

Redukované zpracování půdy

Možnost využití v ekologickém zemědělství



Redukované zpracování půdy je důležitým příspěvkem k zachování půdní úrodnosti. Hospodařit šetrně s ohledem na půdní strukturu i půdní organismy a bránit odbourávání humusu vyžaduje upustit od hlubokého a intenzivního kypření. Tím se zlepšuje nosnost půdy, její ochrana před erozí a vodní režim. Vynechání orby však s sebou přináší jisté problémy – může se například zvýšit tlak plevelů nebo může dojít ke zhoršení přísunu živin. Tato publikace předkládá výhody a požadavky spojené s redukovaným zpracováním půdy. Představuje různé metody použití, mechanizaci a také vysvětluje rámcové podmínky pro čerpání dotací v rámci spolkového programu udržitelného využívání zdrojů.

Proč redukované zpracování půdy?

Po tisíciletí obdělávají lidé svá pole pomocí pluhu. Zpracování půdy spojené s jejím obracením zajišťuje optimální stav seťového lůžka. Pomocí pluhu lze v jediné pracovní operaci čistě zaorat travní porost nebo zapravit do půdy plevele, posklizňové zbytky a statková hnojiva. Půda se přitom zkypří a provzdušní, což vede k rychlejšímu zahřívání i osychání a k mobilizaci živin.

Zřící se pluhu

To, co na první pohled přináší jen výhody, skrývá při bližším pohledu i některé nevýhody. Intenzivní zpracování půdy pluhem narušuje agregátovou a kapilární strukturu půdy, decimuje žížaly a zrychluje odbourávání organické hmoty, což způsobuje velké emise skleníkových plynů do atmosféry. Pluh za sebou kromě

toho zanechává zcela nezakrytou půdu, která je bez ochrany vystavena povětrnostním vlivům, a proto je silně náchylná k rozplavování a erozi. Všechny uvedené faktory mohou dlouhodobě vést ke snížení nosnosti a ke zhutnění půdy. Negativně je ovlivňován vodní, živinný a plyný režim půdy.

Při redukovaném zpracování se půda před setím zpracovává minimálně až vůbec, což s sebou nese spoustu výhod.

Tato pěstební metoda však v systému bez herbicidů a rychle rozpustných dusíkatých hnojiv skrývá také mnoho rizik, kterým je třeba předcházet, aby bylo možné dosahovat dlouhodobě stabilních výnosů a dobrých ekonomických parametrů.

Výhody redukovaného zpracování půdy

Struktura a nosnost půdy

- › Lepší půdní struktura v důsledku pojezdů po zarostlé půdě a neprovádění intenzivního a hlubokého zpracování půdy.
- › Lepší nosnost.
- › Menší výskyt zhutnění.
- › Bez zhutnělého podorníčí.

Humus a půdní organismy

- › Menší provzdušnění půdy snižuje odbourávání humusu.
- › Menší pracovní hloubka tolik nepoškozuje žížaly.
- › Rostlinné zbytky na povrchu půdy slouží žížalám jako potrava.
- › Podporuje půdní mikroorganismy.

Ochrana proti erozi a vodní režim

- › Rostlinné zbytky na povrchu půdy chrání půdu před deštěm a větrem.
- › Lepší zasakování vody za vydatnějších srážek.
- › Menší povrchový odtok a eroze.
- › Menší podmáčení.
- › Lepší přísun vody z hlubších vrstev půdy za sucha (kapilarita).

Ochrana klimatu

- › Menší mineralizace organických látek v půdě, tj. nižší uvolňování CO₂.
- › Snížení emisí skleníkových plynů díky menší pracovní hloubce (i přes vyšší počet pojezdů).



Rizika redukovaneho zpracovani pudy

Plevele a porustani

Regulace plevele je zásadním požadavkem kladeným na ekologického zemědělce při redukovaném zpracování půdy.

- › „Zakopání problému – plevele“ není možné.
- › Podporuje se šíření kořenových plevelů (pcháč, pýr, svlaček, šťovík) a rostlin klíčících na světle (pampeliška, pcháček).
- › Některé kořenové plevele vyžadují hlubší zpracování půdy (např. šťovík, pcháček).

Obnova dočasných luk

Druhým největším problémem je obnova dočasných travních porostů.

- › „Čistý stůl“ není možný.
- › Zpravidla bývá nutno provést několik pracovních operací.
- › Nutné je delší suché období.
- › Zbytky drnu se mohou znovu ujmout.
- › Sešlapání pastviny a pojezdové stopy ztěžují mělké zpracování.

Zapravení posklizňových zbytků

- › Problémy při velkém množství posklizňových zbytků (např. po kukuřici na zrno).
- › Posklizňové zbytky mohou ucpávat secí stroje, rotavátory nebo prutové brány.



Zahřívání a osychání půdy, mineralizace živin

- › Pomalejší zahřívání půdy na jaře.
- › Pomalejší osychání při vyšší vlhkosti půdy.
- › Pozdější mineralizace živin.
- › Pozdější nebo pomalejší vzházení kulturních rostlin.

Ozimí oves po pšenici a zeleném hnojení s redukováním zpracováním půdy (vlevo) a s orbou (vpravo). Odplevelení by sice prorůstání plevelů zabránilo, nezbyl by však čas na zelené hnojení.

Různorodá a flexibilní mechanizace

- › Nutné jsou investice do nových strojů.
- › Žádoucí jsou výkonné a kdykoli dostupné stroje.
- › Počasí ovlivňuje výběr mechanizace.
- › Poskytovatelé mechanizace ve službě mají s redukováním zpracováním půdy malé zkušenosti.

„O výhodách redukovaneho zpracování půdy jsme přesvědčeni“

V našem podniku v Siblingenu (kanton Schaffhausen) obhospodařujeme na dvou stanovištích plochu o celkové rozloze 55 hektarů. Na statku Randenhof neprovádíme orbu od roku 2006. Osm hektarů orné půdy zde zpracováváme pouze mělkým kypřičem. Tyto zkušenosti využíváme při bezorebném obdělávání 25 hektarů na statku Hof am Stei, který jsme převzali v roce 2011. Cílem je dlouhodobé bezorebné obhospodařování celého podniku.

Provádíme většinou mulčovací výsev, méně často také přímý výsev. Používáme k tomu mělký kypřič Weco-Dyn s nasazeným secím strojem. Vše se při tom provede v jedné pracovní operaci, což oproti běžnému postupu výrazně redukuje náklady na použití strojů i spotřebu času a také spotřebu nafty. Při výsevu dočasných travních porostů pracujeme s kombinací rotačních bran a secího stroje. Zapravení dočasných travních porostů podporujeme kypřičem Weco-Dyn – v létě nebo na podzim je to podstatně snazší než za mokrého jara. Za tím účelem někdy i obětujeme jednu seč. Vláčení prutovými branami už dnes téměř vůbec neprovádíme, plevele se zatím dařilo dostatečně regulovat pomocí osevního

postupu, který je na statku Randenhof pětiletý a sestává z dočasných travních porostů a špaldy. Sedmiletý osevní postup na statku Hof am Stei se skládá z tříletého dočasného travního porostu, kukuřice, smíšené kultury hrachu a tritikale, z pšenice nebo žita a ozimého ovsa.

Často děláme pokusy. Momentálně s ozimým ovsem, který vyséváme po sklizni ozimé pšenice přímo do jetele alexandrijského na zelené hnojení, a s kukuřicí, kterou sejeme přímo do různých druhů uváleného zeleného hnojení. V pokusech s orbou a bez orby, prováděných v našem podniku, se ukázalo, že plochy obdělávané bez orby vykazují vyšší nosnost.

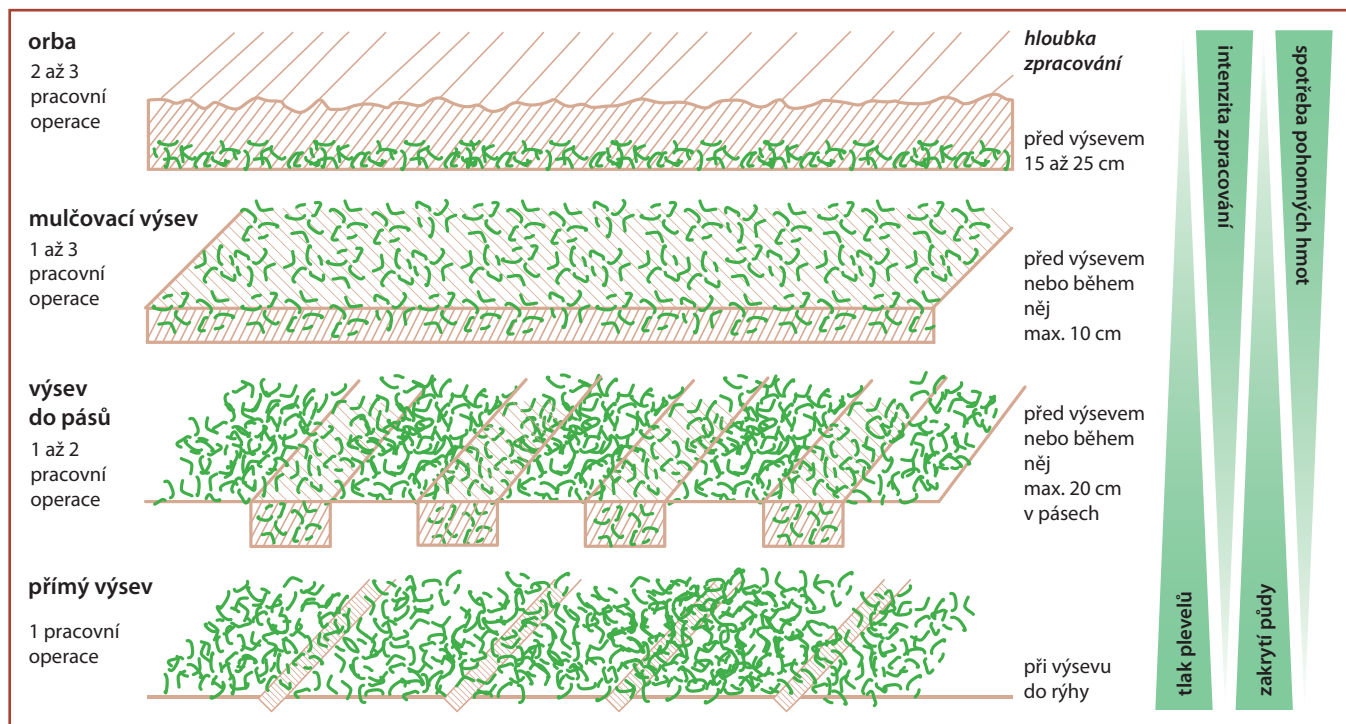
Na redukovaném zpracování půdy si ceníme toho, že se vytváří dobrá půdní struktura a rozvíjí se půdní život. Tím také roste kvalita našich produktů. Kvůli poměrně nízkému úhrnu srážek vnímáme jako důležitý pozitivní efekt také zlepšenou vodní kapacitu půdy i možnost úspor pohonných hmot, včetně energie a nákladů.

Anno Lutke Schipholt, Randenhof / Hof am Stei, Sibilingen, kanton Schaffhausen, Švýcarsko



Metody redukováného zpracování půdy

Existují různé metody redukováného zpracování půdy. Liší se intenzitou zpracování, hloubkou zpracování a podílem zpracovávaného půdního povrchu.

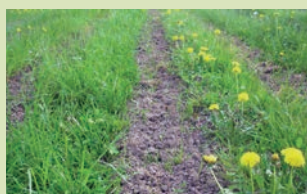


Mulčovací výsev

- Zpracovává se celý povrch půdy. Po zpracování je půda v ideálním případě pokryta vrstvou mulče z organického materiálu.
- Velmi malá pracovní hloubka šetří půdní strukturu a umožňuje optimální přeměnu organické hmoty v horní, dobře provzdušněné vrstvě půdy. Tím je podpořena tvorba humusu.
- Pro mulčovací výsev je nejvhodnější kypřič se širokými šípovými radličkami nebo podmítací pluh neobracející půdu; toto nářadí umožňuje

celoplošné a mělké podřezání kořenů rostlin.

- Nářadí poháněné vývodovou hřídelí jako rotační brány a rotavátor by se pokud možno nemělo používat.
- **Regulace plevelů po výsevu:** Lze použít běžné nářadí. Rotační nářadí jako hvězdicové nebo kotoučové plečky zvládají více rostlinných zbytků než tažené nářadí jako prutové brány nebo plečky s šípovými radličkami.



Pásový výsev

- U této metody se zpracovává jen asi polovina povrchu půdy, zato se půda zpracovává asi 20 cm hluboko.
- Zpracování půdy a výsev lze provádět ve dvou

pracovních operacích nebo v kombinaci. Kombinace snižuje počet jezdů a šetří tím půdu.

- **Regulace plevelů po výsevu:** Účinná regulace plevelů zpravidla není možná.



Přímý výsev

- U této metody se zpracování půdy neprovádí. Pomocí speciálních strojů se v půdě vytvářejí pouze úzké rýhy a semena jsou vkládána do žádané hloubky setí.

- **Regulace plevelů po výsevu:** Účinná regulace plevelů zpravidla není možná.

Vhodnost jednotlivých postupů pro ekologické zemědělství

Mulčovací výsev: metoda použitelná v praxi

Někteří ekologičtí zemědělci ve Švýcarsku už léta používají pluh ve svém podniku jen omezeně nebo vůbec. Všichni tito zemědělci praktikují mulčovací výsev. Mulčovací výsev je velmi vhodný při zpracování půdy se zapravením strniště mezi dvěma hlavními plodinami za nízkého až středního tlaku plevelů. Zapravení dočasněho travního porostu spojené s mulčovacím výsevem je však velmi náročné a zdaří se jen za optimálních půdních a klimatických podmínek.

Přímý výsev: ideální, zatím ale není připraven pro využití v praxi

Přímý výsev bez použití herbicidů a rychle rozpustného dusíkatého hnojiva je velmi problematický. Než bude možné tento postup doporučovat ekologickým podnikům, je nutná jeho optimalizace. Přímé výsevy kukuřice do přezimujícího zeleného hnojení se sice již zdařily, předpokladem je však suché jaro s dobrými výsevními podmínkami a kvalitní poválení zeleného hnojení nožovým válcem. Ve vývoji jsou také přímé výsevy obilovin do vymrzajícího zeleného hnojení.

Od roku 2012 provádí FiBL ve Švýcarsku pokusy s nožovým válcem. Tento postup však zatím nelze na základě dosavadních zkušeností doporučit pro praxi.

Pásový výsev: pro EZ nelze doporučit

Výsev do zrotátorovaných pásů FiBL nedoporučuje. Při pásovém výsevu do dočasněho travního porostu nelze traviny v nezpracovaných pásích dostatečně regulovat, takže jejich konkurenční tlak na plodinu je příliš vysoký.

Při pásovém výsevu do zeleného hnojení by se zelené hnojení dalo regulovat nožovým válcem a vzniklá vrstva mulče by potlačila plevel. Ve zpracovaných pásích však v každém případě vzejde množství plevelů, které nelze mechanicky regulovat, a jejich konkurenční tlak na plodinu je značný.

Ve Švýcarsku nejsou doposud známi žádní ekologičtí zemědělci, kteří by s úspěchem prováděli pásový nebo přímý výsev. Hlavním důvodem je obtížná, respektive nemožná regulace plevel.

Nové systémy redukovaného zpracování půdy se mohou v ekologickém zemědělství prosadit jen tehdy, poskytnou-li přibližně stejný výnos jako orebné systémy a plevel nebudou z dlouhodobého hlediska způsobovat závažné problémy. Z hlediska výzkumu a poradenství je proto třeba natolik optimalizovat mulčovací výsevy, aby splňovaly požadavky a dokázaly přesvědčit velkou část praktiků.

Výnosy při redukovaném zpracování půdy v ekologickém zemědělství – výsledky ze švýcarských pokusů

Exaktní a provozní pokusy FiBL z let 2003 až 2011 ukazují, že přinejmenším v období přechodu z orebného systému na redukované zpracování půdy je třeba počítat s poklesem výnosu asi o 10%. Tento pokles je způsoben zpožděnou mineralizací dusíku v půdě na jaře a konkurencí plevel.

V důsledku zlepšené půdní struktury vykazoval systém redukovaného zpracování půdy počínaje čtvrtým rokem vyšší výnosy, v dlouholetém průměru šlo o zvýšení o 11%. Zdá se, že zvláště v suchých letech má redukované zpracování půdy velké přednosti.

V provozních podnicích se zkušenými vedoucími a vhodnou mechanizací nebyl zjištěn žádný rozdíl ve výnosech mezi orebným systémem a systémem redukovaného zpracování půdy. V podnicích s problémem s prorůstáním rostlin však může zpočátku dojít ke stoprocentnímu výpadku z důvodu nedostatečných zkušeností, nevhodné mechanizace nebo špatného počasí.



Jarní bob po kukuřici na zrna: Pro lepší odbourávání posklizňových zbytků by kukuřice měla být na podzim zmulčována. Ušnadní se tím mechanická regulace plevel v bobu. Zbývající posklizňové zbytky zakryjí půdu a chrání ji před erozí a rozplavením.



Kukuřice na zrna po dočasném vojtěškotravním porostu: Tento dočasný porost byl za horkého a suchého počasí dvakrát mělce podřezán kypričem. Traviny i vojtěška téměř stoprocentně zaschly a kukuřice mohla dobře vzejít. Nyní je optimální okamžik pro mechanickou regulaci klíčících plevelů. Zbytky dočasněho travního porostu pleče nijak neprekážejí.

Předpoklady a omezení

Pozorování a inovace

Na rozdíl od standardizovaného systému s použitím orby je u redukováného zpracování půdy úspěšnost pěstování plodin významně závislá na pozorovací schopnosti, inovativnosti a zkušenostech zemědělce. Tento systém vyžaduje předvídatý způsob práce, dlouhodobou strategii a dostatečnou pružnost s ohledem na nezbytná agrotechnická opatření a použitou mechanizaci.

Preventivní opatření a osevní postup

Zvláštní význam při použití redukováného zpracování půdy mají preventivní opatření k regulaci plevelů, chorob a škůdců. Nejdůležitějším opatřením je zde volba vhodného osevního postupu.

Výběr plodin

Osevní postupy s obilovinami, kukuřicí a luskovinami ve smíšené kultuře lze na redukované zpracování půdy adaptovat lépe než osevní postupy s plodinami citlivými na plevel, jako je sója, hrách v čisté kultuře, cukrová řepa, slunečnice, proso, len, brambory nebo polní zelenina.

Regulace plevelů

- Usilovat o stálé pokrytí půdy.
- Střídat stébelnaté a listnaté plodiny.
- Střídat jařiny a ozimy.
- Odplevelováním redukovat množství semen plevelů a kulturních rostlin z výdrolu.
- Volit vzrůstné odrůdy s efektivním využíváním dusíku a rychlým počátečním vývojem.
- Pěstovat co nejvíc zeleného hnojení nebo meziplodin.
- Provádět odplevelovací seče v pícních mezíplodinách.
- Používat podsevy – působí proti pozdnímu zaplevelení a v případě mezerovitých porostů.
- Vědět, že neexistují žádná zákonná omezení mechanické regulace plevelů po výsevu hlavní plodiny.

Choroby a škůdci

- Striktně dodržovat časové odstupy opakovaného pěstování, specifické pro jednotlivé plodiny.
- Volit odrůdy rezistentní vůči chorobám.
- Podporovat rychlý rozklad posklizňových zbytků (namulčování a povrchové zapravení).



Zelené hnojení s leguminózami pokrývá půdu, potlačuje plevel a obohacuje půdu o poutaný vzdušný dusík.

Výhody zeleného hnojení

- Pokrytí půdy / ochrana před erozí.
- Potlačení plevelů.
- Prokypření půdy.
- Potrava pro půdní organismy.
- Fixace dusíku.
- Ukládání živin.

Pozor na:

- snášenlivost v osevním postupu.
- případný pozdní výsev kvůli zpracování strniště při redukováném zpracování půdy.

Zavíječ kukuřičný a fuzariózy

- Kukuřičné strniště musí být do konce března čistě zmulčované a podle možnosti povrchově zapravené, aby byla ochrana proti zavíječi kukuřičnému účinná.
- Při používání přímého výsevu by se neměla pěstovat pšenice ani tritikale po kukuřici, aby se zabránilo přenosu fuzariových chorob.

Bez orby a hlubokého kypření

Od sklizně předchozí hlavní plodiny až do sklizně hlavní plodiny, na niž je žádána dotace, nesmí být provedena orba z toho důvodu, aby bylo možné podat žádost o udělení dotace na redukované zpracování půdy pro hlavní plodinu (viz str. 5). Není povoleno ani použití jakékoli mechanizace na kypření do větší hloubky, než je hloubka zpracování definovaná v dotačním titulu.

Příklady použití redukováného zpracování půdy

Začít jednoduchými postupy

Úspěšnost redukováného zpracování půdy závisí do značné míry na zkušenostech zemědělce. Doporučujeme proto na začátek vyzkoušet jednodušší agrotechnické postupy jako mulčovací výsev zeleného hnojení po obilovině nebo obiloviny po bramborách a později

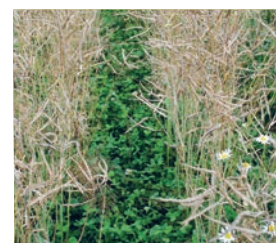
zvolit náročnější varianty jako přímý výsev kukuřice nebo bezorebné zapravení dočasných travních porostů. Kromě toho je vhodné vyzkoušet si redukované zpracování půdy nejprve na malých parcelách nebo jednotlivých pásech a teprve pak ho použít na větších plochách.

Mulčovací výsev zeleného hnojení a pícní meziplodiny

Zvláště za suchých podmínek stačí povrchové zpracování strniště (například kypřičem nebo diskovými bránami) po sklizni obiloviny a poté vysetí meziplodiny běžnou secí technikou. Tento postup je dnes již s úspěchem široce používán. Pro založení porostu zeleného hnojení a meziplodiny s redukováním zpracováním půdy nejsou poskytovány dotace na udržitelné využití zdrojů. Lze však ušetřit čas a náklady, aniž by to mělo nepříznivý vliv na úspěšný růst meziplodiny. Na rozdíl od zeleného hnojení umožňuje pícní meziplodina možnost provést odplevelovací seč.

Podsevy

Zakládání podsevu se většinou provádí jako výsev na široko v kombinaci s prutovými bránami nebo válcem do již vzešlé hlavní plodiny, lze ho však provést i jako rýhový výsev. Podsevy sice nejsou dotovány, mohou však přinést mnoho výhod v podobě regulace plevelů, fixace dusíku, poskytnutí píce a zlepšení struktury a nosnosti půdy. Zůstane-li podsev jako dočasný travní porost, lze navíc ušetřit jednu pracovní operaci ke zpracování půdy a efektivněji využít vegetační období. U hlavní plodiny se za jistých okolností může nepříznivě projevit konkurence ve vztahu k vodě a živinám.



Podsev jetele plazivého v řepce.

Mulčovací výsev ozimé obiloviny nebo luskovin po bramborách nebo kořenové zelenině

Po sklizni brambor nebo kořenové zeleniny bývá půda již silně prokypřená a poskytuje tím velmi dobré podmínky pro mulčovací výsev. Povrchovým zpracováním se půda urovná a vytvoří se optimální seťové lůžko pro ozimou obilovinu nebo zimovzdorné luskoviny. Podmínkou ovšem je, aby při sklizni předplodiny nedošlo ke zhutnění v hlubších vrstvách půdy a tlak plevelů byl nízký.

Mulčovací výsev smíšených kultur obiloviny, řepky a luskovin

Po obilovině, silážní kukuřici nebo řepce často stačí jedno nebo dvojí povrchové zpracování strniště kypřičem, diskovými bránami nebo mělkým neobracejícím podmítacím pluhem, aby bylo možné provést výsev ozimé obiloviny, řepky nebo přezimující smíšené kultury. Tlak plevelů však nesmí být příliš vysoký a půda musí být suchá. Za vlhčích podmínek použijeme raději hlouběji pracující a obracející podmítací pluh.



Kukuřice z přímého výsevu.
Optimální potlačení plevelů
odumřelým zeleným hnojením.

Přímý výsev ozimé pšenice nebo kukuřice do pováleného zeleného hnojení

První pokusy ve Švýcarsku ukazují, že přímý výsev ozimé pšenice nebo kukuřice do zeleného hnojení je za jistých předpokladů možný a že výnosy jsou srovnatelné se systémem založeným na orbě. Rozhodující pro úspěch je volba vhodného zeleného hnojení, které má intenzivní vývoj a optimálně potlačuje plevel. Ozimá pšenice se seje do vymrzajícího a kukuřice do přezimujícího zeleného hnojení. Při výsevu se zelené hnojení pomačká nožovým válcem. Důležité je to, aby přezimující zelené hnojení po poválení spolehlivě odumřelo a aby nepřezimující spolehlivě vymrzlo. Po odumření by zelené hnojení mělo poskytnout silnou vrstvu mulče, která bude nadále potlačovat plevel. Příliš silná vrstva mulče ovšem může být problematická při výsevu a při vzházení hlavní plodiny. Kromě toho je třeba přizpůsobit přímému výsevu dobu a způsob aplikace hnojení. Důležitý příspěvek pro zajištění přísunu dusíku hlavní plodině poskytuje odumírající zelené hnojení (především leguminózy). Statková hnojiva lze aplikovat jen povrchově a aplikace kejdou hadicovým systémem není možná, protože by se při tom pohnulo s vrstvou mulče. U ozimé pšenice se vrstva mulče přes zimu zpravidla úplně odbourá, proto na jaře lze k vláčení použít prutové brány i aplikovat kejdou hadicovým aplikátorem. Vzhledem k tomu, že u kukuřice mechanická regulace plevelů v mulči zpravidla není možná, měl by u nepravdivě vzešlého, vymrzlého nebo silně zapleveleného zeleného hnojení být proveden mulčovací výsev. Metoda přímého výsevu zatím není v ekologickém zemědělství vhodná pro praktické použití.

Pásový výsev kukuřice

Za suchého a teplého jara může být variantou při pěstování kukuřice pásový výsev. Bez použití herbicidů je však tento postup nadále značně problematický. Proto je zpravidla nutné zelený pás mezi řádky rovněž lehce zpracovat, například předchozím povrchovým zpracováním kypřičem nebo speciálně vyvinutou stupňovou půdní frézou, která zpracovává zelený pás velmi mělce. Tímto způsobem se omezí konkurenceschopnost zeleného pásu, zároveň ovšem nejsou splněny podmínky pro udělení dotace na udržitelné využití zdrojů. Pásový výsev lze provádět nejen do dočasných travních porostů, ale i do (pováleného) zeleného hnojení. Jako problematická se zde jeví regulace obrůstajícího zeleného hnojení mezi řádky.



Zapravení dočasného travního porostu podmítacím pluhem.

Zapravení louky s mulčovací výsevem

Velkým problémem při redukovaném zpracování půdy je zapravení dočasných travních porostů. To, co pluh nekompromisně provede jednou pracovní operací, může při mulčovací výsevu vyžadovat několik pracovních operací prováděných během delšího časového období. Úspěch navíc do značné míry závisí na klimatických podmínkách, použitém nářadí, druhu luční směsi a na zkušenostech hospodáře. Pásový výsev (podle dotačního titulu) a přímý výsev do dočasného travního porostu jsou bez použití herbicidů i dnes jen stěží proveditelné. Nejvhodnější pro zapravení jsou podmítací pluh s opěrným kolem, které travní drn podřezávají v hloubce max. 10 cm a částečně obrací. I když se tímto způsobem zpravidla nedosáhne „čistého stolu“, lze následně dobře pěstovat kukuřici, obiloviny a luskoviny. Další variantou zapravení je celoplošné zpracování povrchu kypřičem nebo mělce pracujícím podmítacím pluhem neobracejícím půdu. Při tomto postupu jsou ovšem nutné 2–3 operace s postupně se zvyšující pracovní hloubkou; úspěšná regulace dočasných travních porostů je navíc možná jen za suchého počasí. Kypřič s křídlovými radličkami a diskové brány zpravidla nedosahují dobrých výsledků, protože nejsou schopny travní drn celoplošně podřezávat. Zapravení louky může zemědělec provést již na podzim a na zimu pak zasít ozimou plodinu nebo zelené hnojení, aby se vyhnul zapravení travního porostu během vlhkých jarních měsíců. Tento postup ovšem způsobí jisté ztráty při využití píče.

Příklad z praxe: „Mechanizace a osevní postup musí být navzájem sladěné“

Ve Flaachu v kantonu Curych obhospodařujeme 37 ha orné půdy a již od roku 1994 pracujeme s přímým výsevem. Během přechodu na ekologické zemědělství v roce 2011 jsme pluh s těžkým srdcem na čas zase připojili za traktor. Dnes ale můžeme díky použití radličkového kypřiče zase pracovat kompletně bezorebně. Jelikož skutečný přímý výsev není zatím v ekologickém zemědělství – tedy bez glyfosátu –

z našeho pohledu proveditelný, provádíme kypřičem celoplošné zpracování půdy do hloubky 4–6 cm před tím, než plodiny vysejeme secím strojem pro přímý výsev. S kypřičem zvládneme i zapravení travního porostu.

Jako velkou výhodu redukovaného zpracování půdy vnímáme zvýšenou tvorbu humusu a zlepšenou nosnost půdy. Půda při tom ukládá uhlík ze vzduchu a přispívá tím také ke snížení obsahu klimaticky škodlivého CO₂. Jestliže obsah humusu v našich půdách vzroste za 5 let o 10 procent, můžeme na hektar poutat asi 13 t CO₂. Klimaticky pozitivní účinek se ještě zesílí tím, že díky mělkému zpracování půdy spotřebujeme méně nafty.

Díky zkušenostem víme, že pro úspěšné redukované zpracování půdy

je třeba přizpůsobit osevní postup mechanizaci. V našem systému by pěstování cukrové řepy nebo brambor nefungovalo. Pracujeme s osmiletým osevním postupem s vojtěškou, kukuřicí na zrno, ozimou pšenicí, smíšenou kulturou ozimého ječmene a hrachu a slunečnicí. Kdykoli je to možné, vyséváme zelené hnojení. U slunečnice zkoušíme podsevy ve velké míře, například v současnosti děláme pokus se



slunečnicí s meziřádkovou vzdáleností 12 cm s podsevem jetele plazivého a kostřavy červené. Pomocí podsevu chceme především podpořit zvyšování obsahu dusíku v půdě a tvorbu humusu a potlačit plevel.

Dbáme na to, aby půda byla nepokrytá maximálně jeden měsíc za rok. Stálé zakrytí půdy a vysoké plodiny nám pomáhají potlačovat plevel. Kromě mokrého roku 2013 jsme zatím neměli

s plevelem větší problémy. Zatím ovšem hospodaříme ekologicky jen několik let a teprve se ukáže, jestli popsany postup budeme moci realizovat i do budoucna.

Hanspeter Breiter (vpravo) a Toni Meier, společnost Breiter-Meier, Flaach, Curych, Švýcarsko

Mechanizace pro redukované zpracování půdy

On-land pluh



Fungování:

- › funguje jako obvyklý pluh s předradličkou;
- › traktor nejede v brázdě, ale po půdě pokryté porostem;
- › opěrné kolo umožňuje malou pracovní hloubku.

Výhody:

- › „čistý stůl“: plevel a posklizňové zbytky jsou zaklopeny;

- › je zaručeno zapravení dočasných travních porostů v jedné pracovní operaci;
- › pojezd po půdě pokryté porostem.

Nevýhody:

- › pracovní hloubka od 15 cm, tudíž bez možnosti dotace (kromě kantonu Bern);
- › nízký plošný výkon;
- › vysoká spotřeba pohonných hmot.



Podmítací pluh
obracející půdu

Fungování:

- › existují verze on-land i off-land;
- › je lehčí než obvyklý pluh, nemá předradličku, má kratší odhrnovačku, jejíž poloha vzhledem k půdě je spíše svislá než vodorovná;
- › opěrné kolo umožňuje velmi malou pracovní hloubku.

Výhody:

- › „čistý stůl“: plevel a posklizňové zbytky jsou dobře zapraveny;

- › je možné zapravení dočasných travních porostů v jedné pracovní operaci;
- › má větší plošný výkon než pluh;
- › možná pracovní hloubka je od 8 do 25 cm;
- › je-li půda vlhká, pracuje lépe než radličkový kypřič.

Nevýhody:

- › obrací půdu;
- › neúplné obrácení a nepravidelná hloubka u velmi těžkých půd a za sucha.



Podmítací pluh
neobracející půdu

Fungování:

- › speciální forma podmítacího pluhu;
- › má velmi krátkou a strmou odhrnovačku, jejíž poloha vzhledem k půdě je spíše svislá než vodorovná, která půdu celoplošně podřezává a mísí, avšak neobrací;
- › regulace hloubky pomocí dvou opěrných kol.

Výhody:

- › velmi mělké a celoplošné podřezávání;

- › možná pracovní hloubka menší než 8 cm;
- › dobrý plošný výkon díky vyšší pracovní rychlosti.

Nevýhody:

- › zapravení dočasných travních porostů vyžaduje několik pracovních operací;
- › nepravidelná hloubka u velmi těžkých půd a za sucha;
- › náročné nastavení;
- › ve Švýcarsku zatím málo rozšířený.



Kypřič se šípovými
radličkami

Fungování:

- › kypřič s plochými, širokými a vzájemně se překrývajícími šípovými radličkami;
- › regulace hloubky pomocí válce a tříbového závěsu.

Výhody:

- › celoplošné podřezávání na rovné ploše;
- › možná je pracovní hloubka menší než 5 cm;

- › dobrý plošný výkon

Nevýhody:

- › zapravení dočasných travních porostů vyžaduje několik pracovních operací;
- › malé mísení půdy a zapravení posklizňových zbytků.



Kypřič s křídlovými radličkami

Fungování:

- › kypřič s křídlovými radličkami, jejichž poloha vzhledem k půdě je spíše svislá než vodorovná;
- › špiče radličky a její křídla pracují v různých hloubkách;
- › regulace hloubky pomocí válce a tříbového závěsu.

Výhody:

- › dobré povrchové promísení a zapravení posklizňových zbytků;
- › je možná pracovní hloubka 8–25 cm;
- › velmi vysoký plošný výkon

Nevýhody:

- › nerovné dno brázdy;
- › celoplošné podřezání je možné jen při zvýšené pracovní hloubce.



Diskové brány

Fungování:

- › mají jednoduché hladké nebo ozubené vypouklé disky, jejichž pracovní náklon bývá zpravidla hydraulicky nastavitelný;
- › regulace hloubky pomocí válce a tříbového závěsu.

- › je možná pracovní hloubka menší než 5 cm;
- › dobré povrchové promísení a zapravení posklizňových zbytků.

Nevýhody:

- › nedochází k celoplošnému podřezání;
- › krájením oddenků může podporovat rozmnožování kořenových plevelů.

Výhody:

- › velmi vysoký plošný výkon;



Prstové brány, kultivátor

Fungování:

- › jednoduché a lehké typy bran s prstovými nebo malými šípovými radličkami;
- › vhodné zvláště pro odplevelovací zásahy a předseťovou přípravu půdy;
- › regulace hloubky pomocí válce a tříbového závěsu.

Výhody:

- › lehká konstrukce;
- › je možná pracovní hloubka menší než 5 cm;
- › velmi vysoký plošný výkon

Nevýhody:

- › nedochází k celoplošnému podřezání;
- › nepoužitelné v nezpracované půdě.



Brány s aktivním pohonem

Fungování:

- › vývodovou hřídel poháněné, horizontálně nebo vertikálně rotující prsty;
- › vířivé brány a rotavátory se používají převážně pro předseťovou přípravu na již zpracované půdě;
- › vířivý kypřič lze použít i na nezpracované půdě;
- › pracovní hloubka zpravidla 5–10 cm.

- › dobré povrchové promísení a zapravení posklizňových zbytků;
- › možné je zabudování secího stroje v kombinaci.

Nevýhody:

- › velká zátěž pro půdní strukturu;
- › může likvidovat žížaly;
- › pohon přes vývodovou hřídel zvyšuje spotřebu pohonných hmot;
- › průměrný plošný výkon.

Výhody:

- › výhodné zvláště na těžkých půdách;
- › jemné a rovné seťové lůžko díky rozdrobení větších hrud a zbytků drnu;

Glyph-o-Mulch



Fungování:

- › je vybaven dvěma břity širokými 1,2 m, které v minimální hloubce celoplošně podřezávají půdu;
- › následující rotor rozmělní odřezanou vrstvičku půdy a odděluje tak zeminu od kořenových zbytků.

Výhody:

- › velmi mělké a celoplošné podřezávání;

- › možné je zapravení umělé louky v jedné pracovní operaci;
- › dobrý plošný výkon.

Nevýhody:

- › pohon vývodovou hřídelí zvyšuje spotřebu pohonných hmot;
- › zapravení dočasných travních porostů je možné jen za suchých podmínek;
- › ve Švýcarsku dosud málo rozšířený.

Kombinace pro mulčovací výsev



Fungování:

- › kombinuje diskové brány nebo kypřič s válcem a secím strojem;
- › možná je vestavba rotačních bran nebo rotavátoru.

Výhody:

- › pojezdy po porostlé půdě;
- › zpracování půdy a výsev v jedné pracovní operaci.

Nevýhody:

- › hmotnost;
- › potřeba tažné síly;
- › případný pohon vývodovou hřídelí;
- › nedochází k zaschnutí vegetace;
- › v důsledku stlačení půdy rostlinné zbytky na povrchu půdy za vlhka hůře zasychají.

Secí stroj s rotavátorem pro pásový výsev



Fungování:

- › půda je zpracovávána v pásích rotavátorem, zčásti i přesunutými kypřičmi radličkami;
- › osivo je ukládáno do zpracovaného pásu.

Výhody:

- › pojezdy po půdě pokryté porostem;
- › částečné zpracování půdy a výsev v jedné pracovní operaci.

Nevýhody:

- › vyšší riziko zaplevelení prorůstáním plevelů;
- › pohon vývodovou hřídelí.

Secí stroj pro přímý výsev



Fungování:

- › je vybaven prstovými, diskovými hladkými nebo ozubenými radličkami;
- › díky vyššímu tlaku na radličku je možné ukládání semen přímo do nezpracované půdy, a to i přes silnou vrstvu mulče.

Výhody:

- › pojezdy po půdě pokryté porostem;
- › zpracování půdy je redukováno na rýhu, do níž jsou ukládána semena;
- › minimální spotřeba pohonných hmot.

Nevýhody:

- › obtížná kontrola plevelů;
- › zpomalené zahřívání půdy a mineralizace živin.

Nožový válec



Fungování:

- › válec vybavený tupými noži ve vzdálenosti asi 15 cm;
- › používá se k regulaci zeleného hnojení, stonky rostlin nejsou krájeny, ale lámány.

Výhody:

- › vrstva mulče se rozkládá pomaleji než po posekání nebo zmulčování;
- › čelní instalace pro kombinaci se secím strojem pro přímý výsev.

Nevýhody:

- › druh a růstové stadium zeleného hnojení ovlivňují úspěšnost regulace.

Další informace a poradenství

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.

Drnovská 507, 161 01 Praha 6

<http://www.vuzt.cz>

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.

Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5 – Zbraslav

<http://www.vumop.cz>

Informace týkající se zemědělské techniky vhodné pro redukované zpracování půdy jsou uvedeny v publikacích:

- › Vach, V., Javůrek, M.: Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostů polních plodin, Metodika pro praxi, VÚRV Praha 2011
- › Hůla, J. a kolektiv: Dopad netradičních technologií zpracování půdy na půdní prostředí; Uplatněná certifikovaná metodika, VÚZT Praha 2010
- › Hůla, J., Procházková, B. a kol.: Minimalizace zpracování půdy, Praha, Profi Press, 2008

Tiráž

Podle německého originálu
Reduzierte Bodenbearbeitung Umsetzung im
biologischen Landbau vydaného v roce 2014
výzkumným ústavem pro ekologické zemědělství
FiBL Švýcarsko, www.fibl.org

Vydal:

Bioinstitut

Autoři:

Django Hegglin (FiBL), Maurice Clerc (FiBL),
Hansueli Dierauer (FiBL)

Překlad:

Radomil Hradil

Odborné korektury:

Alfred Berner (FiBL), Paul Mäder (FiBL)

Odborné korektury českého vydání:

Alena Malíková (Bioinstitut)

Jazyková korektura:

Michal Kroupa

Redakce:

Theresa Rebholz (FiBL)
Alena Malíková (Bioinstitut)

Grafická úprava a sazba:

Daniel Gorba (FiBL), Milan Matoušek (CZ)

Fotografie (FiBL):

Thomas Alföldi: str. 9 (1); Daniel Böhler:
str. 7 (2); Hansueli Dierauer: str. 5, str. 7
(1), str. 9 (3), str. 10 (1, 2), str. 11 (2); Django
Hegglin: str. 1, str. 3 (1, 2), str. 8 (2), str. 9
(2, 4), str. 10 (3, 4), str. 11 (4, 5); André
Horisberger: str. 8 (1); Anton Lehmann:
str. 2; Nicolas Rossier: str. 6, str. 11 (1);
Herbert Schär: str. 11 (3)

Tisk:

Reprotisk s.r.o., Šumperk.

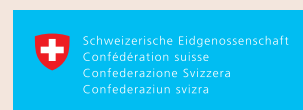
Distribuce:

Bioinstitut, o. p. s., Ondřejova 13,
779 00 Olomouc; www.bioinstitut.cz;
info@bioinstitut.cz; tel.: 581 115 181

© Bioinstitut

ISBN 978-80-87371-26-8

Podpořeno z Programu česko-švýcarské
spolupráce;
Supported by a grant from Switzerland
through the Swiss Contribution
to the enlarged European Union



Publikace ke stažení:

<http://orgprints.org/28512/>

Originál v německém jazyce:

<http://orgprints.org/26269/>