



7 Polní produkce

7.1 Konverze polní produkce

Přechodné období

Přechodným obdobím se podle zákona o ekologickém zemědělství (zák. č. 242/2000 Sb.), rozumí období, v průběhu kterého se uskutečňuje přeměna konvenčního zemědělského hospodaření na ekologické zemědělství. Účelem přechodného období je jednak odstranit vliv negativních dopadů předchozí zemědělské činnosti na zemědělskou půdu, krajinu a životní prostředí a jednak zavést metody hospodaření respektující uvedený zákon.

Délka přechodného období činí podle zákona o EZ 2 roky u orné půdy, luk a pastvin, 1 rok u pastvin a výběhů pro nepřevýkavce a 3 roky u stávajících trvalých kultur (vinic, chmelnic, sadů).

Uvedené období je minimální lhůtou. Vlastní přechod až k dosažení rovnováhy biologických procesů v půdě a ke zvýšení přirozené stability v osevních sledech i v chovu zvířat trvá déle, minimálně jednu rotaci osevního postupu, tj. 6 let i více.

Vzhledem ke změně hospodaření dochází během konverze k řadě změn v agroekosystému. Některé změny (nárůst druhové diverzity včetně zaplevelení, pokles produkce biomasy, resp. výnosů) se projevují téměř okamžitě, jiné (zvýšení úrodnosti půdy, obsahu organické hmoty v půdě, stability systémů) se projevují až v delším časovém období.

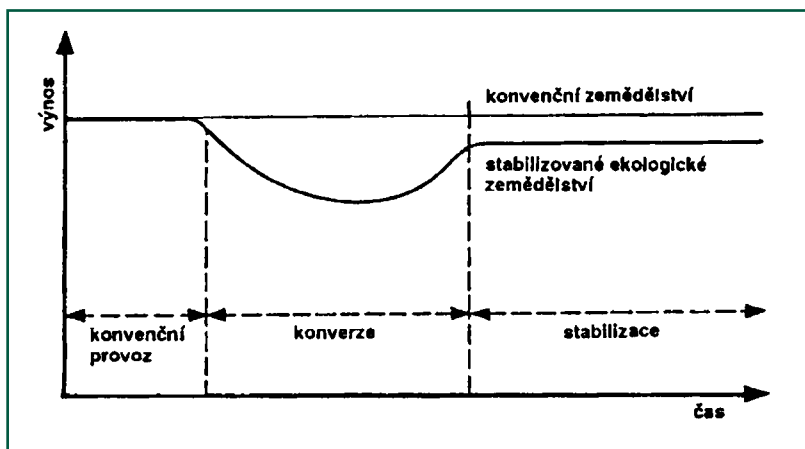
Omezení až odstranění řady podpůrných prostředků (syntetické pesticidy, rychle rozpustná hnojiva aj.), běžně používaných v konvenčním systému k jeho stabilizaci vede v době konverze ke stresu a snížení produkce. Čím vzdálenější je konvenční systém přirozenějšímu, tím je snížení produkce větší a tím obtížnější, nákladnější a obvykle i delší je

konverze. V extrémních případech je konverze ekonomicky problematická.

Předpoklady přechodu na ekologický způsob hospodaření

Konverze na ekologický způsob hospodaření je zásadní systémová změna a musí být pro ni předpoklady biologické, ekonomické i sociální. Nezbytnou podmínkou pro zahájení prací na projektu přechodu na EZ je důkladná analýza subjektivních i objektivních předpokladů pro konverzi konvenčního systému na ekologický.

Přechodné období podle zákona č. 242/2000 Sb. trvá 2 roky u orné půdy, luk a pastvin, 3 roky u trvalých kultur a 1 rok u pastvin a výběhů pro nepřevýkavce. Skutečná doba od zahájení přechodného období k dosažení rovnováhy v agroekosystému je však závislá na stanovišti a bývá i delší (až 6 i více let)



Stanovištní podmínky

Úroveň přirozeného produkčního potenciálu půd významně ovlivní konverzi. Čím je vyšší, tím méně dodatečných vstupů je zapotřebí pro dosažení efektivního výnosu, tím je stanoviště vhodnější pro ekologický systém hospodaření a tím snadnější a rychlejší bude konverze. Produkční potenciál půd (PPP) je výsledkem komplexní bonitace půd vyjádřené v bodech (0–100 bodů). Většina EZ se provozuje na půdách s PPP 25–60 bodů.

V příznivých podmínkách se však též lépe zúročí další vklady do půdy a proto je zde naopak tendence provozovat intenzivní konvenční

Graf charakteristiky poklesu výnosů při přechodu z konvenčního na ekologické zemědělství

Úroveň přirozeného produkčního potenciálu půd ovlivní dobu konverze (čím lepší, tím rychleji je dosažena rovnováha agroekosystému – tím rychleji skutečná konverze proběhne)

Prvek	Celkový obsah		Výřah 2M HNO ₃	
	lehčí půdy	ostatní půdy	lehčí půdy	ostatní půdy
Aa	50,0	30,0	4,5	4,5
Ba	7,0	7,0	2,0	2,0
Cd	0,4	1,0	0,4	1,0
Cu	25,0	50,0	10,0	25,0
Cr	100,0	200,0	20,0	40,0
Cu	60,0	100,0	30,0	50,0
Hg	0,6	0,8	-	-
Mo	5,0	5,0	5,0	5,0
Ni	60,0	80,0	15,0	25,0
Pb	100,0	140,0	50,0	80,0
V	150,0	220,0	20,0	50,0
Zn	130,0	200,0	50,0	100,0

Nejvýše přípustné celkové a uvolnitelné obsahy rizikových prvků v půdách ČR (mg.kg⁻¹ půdy) (Vyhláška MŽP č. 13/94 Sb.)

Návrh vhodné struktury podniku závisí na zpracovatelských a odbytových možnostech v dané oblasti a na výchozích podmínkách konkrétního podniku

Projekt přechodného období pro polní produkci obsahuje kromě vlastního projektu zpracovaného v dílčích etapách i analýzu výchozí situace

zemědělství. Půdy s hlubším orníčním horizontem, příznivým vodním režimem, s mírně kyselou až neutrální reakcí, s vyšším obsahem humusu jsou odolnější vůči vlivům polutantů, lépe imobilizují rezidua pesticidů a těžké kovy, rychleji narůstá jejich biologická aktivita.

Před zahájením konverze je vhodné prověřit úroveň kontaminace pozemků a rozhodnout o způsobu nápravy nebo o jejich vyloučení z potravinářské produkční činnosti.

Striktní oddělení plochy ekologického systému hospodaření od konvenčního vyžaduje přímo zákon o EZ z důvodů eliminace negativních vlivů. Proto mají tyto plochy tvořit uzavřený celek oddělený přirozenými bariérami (živé ploty, aleje, travní pásy) chránícími porosty i půdy před kontaminací cizorodými látkami.

Přípravnou etapou projektování konverze z konvenčního na ekologický systém hospodaření je i posouzení z hlediska marketingového. Poloha podniku vzhledem ke zpracovatelským a odbytovým možnostem bude ovlivňovat rozhodování o struktuře podniku, produkčním zaměření a formě prodeje výrobků. Větší odbyty bioprodukce lze očekávat ve větších městech, v místech využívaných turisticky či jinak frekventovaných. Dopravní vzdálenosti a náklady s dopravou spojené jsou limitující zvláště při denní nebo časté dodávce produktů (mléko, zelenina, čerstvé zboží s krátkou lhůtou trvanlivosti). Významné je i zjištění polohy zpracovatelských kapacit pro uvažované komodity. Problémy zpracování a odbytu mohou někdy způsobit vyřazení jinak vhodné komodity z plánu produkce. Také při vlastním zpracování produkce a organizování odbytu hraje poloha podniku významnou roli.

Struktura podniku

Obtížnost konverze a technická, organizační a ekonomická náročnost projektu přechodu na ekologický systém hospodaření jsou tím větší, čím vzdálenější je stávající konvenční systém hospodaření od principů udržitelného rozvoje, resp. podmínek zákona o EZ. Čím jednostrannější je zaměření podniku (úzký osevní postup či monokultury, velká specializace v chovu zví-

řat ap.), tím obtížnější je konverze. Nevýhoda menší pestrosti je kompenzována zpravidla nižšími náklady. Při přechodu specializovaných podniků je nutné pečlivější plánování vzhledem k chybějícímu ekologickému a ekonomickému vyrovnání rizika pestrou strukturou.

Nejvíce problémů lze očekávat v podnicích bez chovu zvířat, s vysokým zorněním a zastoupením tržních plodin a dále v podnicích se zavedenými intenzivními kulturami (chmelnice, sady, vinice). Obdobně ve specializovaných podnicích živočišné produkce (výkrm prasat, brojlerů apod.), zvláště chybí-li pevná vazba na půdu a nevyhovují-li technické parametry staveb a zařízení podmínkám zákona, je konverze obtížná a ekonomicky nerentabilní.

Za optimální, typicky ekologické podniky byly dosud považovány smíšené zemědělské usedlosti s vyváženou rostlinnou a živočišnou produkcí, s pestřejším sortimentem produkce, využívající převážně statková krmiva a hnojiva. V současnosti největší přírůstek podniků přecházejících na EZ tvoří podniky v horských a podhorských oblastech s převahou trvalých travních porostů a pastvou skotu či ovcí, kde je konverze organizačně, technicky i finančně nejméně náročná.

Příliš široký sortiment produkce zvyšuje organizační nároky, náklady na technické vybavení a obvykle snižuje rentabilitu. Velikost podniku nehraje při konverzi rozhodující roli.

Projektování přechodného období v polní produkci

Úvodní součástí projektu konverze na ekologický systém produkce je analýza stávající situace v podniku na úseku pěstování rostlin, která sestává z následujících úseků:

- rozbor produkce – přehled pěstovaných druhů a odrůd, struktura plodin, osevní postup resp. sledy plodin na jednotlivých honech, výnosy hlavního produktu v 3 až 5 letém období zpětně (kniha honů, karty plodin, údaje o prodeji...),
- analýza stavu pozemků z hlediska zásobnosti živinami, záznamy o hnojení organickými a průmyslovými hnojivy, vápnění, dávky hnojiv, způsob aplikace (karty plodin, knihy honů, záznamy o agrochemickém zkoušení půd, analýzách rostlin ap.),
- hodnocení úrovně ochrany rostlin proti plevelům, chorobám a škůdcům. Stav zaplevelení, způsoby regulace škodlivých činitelů, druhy, dávky, doba a způsob aplikace pesticidů, morforegulatorů, použití jiných opatření v ochraně rostlin,
- hodnocení technických zásahů (meliorace, rekultivace) a jiných opatření v rostlinné produkci.

Vlastní projektování konverze je zaměřeno na vypracování dílčích etap:

- struktura plodin a osevní postup a návrh přechodných opatření pro jeho zavedení,
- návrh vhodných druhů a odrůd pro podmínky stanoviště,
- bilance živin a plán hnojení,
- systém zpracování půdy včetně protierozních a zúrodnovacích opatření,
- návrh opatření pro regulaci plevelů, chorob a škůdců.

7.2 Osevní postupy v EZ

Konvenční specializované systémy se vyznačují zjednodušenou strukturou plodin až přechodem k monokultuře. Malý počet plodin v osevním postupu vede ke zkrácení intervalu rotace. Častější výskyt téhož druhu resp. skupiny plodin na pozemku způsobuje jednostranné využívání půdy a zvyšuje potřebu dodatkových vstupů (hnojiva, pesticidy...).

Pro EZ je osevní postup stěžejním systémovým opatřením. Vhodným střídáním plodin lze udržet a zlepšit přirozenou úrodnost půdy, stabilizovat procesy humifikace a mineralizace, zvýšit využitelnost vody a živin, mikrobiální aktivitu půdy, příjem dusíku, potlačit napadení kulturních rostlin chorobami a škůdci, omezit konkurenci plevelných rostlin, regulovat účinek růstových látek z posklizňových zbytků, zvýšit biodiverzitu a stabilitu agroekosystému a zefektivnit produkci.

Osevní postup je preventivním racionálním opatřením. Jeho vhodné využití přispívá ke zvýšení výnosů o 5–20 % a omezuje nutnost použití materiálových vstupů. Podíl předplodiny na výnos je v EZ vyšší než v konvenčním zemědělství. Má též vliv na kvalitu, např. na pekařskou jakost pšenice.

Zásady střídání plodin:

- výběr kulturních plodin a jejich zastoupení v osevním postupu musí akceptovat stanovištní podmínky,
- struktura plodin musí umožňovat střídání plodin obohacujících půdu o organickou hmotu (zdroje uhlíku) s plodinami půdu o ni ochuzujícími (odběratelé uhlíku),
- plodiny zhoršující strukturu půdy a její fyzikálně-chemické vlastnosti je nutné střídát s plodinami, které tyto vlastnosti zlepšují,
- střídát plodiny se specifickými nároky na živiny, zvláště plodiny výrazně odčerpávající dusík s plodinami dusík dodávajícími, fixujícími (vikvovitě),
- zohledňovat vliv plodin odčerpávajících



- značné množství vláhy (vojtěška) na vodní režim půdy,
- střídát plodiny se slabším kořenovým systémem s mohutně kořenícími druhy stejně jako mělce- a hluboko kořenící plodiny,
- nedostatečnou recyklaci organické hmoty z kořenových i nadzemních posklizňových zbytků nahrazovat pěstováním meziplodin.
- vyšší druhovou pestrostí (zařazováním meziplodin, směsí odrůd či druhů, rozšířením osevního postupu) rozšířit diverzitu systému s cílem omezení škodlivých činitelů a podpory mikrobiální aktivity půdy,
- střídát plodiny málo a značně konkurenceschopné plevelům, k regulaci plevelů využít systémových opatření (osevní sledy, meziplodiny, podsevy aj.),
- vybírat druhy a odrůdy rezistentní a tolerantní k významným škodlivým činitelům (choroby, škůdci), udržet dostatečný odstup v osevním postupu mezi plodinami napadenými stejnými chorobami a škůdci,

Vysoké zastoupení obilnin je typické pro osevní postupy konvenčního zemědělství

Osevní postup je preventivní opatření, jeho vhodnost přispívá ke zvýšení výnosů o 5 až 20 % a k omezení nutnosti použití materiálových vstupů



- organizací osevního postupu zajistit co nejdelší pokryv půdy zelenými rostlinami během roku s cílem imobilizace a recyklace živin, regulace plevelů, omezení evaporatione (výparu) a eroze,
- plodiny střídát tak, aby po sklizni předplo-

Pestré osevní postupy a střídání plodin jsou typické pro ekologické hospodaření na orné půdě

Kulturní plodiny se podle vztahu k půdní úrodnosti dělí na zlepšující a zhoršující

Zásady správného střídání plodin je snazší dodržet v podnicích s vyváženým zastoupením rostlinné a živočišné produkce

- diny bylo zajištěno dostatečně dlouhé období na přípravu půdy k následné plodině,
- omezit pěstování stejných druhů rostlin po sobě. Při opakovaném pěstování skupiny plodin střídat alespoň druhy, odrůdy, jarní a ozimé formy. Náročné druhy, resp. odrůdy při opakovaném pěstování, zařadit před méně citlivé.

Při sestavování osevních postupů je nezbytné přihlížet k hospodářským aspektům, jako jsou zejména:

- potřeba objemných i jaderných krmiv z vlastní produkce vyplývající z krmné bilance podniku,
- potřeba vlastních osiv a sadby, resp. zajištění jejich smluvní produkce,
- uzavřené či předpokládané hospodářské smlouvy o prodeji tržních plodin určité jakosti,
- ekonomické, politické a produkční aspekty omezující pěstování plodin (kontingenty, ceny, dotace, limity ve vztahu k ochraně přírodních zdrojů ap.),
- stavební, technické a technologické vybavení podniku či smluvní zajištění pěstování, posklizňové úpravy, eventuálně skladování produkce,
- pracovní a odborná kapacita podniku ve vztahu k zamýšlené změně struktury pěstovaných plodin.

V zemědělském podniku s vyváženým zastoupením rostlinné a živočišné produkce, zvláště při převaze chovu polygastrických zví-



řat, je při určení struktury plodin méně obtížné dodržet výše uvedené zásady. Pro určení struktury plodin je rozhodující potřeba vlastních krmiv a následně zajištění tržní rostlinné produkce vázané smlouvami.

Kulturní plodiny lze seskupit podle typických vlastností ve vztahu k půdní úrodnosti, resp. k dalším plodinám v osevním postupu, do dvou základních skupin, a to na zlepšující a zhoršující.

Detailněji lze rozčlenit plodiny do skupin:

- ① jeteloviny (víceleté či vytrvalé leguminózy v monokultuře či ve směsi s travami),
- ② luskoviny (převážně jednoleté leguminózy na orné půdě schopné fixovat dusík),
- ③ okopaniny (plodiny obvykle hnojené hnojem a pěstované jako širokořádkové kultury),
- ④ obilniny,
- ⑤ tržní plodiny (převážně jednoleté plodiny pro produkci semen, vlákna ...),
- ⑥ meziplodiny.

Charakteristika jednotlivých skupin plodin z hlediska sestavování osevních postupů

Obilniny

Obilniny mělce koření, odčerpávají živiny a vláhu především z vrchní vrstvy ornice. Pro svůj růst a vývoj potřebují v půdě pohotové, lehce přístupné živiny. Z půdy odebírají především fosfor a dusík. V půdě zanechávají průměrné množství posklizňových zbytků nízké kvality vzhledem k širokému poměru C:N. Konkurenceschopnost obilnin vůči plevelům není vysoká, vyplývá z druhu obilnin a hustoty setí. Nejvyšší je u žita, menší u ozimého ječmene, ovsa a tritikale a nejnižší u pšenice a jarního ječmene. V řídkých porostech obilnin se snadno rozšiřuje pýr plazivý, oves hluchý, chundelka metlice aj. plevele z čeledi *Poaceae* a dvouděložné plevele.

Limitujícím faktorem zařazení obilnin v osevním postupu jsou choroby pat stébel.

Úspěšnost pěstování obilnin závisí významně na předplodině. Vliv nevhodné předplodiny nelze dostatečně kompenzovat vyššími dávkami průmyslových hnojiv a pesticidů. Nejvhodnějšími předplodinami pro obilniny jsou zlepšující plodiny, jako okopaniny, jeteloviny, luskoviny, luskovinoobilní směsky, olejninny a jednoleté pícniny. Obilniny po sobě zařazujeme výjimečně. V EZ mohou být pěstovány po sobě nejvýše 2 roky. V takovém případě střídáme ozimé a jarní obilniny, resp. zařazujeme jako druhou obilninu méně náročné žito nebo oves. Tyto dvě obilniny zařazujeme

Základní úrodnost půdy (t sušiny ha ⁻¹ za rok)	Obilniny celkem (%)	Maximální zastoupení obilních druhů (obilniny celkem = 100%)			
		pšenice ozimá	Žito	ječmen ozimý + jarní	Oves
do 3t	40-45	10	40	10	40
3-4 t	45-50	25	25	30	20
4-5 t	50-55	30	10	50	10
5-6 t	55-60	40	-	60	-

Základní úrodnost půdy udává možný výnos zrna v t.ha⁻¹

do osevního postupu v době konverze vzhledem k jejich menší náročnosti na prostředí, vyšší konkurenceschopnosti vůči plevelům i vzhledem k odolnosti k chorobám a škůdcům jako zástupce obilnin častěji. Diverzitu osevního postupu vhodně rozšíří i zařazení okrajových obilnin (proso, čirok, špalda, nahý oves) a pseudoobilnin (pohanka, laskavec).

Zastoupení obilnin v osevních postupech závisí na podílu jetelovin a luskovin, eventuálně okopanin a tržních plodin. V EZ je nižší než v zemědělství konvenčním. Nemělo by přesahovat 50 %. Vyšší zastoupení obilnin v osevním postupu snižuje jeho pestrost a přispívá k šíření chorob, škůdců i plevelů.

Okopaniny

Okopaniny jsou skupinou plodin s dlouhou vegetační dobou, pomalým příjmem živin a vyšší potřebou draslíku. Obvykle jsou hnojeny vyššími dávkami statkových hnojiv, jsou pěstovány jako širokořádkové kultury s možností meziřádkové mechanické kultivace. Ta má příznivý účinek na omezení plevelů, provzdušnění půdy, rozklad organických hnojiv a rychlé uvolňování živin, ale i na odbourávání humusu.

Výskyt chorob a škůdců (mandelinka bramborová, háďátka bramborové, plíseň bramborová) činí pěstování brambor v EZ obtížným a rozhoduje i o intervalu jejich zařazení v osevním postupu.

Okopaniny se pěstují obvykle po zhoršujících předplodinách (obilniny, tržní plodiny). Jejich zařazení po jeteli či jetelotrávě nevyžaduje hnojení hnojem a zvyšuje antifytopatogenní potenciál osevního postupu.

Kukuřice, řazená mezi okopaniny, má při pěstování v EZ svá specifika (mechanická kultivace – zvýšení nebezpečí eroze půdy, využití podsevů ap.). Zvláště v přechodném období je vhodnější nahradit kukuřici v osevním postupu jetelotravní směskou s vyšším podílem trav nebo monokulturou např. jílku jednoletého.

Jeteloviny

Jeteloviny jsou rozhodujícím zdrojem humusu v půdě a současně i hlavními dodavateli dusíku, který putají díky symbióze s hlízko-

vými bakteriemi. Jeteloviny působí fytoantitárně, protože negativně ovlivňují některé patogeny např. původce chorob pat stébel, fuzariózu lnu setého, výskyt háďátka řepného aj. Díky hluboko zasahujícím kořenům vynášejí na povrch i živiny, napomáhají oživit půdu, zlepšit její strukturu a mají další kladné vlastnosti.

Podíl jetelovin (v EZ se více používají jetelovino-travní směsky) závisí na zastoupení trvalých



travních porostů (luk a pastvin) v zemědělském podniku. Trvalé pícniny a pícniny na orné půdě se vzájemně doplňují co do produkce píce a nepřímo i co do produkce statkových hnojiv.

Protože na počátku konverze bývá v půdě kritický nedostatek dusíku, je vhodné plochy leguminóz, zvláště jetelovino-travních směsek či vojtěšky rozšířit více, než bude později potřeba. Dvou- až tříletý porost vojtěšky či dvouletý porost jetelovino-travní směsky (častěji sečený) výrazně přispěje k omezení plevelů, obohacení půdy o dusík a o organickou hmotu. Významný vliv jetelovin se projevuje i na potlačení výskytu ovsu hluchého.

Hon jetelovin bývá prvním honem při postupném přechodu. Tak, jak přechází v rámci rotace plodin v osevním postupu, následně plodiny za ním zůstávají již v režimu ekologického hospodaření.

V EZ se často používá jetel jako podsevovalá mezplodina, která nepřečází do užitkového roku a na podzim či na jaře před setím hlavní plodiny se zaořádává. Podniky bez chovu zvířat používají jetelovino-travní směsku jako zelený úhor (mulčování místo 1. seče). V řadě zemí je zelený úhor subvencován státem. Vzhledem k ceně osiva je vhodné si část ploch jetele vyčlenit pro produkci vlastního osiva.

Možnost zastoupení obilnin v osevním postupu v závislosti na „ekologické výrobní hladině“ podle Vacha et al. 1996

V EZ nemá být v osevním postupu více než 50 % obilnin a tyto se pěstují nejvýše 2 roky po sobě

Okopaniny jsou hnojeny vyššími dávkami statkových hnojiv a je v nich uplatňována meziřádková mechanická kultivace

Jeteloviny jsou v osevním postupu zdrojem humusu a díky symbiotické fixaci obohacují systém o dusík



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Příznivá předplodinová hodnota jetelovin může být snížena, pokud se řídké porosty zaplevelí, utuží-li se půda za mokra (denní sečení zeleného krmení) nebo přeschne-li do značné hloubky v suchém roce. Pro následnou plodinu jsou jeteloviny vhodnější než luskoviny na zrna.

Jednoleté luskoviny

V osevním postupu jsou také velmi důležité ať už jako komponenty luskovinoobilních směsek (ozimých či jarních), nebo meziplodin. U větších podniků, ve kterých přechází do konverze pouze část hospodářství, se osvědčilo vytvořit na této části přechodný pícninařský osevní postup střídající na orné půdě ozimé a jarní luskovinoobilní směsky na zelené krmení a zelené hnojení. Odplevelující i hnojivý efekt je výborný. Pro ekologicky hospodařící podnik má

velký význam i pěstování luskovin či luskovinoobilních směsek na zrna. Jsou součástí krmných dávek především pro prasata ale i drůbež i skot. Převládají-li však vzhledem k potřebám živočišné produkce (zaměření podniku na drůbež, prasata) v osevním postupu luskoviny na zrna (bob, hrách), chybí humusotvorný účinek jetelovin, začnou se objevovat problémy s vytrvalými plevely (pcháč) a při větším prodeji (jedlý, krmný hrách či živočišné produkty) se objeví nedostatek dusíku v půdě. Podíl leguminóz v osevním postupu i zastoupení jetelovin a luskovin závisí na typu podniku. Tento podíl by neměl klesnout pod 25 %, optimální zastoupení leguminóz je 30–40 % (doporučuje se dodržet alespoň v období konverze).

Meziplodiny

Význam meziplodin spočívá v lepším využití vegetačního období, v imobilizaci živin a v jejich lepším využití následnými plodinami a tím ke snížení rizika vymývání živin z ornice a zlepšení bilance živin. Meziplodiny zakrývají povrch pozemku v době mimo pěstování hlavních plodin a snižují výpar i vodní a větrnou erozi. Zvýšením biodiverzity přispívají k rozšíření aktivity predátorů, omezení chorob a škůdců (plní funkci přerušovačů), vytvářejí předpoklady pro vyšší oživení půdy a stabilizaci či zvýšení její úrodnosti.

Meziplodiny lze využít na zelené hnojení i jako rezervu krmivové bilance.

O zařazení meziplodin do osevního postupu rozhoduje délka vegetačního období hlavních plodin, resp. délka intervalu mezi nimi. Z eko-

Odplevelující a hnojivý efekt luskovin a směsí s nimi je dobrý

Vhodnost předplodiny pro hlavní polní plodiny (Demo, Bielek et al. 2000)

Plodina (následující)	Předplodina																	
	pšeniče ozimá	žito seté	ječmen ozimý	ječmen jarní	kukuřice na zrna	hrách setý	bob	cukrovka	rané brambory	brambory	řepka	mák	slunečnice	len	vojtěška	jetel luční	kukuřice na siláž	ozimé směsky
pšeniče ozimá	2	8	5	4	6	9	9	8	9	7	8	9	7	8	7	8	6	5
žito seté	5	8	5	5	3	9	9	7	9	9	6	8	9	7	7	8	3	6
ječmen ozimý	5	8	3	6	8	9	9	5	9	6	8	9	6	6	7	8	8	6
ječmen jarní	4	8	3	2	9	7	7	9	9	9	8	8	5	7	5	5	9	5
kukuřice na zrna	8	8	8	7	8	9	9	6	6	6	7	8	5	7	8	8	8	8
hrách setý	9	9	8	7	6	0	3	7	7	7	7	4	0	1	2	6	8	
bob	9	9	8	7	6	7	7	7	7	7	7	3	7	1	2	6	8	
cukrovka	9	9	9	7	3	8	8	0	6	6	0	5	2	7	5	5	3	
brambory rané	9	9	9	7	3	8	8	6	3	3	5	0	3	7	7	7	3	9
brambory	9	9	9	7	3	8	8	6	3	3	5	0	3	7	7	7	3	9
řepka	6	9	9	7	0	9	9	0	9	5	0	6	1	4	7	7	0	7
mák	9	9	8	8	4	8	8	7	0	0	5	3	5	7	5	5	7	9
slunečnice	9	9	8	8	4	6	6	5	7	7	4	5	0	6	6	6	4	9
len	7	9	7	6	3	0	0	8	8	8	5	6	2	0	8	8	3	8
vojtěška	6	4	4	5	7	1	1	9	8	8	6	9	3	5	0	0	7	7
jetel luční	6	4	4	5	7	1	1	9	8	8	6	9	3	6	0	0	7	7

Legenda: 0 - nevhodná předplodina, 1 – 9 stoupající vhodnost předplodiny

nomického hlediska pak je to dostupnost a cena osiv a technické vybavení podmínek setí meziplodin. Úspěšnost pěstování závisí na průběhu počasí (srážky, teplo) a na půdních vlastnostech.

Meziplodiny dělíme podle způsobu setí a využití na ozimé, letní a strniskové, podsevy.

Ozimé směsky jsou obvykle luskovino-obilní směsky nebo ozimá řepka na zelenou hmotu. Jejich krmivářský význam spočívá v zajištění zelené píče co nejdříve na jaře.

Právě ozimé meziplodiny plní nejvíce výše uvedené ekologické funkce. Předpokladem úspěšného pěstování ozimých meziplodin je časné setí, dostatek vláhy a živin, zvláště v počáteční fázi růstu (konec léta). Po ozimých meziplodinách se pěstují teplomilné jařiny (kukuřice, pohanka, proso, hořčice, hrách na zelené lusky aj.).

Letní meziplodiny se pěstují po sklizni raných předplodin (rané brambory, řepka) nebo jako strniskové meziplodiny po obilninách. Úspěšnost pěstování závisí především na vláze v době jejich setí a na době příchodu podzimních mrazů, které ukončují jejich vegetaci. Vhodné letní meziplodiny se vyznačují rychlým počátečním růstem a tvorbou biomasy.

Podsevy jsou meziplodiny tvořící s hlavní plodinou po větší část vegetační doby směs. Obvykle se zakládají současně s výsevem hlavní plodiny (jařiny) nebo ve fázi 3–4 listů. Zkouší se i pozdní zakládání podsevů v době květu hlavní plodiny (i později). Přínosem podsevů je využití prostoru, snížení evaporace i eroze, redukce plevelů i ostatních škodlivých činitelů. Po sklizni hlavní plodiny je podsev již zapojený, může rychle růst. Vyloučení podmínky omezí ztráty vláhy. Pro podsevy jsou vhodné plodiny rostoucí zpočátku pomalu.

Příklady meziplodin a meziplodinových směsí

(Výsvek jednotlivých komponentů v kg.ha⁻¹ uvádějí čísla v závorkách)

Ozimé meziplodiny

1. Jílek mnohokvětý (20), vikev huňatá (50), inkarnát (20)
2. Peluška (50), vikev huňatá (50), žito ozimé (80 - 100)
3. Řepka ozimá (5), žito (120)

Letní a strniskové meziplodiny

1. Slunečnice roční (10–15), bob koňský (70–100)
2. Řepice (6), pohanka (60)

3. Vikev setá (80), svazenka (6)
4. Peluška (80), vikev setá (50–60), hořčice bílá (5)

Podsevy

1. Jílek mnohokvětý (15), jetel plazivý nebo jetel zvrhlý (10)
2. Tolice dětelová (3–4), úročník bolhoj (20)
3. Štírovník (8), jílek mnohokvětý (20) nebo úročník (12)

Fytosanitární problémy při pěstování jednotlivých plodin v osevních postupech

Stébelnaté rostliny

Hlavním limitujícím faktorem je výskyt chorob černání pat stébel (*Gaeumannomyces graminis*) a pravého stéblolamu (*Pseudocercospora herpotrichoides*). Nejvíce jsou napadány ozimá pšenice a ozimý ječmen. Jarní ječmen a žito jsou napadány středně. Oves bývá napadán nejméně, a proto se mu v obilních sledech přičítá fyto-sanitární účinek. Jednoleté přerušení sledu obilnin vhodnou plodinou k potlačení výskytu stéblolamu nestačí. Proto se doporučuje přerušovat v osevním postupu pěstování obilnin na 2 až 3 roky. Pro tento účel se jeví jako nejvhodnější pěstování jetele lučního na dva užitkové roky (včetně roku výsevu) nebo vojtěšky na 2 až 3 užitkové roky. Podle možnosti se mohou použít i dvojice různých přerušovačů, např. směska – řepka, kukuřice – oves, brambory – oves, brambory – luskoviny atd. Účinnou regulací je též hnojení hnojem, zelené hnojení a kombinace obou.

Jednoleté přerušení sledu obilnin zařazením zlepšujících plodin zpravidla uspokojivě sníží výskyt černání pat stébel, protože patogen nepřežívá v půdě dlouhou dobu. Jako jednoleté přerušovače jsou vhodné luskoviny, kukuřice, brambory, cukrovka, řepka, len a z obilnin oves. Je-li v půdě přítomno více původců chorob pat stébel, je účelné přerušit pěstování obilnin alespoň na dva roky. Výskyt patogena je možné omezit i pečlivou likvidací plevelů. Jeho hostiteli jsou mnohé druhy trav a např. chundelka metlice jím bývá často silně napadena.

Také v ochraně proti sněti zakrslé (*Tilletia controversa*), jejíž chlamydo-spory umístěné pouze na povrchu půdy ihned klíčí, kdežto hlouběji uložené výtrusy si uchovávají klíčivost až tři roky, je nezbytné nezařazovat pšenici po sobě dříve než za 6 až 7 let.

Protože chlamydo-spory sněti kukuřičné (*Ustilago maydis*) si podržují klíčivost dlouhou dobu, nemá kukuřice být pěstována na tomtéž místě dříve než za tři roky, při silném napadení a v zamořených oblastech za 6 až 8 let. Podobná je ochrana osevním postupem i proti

Správně navržené osevní postupy a další vhodná pěstitelská opatření mají kladné fyto-sanitární účinky při pěstování listnatých rostlin

Fyto-sanitární problémy při pěstování stébelnatých rostlin bývají spojovány s výskytem chorob černání pat stébel a pravým stéblolamem

prašné sněti kukuřičné (*Sorosporium holci-sorghii*).

Nedoporučuje se zařazovat ozimý ječmen po sobě nebo po jarním ječmeni, protože se tím podporuje šíření padlí travního (*Erysiphe graminis*). Čerstvé posklizňové zbytky vojtěšky působí fyto toxicky na klíčící obilky ozimé pšenice. Proto je vhodné zaorávat tuto předplodinu nejméně 3 týdny před setím pšenice.

Proti hrbáči osennímu (*Zabrus gibbus*), jehož larvy poškozují listy osení a brouci se v létě živí květy obilnin a obilkami v mléčné zralosti, je dostatečné účinné střídání obilnin s luskovinami a řepou. Protože všechny způsoby obdělávání půdy snižují počet drátovců (larvy kovaříků), využíváme zejména okopaniny, luskoviny a řepku, naopak nevhodné jsou víceleté pícniny nebo obilniny s podsevem, u nichž je zpracování půdy minimální. To je příznivé jak pro rozvoj larev, tak i dospělců. Oves je rovněž nesnášenlivý sám po sobě, neboť v půdě se rozmnožuje háďátka ovesné (*Heterodera avenae*).

Listnaté rostliny

Řepa je po sobě nesnášenlivá, nemá se proto zařazovat na stejný pozemek dříve než za čtyři roky. Vhodnou následnou plodinou je jarní ječmen, neboť (přestože patří mezi tzv. rostliny neutrální) snižuje výskyt háďátka řepného. Osevní postupy, stejně jako ostatní pěstitelská opatření, nelze chápat izolovaně, ale v souvislosti s dalšími opatřeními, např. výskytem doprovodných plevelných rostlin, a tak např. vojtěška je pro cukrovku nepříznivou předplodinou pro zaplevelování cukrovky jako následné plodiny vojtěškou regenerující z kořenových zbytků. Na druhé straně je vojtěška nepřátelská pro háďátka řepné. Je-li zaplevelena, což je při jejím zaorání ve 3. až 4. roce běžné, pleveli přátelskými háďátka, potom koeficient jeho namnožení na kořenech těchto plevelů může být takový, že porost vojtěšky ztratí charakter háďátkům nepřátelské rostliny. Někdy i samotné porosty cukrovky jsou zapleveleny pleveli přátelskými háďátkům, např. hořčicí rolní (*Sinapis arvensis*), penízkiem rolním (*Thlaspi arvense*), merlíkem bílým (*Chenopodium album*) nebo laskavcem ohnutým (*Amaranthus retroflexus*).

Protože vytrvalé spory původce nádorovitosti košťálovin (*Plasmodiophora brassicae*) mohou přežít v půdě 4 až 6 let, musí tomu odpovídat přestávky v pěstování brukvovitých rostlin na těchto plochách. Je nutné i odstraňovat brukvovité plevele, které jsou rovněž hostiteli této houby, např. hořčicí rolní, ohnici, kokošku pastuší tobolek apod.

Původce rakoviny brambor (*Synchytrium endobioticum*) může na brambory přecházet

**Správně navržené
osevní postupy a další
pěstitelská opatření
jsou důležitými
přístupy řešení
fytosanitárních
problémů při pěstování
listnatých rostlin**



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

z lilkovitých plevelů, a to z lilku černého, blínu černého, durmanu obecného aj. Proti rakovině jetele (*Sclerotinia trifoliorum*), původci vyžimování některých jetelovin, jehož sklerocia si v půdě udržují životaschopnost 4 až 7 let, je v osevním postupu nezbytný dostatečný odstup mezi pěstováním jetelovin, a to až šest let. Původce fomového černání stonků, houba *Phoma lingam*, přežívá na zbytcích napadených rostlin čtyři roky. Proto je hlavním ochranným opatřením zařazování brukvovitých rostlin v osevním postupu vždy po třech letech, v kombinaci s dalšími zásahy. Zdrojem plísňe makové (*Peronospora arborescens*) jsou oospory, které patogen vytváří v odumřelých částech rostlin. Mák proto zařazujeme v osevním postupu po 6

Plodiny (nesrašenlivé)	odstup v osevním postupu (roky)	max. koncentrace (%)
Vojtěška setá	2-3	30-35
Jetel luční	3-6	20
Jetel plazivý	3-4	20-25
Hrách setý	4-5	25
Brambory	3-4	20-25
Řepka ozimá	4-5	10-15
Len setý	4-5	8-12
Cukrovka	4-5	20-25

Povolená doba návratu plodin na původní stanoviště (Demo, Bielek et al. 2000)

až 8 letech. Proti fuzarióze lnu, jejíž původce *Fusarium lini* aj. přetrvává v posklizňových zbytcích, se doporučuje 6 až 7letý odstup mezi pěstováním lnu na stejném pozemku. Vhodnou předplodinou je jetelotravní směska. V ochraně proti chorobám kořene lnu, jejichž původci jsou houby *Pythium sp.* a *Asterocystis radialis*, a černé hnilobě lnu, působené *Rhizoctonia solani* a *Thielaviopsis sp.* je nutno len zařazovat jednou za 6 až 7 let.

Plánování osevního postupu

- Podle potřeby pícnin (krmných plodin) a možností odbytu ostatních plodin určíme zastoupení (%) jednotlivých plodin. Podle toho se rozhodneme pro délku rotace, resp. počet honů.
- Z pozemků, které máme k dispozici, sestavíme jednotlivé hony (nemusí být v jednom celku, ale mají mít podobné vlastnosti podle polohy, zamokření, půdního druhu apod.).
- Řadíme plodiny (skupiny podobných) do sledů při respektování těchto zásad:
 - zvýšit podíl leguminóz v osevním postupu na 25 %, lépe na 33 % (včetně jetelotrav),
 - jetelovinami zahajovat konverzi kvůli omezení plevelů,
 - využít všechny možnosti zařazení meziplodin (stále zelené pole),
 - využít okopaninu pro urychlení rozkladu organické hmoty a potlačení plevelů,
 - rostliny s pomalým počátečním vývinem řadit po „odplevelujících“,
 - střídat hluboce a mělce kořenící, ozimé a jarní, širokolisté a úzkolisté.
- Okamžitý (jednoletý) přechod na ekologický způsob hospodaření zjednoduší a zkrátí období konverze, umožní rychlejší odbyt bioproduktů, ovšem za cenu ztráty výhodného vlivu předplodiny, za cenu nižších výnosů a také za cenu vyššího vypětí při konverzi.
- Přechodný osevní postup zavedeme, chceme-li rychle, tj. během 1–2 let projít konverzí. Za cenu snížení tržeb zařadíme vysoký podíl (50 % i více) leguminóz (jete-

lovin, směsek ozimých i jarních) na zelené krmení, konzervaci, zelené hnojení i na semeno (vhodné pro podniky, kde přechází konverzí samostatná část – viz výše).

- Je-li v cílovém osevním postupu 25 % nebo 33 % leguminóz, je vhodné rozložit konverzi na čtyřleté, resp. tříleté období a v postupných krocích přejít na plánované sledy plodin.

Příklady osevních postupů vhodných pro ekologicky hospodařící podniky

- Osevní postup** (podnik zaměřený na produkci mléka)
 - Jetelotravní směska
 - Jetelotravní směska
 - Ozimá pšenice (podsev; jetel plazivý)
 - Oves nebo luskoviny na zrno (meziplodina; směska)
 - Brambory nebo krmná řepa
 - Žito (podsev; jetelotravní směska)
- Osevní postup** (podnik s chovem prasat)
 - Jetelotravní směska nebo zelený úhor
 - Ozimá pšenice (podsev; jetel plazivý)
 - Směska oves a hrách
 - Luskoviny na zrno (podsev; jilek)
 - Ozimý ječmen nebo tritikale
- Osevní postup** (podnik s chovem prasat a skotu)
 - Jetelotravní směska
 - Jetelotravní směska
 - Ozimá pšenice nebo žito
 - Okopanina
 - Luskoviny na zrno
 - Pšenice špalda
 - Oves (podsev; jetelotravní směska)
- Osevní postup** (podnik bez chovu hospodářských zvířat)
 - Luskoviny na zrno nebo rotující úhor
 - Brambory
 - Ozimá pšenice nebo žito (meziplodina; hořčice, svazenka)
 - Oves (meziplodina; svazenka, hořčice)
 - Hrách
 - Ozimá pšenice (podsev; jetelotravní směska – rotující úhor)

Při plánování osevních postupů se mj. snažíme zvýšit podíl leguminóz a meziplodin. Přechod na ekologické hospodaření je často zahajován zařazením jetelovin



7.3 Výběr druhů a odrůd v EZ

Při výběru druhů a odrůd musíme vycházet z jejich vhodnosti pro dané stanoviště. Nutná je důkladná znalost požadavků rostlin na prostředí

V ekologickém zemědělství lze pěstovat všechny druhy kulturních plodin. Efektivnost jejich pěstování je však omezena limity danými zákonem o ekologickém zemědělství a prováděcí vyhláškou k němu.

První zásadou při výběru druhů a odrůd je **určení vhodnosti pro dané stanoviště**. Z podmínek stanoviště lze odvodit potřebu konkrétních znaků tvorby výnosu a schopnosti eliminovat tlak škodlivých činitelů. Důkladná znalost požadavků jednotlivých rostlinných druhů na prostředí (srážkové a teplotní poměry, hloubka půdy, půdní druh, půdní reakce, zásobnost živinami atd.), ale i vlastností (ranost, rychlost růstu, odolnost proti chorobám a škůdcům, poléhání, konkurence proti plevelům atd.) je nezbytnou podmínkou pro výběr druhu a odrůdy. Vhodný výběr je předpokladem eliminace stresů a harmonického vývoje kulturních rostlin.

Již z kapitoly o osevních postupech je zřejmé, že nejstabilnějšími plodinami v systému rostlinné produkce jsou jeteloviny, jetelotrávy a trvalé travní porosty. Udržení kvality

těchto porostů i produkční schopnosti metodami povolenými v ekologickém zemědělství (hnojení organickými hnojivy, spásání, mechanické ošetřování) resp. vyloučení nepovolených vstupů, nečiní velké problémy. Proto je konverze podniků s převahou trvalých travních porostů, resp. s vysokým podílem jetelovin v osevním postupu, mnohem snadnější než konverze hospodářství s převahou náročných tržních plodin na orné půdě. Výnosy pícevin neklesají o více než 10 % a obvykle se udržují po konverzi na původní úrovni. Naopak nejobtížnější je zařazení tržních plodin (např. cukrovka, řepka s propracovanými intenzivními technologiemi) značně závislých na vnějších vstupech a s menší odolností proti škodlivým činitelům. Z obilnin jsou méně náročné na dodatkové vstupy, více flexibilní a tedy vhodnější pro ekologické systémy hospodaření ozimé žito a oves. Náročnější jsou tritikale a ozimý ječmen a nejnáročnější jsou pšenice a jarní ječmen.

V ekologickém zemědělství se často pěstují původní a netradiční plodiny. Příkladem je pšenice jednozrnka a pšenice špalda.

Ostatní plodiny se nacházejí z hlediska vhodnosti pro zařazení v EZ mezi těmito krajními skupinami.

O odrůdách doporučených pro EZ pojednává detailněji kapitola 14. V současné době se šlechtí i odrůdy na vysokou rezistenci či toleranci k významným chorobám i škůdcům. Konfliktem systémového charakteru je zákaz používat v EZ geneticky modifikované rostliny (rezistence je řešena právě zásahem do genomu).

Schopnost konkurence druhů či odrůd vůči plevelům je získána rychlostí růstu, tvarem a velikostí listové plochy, alelopatickými účinky i jinými formami kompetice.

Velmi důležitá je tolerance ke stresovým faktorům (sucho, zamokření, extrémní teploty, zasolené půdy aj.).

Staré krajové odrůdy se vyznačují obvykle vyšším obsahem specifických látek, určitými parametry kvality, ale nižším výnosem a nepříznivou reakcí, např. poléháním při vyšší intenzitě hnojení. V současných podmínkách nejsou dostatečně odolné proti chorobám a škůdcům. Lze je doporučit k pěstování v rámci specifických kontraktů se zpracovateli, kdy cena zvláštního výrobku nahradí nižší výnos.

K pěstování jsou většinou vybírány běžné odrůdy, u kterých je důkladně posouzena vhodnost pro určité stanovištní podmínky. Rozhodování usnadní posouzení výsledků státních odrůdových zkoušek na nejbližší stanici ÚKZÚZ, resp. na stanici se stanovištními podmínkami podobnými podniku, kde má být odrůda zařazena, stejně tak i vyhodnocení

Plodina	Kořeny		Snášenlivost	Předplodinová hodnota	Pokryvnost půdy	Krycí plodina
	množství	Hloubka				
pšenice ozimá	+	++	+	-	+	+++
pšenice jarní	+	+	+	-	+	++
žito ozimé	++	++	++	++	++	++
ječmen ozimý	+	+	+	+++	+	+++
ječmen jarní	+	+	++	++	+	++
oves	++	++	++	-	+	++
pohanka	+	+	++	-	++	-
proso	++	+++	+	-	+	++
peluška	+	+	+	+	++	++
bob	++	+++	+	-	+++	++
vikev jarní	+	+	+	+++	+++	-
řepka jarní	+	+	+	++	+++	-
řepice jarní	+	+	+	-	++	-
řepka ozimá	++	+++	+	+++	+++	-
řepice ozimá	++	++	+	+++	+++	-
brambory	+	+	++	+++	+++	-
cukrovka	+	+	+	-	++	++
kukuřice	+	+	++	-	+	+++
kmíná řepa	+	+	+	-	++	++
polocukrovka	+	+	+	-	++	++
jetel	+++	+++	+	+++	+++	+
jetelotráva	+++	+++	+++	+++	+++	-
vojtěška	++	+++	++	+++	+	+++
luční porost	+++	+	+++	+++	+++	-

Vlastnosti kulturních plodin

+++ dobrá	++ vyhovující	+ špatná	- nevhodná
-----------	---------------	----------	------------

vlastních zkušeností a poznatků nejbližších podniků o vhodnosti odrůd pro dané stanoviště.

Obilniny

Ideální odrůda obilnin pro EZ se vyznačuje vysokou odolností proti houbovým chorobám, především klasovým (fuzariózy a septorióza). Má dlouhé podklasové internodium zajišťující asimilaci v době tvorby zrna i při poškození listů houbovými chorobami (rzi). Ostatní internodia jsou kratší, čímž se zvyšuje odolnost proti poléhání. U některých druhů (oves nahý, pšenice špalda) snižuje flexibilita stébla poléhání i při vyšší délce rostliny. Mezi současnými odrůdami jsou značné rozdíly v efektivnosti příjmu dusíku.

Ozimá pšenice

Pšenice je vedle ječmene nejnáročnějším druhem. Vhodnější jsou odrůdy středně vysoké, klasového typu, které tvoří výnos menším počtem plodných stébel, avšak s větším počtem zrn v klasu. Významný problém při ekologickém pěstování ozimů je nemožnost podpory regenerace rostlin a tedy i udržení synchronního vývoje založených odnoží časným regeneračním přihnojením rychle rozpustnými dusíkatými hnojivy. Porosty více odnožujících odrůd jsou proto řídké a naopak klasové odrůdy mohou využít dusík z mineralizovaných organických forem v pozdější době (po prohřátí půdy) k tvorbě klásků a zrn.

Hlavním problémem při ekologickém pěstování ozimů je nedostatek dusíku v půdě časně na jaře, kdy mikrobiální aktivita studené a vlhké půdy je ještě nízká. Mineralizace živin, zvláště dusíku, je v tomto období omezená.

Odrůdy s vysokou odnožovací schopností tvoří na podzim i na jaře větší množství odnoží, které jsou při nedostatečné dusíkaté výživě opět zredukovány. Takové typy porostů mohou být vlivem nepříznivých podmínek řídké.

Za vlhka je nebezpečí napadení padlím a septoriázami listů nižší v řídkých porostech. Také proto jsou odrůdy klasového typu a řídkí porosty pro EZ vhodnější.

Šlechtění odolnosti ozimé pšenice se uplatňuje především proti chorobám, které nemohou být účinně eliminovány mořením, jako jsou rzi, choroby pat stébel, stéblolam, septoriózy a fuzariózy. Šlechtění na odolnost, zvláště proti prvním dvěma chorobám, je velmi obtížné. Při snížení hladiny živin, zejména dusíku, a při poklesu hustoty porostu lze očekávat nižší napadení padlím travním. Vhodná organizace osevního postupu omezuje výskyt stéblolamu. V EZ používané nemořené osivo je významné svou odolností proti sněti mazlavé.

Hlavními kritérii pro volbu odrůd ozimé pšenice jsou kromě výnosu a rezistence i konkurenční schopnost vůči plevelům, plasticita a stabilita výnosu.

Při rozhodování o volbě vhodné odrůdy pomohou výsledky státních odrůdových zkoušek

Pro pěstování ozimé pšenice v EZ jsou vhodnější odrůdy středně vysoké, klasového typu, tvořící výnos menším počtem plodných stébel, ale větším počtem zrn v klasu



Oves

Při volbě odrůdy žita je kladen důraz na odolnost proti vyzimování, u ozimého ječmene mají přednost odrůdy s vyšší odolností proti listovým chorobám

U podmínkách EZ je pozornost věnována i méně náročným maloobjemovým obilninám

Žito

Při volbě odrůdy se klade důraz na odolnost proti vyzimování (plíseň sněžná) a ve vlhkých polohách proti rzím a snětím. Rozdíly mezi odrůdami z hlediska klasového typu a z hlediska odnožování jsou malé. V nižších polohách bramborářského výrobního typu je možné vyzkoušet hybridní žito, ačkoliv zkušenosti s jeho pěstováním v podmínkách EZ jsou dosud malé. Odrůdy hybridů tvoří výnos produktivitou klasu danou delším obdobím organogeneze klasu. Nutný je však řidší výsev. I při horším průběhu jara mají vyšší výnosy.

Triticale

Mezidruhový kříženeček pšenice a žita má vyšší krmnou účinnost než pšenice, o 1 až 2 % vyšší obsah bílkovin a je méně napadán chorobami než pšenice. Triticale je vhodné pro střední a vyšší polohy, kde se vyrovnává pšenici nebo ji i předčí. Do budoucna je třeba rozšířit zastoupení méně náročných obilnin, žita, triticale a ovsa, ve vyšších polohách.

Ozimý ječmen

Na omezené hnojení reaguje méně výrazným poklesem produkce než ozimá pšenice, má lepší konkurenční schopnost proti plevelům díky rychlému počátečnímu růstu a intenzivnímu odnožování, zrno je vhodnější pro krmné účely. Přednost mají odrůdy s vyšší odolností proti listovým chorobám, zvláště proti padlí. Čtyřradé robustní odrůdy s nižší odnožovací schopností a vyšší tvorbou zrn jsou pro EZ vhodnější.

Ozimé dvouřadé ječmeny s větším zrnem mají obvykle méně rozvinutý kořenový systém, a tím větší požadavky na zásobení dusíkem pro vyšší výnos. Vyžadují větší hustotu porostu s negativním dopadem na zdravotní stav.

Jarní pšenice

Pro EZ je méně vhodná a seje se jen tehdy, nebylo-li možné zasít z různých příčin ozimou pšenici při očekávaném velkém tlaku plevelů, zvláště chundelky metlice.

Jarní ječmen

Vlivem intenzivního šlechtění má příliš zkrácené stéblo (na 60 až 70 cm), méně rozvinutý kořenový systém a je velmi náročný na podmínky prostředí. Zvláště nevhodné je jeho pěstování ve středních a vyšších polohách.

Odrůdy volíme podle požadavků pivovarů, z pěstitelského hlediska především podle odolnosti proti poléhání a chorobám. Šlechtění proti padlí a rzi ječné je obtížné. Rez ječná často napadá odrůdy rezistentní k padlí. S intenzifikací výroby, hnojením vyššími dávkami dusíku a vyšlechtěním nových odrůd rezistentních proti padlí a rzi ječné nabyla na významu hnědá skvrnitost ječmene.

Oves

Z hlediska ochrany proti chorobám a škůdcům je nejméně náročnou plodinou. Oves je schopen, podobně jako žito, využívat i méně přístupné živiny. Bezpluchý oves je náročnější na stanoviště, méně poléhavý, snáší hnojení hnojem a zrno lze použít bez úpravy loupáním pro přímý konzum nebo krmení.

V podmínkách EZ si zaslouží pozornost i méně náročné maloobjemové obilniny, jako je proso a bér a pseudoobilniny – pohanka a laskavec.

Luskoviny

Bob

Současné převládající středně vysoké až vysoké odrůdy se z hlediska potlačení plevelů jeví jako vhodné. Ostatní vlastnosti neovlivňují jejich zařazení do pěstování v EZ.

Hrách

Na zaplevelenějších pozemcích jsou vzhledem k větší konkurenční schopnosti vhodnější odrůdy listového charakteru, které jsou ale v době dozrávání méně stabilní a více poléhají. Ve vlhkých podmínkách na nezaplevelených půdách jsou vhodné bezlisté odrůdy (asimilační plochu tvoří převážně palisty) nebo méně olistěné odrůdy, které se také lépe mlátí.

Lupina

Z pěstovaných druhů (lupina bílá, lupina úzkolistá, lupina žlutá) je nejvýnosnější lupina bílá. Výběr odrůd je malý. Při zařazení lupiny do osevního postupu je třeba přihlížet k půdním vlastnostem a délce vegetační doby.

Sója

V našich podmínkách je možné pěstovat jen rané odrůdy se sumou vegetačních teplot kolem 1600 °C. Jistota výnosu souvisí s průběhem dozrávání a je závislá na relativní vzdušné vlhkosti v tomto období.

Olejnin**Len**

Volba odrůd závisí na požadavcích odběratele (len olejný, len prádný). Z pěstitelského hlediska nejsou podstatné rozdíly mezi odrůdami při jejich zařazování do ekologické produkce.

Slunečnice

Odrůdy jsou rozlišovány hlavně z hlediska výnosu a olejnatosti. Olejnaté odrůdy mají tenkou slupku (oplodí), drobnější, tmavě a hůře loupateľné nažky. Důležitým znakem při volbě odrůdy je délka vegetační doby (zralost).

Řepka

Z hlediska požadavků na ochranu proti chorobám, škůdcům, ale i proti plevelům je řepka olejka plodinou velmi náročnou a pro pěstování na semeno v EZ méně vhodnou. Dosud nejsou, podobně jako u ostatních olejnin, vypracovány vhodné pěstební postupy ani určena kritéria pro šlechtění nebo výběr odrůd pro EZ.



Brambory



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Okopaniny**Brambory**

Ještě více než v konvenčním zemědělství je nutno brát v úvahu kvalitu odrůd (stolní hodnota – chuť, vařivost aj.). Při volbě odrůd je nutno přihlížet zvláště k tvaru hlízy, pevnosti slupky, rezistenci proti chorobám a k délce vegetační doby.

Mezi současnými odrůdami jsou velmi malé rozdíly v rezistenci proti chorobám limitujícím výnos, zvláště proti plísni bramborové.

Odrůdy rezistentní proti plísni bramborové zatím neexistují. Proto je použití fungicidních přípravků na bázi mědi (oxychlorid měďnatý do 3 kg Cu.ha⁻¹.rok⁻¹) zatím povoleno. Pro jejich maximální využití je však nutná lepší signalizace výskytu choroby a lepší rozdělení dávek. K napadení plísní jsou obvykle značně náchylné zejména odrůdy s vysokou stolní hodnotou.

Pokles výnosu o 8 až 15 % podle podmínek pěstování a odolnosti odrůd může způsobit kořenomorka bramborová. Některé odrůdy jsou proti ní středně až velmi odolné. Omezení viróz je možné přísným respektováním původu sadby z regeneračních oblastí a důslednými negativními výběry.

Důležitým kritériem volby odrůd je nasazení hlíz. Odrůdy s nižším počtem nasazených hlíz je mohou v extenzivnějších podmínkách lépe vyživit a při ztrátách způsobených plísní bramborovou mají také větší výnosovou jistotu, protože obvykle v době jejího výskytu (a preventivního zničení natě) je již do menšího počtu hlíz uloženo více asimilátů a hlízy jsou větší a rovnoměrnější. Odpad odrůd, které nasazují hodně hlíz, jež z uvedených důvodů nestačí vyživit, je při sklizni a třídění velký.

Také v požadavcích na dusík vykazují některé odrůdy brambor významné rozdíly. Tento

Při volbě odrůd brambor je nutno přihlížet ke tvaru hlízy, pevnosti slupky, rezistenci proti chorobám a k délce vegetační doby. Na kvalitativní charakteristiky odrůd je kladen velký důraz

znak není bohužel v odrůdových listech hodnocen.

Vlastností, eliminující ztráty poškozením plísní bramborovou a skládkovými chorobami při nezacelení slupky po předčasné sklizni je ranost. V EZ proto budou (s přihlédnutím k ostatním vlastnostem) dostávat přednost ranější odrůdy.

7.4 Zpracování půdy

Od doby, kdy se člověk usadil a začal cílevědomě pěstovat rostliny, se potýká s problémem, jak co nejlépe a co nejlevněji připravit pole k setí či sázení plodin.

Zpracování půdy zahrnuje dva aspekty:

Ekologický aspekt spočívá v tom, že se při zpracování půdy nevytváří pouze technické podmínky pro zasetí nebo zasazení rostlin (založení porostu), ale že půda je životním prostředím pro obrovské množství organismů (od mikroorganismů po obratlovce), které svou životní činností vytvářejí a udržují podstatnou vlastnost půdy – její úrodnost.

Ekonomický aspekt spočívá nejen v tom, že různé technologie zpracování půdy jsou různě nákladné, ale zejména v tom, že kvalita zpracování půdy spolurozhoduje o výnosu v daném roce a při závažných chybách negativně ovlivňuje i výsledek následujícího roku.

Základním předpokladem úspěšného pěstování plodin je strukturní, biologicky aktivní půda. Pouze plně rozvinutá půdní fauna a flóra (edafon) je schopna zajistit dostatečný obrát živin (koloběh živin mezi půdou, edafonem a rostlinami) a omezit rozvoj chorob a škůdců (supresivita půdy).

Půdní život a jeho intenzita závisejí na půdních vlastnostech. Ty jsou dány typem a druhem půdy (klima a matečný substrát) a také se výrazně mění s hloubkou půdního profilu (objemová hmotnost, pórovitost, vlhkost, teplota, výměna plynů atd.). Těmto, s hloubkou se měnícím vlastnostem půdy jsou přizpůsobeny určité druhy a skupiny půdních organismů (zejména mikro a mezoedafon). Nejintenzivnější život probíhá ve vrchní vrstvě ornice (horní 0,1 m).

Složení a početnost populací edafonu jsou v různých vrstvách půdního profilu rozdílná a obracením půdy je narušována jejich aktivita. Z praktických důvodů je ovšem nutné půdu do určité hloubky obrátit a vrchní vrstvu ornice zaklopit (potlačení plevelů, zapravení hnojiv a posklizňových zbytků). Příprava konkrétního

pozemku k založení porostu plodiny je tedy nutně kompromisem. V praxi EZ byla formulována zásada „mělce obracet, hluboce kypřit“.

Cíle zpracování půdy:

- nakypřením půdy umožnit růst a pronikání kořenů do hloubky půdního profilu,
- zlepšit aeraci půdy (pronikání vzdušného kyslíku a dusíku),
- podpořit aktivitu edafonu,
- zvýšit infiltraci vody,
- snížit evaporaci,
- zničit nebo omezit plevel, choroby a škůdce,
- zapravit do půdy rostlinné zbytky a hnojiva,
- odstranit zhutnění půdy způsobené předchozími zásahy,
- umožnit založení porostu.

Půda má poměrně velkou, ale nikoliv neomezenou regenerační schopnost. Z hlediska zpracování půdy jsou rozhodující dva limity:

Vlhkost půdy musí být taková, aby se při zpracování půdy netvořily hroudy, tj. aby půda nebyla příliš vlhká ani suchá (při zpracování se má půda drobit). Vhodná vlhkost půdy je závislá na půdním druhu a její správné určení je dáno zkušeností zemědělce. Při vlhkosti vhodné pro zpracování se půda při zmáčknutí v prstech drobí, tj. neslepuje se, ani nezůstává tvrdá hrouda.

Měrný tlak přenášený na půdu koly mechanizačních prostředků je limitován hodnotou $0,8 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ a osovým zatížením 4 tuny u jednočuché a 6 tun u zdvojené nápravy.

Tlak kol na půdu lze regulovat mnoha způsoby:

- nepoužívat těžké tažné prostředky (čím větší je potřeba tažné síly, tím větší je tlak na půdu),
- pro náročnější práce používat traktory s pohonem všech kol,
- všechny stroje a nářadí by měly mít stejnou stopu jako traktor,
- při orbě jezdit všemi koly po záhonu, pokud možno se vyhnout jízdě v brázdě,
- používat dostatečně široké pneumatiky a kola o větším průměru,
- využívat regulaci huštění pneumatik,
- po založení porostu používat lehčí traktory a tzv. kultivační kola.

Volba technologie zpracování půdy

V ekologickém zemědělství platí zásada, že půdu obracíme co nejméně. Hloubka obracení

Při zpracování půdy musíme brát v úvahu, že tato je životním prostředím širokého spektra organismů a že kvalita zásahu spolurozhoduje o výnosech pěstovaných plodin. Agrotechnické zásahy musí být prováděny při vhodné vlhkosti s využitím prostředků s minimálním měrným tlakem na půdu

je dána hloubkou setí či sázení, potřebou zapravení posklizňových zbytků a hnojiv, zaklopení plevelů ap. Pro zrniny a některé další plodiny vystačíme s mělkým zpracováním půdy. Plodiny náročnější na hloubku prokypření půdy, jako je většina okopanin a zelenin, potřebují však obvykle využít kypřiče. Základním požadavkem je, aby půda byla prokypřena dostatečně účinně na požadovanou hloubku a přitom nebyla vynášena ze spodních vrstev na povrch. Z výše uvedeného vyplývá, že vhodné jsou minimalizační a půdoochranné technologie zpracování půdy. Pro tento účel jsou používány kypřiče nejrůznějších konstrukcí, rotační pluh, vibrační nářadí a jejich různé kombinace s dalším nářadím a secími stroji a stroje pro setí do nezpracované půdy (založení porostů v jedné operaci). Při volbě mezi tradiční orbou a některou variantou minimálního nebo půdoochranného zpracování půdy rozhodují konkrétní podmínky daného pozemku.

Volba nářadí pro zpracování půdy

Žádné nářadí nesplňuje ideálně cíle zpracování půdy. Pluh, přes výše uvedené nevýhody, v sobě spojuje nejvíce předpokladů ke splnění požadovaného cíle. Na pozemcích s vytrvalými plevely nemá alternativu. Naopak na pozemcích, kde vytrvalé plevele nejsou problémem, lze s výhodou využít minimalizační a půdoochranné technologie zpracování půdy. Výjimkou je setí do nezpracované půdy, které lze použít pouze při zakládání porostů strniskových mezplodin, pokud nejsou vážnější problémy s pleveli. Obecně platí, že půdoochranné technologie jsou vhodnější v sušších a orba naopak ve vlhčích podmínkách. Podmítka je v ekologickém zemědělství nezbytným agrotechnickým opatřením, zejména z hlediska regulace plevelů.

Časté chyby při zpracování půdy

Předset'ová příprava k ozimům se provede pozdě.

Je třeba dbát na to, aby jednotlivé operace navazovaly na sebe tak, aby se předešlo tvorbě a zaschnutí hrud. Podmítka musí následovat co

Půdy	Lehká		Střední		Těžké	Velmi těžké	
	písčita	hlinito-písčita	písčito-hlinitá	hlinitá	jílovito-hlinitá	jílovitá	jíl
Hlinité částice v %	do 10	10 - 20	20 - 30	30 - 45	45 - 60	60 - 75	aad 75
Pevnost ornice kPa	100		200		450	620	

Stupeň pevnosti suché ornice v závislosti na půdním druhu (Pastorek et al. 2002, upraveno)

Technologie	Tradiční			Minimalizace			Přímé setí		
	PHM(l)	Hod.	Kč	PHM(l)	Hod.	Kč	PHM(l)	Hod.	Kč
Podmítka	8,2	0,4	440	8,2	0,4	440	-	-	-
Sítelná orba	22,0	1,0	1270	-	-	-	-	-	-
Předset'ová přípr.	9,5	0,5	900	-	-	-	-	-	-
Přímé-setí nástroko	-	-	-	10,5	0,8	1010	-	-	-
Setí do nezpr. půdy	-	-	-	-	-	-	9,8	0,35	940
Celkem	39,7	1,9	2610	18,7	1,2	1450	9,8	0,35	940

Spotřeba nafty, práce a přímé náklady na založení 1 ha porostů ozimých obilnin (Javůrek 2003)



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

nejdříve po sklizni, dokud půda nevyschne a neztvrdne. V suché a tvrdé půdě se při zpracování půdy špatně udržuje nastavená hloubka (nářadí se „vyhlubuje“). To svede oráče k tomu, že nářadí „spustí“ a výsledkem jsou nalámané velké a obtížně zpracovatelné hroudy, vysoké

Výhody a nevýhody orby:

Výhody orby:

- provzdušnění ornice
- podpora aktivity edafonu (podpora mineralizace živin)
- zapravení posklizňových zbytků, meziplodin a hnojiv
- redukce ztrát živin a koloidů do podorničí
- účinné hubení plevelů (zejména vytrvalých)
- rychlejší osychání půdy (dřívější vstup na pozemek)
- větší prokořenění půdy

Nevýhody orby:

- vyšší pracovní a energetické náklady
- vyšší rozklad humusu
- poškození edafonu
- větší nebezpečí tvorby prísušku či rozbahnění
- zapravení semen plevelů do větších hloubek a jejich konzervace
- kontrastní přechod mezi ornici a podorničím



K častým chybám při zpracování půdy patří pozdní provedení předsetové přípravy k ozimům nebo příliš časný vstup na pozemek v jarním období

náklady, neuspokojivá polní vzházivost, nevyrovnané porosty a pokles výnosu.

Příliš časný vstup na pozemek na jaře.

Při jarní přípravě stojíme před dilematem včasnosti založení porostu a vhodné vlhkosti půdy. Pěstitelské technologie kladou důraz na co nejčasnější zakládání porostů. To svádí rolníka k předčasnému vstupu na pozemek v době, kdy půda není ještě dostatečně zralá. Je třeba si uvědomit, že zhutnění půdy způsobené na jaře je již těžko odstranitelné. Pokud je to možné, vyhneme se použití klasických smyků na jaře, základní urovňání půdy má být provedeno pokud možno již na podzim. Tam, kde se použití smyku nevyhneme, je třeba použít dělené smyky, které před sebou nehrnou množství zeminy a nezpůsobují rozmazání půdy.

Při volbě technologie zpracování půdy a nářadí musí brát rolník v úvahu řadu faktorů a zvolený způsob zpracování půdy je vždy kompromisem. Zpracování půdy je tak více

uměním než vědou a rozhodující je rolníková znalost místních podmínek, schopnost pozorovat a jeho „sedlácký cit“.

7.5 Odlišnosti pěstování hlavních plodin v EZ

Jednotlivá pěstitelská opatření v ekologickém podniku se mnohdy příliš neliší od opatření konvenčních. Přesto musí mít ekologicky hospodařící zemědělec vždy na zřeteli základní rozdíly oproti konvenčním podmínkám.

- Porosty jsou, zvláště v době konverze, pod větším tlakem škodlivých činitelů, především plevelů, jejich regulace je obtížnější a zdoluhavější, musí být systematická.
- Uvolňování živin, zvláště dusíku, z půdy, resp. statkových hnojiv, je pomalejší a méně regulovatelné.
- Pěstitelský proces je více závislý na průběhu počasí a vlivu biotických faktorů.

Proto je nutné, aby ekologicky hospodařící zemědělec znal důkladně biologické zákonitosti a využíval je.

Úspěch při pěstování jednotlivých plodin proto do značné míry závisí na obecném dodržování hlavních zásad rostlinné produkce v ekologickém podniku.

- ① Zajištění struktury plodin podmiňující ekologickou i ekonomickou stabilitu (podíl leguminóz nad 25 %, podíl obilnin do 60 %, rozsah meziplodin 20–60 % v relaci k typu podniku.
- ② Zařazení víceletých jetelovinotrávních směsek do osevního postupu za účelem

Účinek Nářadí	Kypření dřobení	Hloubka	Miseň	Obročení	Zhutnění	Rovnění povrchu	Hřebení plevelů	
							Semen.	Vytrv.
Pluh	+	+++	+	+++		+	+++	+++
Těžký kypřič	+	+	+	+		+	+	+
Podrývač	+	+	+	+		+	+	+
Hloubkové brány	+	+	+			+	+	+
Vibrační brány	+	+	+	+		+	+	+
Rotací brány	+++	+	+		+	+	++	
Kývové brány	+++	+	+			+	+++	+
Prose	+++	+	+++			+	+++	+
Válec					+	+		
Kompaktor					+++	+		
Smyk						+++	+	

Legenda: +++ dobrý, ++ střední, + nízký účinek

Účinek různých druhů nářadí na půdu (Hanus 1990)

zlepšení úrodnosti půdy (obsah humusu, živin, zlepšení struktury půdy...).

- ③ Co nejširší uplatnění meziplodin (podsevo- vých, strniskových, ozimých) kvůli snížení neproduktivního výparu, eroze, vyplavení živin, omezení plevelů, bilanci živin i kvůli fyto-sanitárnímu efektu.
- ④ Dodržování zásad střídání plodin (šíroko- listé – úzkolisté, hluboce – mělce kořenící, ozimé – jarní, pozdní – rané...) v rámci osevního postupu i použitých meziplodin.

V rámci agrotechniky jednotlivých plodin jsou v EZ zásadní odlišnosti od konvenčních systémů:

- ① Častější sklizeň jetelotrav na orné půdě pro omezení plevelů.
- ② Šetrné zpracování půdy pro zlepšení její struktury, oživenosti, sorpce. Vhodné střídání orby a minimalizačních technologií podle stavu půdy, zaplevelení a požadavků pěstovaných plodin.
- ③ Pečlivé ošetření statkových hnojiv a co nejvyšší omezení ztrát při jejich aplikaci (sledování bilance živin).
- ④ Častější a cílené použití menších dávek organických hnojiv, vhodně doplněných povolenými minerálními hnojivy.
- ⑤ Volba vhodných druhů a odrůd polních plodin v relaci k půdním i klimatickým podmínkám stanoviště, převládajícím plevelům i dalším škodlivým činitelům, jakož i vzhledem k zaměření podniku.
- ⑥ Použití co nejširší škály (především preventivních) opatření pro regulaci škodlivých činitelů a podpora jejich přirozených nepřátel.
- ⑦ Časté a důkladné sledování porostů.
- ⑧ Provádění zásahů včas a ve vhodnou dobu, v relaci ke stavu půdy a porostu.
- ⑨ Zvýšená pozornost při sklizni a pečlivé posklizňové ošetření (čištění, třídění produkce a její uložení).

Obilniny a pseudoobilniny

Pšenice setá je nejnáročnější obilnina. Má slabě rozvinutý kořenový systém, menší konkurenční schopnost vůči plevelům. Mezi hlavní problémy při jejím pěstování v EZ patří udržení optimální produkční hustoty porostu, regulace zaplevelení a její kvalita (obsah lepku). V osevním postupu se zařazuje po jetelovině, luskovině nebo hnojené okopanině. Vyžaduje slehlou, ale strukturní půdu. Na přelomu září a října (čím výše, tím dříve) se vysévá 4,5 mil. klíčivých zrn.ha⁻¹ do „obilních“ řádků. Včasné setí umožní podzimní odnožení, ale vede obvykle k většímu zaplevelení. Plevelé regulu-

jeme vláčením při vzejití (fáze koleoptyle) nebo po začátku odnožování (2–3x). Růst odnoží podpoří jarní časné přihnojení kejdou, močůvkou nebo jemně rozmetaným hnojem (10 t.ha⁻¹). Je vhodné vybrat odrůdy méně odnožující, tvořící výnos větší produktivitou klasu, odolné proti houbovým chorobám (zvláště septorióze). Potravinářskou pšenici sklízíme ve žluté zralosti, jen u semenářských porostů na počátku plné zralosti (porůstání).

Pšenice špalda je významnou obilninou pěstovanou téměř výhradně v EZ. V osevním postupu špaldu zařazujeme podobně jako pšenici setou. Po plodinách hnojených velkými dávkami hnoje a po leguminózách může hrozit poléhání. Vzhledem k nenáročnosti snese špalda i půdy hůře připravené. Vhodné je mělké zpracování půdy. Špaldu sejeme koncem září a počátkem října do řádků vzdálených 12,5 až 15 cm, do hloubky 3–4 cm. Obvykle se vysévá neloupané osivo, přičemž hrozí ucpávání výsevního ústrojí, nerovnoměrné a řídké setí. Výsevek 3,5 mil. klíčivých semen na hektar v příznivých podmínkách a 4 mil. klíčivých obilek na hektar v horších podmínkách odpovídá hmotnosti 180–200 kg.ha⁻¹ nahého zrna nebo 240–300 kg.ha⁻¹ klásků. Špalda má dobrou schopnost osvojování živin z půdy. Důležitá je úprava půdní reakce vápněním k předplodině nebo po její sklizni. Regenerační a produkční hnojení se provádí aplikací kejdy (15–20 m³.ha⁻¹) či jemně drce- ného rozmetaného hnoje (do 10 t.ha⁻¹) na jaře jakmile to umožní stav pozemku. Celková dávka dusíku (dělená na dvakrát) by neměla přesáhnout 70 kg.ha⁻¹. Plevelé jsou regulovány vláčením (první před vzejitím, další 1–2 zásahy provádíme v době odnožování až do po-

V EZ je kladen důraz na šetrné zpracování půdy, péči o statková hnojiva a jejich cílenou aplikaci a využití preventivních opatření v agroekosystému

K problémům při pěstování pšenice v EZ patří zaplevelení a kvalita – obsah lepku

K méně náročným obilninám patří pšenice špalda





Špalda

čátku sloupkování). Špaldu sklízíme v plné zralosti. Klas špaldy se při přezrání láme, sklizeň musí být šetrnější (regulace otáček přihaňče a mláticího bubnu). Protože sklízíme klásky (zrna i s obaly) je třeba otevřít přiměřeně síta. Pluchy dobře chrání obilky při skladování. Před zpracováním se špalda loupe a čistí na nárazových třídících.

Žito seté je velmi nenáročná obilnina. Snáší dobře lehké, kyselé půdy. Je tolerantní k předplodině, lze ho pěstovat i po obilnině. Má vysokou konkurenční schopnost vůči plevelům. Žito škodí přílišná vlhkost půdy a deletrvající sněhová pokrývka (šíření plísňe sněžné). Žito není náročné na přípravu půdy před setím. Seje se ve 2. polovině září do obilních řádků velmi mělce (2–3 cm), výsevkem 3,0–4,0 mil. klíčivých obiliek.ha⁻¹. Žito má velkou autoregulační schopnost, řídké porosty dobře odnožují a jsou odolnější proti plísni sněžné. Na lehčích půdách žito na jaře válíme. Vzhledem k rychlému růstu je na jaře možné jednorázové přihnojení močůvkou nebo kejdou (dávka 10–15 m³.ha⁻¹) nebo kompostovaným hnojem. Odrůdy hybridů se sejí řídké 2–3 mil. klíčivých zrn na hektar. Žito se sklízí ve žluté zralosti pro omezení výdrolu a porůstání.

Triticale

Umělý mezirodový kříženec pšenice (*Triticum L. ssp.*) a žita (*Secale L. ssp.*). Na předplodinu je triticales náročnější než žito, ale méně náročné než pšenice. Nejvyšší výnosy dává po dobrých (zlepšujících) předplodinách. Příprava půdy pro triticales je obdobná jako u ostatních obilovin a řídí se podle předplodiny. Po pozdě sklizených předplodinách příznivě reaguje na minimální, resp. mělké zpracování

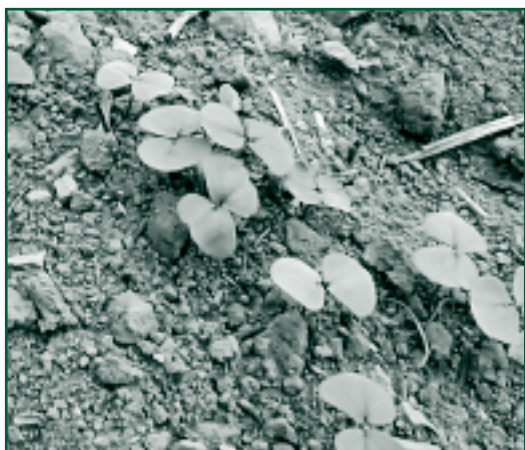
půdy kypřením do hloubky 8–10 cm. Optimální doba setí je poslední dekáda září a první dekáda října. Doporučovaný výsevek je 400–500 klíčivých zrn.m⁻². Platí zásada: čím horší předplodina, půdní vláhové, výživné aj. podmínky, čím větší zaplevelení, pozdější setím, tím vyšší je výsevek. Běžná vzdálenost řádků je 12,5 cm. Na hustý výsev však triticales reaguje ze všech obilovin největší redukcí založených odnoží, ale i nižší produktivitou klasu. Hloubka setí 3–4 cm dostačuje. Porosty triticales (zvláště řídké, málo odnožené, po horší předplodině a na lehčích půdách) na jaře co nejdříve přihnujeme močůvkou, kejdou nebo kompostem. Plevely regulujeme vláčením. Proti chorobám je tato plodina relativně odolná. Trpívá plísni sněžnou, chorobami pat stébel, eventuelně septoriózami. Podobně jako žito je náchylné k porůstání, proto ho sklízíme na počátku plné zralosti a při vhodné vlhkosti.

Ječmen jarní se pěstuje pro produkci krup a sladu. Je druhem se slabě vyvinutým kořenovým systémem, slabou schopností příjmu živin, malou konkurenční schopností vůči plevelům a náchylností k houbovým chorobám. Ječmen jarní vyžaduje půdu ve staré síle, tj. s lehe a rychle přístupnými živinami. Vhodnou předplodinou jsou okopaniny hnojené hnojem. Půda pro ječmen musí být prokypřená, prohrátá. Ječmen se vysévá na jaře co nejdříve (nesnáší zamokření) do běžných obilních řádků do hloubky 3–5 cm výsevkem 3,5–4,0 mil. klíčivých zrn.ha⁻¹. Po setí za sucha nebo při vytvoření půdního škraloupku je vhodné přivalit půdu rýhovanými nebo hřebovými válci. Plevely regulujeme vláčením před vzejitím a 1–2 x po začátku odnožování až do počátku sloupkování. Sklizeň se provádí v plné zralosti. Při předčasné

Ječmen má poměrně malou konkurenční schopnost vůči plevelům a je náchylný k houbovým chorobám



Porost pohanky v květu



Vzcházení pohanky

sklizni hrozí nižší klíčivost, při pozdní sklizni je nebezpečí výdrolu.

Oves setý je velmi vhodnou jarní plodinou pro EZ. Hluboce koření, dobře přijímá živiny z půdy, potlačuje plevel, netrpí významně chorobami a škůdci. Použití ovsu jako krycí plodiny pro jetelovinu nebo zařazení mezi obilovinu a okopaninu vytváří dvouletý přerušovač s výraznými fyto-sanitárními účinky. Pro potravinářské i krmné účely se v ČR rozšířilo pěstování nahého ovsu. Ten vzhledem k odolnosti proti poléhání může být řazen i po leguminózách i hnojených okopaninách před pšenici či ječmen. Po mělké podzimní orbě následuje na jaře co nejdříve úprava mělkého lůžka do 5 cm. Časné setí je rozhodující pro výnos. Oves je možné „zamazat“. Optimální výsevek ovsu je 5,0–5,5 mil. klíčivých zrn.ha⁻¹ tj. 160–200 kg.ha⁻¹. Užší řádky (do 125 mm) jsou vhodnější stejně jako rovnoměrná hloubka setí (3–4 cm). Za sucha je vhodné válení ovsu, jinak vlácení do vzejití a po zakořenění. Nahý oves

dobře snáší organické hnojení. Po nevhodné předplodině lze hnojit až 20 t hnoje nebo 25 m³ kejdy.ha⁻¹. Náročná je sklizeň a posklizňová úprava nahého ovsu. Nahé zrno je citlivé na poškození, především vystouplého klíčku (obsahuje více tuku). Nahý oves v době sklizně má zelené kolénko a částečně i stéblo. Chloupkaté zrno působí dojmem vyšší vlhkosti, méně vypadává než oves pluchatý. Oves sklízíme na počátku plné zralosti při vlhkosti do 14 %. Otáčky mlátičích bubnu snižujeme na 600–800 za minutu. Také další manipulaci je třeba omezit, aby se zabránilo poškození klíčků a obilek, které vede ke snížení klíčivosti u osiva až pod 75 % a zhoršení kvality potravinářského ovsu (žluknutí a hořknutí). Oves je nutno ukládat na rošty a provětrávat neupraveným vzduchem.

Pohanka setá není náročná na předplodinu. V osevním postupu může následovat téměř po každé plodině. Po animálně hnojené okopanině ji pěstujeme pouze na chudších půdách, protože jinak vytváří příliš mnoho zelené hmoty na úkor semene. Dobrou předplodinou jsou obilniny. Po pohance se obvykle seje žito či jiné obilniny. Pohanka se vyznačuje velmi krátkou vegetační dobou (80–120 dní), lze ji také pěstovat jako následnou plodinu po raných bramborách. Pohanka se většinou pěstuje jako plodina doberná, protože má schopnost získat z půdy i těžce přístupné živiny, především fosfor. Příprava půdy je stejná jako pro ostatní jarní obilniny. Vzhledem k pozdnímu setí pole brzy na jaře usmykujeme a do setí udržujeme v půdě vláhu vlácením a ničíme plevel. Seje se až v polovině května do řádků 12,5 až 25 cm, do hloubky 3–5 cm, výsevkem 1,0–1,5 mil. klíčivých semen, tj. 40–60 kg osiva na hektar. Při pozdních termínech setí, případně na zaplevelu-

Oves potlačuje plevel a netrpí výrazně chorobami a škůdci

Pohanka má schopnost získat z půdy i těžce přístupné živiny



ných pozemcích, se doporučuje setí do užších řádků se zvýšeným výsevkem na 70–80 kg osiva na hektar. Po zasetí je dobré pole uválet rýhovaným válcem.

Během vegetace nevyžaduje pohanka žádné opatření. Díky svému rychlému růstu v počátečních fázích vývoje je schopna potlačit celou řadu plevelů (dříve byla používána jako plodina potlačující pýr a jiné plevele před pěstováním lnu). Použití prutových bran je vzhledem ke křehkosti mladých rostlin problematické, ale je účinné. Přísun kočovných včelstev k porostu pohanky může zvýšit výnos nažek až o 30–40 %. Sklízí se při plné zralosti 3/4 nažek, kdy jsou stonky ještě živé. Ihned po sklizni se pohanka čistí a ukládá na rošty, kde se provětrává neupraveným vzduchem, aby neplesnivěla.

Proso seté nemá zvláštní nároky na předplodinu, kromě požadavku co nejmenšího zaplevelení pozemku. Nejlépe využívá půdu ve staré síle. Z předplodin jsou proto nejvhodnější okopaniny, luskoviny a ozimé směsky, případně lze proso zařadit jako následnou plodinu po zaorání ozimech. Samo proso je předplodinou horší kvality, zaplevelující následnou plodinu.

K prosu ořeme na podzim. Na jaře pozemek smykujeme a opakovaně vláčíme (proti výparu a plevelům). Pečlivě zpracovaná půda a urovnaný povrch jsou předpokladem rovnoměrné hloubky setí drobného osiva. Proso nesnáší zamazání. Na živiny má proso vyšší nároky na počátku vegetace, do vytvoření kořenové sítě. Vzhledem ke krátké vegetační době se hnojí obvykle před setím.

Proso vyséváme při teplotě půdy 8–10 °C (konec dubna, počátek května) tak, aby

vzcházelo po odeznění nízkých květnových teplot. Porost zakládáme do úzkých řádků 12,5–15 cm výsevkem 20–22 kg·ha⁻¹, což je asi 350–500 obilek·m⁻². Širokořádkový výsev (řádky 30 cm, 15–18 kg·ha⁻¹, 250–300 obilek·m⁻²) umožňuje mezířádkové plečkování pro omezení plevelů a provzdušnění půdy. Po zasetí pozemek válíme. Během vegetace regulujeme plevele vláčením po zakořenění tj. vytvoření 4.–5. listu nebo plečkováním.

Proso dozrává velmi nerovnoměrně, proto je velmi obtížné zvolit vhodnou dobu sklizně. Sklizeň zahajujeme při dozrání obilek v horní třetině lavy (nažky jsou vybarvené, lesklé). Sláma prosa je v době sklizně živá, zelená. Sklízecí mlátičku je nutno upravit podobně jako při sklizni řepky. Po sklizni je nutné odstranění příměsí čištěním a dosoušením – provětráváním neupraveným či předeřtým vzduchem. Proso se ukládá na rošty.

Luskoviny

Hrách setý

Hrách je naše nejrozšířenější luskovina na orné půdě. Jeho význam spočívá především v obohacení půdy o dusík fixovaný kořenovými symbiotickými hlízkovými bakteriemi a produkcí bílkovin pro monogastry.

Pěstování hrachu v EZ je omezeno vysokými nároky na agrotechniku, menší odolností proti nemocem a především nižší konkurenční schopností vůči plevelům. V osevním postupu je hrách zařazován po zhoršujících plodinách, sám po sobě má být zařazen po 4–5 letech kvůli výskytu antraknózy.

Hrách se vysévá do lehčích, sušších, málo za-

plevelených půd co nejčasněji (min. teploty klíčení jsou 1–2 °C). Vlhkost půdy je důležitější než termín setí. Optimální hloubka setí je 4–6 cm, řádky 12–18 cm a výsevek 80–120 zrn.m⁻². Vhodnější jsou odrůdyolistěné (konkurence vůči plevelům), nízké, keříčkového typu. Regulace plevelů se provádí vláčením při výšce porostů 5 cm. U vyšších porostů jsou rostliny již propojovány úponky a vytrhávají se.

Bob obecný

Bob má vysokou předplodinovou hodnotu díky vysokému výkonu fixace. Je náročný na vláhu, snáší těžší i zamokřené půdy s neutrální reakcí. Pro EZ jsou vhodnější velkozrnné odrůdy s lepší vzházivostí a rychlejším počátečním vývojem.

Bob se seje co nejdříve (klíčí při 2–4 °C), citlivost na jarní mrazíky je menší. Optimální hustota je 30–40 rostlin.m⁻², tj. výsev do 50 semen.m⁻² v řádcích 30–50 cm při hloubce setí 6–8 cm. Regulace plevelů v širokořádkové kultuře bobu se provádí vláčením nebo plečkováním naslepo před vzejitím a pak od fáze 3. listu až po výšku porostu 25–30 cm. Do bobu je vhodné použít podsev trav (10–20 kg.ha⁻¹) přívsevem před posledním vláčením.

Vážným problémem při pěstování bobu jsou škůdci (mšice bobová, listopas čárkovaný aj.). Regulace je obtížná (prevence, biologické metody).

Sklizeň bobu se provádí po zčernání lusků, sklízí se při vlhkosti pod 20 % s upravenou mlátičkou, uskladňuje se při vlhkosti do 14 %.

Olejní

Slunečnice

Slunečnice má vysoké nároky na klimatické podmínky (suma teplot nad 1600 °C, tj. oblasti odpovídající kukuřicím – FAO 280–300). Půda pro slunečnici musí být záhřevná hluboká, propustná pro vodu.

V osevním postupu je považována za zhoršující plodinu. Je zařazována jako doběrná plodina. Vyžaduje půdu šetrně zpracovanou na podzim a dobře připravené lůžko. Vysévá se v 1. polovině dubna při teplotách půdy nad 8 °C do hloubky 4–5 cm, řádků 20–50 cm. Výsevek 6–20 kg osiva.ha⁻¹ (dle HTS) zaručuje hustotu 7–8 rostlin.m⁻². Proti plevelům se vláčí naslepo týden po výsevu, další vláčení následuje až ve výšce porostu nad 15 cm. Vhodné je plečkování s použitím ochranných plechů. Nejčastějšími chorobami je plíseň šedá, sklerotinia, na dozrávajících porostech škodí ptactvo a zvěř. Sklizeň slunečnice se provádí po zbarvení květů do hněda při vlhkosti semen 17–19 %, upravenou sklízecí mlátičkou.



Úznam luskovin v osevním postupu spočívá v jejich schopnosti obohacovat půdu o dusík fixovaný symbiotickými hlízkovými bakteriemi

Vzházení bobu

Okopaniny

Brambory

Brambory patří mezi nejdůležitější plodiny EZ vzhledem k příznivému působení na půdu, zlepšující funkci v osevním postupu, k omezení



Slunečnice



© BLE, Bonn/Foto: Thomas Stephan

Sázení brambor

Brambory můžeme v osevním postupu z důvodů hnojení statkovými hnojivy a kultivace omezující zaplevelení hodnotit kladně

zaplevelení vlivem kultivace i k možnosti ekologické stabilizace podniku.

V osevním postupu jejich podíl omezuje výskyt chorob (plíseň bramborová, rakovina brambor, strupovitost, kořenomorka aj.), a škůdců (mandelinka bramborová, háďátka bramborové). V osevním postupu by měl být zachován odstup větší než 4 roky. Vhodnými předplodinami z hlediska fyto-sanitárního i výživářského jsou jetelotrávy zaorané na podzim. Po zhoršujících předplodinách se k bramborám zaorává na podzim 20–30 t chlévského hnoje.ha⁻¹. Pro pěstování se vybírají odrůdy rané, odolné proti plísni bramborové, strupovitosti aj., s vysokou stolní kvalitou.

Sadba brambor má být zdravá (zvláště bez virových chorob), předklíčená. Sází se při teplotách půdy 8 °C a více, běžným způsobem (řádky 75 cm). Vhodnější je hustota porostu do 45 000 hlíz.ha⁻¹. Plevel se regulují vláčením a proorávkou na slepo a po vzejití až do zapojení porostu.

Řidší porost a rané odrůdy částečně eliminují výskyt plísně bramborové. Při jejím výskytu je povolen postřik (viz vyhláška 13/2001 Sb.) povolenými látkami nebo se doporučuje předčasná likvidace natě, obvykle dříve než je běžné v konvenčním zemědělství. Při mechanizované sklizni je nutno eliminovat co nejvíce mechanické poškození a vzájemný kontakt hlíz zdravých a nemocných (ruční sběr, upravení sklizeče). Je nutno klást větší důraz na třídění a uložení hlíz po sklizni s omezením manipulace.

7.6 Posklizňové ošetření a skladování

Celá úroda se obvykle neprodá ihned po sklizni. Proto je nutné zabezpečit pravidelné sušení, posklizňové ošetření a skladování, pokud možno ve vlastních zařízeních. Při skladování mimo podnik musí být zabráněno smísení s konvenční produkcí.

Při sklizni semenných plodin je základním předpokladem bezztrátového skladování čistý výmlat (správné seřízení sklízecí mlátičky) a předčištění obilí (odstranění co největšího podílu plevelných semen, zelených částí rostlin, zlomků zrn i dalších nečistot). Tyto frakce mají obvykle (i po sušení) vyšší vlhkost, takže škůdci a choroby (především plíseň a bakterie) nachází v nevyčištěné obilní masě optimální podmínky pro šíření. Při skladování obilovin často zpočátku dochází k poškození v ohraničených lokalitách, protože obilní masa má malou tepelnou vodivost; zvýšení teplot se projeví až v pokročilém stadiu, kdy již může dojít ke zkažení celé partie.

Předčištěné obilí je možno skladovat jen při vlhkosti 15 % a nižší, nepředčištěné obilí musí být dosušeno na 13,5–14 %. Předčištění snižuje energetické nároky a tím i náklady na sušení. Sušení obilí se provádí postupně (opakovaně podle vlhkosti). Z obilí s vlhkostí nad 20 % lze při jednom průběhu sušení odebrat nejvýše 2 % vody. V EZ sušíme pokud možno veškeré obilí tak jako seťové, protože mnozí spotřebitelé konzumují obilí naklíčené, resp. není žádoucí vysokými teplotami záhřevu při sušení snižovat jeho biologickou hodnotu. Nenásleduje-li po

sušení vyššími teplotami ochlazení, může na povrchu obilí kondenzovat voda. Provzdušňování je vhodné jen při nižší vlhkosti sklizené obiloviny (do 18 %), vhodném technickém vybavení (rošty s ventilátory) a při příznivém počasí (vyšší teplota a nízká relativní vlhkost vzduchu). Při provětrávání obilní masy je třeba zajistit dostatečný výkon ventilátorů (nebo snížit vrstvu provětrávaného obilí) tak, aby vzduch procházel celou partií. V opačném případě bude kondenzovat voda ve vnitřních částech partie.

Čím vyšší je vlhkost a teplota skladovaného obilí, tím intenzivněji obilní masa dýchá. Přitom dochází ke ztrátám vlivem odbourávání bílkovin a škrobu. Je uvolňována vnitřní voda, teplota obilí narůstá a vytvářejí se vhodné podmínky pro rozvoj bakterií a plísní, které se vyživují obilní masou (je cítit zatuchlý a kyselý zápach).

Některé houby tvoří zvláště jedovaté látky (mykotoxiny), které mohou těžce poškodit zdraví člověka a zvířat. Plesnivé obilí je proto pro krmení nežádoucí. Z toho důvodu musí být pravidelně kontrolována teplota, vlhkost, vůně (pach) obilí a napadení škůdci a podle potřeby musí být obilní masa provzdušňována.

V každém zemědělském podniku je nutno používat tyčový (či jiný vhodný) teploměr pro pravidelnou kontrolu teploty uloženého obilí. Nejpriznivější skladovací teploty pro obiloviny jsou 5–10°C. Teploty nad 20 °C nesmí být překročeny. Při provzdušňování je třeba mít na zřeteli teplotu obilní masy, teplotu vzduchu a relativní vlhkost vzduchu. Obilí je hygroskopické, to znamená, že se přizpůsobuje vlhkosti okolního vzduchu tím, že ji přijímá. Je-li při provětrávání venkovní vzduch teplejší než obilí, ochlazuje se vlivem styku s obilím a jeho relativní vlhkost stoupá. Při silnějším ochlazení vzduchu může být překročen rosný bod a vodní pára obsažená ve vzduchu může začít kondenzovat na povrchu obilí a tím zvyšovat jeho vlhkost. Obilí smí být provětráváno venkovním vzduchem teprve tehdy, je-li jeho teplota nejméně o 5 °C nižší než teplota obilí. Pro přesnější rozhodování slouží tabulky nebo nomogram.

Je nutné zabránit kontaminaci konvenční produkcí a pečlivě dbát na vyčištění sila. Této činnosti bývá všeobecně věnována nedostačující pozornost. Ve většině případů končí čištění skladových prostor vyhrnutím lopatou či vymetením koštětem. Tím by však měla práce pouze začínat. Kromě úložných prostor je nutné důkladně vyčistit i dopravníky, klapky, rošty, rýhy. Základním zařízením ve skladu ekologického podniku by měl být průmyslový vysavač, který práci usnadní a z kvalitní (delší hadice pro dosažení běžně nepřístupných míst jsou nutné).



Mezi důkladným vyčištěním sila a opětovným naskladněním by měl být odstup nejméně 1 měsíc. Čištění ulehčí především vhodné stavební řešení, tj. omezení ostrých úhlů, koutů, rýh, roštů (proto jsou např. nevhodné skladové prostory z drážkových prken). Skladové prostory na obilí nemají být umístěny v blízkosti stájí, které svým pachem, vlhkostí a teplotou negativně ovlivňují kvalitu uskladněného obilí. Je nutné kontrolovat i pokrytí (střechu) skladovacích prostor. Při použití plachty (standardně či dočasně) nesmí tato být v přímém kontaktu s obilím, protože se ze spodní strany potí (kondenzují na ní vodní páry).

Proti skladištním škůdcům (pilous černý, mol obilní, roztoči), kteří škodí převážně požitky a znečištěním trusem, je možné postupovat v rozsahu povoleném směrnici.

Přírodní pyretriny lze použít k dezinfekci po důkladném předchozím vyčištění sila (skladovacího prostoru). Tyto látky mají na hmyz poměrně krátkodobý účinek (5–6 hodin), proto musí být dezinfekce zpravidla opakována. Na teplotně závislé živočichy přírodní pyretriny nepůsobí škodlivě. Jsou-li dodrženy uvedené zásady, lze předpokládat omezenou možnost výskytu škůdců. Stane-li se přesto, že je skladované obilí napadeno, je vhodné urychleně projednat s odběratelem další postup a obilí zužitkovat.

Finální zpracování bioproduktů ve firmě PRO-BIO s.r.o. ve Starém Městě pod Sněžníkem (jedna z mnoha exkurzí)

Po sklizni plodin musíme zajistit jejich správné posklizňové zpracování a skladování