinnosti	klíčící plevely do stadia 2 listů	klíčící plevely do stadia 2 listů; rozrušuje půdní škraloup
manipulace, hodnocení	jednoduchá manipulace; mnohostranná použitelnost; ze všeho nářadí nejnižší náklady; velký plošný výkon	těžké nářadí; účinnost podobná jako u plecích bran; omezené použití, může poškodit kulturní rostliny
obvyklý záběr	6, 9, 12 m	3 m
značky	Hatzenbichler, Treffler, Einböck	Yetter, Moro

## Nejdůležitější agrotechnická opatření




### Zabránit vysemenění plevelů

Půdní zásoba semen plevelů může být vzhledem k vysokému množství až několika set semen vytvořených jednou rostlinou a vzhledem k až 60leté klíčivosti velmi vysoká. Při průměrném ročním podílu 2–3 % vyklíčených semen a půdní zásobě 15 000 semen na m<sup>2</sup> se vytvoří 300–450 klíčících rostlin na m<sup>2</sup> a rok. Neomezené množení jednoletých plevelů nebo zavlečení jejich semen s osivem či slámou může půdní zásobu semen rychle velmi silně zvýšit.

Aby se utlumilo šíření jednoletých plevelů, je třeba co nejvíce zabránit jejich vysemenění.

U některých plevelů jsou semena klíčivá i v dosud nezralém stavu. Proto by se plevely ještě před vytvořením plodenství měly vytrhat nebo by se měly včas odstranit květní stvolky. Aby plodenství následně nouzově nedozrála, je třeba zlikvidovat je s odpadem a neměla by přijít na kompost.

## závislé na řádcích

radličková plečka	hvězdicová plečka	prstová plečka
		
obiloviny: 16 cm; řepka, řepa, slunečnice, sója: 50 cm; kukuřice: 75 cm	kukuřice, brambory: 75 cm	sója, řepa, kukuřice, fazole: 50 nebo 75 cm
okopaniny (mimo hrůbkové kultury)	hrůbkové kultury	polní zelenina, sója a fazole
podřezává a zahrnuje	vytrhává a zahrnuje, převrstvuje půdu	zahrnuje, vytrhává
ano u radlic s nahrnovačkou (jinak ne); možná instalace krycích kotoučů pro malé rostliny	ne při odhrnování; ano při nahrnování s šikmo nastavenými hvězdici	ano; prsty zasahují do řádků
prostřednictvím pružinového tlaku na paralelogramech nebo opěrného kola u odpružených prutů (podle modelu)	nastavením sklonu vertikálně pracujících hvězdic	nastavením sklonu kotoučů (30°: agresivní práce, 15°: šetrná práce)
mírná; kypří do hloubky 2–3 cm	velká; kypří půdu do hloubky 5 cm	malá; kypří do hloubky 2–3 cm
plevele a trávy do stadia 4 listů	klíčící plevle do stadia 2 listů; rozrušuje půdní škraloup	klíčící plevle do stadia 2 listů
jednoduchá manipulace; lehké nářadí; mnoho možných variací; nesená čelně nebo vzadu; s kamerovým naváděním nebo bez	těžké nářadí; je nutné nastavit nahrnování nebo odhrnování; nedoporučuje se na kamenité půdy	lehké nářadí; dá se dobře kombinovat s hvězdicovou nebo radličkovou plečkou nebo použít samotná
3 m (6 m v kombinaci s prutovými branami)	3 m	3 m
Schmotzer, Hatzenbichler, Einböck, Fobro, Kress	Hatzenbichler, Fobro, Kress, Schmotzer	Hatzenbichler, Kress, Schmotzer



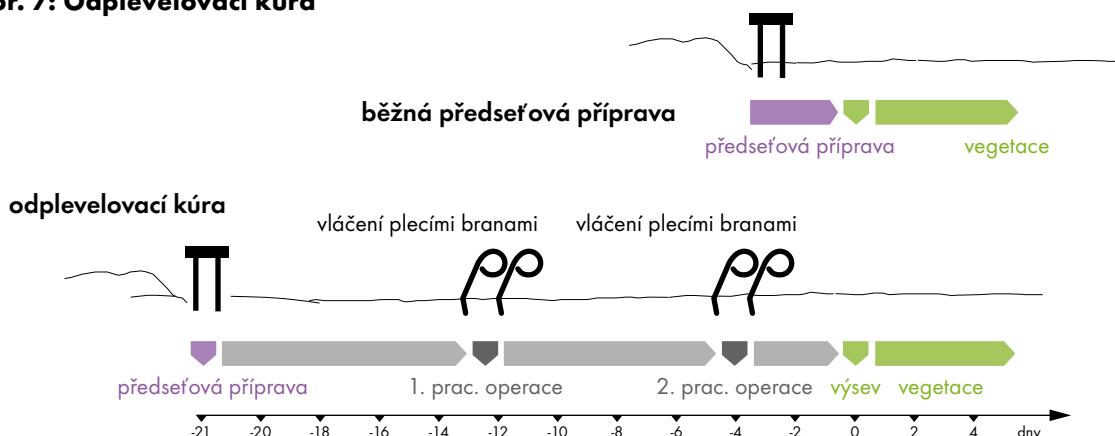
Odstraňování plevelů před vytvořením semen je důležitým opatřením k utlumení jejich výskytu.

## Regulace vytrvalých plevelů

Vytrvalé plevle, jako jsou šfovík, pcháč, svlačec a pýr, se při nesprávném zpracování půdy mohou stát v polní produkci velmi problematickými. Tyto plevle využívají svých kořenů jako úložiště živin, a dokáží tak překlenout delší fáze, kdy jsou vystaveny velkému konkurenčnímu tlaku.

Mechanické zpracování půdy s sebou navíc nese riziko rozřezání kořenů na malé kousky. Jednotlivé kousky kořenů nebo oddenků mohou vyraší, a může tak dojít k explozivnímu rozmnožení daného plevelu.

**Obr. 7: Odplevelovací kúra**



Při odplevelovací kúře (nazývané též „falešná předseťová příprava“) se seťové lůžko připraví 2–4 týdny před výsevem. Plevel se nechá vzejít a poté se v odstupe 7–10 dní půda opakovaně mělce (2 cm) zpracuje prutovými nebo běžnými branami. Povrchové zpracování podnítlí nová semena plevelů k vyklíčení.

Regulace vytrvalých plevelů zahrnuje opakované celoplošné podřezání půdy v hloubce 10–12 cm podmítačem, kypřičem nebo branami v období mezi dvěma plodinami. Oddenky se musí dostat na povrch, aby vyschly nebo v zimě zmrzly. Mezi jednotlivými zpracováními půdy by se mělo alespoň jeden týden vyčkat. Po zpracování strniště by se mělo vysít zelené hnojení nebo víceletá jetelotráva, aby se potlačilo vyrašení těchto plevelů.

Diskové brány a rotační nářadí na zpracování půdy by se při sanaci polí zamořených vytrvalými plevele používat nemělo. Hluboká orba, při níž se půda obrací, zase přesune kousky oddenků do hlubších půdních vrstev, kde si s nimi lze jen s obtížemi poradit.

### Regulace jednoletých plevelů

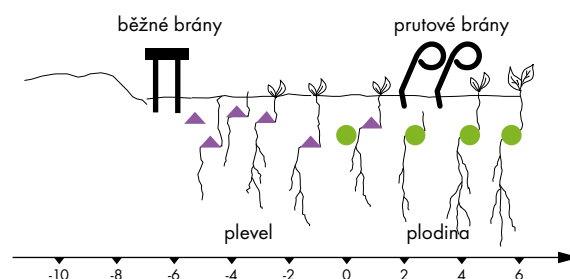
Jednoleté plevele, jako jsou ježatka, bér, merlík či laskavec, lze regulovat tak, že se s předstihem nahrubo diskovými branami nebo na těžkých půdách rotačními branami či rotátorem připraví seťové lůžko. Po vzejití plevelů se rostlinky zahrnou plecími branami a ke klíčení se podnítlí nová semena (viz obr. 7). Celý proces lze v intervalu 7–10 dnů několikrát zopakovat. Aby se zabránilo vynesení čerstvých semen plevelů na povrch, hloubka zpracování se pokaždé o něco sníží. Aby se podnítlí klíčení plevelů, je možné provést za sucha menší závlahu.

### Vláčení naslepo

Vláčení prutovými branami naslepo se osvědčilo především u dlouho vzcházejících plodin do 3 dnů po výsevu (viz obr. 8). Zatímco plodina je dosud skrytá v půdě, mnoho semen plevelů již vyklíčilo a lze je prutovými branami zahrnout nebo vytrhat. V tomto stadiu jsou plevele velmi citlivé a lze je snadno regulovat. Vláčení naslepo může při správném provedení dosáhnout účinnosti 80–90 %.

Aby se dosáhlo kýženého výsledku, je třeba dodržet pracovní hloubku. Brány nesmí poškodit klíčící semena vlastní plodiny. Příliš pozdě provedené vláčení naslepo nebo nastavení nářadí na příliš velkou pracovní hloubku může způsobit velké ztráty

**Obr. 8: Vláčení naslepo**



Vláčení prutovými branami se provede v období od výsevu do vzcházení plodiny s pruty nastavenými nakoso a s pracovní hloubkou 2–3 cm. Pro zvýšení účinnosti lze plodinu vysít do vzcházejícího plevele (po odplevelovací kúře zhruba 1–2 týdny po poslední pracovní operaci).



## Ochrana rostlin v ekologickém zemědělství: předcházet a chránit

Použití chemicko-syntetických prostředků ochrany rostlin je v ekologickém zemědělství zakázáno. Vzhledem k minimalizaci škodlivých dopadů na ekosystém a kvůli mnohdy nižší účinnosti prostředků vyrobených na přírodní bázi, mají hlavní prioritu opatření, která zamezují napadení rostliny chorobami a škůdci. Optimální provedení preventivních opatření, jako je výběr vhodných stanovišť, rezistentních odrůd, vhodných pěstebních systémů a agrotechnických opatření, má přispívat k tomu, aby rostliny byly maximálně zdravé a odolné, a umožnit přirozenou regulaci škodlivých činitelů. Ekologické prostředky ochrany rostlin se používají ve chvíli, kdy preventivní opatření nedostačují (viz obr. 9).

### Zdravá půda – zdravé rostliny

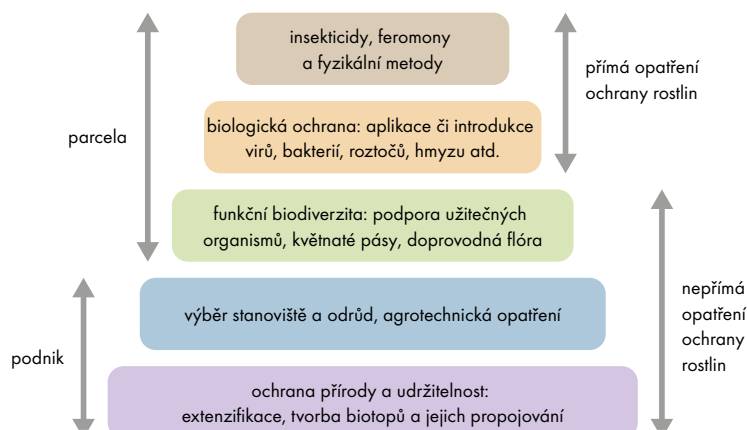
Preventivní ochrana rostlin začíná zdravou půdou. Oživená půda v zásadě omezuje výskyt rostlinných chorob (viz str. 11) a je základem zdravého vývoje kulturních rostlin v přírodě blízském a biologicky rozmanitému systému podporujícím užitečné organismy.

Bohatě strukturované prostředí se vzájemně propojenými přírodě blízkými biotopy, jako jsou květnaté pásy s původními planými bylinami, křoví a květnaté okraje, prokazatelně podporuje antagonisty rostlinných škůdců. K těmto důležitým užitečným živočichům patří například pestřenky, slunéčka, chalcidky nebo lumčíci.



Cílená podpora užitečných organismů na produkční ploše prostřednictvím nektarodárných rostlin formou květnatých pásů a doprovodné flóry napomáhá jejich přežití a zvyšuje jejich regulační potenciál vůči škůdcům.

**Obr. 9: Pyramida ochrany rostlin jako strategický model ekologického zemědělství**



Strategii ochrany rostlin v ekologickém zemědělství lze znázornit pomocí stupňové pyramidy. Tento postup vyžaduje dobré znalosti biologie chorob a škůdců a účinnosti opatření a rovněž intenzivní pozorování plodin.

### Výběr vhodných druhů a odrůd

Vedle výběru druhů a dodržení doporučených odstupů v pěstování příbuzných rostlin má v ekologickém zemědělství velký význam též výběr rezistentních a odolných odrůd v rámci prevence výskytu chorob (a zčásti i škůdců). Platí to pro všechny plodiny, zvláště pak ale pro trvalé kultury, jako jsou ovocné sady a vinice.

### Cílená přímá ochrana rostlin

U většiny polních plodin důsledná realizace preventivních opatření zpravidla stačí k tomu, aby se výskyt chorob a škůdců držel pod prahem hospodářské škodlivosti. Jinak je tomu u brambor, zeleniny, ovoce a vinné révy. U těchto kultur je použití prostředků biologické ochrany rostlin zpravidla nevyhnutelné, má-li se zabránit přílišnému poklesu výnosů nebo kvality sklizených produktů.

Přímá opatření ochrany rostlin se provádějí vždy v závislosti na aktuálním nebo hrozícím napadení. Pokud je k dispozici, využívá se prognóza výskytu chorob a škůdců a předpověď počasí, aby aplikace prostředků ochrany rostlin byla co nejefektivnější. Pravidelná pozorování jsou v ekologickém zemědělství nepostradatelnou součástí agronomie.

**Tab. 10: Důležitá opatření k prevenci výskytu chorob a škůdců**

úrodná půda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udržitelné hospodaření s humusem</li> <li>• šetrné zpracování půdy</li> <li>• zabránit utužení půdy</li> <li>• pokrytí půdy</li> </ul>
vyvážená výživa rostlin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hnojení odpovídající potřebám rostlin</li> <li>• výběr vhodných hnojiv</li> </ul>
plodiny přizpůsobené prostředí	<ul style="list-style-type: none"> <li>• plodiny vhodné pro půdu, klima a stanoviště</li> </ul>
rezistentní a tolerantní odrůdy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdravé osivo a sadba</li> <li>• odrůdy s rozhodujícími rezistencemi</li> <li>• směsi odrůd</li> </ul>
správná agrotechnika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• široký osevní postup</li> <li>• příznivý termín výsevu a výsadby</li> <li>• vhodný počet rostlin na jednotku plochy</li> <li>• směsi plodin</li> <li>• podsevy</li> <li>• hygienická opatření</li> </ul>
podpora užitečných organismů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• květnaté pásy</li> <li>• keře a živé ploty</li> <li>• doprovodná flóra</li> <li>• květnatý úhor</li> </ul>



Odpařovač se samičími feromony k matení samečků obaleče jablečného a obaleče zimolezového. Technika matení je v ekologickém zemědělství povolena u různých druhů obalečů v ovoci a vinné révě.

## Šetrná biologická ochrana rostlin

K biologické ochraně rostlin patří také použití živých organismů a dále biotechnická opatření ke kontrole výskytu škodlivých organismů, prevenci a jejich přímé likvidaci.

Výskyt přirozených antagonistů škůdců, jako jsou různé dravé druhy, parazité, parazitoidé a původci nemocí (entomopatogeny), lze zvýšit výsevem pylodárných a nektarodárných rostlin v květnatých pásích. Některá bioagens (hmyz, roztoči, hlístice, bakterie, viry a houbové organismy) lze také zakoupit. Běžné je použití bakteriálních přípravků, například na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis* proti housenkám škodlivých motýlů nebo selektivní introdukce parazitoidů proti některým škodlivým druhům hmyzu, rozšířeným ve skleníkových kulturách.

Biotechnická opatření ochrany rostlin zahrnují použití jemných sítí proti hmyzu v produkci zeleniny a ovoce nebo třeba instalaci lepových pásů na kmeny stromů na odchytávání samiček píďalky podzimní, vlnatky krvavé a dalších škůdců lezoucích po kmenech ovocných stromů.

Lapače s požerovými návnadami ve formě šťávy či octa nebo s barvou atraktivní pro daného škůdce (žluté nebo bílé lepové desky) slouží především k signalizaci výskytu škůdce. Pravidelná kontrola počtu chyceného hmyzu umožňuje odhadnout nutnost ochranného opatření a jeho správné načasování.



Introdukce vosiček *Trichogramma* formou vajíček v kuličce z rozložitelného kukuřičného škrobu. Vylíhlé vosičky nakladou vajíčka do vajíček zavíječe kukuřičného a larvičky je pak zničí.

V ekologickém ovocnářství, vinohradnictví a zelinářství se používají rovněž odpařovače se samičími pohlavními feromony k matení samečků obalečů. Lze tím narušit páření škůdce a omezit kladení vajíček v dané kultuře.

Použití feromonových lapačů je vhodné v první řadě k signalizaci náletu obalečů. K regulaci napadení jsou lapače vhodné jen podmíněně, protože je k tomu nutné velké množství lapačů, navíc musí být jen malé množství odjinud přilétnuvších oplodněných samiček.

### Cílené použití biopesticidů

Prostředky ochrany rostlin povolené v ekologickém zemědělství fungují na bázi přirozených rostlinných nebo minerálních látek. Ty jsou šetrné k životnímu prostředí a ve sklizených produktech téměř nezanechávají rezidua. Přesto může být jejich použití z ekologického hlediska a z hlediska spotřebitele problematické, protože i selektivně působící prostředky ochrany rostlin mohou zatěžovat užitečnou faunu. Traktorová aplikace těchto prostředků navíc spotřebovává energii a může vést k utužení půdy. Aby se minimalizovala aplikace prostředků ochrany rostlin, je nutné optimálně provádět preventivní opatření regulující výskyt škodlivých činitelů.

Prostředky proti škodlivému hmyzu využívají různé rostlinné výtažky, jakož i oleje a mýdla. Proti houbovým chorobám se používají přípravky na bázi síry, mědi, jílů a speciální rostlinné výtažky.

Na aplikaci mědi se v ekologickém zemědělství pohlíží kriticky, protože se tento těžký kov kumuluje v půdě a ve vyšším množství poškozuje půdní organismy. Alternativní přírodní látky nahrazující měď jsou před schválením. Dokud se měď používá, je třeba dbát na to, aby aplikované množství bylo co nejnižší (viz obr. 10). Prostředky ochrany rostlin, povolené pro ekologické zemědělství, jsou uvedeny v uznaných seznamech povolených vstupů (viz box 9).

Obr. 10: Optimalizace použití mědi v bramborách



Kvůli co nejúspornějšímu preventivnímu použití lze množství mědi v závislosti na riziku napadení snížit.

Tab. 11: Přímá opatření a účinné látky k regulaci chorob a škůdců	
prostředky a opatření	příklady použití
zábrany a lapače	<ul style="list-style-type: none"><li>zábrany proti slimákům (plot proti slimákům)</li><li>lapače vrtule třeshňové</li><li>lepové desky na molici ve skleníku</li></ul>
sítě	<ul style="list-style-type: none"><li>jemné sítě proti pochmurnatce mrkvové, květlice zelné atd.</li></ul>
introdukce užitečných organismů	<ul style="list-style-type: none"><li>Specializovanými firmami namnožení antagonisté, například parazitické vosičky, draví roztoči a dravé plošnice, se používají především ve sklenících.</li><li>Proti různým škodlivým motýlům se ve venkovních podmínkách aplikují specifické bakterie a viry (např. <i>Bacillus thuringiensis</i>).</li></ul>
prostředky proti houbovým chorobám	<ul style="list-style-type: none"><li>V produkci ovoce, vína a brambor se používají preventivně působící prostředky, jako je síra, jíl, rostlinné extrakty nebo měď. Tyto prostředky zabraňují tomu, aby škodlivé houby pronikly do rostlin.</li></ul>
prostředky proti škodlivému hmyzu a roztočům	<ul style="list-style-type: none"><li>Proti škodlivému hmyzu jsou k dispozici rostlinné extrakty (například z květů jednoho druhu chryzantémy nebo ze semen azadirachty indické), oleje, horninové moučky či mýdla.</li></ul>



**Tab. 12: Přímá opatření a účinné látky k regulaci chorob a škůdců**

skupina škodlivých organismů	druh účinné látky	prostředek/opatření	příklady použití
houby	rostlinná	fenyklový olej	padlí
	minerální	měď	plíseň révová, plíseň bramborová, strupovitost jabloní
	minerální	síra	padlí (jádrové ovoce a réva)
	minerální	jíl	strupovitost jabloní, padlí révové a plíseň révová
	minerální	hydrogenuhlíčitán draselný	padlí révové
	mikroorganismy	<i>Coniothyrium minitans</i>	sklerotiniová hniloba (polní plodiny)
bakterie	mikroorganismy		bakteriální spála (jádroviny)
škodlivý hmyz a roztoči	rostlinná	azadirachtin (neem)	mšice (ovoce), třásněnky, molice (zelenina)
	rostlinná, živočišná	draselné mýdlo	mšice, svilušky (ovoce, zelenina)
	rostlinná	pyretrin	mšice, píďalka (ovoce), mšice, svilušky, třásněnky, molice (zelenina), křísek révový (réva)
	rostlinná	řepkový olej	mšice, puklice (ovoce)
	rostlinná	parafin	červci (ovoce a ořechy), svilušky (réva)
	minerální	síra	roztoči (réva)
	minerální	jíl	vrtule ořechová (ořešák), <i>Drosophila suzuki</i> (réva), blýskáček řepkový
	mikroorganismy	Spinosad	obaleči (ovoce), obaleči a píďalky (réva)
	mikroorganismy	<i>Bacillus thuringiensis</i>	obaleč jednopásný (réva), píďalka podzimní (ovoce), mūra zelná, západníček polní, bělásci (košťáloviny), mandelinka bramborová
	mikroorganismy	<i>Beauveria</i>	chrousti (ovoce a polní plodiny)
	fyzikální	lapače	vrtule třešňová, <i>Drosophila suzuki</i> (ovoce a bobuloviny)
	fyzikální	sítě	pochmurnatka mrkvová, květílka zelná atd. (zelenina)
		matení samečků	obaleč jablečný, obaleč révový
	antagonisté	hlístice	lalokonosec (ovoce a bobuloviny)
		draví roztoči	svilušky (bobuloviny a zelenina)
		mšicomorka	mšice (bobuloviny a zelenina)
		sluněčka	mšice (ovoce, zelenina a ořechy)
		zlatoočky	mšice (zelenina)
		parazitické vosičky	mšice (zelenina), zavíječ kukuřičný
		dravé ploštice	molice, mšice, svilušky a třásněnky (zelenina), svilušky (bobuloviny)
slimáci	minerální	fosforečnan železitý	slimáci (polní plodiny a zelenina)
	fyzikální	plot proti slimákům	slimáci

### Box 13: Omezení množství mědi

Aby se zmenšily možné negativní účinky mědi, je její použití v ekologické produkci ovoce, vína, zeleniny, brambor a chmele omezeno. Podle nařízení EU o ekologickém zemědělství je povoleno maximálně 6 kg čisté mědi na hektar a rok. Standardy ekozemědělských svazů jako Bio Suisse stanovují nižší hodnoty.

## Chov odpovídající podmínkám stanoviště a potřebám zvířat

### Propojení rostlinné produkce a chovu zvířat

Chov zvířat hraje v ekologickém zemědělství důležitou roli. „Uzavírá“ koloběh živin v zemědělském podniku:

- Výkaly zvířat jsou zdrojem cenných organických hnojiv, která oživují půdu a poskytují živiny ploidinám.
- Přežvýkavci a další býložravci efektivně zhodnocují v podniku vznikající píci z travních porostů a meziplojin, které jsou z hlediska obsahu humusu v půdě a regulace plevelů významnou součástí osevních postupů.
- Slámu, kterou podnik vyprodukuje, lze použít v chovu zvířat jako stelivo. Sláma poutá živiny z výkalů a moči zvířat. Vzniklý hnůj je dobrým pomalu působícím hnojivem, zlepšujícím půdu.

### Přirozený chov zvířat

Přirozený chov hospodářských zvířat je základním pilířem ekologického zemědělství. Zvířata mají být zdravá, dobře se cítit a mají mít možnost pokud možno neomezeně uplatňovat druhově specifické způsoby chování. V porovnání s konvenčním chovem se ekologický chov tolik nezaměřuje na dosahování maximální užitkovosti (například pomocí koncentrace chovu, vysokých denních přírůstků a vysoké dojivosti nebo snůšky), ale na rozumnou intenzitu produkce a vysokou celoživotní užitkovost zvířat. Tímto způsobem se má minimalizovat zátěž pro zvířata i životní prostředí.

Tento požadavek ekologického zemědělství vede k tomu, že ekologičtí zemědělci dobře znají druhově specifické potřeby svých zvířat a berou na ně maximální možný ohled. Proto se koncepce stájí orientuje primárně na přirozené chování hospodářských zvířat. K tomu patří dostatečný prostor k pohybu, možnosti zaměstnat se, sociální kontakt a možnosti úkrytu a krmení. Při stavbě stájí jde o nalezení kompromisu mezi optimálními podmínkami pro zvířata a praktickým řešením pro chovatele. Pro zdraví zvířat je důležitý kontakt s venkovním prostředím, umožněný pravidelným pobytem ve výběhu a na pastvině. Nařízení EU



Přežvýkavci přeměňují celulózu, která je pro člověka nevyužitelná, na cenné potraviny. U mléka se docílí 45% účinnosti přeměny rostlinné energie a bílkoviny na potravinu. Maso s 15% účinností je považováno spíše za vedlejší produkt mléka.

o ekologickém zemědělství i svazy ekologických zemědělců proto pro všechny druhy zvířat požadují výběh a/nebo pastvu.

### Krmení zvířat podle potřeb a užitkovosti

Zkrmované nosiče energie a bílkovin a objemné krmivo musí vyhovovat trávicí soustavě příslušného živočišného druhu. Přežvýkavci dosahují užitkovosti v první řadě zhodnocením kvalitní objemné píce. Některé biostandardy proto stanovují horní hranici pro podíl jadrného krmiva v krmné dávce přežvýkavců.

Telata jsou po dobu minimálně 30 dnů od narození přednostně krmena mateřským mlékem. Selata musí být alespoň 40 dnů po narození kojena. Zajistí se tak přísun protilátek a přirozený vývoj mladých zvířat. V důsledku toho ovšem trvá odchov mladých zvířat v ekologických podnicích výrazně déle než v konvenčních.



Ekologický chov zvířat vyžaduje více času na každodenní pozorování a ošetřování zvířat. Důsledné zohledňování potřeb zvířat však na druhé straně vede k podstatnému snížení nákladů na veterinární léčbu a léčiva. Zásadní pro úspěšný ekologický chov je kompetentní poradenství.

## Preventivní péče o zdraví zvířat

Zákonné normy pro ekologické zemědělství zakazují preventivní podávání chemoterapeutik a antibiotik hospodářským zvířatům. Hormony a geneticky modifikovaná krmiva jsou zde zásadně zakázána. Místo toho spoléhá ekozemědělství v rámci prevence onemocnění zvířat na šlechtění odolných plemen a plemenitbu zvířat adaptovaných na dané stanoviště a na ustájení a výživu odpovídající potřebám zvířat.

Zvířata na ekofarmách mají dostatečný prostor pro odpočinek a krmení. Příjemné stájové klima, čerstvý vzduch bez průvanu, suché, podestýlané plochy k ležení, denní světlo, stálý přístup na otevřená prostranství, nejlépe na pastviny, kdykoli to povětrnostní podmínky a stav půdy dovolí, stejně

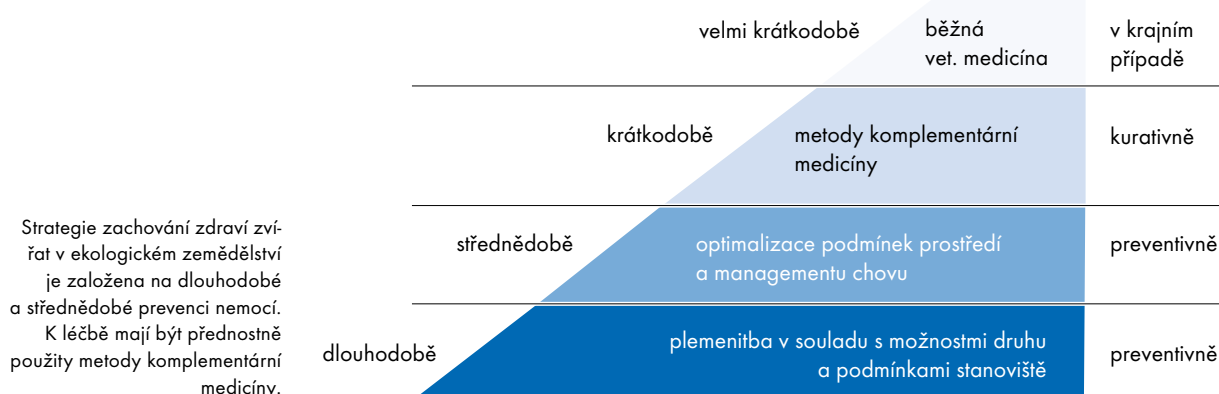
jako i kontakt s dalšími zvířaty téhož druhu, přispívají k pohodě a tím i zdraví zvířat.

V případě onemocnění by se v ekologickém podniku měly přednostně použít přírodní prostředky nebo přirozené léčebné postupy, jako jsou homeopatie a fytoterapie. Ty také pomáhají v předcházení vzniku rezistencí u bakterií. V naléhavých případech jsou k léčení povolena alopatická veterinární léčiva, aby se obnovilo zdraví zvířete a zabránilo jeho utrpení.

### Důležité

Pokud byla použita syntetická léčiva, podléhají příslušné živočišné produkty zvláštním ustanovením, jako např. zdvojnásobení zákonné ochranné lhůty před jejich uvedením na trh.

**Obr. 11: Pyramida prevence pro udržitelné zdraví zvířat**





**Tab. 13: Druhově specifická opatření podle nařízení EU o ekologickém zemědělství**

Skot	Malí přežvýkavci	Prasata	Nosnice
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>vazné ustájení je přípustné jen ve výjimečných případech</li> <li>podestýlaná nebo suchá, dobře izolovaná plocha k ležení</li> <li>neomezený přístup ke krmným místům a napáječkám</li> <li>dostatek čerstvého vzduchu a denního světla ve stáji, nízké koncentrace prachu a škodlivých plynů, teplota podle dané věkové kategorie, náležitá vlhkost vzduchu</li> <li>dostatek místa pro přirozené stání, pohodlné uléhání, otáčení, čištění se a zaujímání všech přirozených poloh</li> <li>telata v odchovu i ve výkrmu ve skupinách na podestýlce</li> <li>minimálně po dobu 30 dnů od narození přednostně krmení mateřským mlékem</li> <li>neprovádět systematické odrokování</li> <li>neprovádět systematické nasazování gumových kroužků ani kupírování oháněk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>minimálně po dobu 45 dnů od narození kojení, resp. přednostně krmení mateřským mlékem</li> <li>od roku 2023 není přípustné vazné ustájení koz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>skupinové nebo rodinové ustájení</li> <li>strukturované kotce</li> <li>dostatek místa</li> <li>individuální porodní box s materiálem ke stavbě hnízda (neřezaná sláma)</li> <li>pozdní odstav</li> <li>různorodé prostředí</li> <li>materiál k rytí</li> <li>prostorové členění, pevný podklad</li> <li>možnosti ochlazování, válení v bahně</li> <li>možnost drbání</li> <li>striktní oddělení prostoru k ležení a ke kálení</li> <li>přirozená plemenitba, kanec ve stáji ke stimulaci říje</li> <li>zohlednění individuálních teplotních požadavků</li> <li>minimální doba kojení 40 dnů</li> <li>neprovádět systematické kupírování ocásků a vylamování zubů</li> <li>objemné krmivo v denní krmné dávce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chov s tradičním výběhem, žádný klecový chov</li> <li>1/3 podlahové plochy pevná a podestýlaná</li> <li>přiměřeně velká trusná jáma</li> <li>otvory z vnitřního prostoru drůbežárny do krytého výběhu musí mít celkovou délku nejméně 2 m na 100 m<sup>2</sup> vnitřní plochy drůbežárny</li> <li>otvory z krytého výběhu na otevřené prostranství musí mít celkovou délku nejméně 4 m na 100 m<sup>2</sup> vnitřní plochy drůbežárny</li> <li>min. 8 hodin noční klid bez umělého světla</li> <li>čištění a desinfekce stájí mezi turnusy</li> <li>není povoleno zkracování zobáků</li> <li>hřady</li> <li>zatrávněný výběh</li> <li>dostatečný počet napáječek a krmítek</li> <li>objemné krmivo v denní krmné dávce</li> </ul>

### Důležité

Soukromé ekologické standardy vycházejí z požadavků nařízení EU o ekologickém zemědělství, stanovují však požadavky jdoucí nad tento rámec. Chovatelé si v každém případě musí požadavky ověřit v příslušném souboru právních norem.

## Přechod na ekologickou produkci

Poptávka po bioproduktech rok od roku roste, technika pro ekologickou produkci se neustále vyvíjí a politické rámce jsou pro ekologické zemědělství příhodné. To mohou být zajímavé předpoklady k tomu, aby zemědělec zvážil přechod na ekologický způsob hospodaření. Okamžitě se přitom vynořují otázky jako:

- Komu budu prodávat své bioprodukty?
- Je ekologická produkce rentabilnější než konvenční?
- Jaké s sebou přechod na ekologické hospodaření přinese změny v personální, výrobně-technické a ekonomické oblasti?
- Bude přechod vyžadovat významnější investice?

### Přístup na trh jako východisko přechodu

Ačkoli celková poptávka po bioproduktech na mnoha trzích roste, může se poptávka po jednotlivých biosurovinách výrazně lišit a také se v čase měnit. Zvláště v zemích s dosud nízkou spotřebou biopotravin často chybí odbytové možnosti na domácím trhu. To znamená, že v takové situaci se primárně vyrábí na export. Zahraniční dovozci však mají zpravidla zájem jen o bioprodukty s velmi dobrou kvalitou a z podniků, které již ukončily přechodné období. Tím je přechod na ekologické zemědělství



Vybudování místních struktur pro odbyt bioproduktů se může vyplatit, vyžaduje však značnou výdrž.



Před vstupem do přechodného období je třeba ujasnit si odbytové možnosti.

ztížen, protože ekologicky vyrobené zboží z přechodného období se musí prodávat za konvenční ceny.

Jasně a dobré smlouvy na odběr zboží z přechodného období a na bio zboží jsou důležitým předpokladem pro finanční zajištění přechodu na ekologickou produkci. Dobré odběratelské smlouvy stanovují, jaké produkty, za jakých podmínek (množství, kvalita, cena) a s jakou certifikací budou odebrány. Někdy jsou takové smlouvy spíše prohlášením záměru na straně odbytu a mohou sloužit k objasnění nové odbytové situace, která je klíčová pro pečlivé naplánování přechodu.

Budování vlastních odbytových cest k přímému prodeji místním spotřebitelům může být zajímavé pro podniky nacházející se v blízkosti měst, nicméně vyžaduje obvykle mnoho času, práce a velkou výdrž. Široká nabídka čerstvých produktů (například zeleniny, ovoce, masa, vajec a případně mléčných výrobků), ale může klást velmi vysoké výrobně-technické a logistické nároky. Zemědělci, kteří praktikují tento odbytový model, často kooperují s jinými zemědělci vyrábějícími odlišné bioprodukty, aby zákazníkům nabídli široký sortiment produktů.

## Dobrý plán přechodného období z výrobně-technického a ekonomického hlediska

Úspěšný přechod na ekologické zemědělství vyžaduje dobrý plán. Ten musí brát v potaz různé aspekty:

### Rostlinná produkce

- Je třeba pečlivě prověřit vhodnost produkčních ploch pro ekologickou produkci možných plodin s ohledem na podmínky stanoviště, jako je úrodnost půdy, tlak plevelů a klima.
- Dále je třeba naplánovat na základě vhodnosti plodin a tržní poptávky vhodný osevní postup.
- Musí být určeno potřebné nářadí k regulaci plevelů v produkci polních plodin a zeleniny.
- Kromě toho je nutné definovat strategie, metody a produkty k regulaci chorob a škůdců v jednotlivých plodinách či kulturách.
- Je třeba vyjasnit si odrůdy a pěstební systémy v ovocnictví a vinohradnictví.

### Živočišná produkce

- Podniky s chovem zvířat musí prověřit, zda stávající stáje a výběhy vyhovují požadavkům příslušných směrnic pro ekologické zemědělství.
- Je třeba analyzovat množství a kvalitu vlastních podnikových krmiv s ohledem na potřebu zvířat.
- Měla by být prověřena úprava statkových hnojiv a jejich použití v produkci rostlin.
- Pro podniky bez chovu zvířat může být žádoucí prověřit možnosti spolupráce s podnikem chovajícím zvířata, nacházejícím se v blízkém okolí (například výměna statkových hnojiv za objemné krmivo). Nebo lze ověřit možnosti začlenění chovu zvířat do podniku (například mobilní chov nosnic).

### Vstupní náklady práce

- Je třeba dobře odhadnout zvýšení pracovních nákladů pro kultivační opatření v porostech, ošetřování zvířat a odbyt produktů, aby bylo možné zajistit dostatek personálu.



Změny v rozsahu a struktuře produkce jsou zvláště v chovu zvířat spojené s vysokými náklady. Restrukturalizace rostlinné produkce mívá většinou menší finanční dopady, s výjimkou ovocnářství a vinohradnictví.

### Potřeba investic

- Ve stájích mohou být nutné adaptace tak, aby vyhovovaly požadavkům kladeným na přírodní chov a zvířata měla přístup k výběhu a/nebo pastvině.
- V některých případech může být nutná stavba nové stáje, aby chov zvířat odpovídal ustanovením pro ekologické zemědělství.
- Může se také ukázat, že je nutné obstarat vhodné nářadí pro zpracování půdy a mechanickou regulaci plevelů nebo zajistit možnost jejich pronájmu.



Konzultace se zkušenými poradci a bioproducenty poskytne zemědělcům cenné informace o ekologickém pěstování plodin.



## Výpočet rentability jako základní krok při plánování konverze

Dobrá ekonomická analýza je nepostradatelnou součástí solidního plánu přechodného období. V této analýze je třeba zakalkulovat aspekty relevantní pro podnikové příjmy:

### Očekávané výnosy

- V prvních letech po konverzi je třeba počítat s poklesem výnosů. Při systematickém rozvíjení půdní úrodnosti však může hladina a stabilita výnosů ve střednědobém a dlouhodobém horizontu opět stoupat.
- Ekologicky pěstované plodiny dosahují v důsledku nižší hladiny dostupných živin v půdě a méně účinné ochrany rostlin zpravidla o 20 % nižší úroveň výnosů než plodiny pěstované konvenčním způsobem. Rozdíly kolísají podle plodiny a intenzity produkce v konvenčním zemědělství.

- Nedostatek zkušeností s ekologickým pěstováním může v prvních letech zvyšovat výnosové riziko, zvláště v produkci náročných plodin nebo kultur.

### Změny v nákladech

- S přechodem na ekologické hospodaření dochází zpravidla k přesunu variabilních nákladů (mj. hnojiva, krmiva, prostředky ochrany rostlin) na náklady fixní (mj. stroje, mzdové náklady). Změny je třeba u jednotlivých produkčních oblastí co nejpřesněji odhadnout, aby zemědělec získal reálný celkový obraz rozdílů v nákladech.
- Ekologické osivo a sadba mohou být výrazně dražší než konvenční.
- U některých polních plodin a zelenin je třeba kalkulovat s mnohem vyššími náklady na mechanickou regulaci plevelů, zvláště pokud se musí provádět ručně.
- Se začátkem přechodného období nastupují náklady na certifikaci, s výjimkou případů, kdy tyto náklady převezmou úřady nebo odběratelé.

### Prodejní ceny

- U ekologicky vyprodukovaného zboží lze obecně dosahovat vyšších odbytových cen oproti zboží konvenčnímu. Je pravděpodobné, že ceny za konvenční zboží budou v porovnání s certifikovanými bioprodukty dlouhodobě klesat.
- Vyšší prodejní ceny jsou nezbytné ke kompenzaci nižších výnosů a vícenákladů, vznikajících v ekologické produkci.
- Podniky v přechodném období bez přímých odbytových možností bývají často „příjemci cen“, musí se tedy podříditi cenám určeným odběrateli. Pro dosažení ekonomické jistoty musí být výše odbytových cen předvídatelná, nebo ještě lépe smluvně upravená.
- Je-li to možné, měla by být realizována vyšší cena i za zboží z přechodného období, tedy zboží vyrobené v prvních dvou až třech letech ekologického hospodaření (2leté přechodné období u jednoletých plodin a 3leté u trvalých kultur).



Přechod na ekologickou produkci je nutné dobře promyslet a propočítat.

### Státní podpora

- V mnoha zemích je ekologické zemědělství podporované a dotované státem. K nejdůležitějším podpůrným opatřením patří přímé platby, které finančně odměňují pozitivní dopady ekologického zemědělství na životní prostředí a společnost. V západních zemích jsou tyto dotace nejdůležitějším zdrojem příjmů.
- V zemích, kde je ekologické zemědělství aktivně podporováno, může být poskytována také finanční dotace k překlenutí přechodného období. V tomto případě bývají z dotace často hrazeny i náklady na certifikaci.
- Rozšířené je i dotované poradenství pro ekologické zemědělství a investiční půjčky jako pobídka k přechodu na ekologickou produkci.

Pro posouzení finančních dopadů konverze na ekologické zemědělství jsou důležité reálné místní referenční hodnoty očekávaných výnosů. Pokud taková čísla chybí, může být o to důležitější, využít služeb odborníka na vytváření podnikatelských plánů. Ten na základě fundovaného odhadu obrátů, cen a nákladů spočítá roční ziskové marže pro různé scénáře a likviditu na období 10 let. Součástí je také analýza rizik, jako jsou výnosové a cenové propady. Nezřídka takové výpočty ukáží, že potrvá 3 až 5 let, než se zisková situace po zahájení přechodného období stabilizuje, respektive zlepší.

### Dobrá reflexe motivačních faktorů a rizik

Zlepšení ekonomiky díky vyšším prodejním cenám a rostoucí poptávce po bioproduktech je pro mnoho producentů hlavní pobídkou k přechodu na ekologické zemědělství. Nicméně, úspěšné ekologické hospodaření vyžaduje také osobní zájem zemědělců, o co nejpřirozenější zemědělskou produkci. Nutná je také jistá vytrvalost a rovněž ochota průběžně se učit a pozorovat přírodu a na základě toho zlepšovat vlastní praktické dovednosti. Schopnost rychle se poučit pomáhá ve snižování či dokonce eliminování výpadků ve výnosech a příjmech způsobených nedostatkem zkušeností.

### Důležité

Přechod na ekologické zemědělství by měla podporovat celá rodina. Je potřeba otevřeně se všemi zúčastněnými promluvit o motivaci i obavách spojených s konverzí.



Přechod na ekologické zemědělství si žádá, aby všichni zúčastnění měli nezbytnou motivaci vydat se společně touto novou cestou.

Dobrá motivace je nezbytná, má-li člověk akceptovat vyšší pracnost spojenou s ekologickou regulací chorob a škůdců, mechanickou regulací plevelů a s kontrolou. Díky přesvědčení a upřímnému přístupu je snazší, vydat se novými cestami v produkci a odbytu a zapojit se do výměny zkušeností s ostatními zemědělci. Takovýto postoj je dobrým základem pro to, aby člověk dokázal reagovat na nové možnosti, které ekologické zemědělství přináší. V ideálním případě jej sdílí všichni členové rodiny.



## Kontrola a certifikace: součást obchodního modelu

Důvěryhodnost bioproduktů má nejvyšší prioritu. Kdo vyrábí či zpracovává bioprodukty nebo s nimi obchoduje, je každoročně kontrolován akreditovanou nezávislou kontrolní organizací z hlediska dodržování zákonných norem platných v ekologickém zemědělství. V případě pozitivního výsledku obdrží kontrolovaný podnik certifikát jako potvrzení toho, že použité výrobní postupy jsou v souladu se směrnicemi příslušného biostandardu.

Obecně platí, že soukromé standardy, jako směrnice svazů Bioland, Naturland, Bio Suisse a Demeter, bývají přísnější než právní předpisy, jako např. nařízení EU o ekologickém zemědělství nebo v USA platná směrnice NOP (viz obr. 3). Na rozdíl od evropského nařízení požadují soukromé standardy zpravidla konverzi celého podniku. Podle evropského nařízení lze certifikovat jednotlivá odvětví hospodářství (například polní produkci), zatímco jiná odvětví (např. živočišná produkce nebo vinohrad) mohou být vedena konvenčně.

### Kontrola napříč řetězcem tvorby hodnot

Certifikace zahrnuje všechny aktéry v hodnotovém řetězci, tedy zemědělce, zpracovatele, obchodníky i maloobchod. Kontroly spočívají v každoročních inspekcích, při nichž se prověřuje dokumentace i praktické postupy. Kontrolní organizace mohou také zvážit provedení doplňujících neohlášených kontrol.

Vedle dodržování předpisů o ekologickém zemědělství jde při kontrolách v celém řetězci tvorby hodnot také o to, aby bioprodukty byly v kterémkoli okamžiku přepravovány a uskladněny odděleně od konvenčního zboží a aby souhlasila vyprodukovaná, zobchodovaná a spotřebovaná množství. Kromě toho se v celém řetězci tvorby hodnot provádějí kontroly množství toků, aby se zabránilo podvodu v podobě ekologické deklarace konvenčního zboží.

### Kontrola v zemědělském podniku

Právním základem pro kontrolu ekologického zemědělského podniku je smlouva o kontrole uzavřená mezi producentem a kontrolní organizací. Datum podpisu smlouvy určuje zahájení přechodného období pro produkční plochy a zvířata. Délka přechodného období před uvedením certifikované bioprodukce na trh činí 2 roky u jednoletých plodin a 3 roky u trvalých kultur. Jen ve výjimečných případech může být přechodné období u pastvin a otevřených prostranství používaných pro nebylozravé druhy zkráceno na jeden rok.

První kontrolní návštěva slouží ke zmapování situace v podniku a ověření nejdůležitějších informací. Zahrnuje mj. posouzení produkčních ploch, budov a stád zvířat a také prověření opatření relevantních z hlediska dodržování směrnic ekologického zemědělství, jako je nákup osiv, hnojení, parametry ustájení a krmení zvířat.



Kontrola dodržování předpisů upravujících ekologickou produkci nezávislou kontrolní organizací patří k pilířům ekologického zemědělství.



Každoroční kontroly spočívají jednak v kontrole záznamů a dokumentace. Z něj například vyplývá, že použité vstupy odpovídají zákonným ustanovením pro ekologické zemědělství. Pak se inspektor společně s vedoucím podniku vydá na obhlídku podniku, aby posoudil produkční plochy, stáje a sklady. Díky tomu získá reálnou představu o podniku, pěstovaných plodinách i chovu zvířat.

Na základě kontroly je vystaven protokol o kontrole, který říká, nakolik navštívený podnik dodržuje směrnice a zda může být po ukončení přechodného období certifikován. Kontrolní proces slouží zároveň k tomu, aby byla definována případná nápravná opatření, která v případě chyb v hospodaření musí být do příští kontroly provedena. Při zjištění závažného porušení zákonných ustanovení o ekologickém zemědělství, například použití zakázaných provozních prostředků, může být podniku okamžitě odebrán bio certifikát.

## Používání ochranné známky a přístup na trh

Jestliže kontrola proběhne úspěšně a podnik obdrží certifikát, smí používat ochrannou známku (resp. známky) pro biopotraviny, která je vázána na certifikovaný standard (viz obr. 3). Produkty certifikované podle nařízení EU o ekologickém zemědělství smí být při prodeji označeny ochrannou známkou Evropské unie pro biopotraviny. Pro použití svazových známek Naturland, Bioland, Bio Suisse atd. musí podnik splňovat doplňující podmínky, resp. přísnější požadavky. Podnik, případně jeho produkty musí pak být navíc certifikovány i podle standardů těchto svazů.

### Důležité

Aby podnik zajistil pro své produkty přístup na různé trhy, může být vhodné uzavřít smlouvu o kontrole pro vícero standardů. Kontrolní organizace však musí být pro žádané standardy akreditována. Předběžný audit před uzavřením smlouvy o kontrole může ukázat, které standardy lze splnit s poměrně nízkými náklady.



Poradci a kontrolní organizace nabízejí předběžný audit před zahájením přechodného období. Ty poskytují cenné informace o nejdůležitějších úskalích během přechodného období.

### Box 14: Online správa certifikátů

Správa biocertifikátů se ve stále větší míře provádí prostřednictvím internetu. Výhodou je, že odpadá časově i finančně náročná správa kopií certifikátů v papírové formě – a certifikáty si mohou prohlédnout i zákazníci. V případě [www.bioc.info](http://www.bioc.info) jsou například obchodní firmy automaticky mailem informovány při změnách statutu certifikace svých dodavatelů.



Biopotraviny jsou v závislosti na certifikaci označovány různými ochrannými známkami. Vedle známek vázaných na splnění příslušných standardů získávají na významu známky jednotlivých řetězců. Také jejich použití je podmíněno splněním příslušných ekologických norem, které řetězce vyžadují.



## Tiráž

Podle německého originálu Biologischer Landbau – Grundprinzipien und gute Praxis vydaného v roce 2021 výzkumným ústavem pro ekologické zemědělství FiBL ve Švýcarsku ([www.fibl.org](http://www.fibl.org))

### Vydal: Bioinstitut

Bioinstitut, o.p.s., Ondřejova 489/13, 779 00 Olomouc  
info@bioinstitut.cz, [www.bioinstitut.cz](http://www.bioinstitut.cz)

**Edice a redakce:** Thomas Bernet and Gilles Weidmann (FiBL)

**Spolupracovali:** Hansueli Dierauer, Jeremias Niggli, Paul van den Berge (FiBL)

**Překlad:** Radomil Hradil

**Korektury českého překladu:** Pavlína Samsonová (Bioinstitut), Jan Trávníček, Adam Brezáni (Czech Organics).

V českém vydání byla aktualizována data o světovém trhu s biopotravinami (Andrea Hrabalová, Bioinstitut) a požadavky Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2018/848 o ekologické produkci a označování ekologických produktů vč. prováděcích předpisů (Milan Berka, KEZ).

**Redakce českého překladu:** Pavlína Samsonová (Bioinstitut)

**Grafická úprava a sazba:** Brigitta Maurer and Sandra Walti (FiBL), Milan Matoušek (Bioinstitut)

**Autoři fotografií:** Thomas Alföldi (FiBL): strana 1, 6 (1), 8, 13, 16, 19, 29 (1), 30, 31 (1, 3), 38, 39 (4), 40, 41, 45, 48; Ludwig Asam: s. 29 (2); Andreas Basler (FiBL): 23 (2); Luminija Crivoi (Agrobiznes): 6; Claudia Daniel (FiBL): 16; Hansueli Dierauer (FiBL): 2, 12 (2), 13, 14, 16, 20, 26, 31 (2, 4); Dreamstime: 16; archiv FiBL: 39 (2), 44; Jacques Fuchs (FiBL): 22, 23 (1); Werner Hagmüller (HBLFA Raumberg-Gumpenstein): 39 (3); Info Flora: 27; Matthias Klais (FiBL): 28, 18; Martin Koller (FiBL): 25; Peter Maurer: 41 (1); Dominik Menzler © BLE: 15, 40 (1), 43; Minita: 40 (2); Marion Nitsch: 33; Pixabay: 39 (1); Nathaniel Schmid (FiBL): 17 (2); Thomas Stephan © BLE: 7, 21, 34 (1), 37, 42; Daniel Suter (Agroscope): 16; UFA-Samen: 34 (2); Gilles Weidmann (FiBL): 12 (1); Stefan Weller (Bioland): 11; Klaus-Peter Wilbois (FiBL): 17 (1)

ISBN PDF: 978-80-87371-41-1

Originál příručky zdarma ke stažení **ZDE**

Text neprošel jazykovou úpravou.

© FiBL, Bioinstitut, 2022

Všechny informace v této příručce jsou založeny na nejlepších znalostech a zkušenostech autorů. I přes veškerou pečlivost nelze vyloučit nepřesnosti a chyby při jejich aplikaci. Proto autoři ani vydavatelé nenesou žádnou odpovědnost za případné nepřesnosti v obsahu ani za škody vzniklé v důsledku dodržování doporučení.

### Poděkování

Vydání německého originálu publikace podpořila organizace Liechtensteinischen Entwicklungsdienst (LED).

Dárci za jeho podporu srdečně děkujeme.



Český překlad publikace byl vydán za finanční podpory Ministerstva zemědělství prostřednictvím dotace na činnost České technologické platformy pro ekologické zemědělství.

