



národní
úložiště
šedé
literatury

Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostů polních plodin

Vach, Milan; Javůrek, Miloslav
2011

Dostupný z <http://www.nusl.cz/ntk/nusl-112255>

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 01.04.2023

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní [nusl.cz](http://www.nusl.cz) .



Milan Vach, Miloslav Javůrek

Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostů polních plodin

METODIKA PRO PRAXI



Výzkumný ústav
rostlinné výroby, v.v.i.

2011

Metodika vznikla za finanční podpory MZe ČR a je výstupem řešení výzkumného záměru MZe 0002700604 „Udržitelné systémy pěstování zemědělských plodin pro produkci kvalitních a bezpečných potravin, krmiv a surovin“.

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2011

ISBN 978-80-7427-079-6

Milan Vach, Miloslav Javůrek

**EFEKTIVNÍ TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ PŮDY A
ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ POLNÍCH PLODIN**

METODIKA PRO PRAXI

Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.
Praha - Ruzyně

2011

Efektivní technologie obdělávání půdy a zakládání porostů polních plodin

Předložená metodika shrnuje současné nejnovější znalosti o minimalizačních a ochranných způsobech zpracování půdy a jejich promítnutí do efektivních technologií zakládání porostů hlavních polních plodin. V metodice je uvedeno výnosové a modelové ekonomické hodnocení rozdílných způsobů založení porostů polních plodin.

The effective technologies of soil management and stand establishment of field crops

The submitted methodology includes the newest knowledge on minimization and conservation methods of soil tillage and their implementation in efficient technologies of stand establishment of the main field crops. The methodology also covers yield and model economic evaluation of different methods of crop stand establishment.

Oponenti:

Ing. Michaela Budňáková – MZe ČR Praha

Prof. Ing. Josef Pulkrábek, CSc. – ČZU Praha

Metodika je určena zemědělcům a pracovníkům v zemědělském poradenství

Metodika byla schválena Ministerstvem zemědělství ČR – odborem rostlinných komodit pod č.j. 216117/2011 - MZe

Ministerstvo zemědělství doporučuje tuto metodiku pro využití v praxi

O B S A H

str.

I. Cíl metodiky.....	6
II. Vlastní popis metodiky.....	6
1. ÚVOD	6
2. VYUŽITÍ MINIMALIZAČNÍCH A OCHRANNÝCH ZPŮSOBŮ ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ POLNÍCH PLODIN	6
2.1. Význam pro půdní úrodnost	7
2.2. Význam pro protierozní ochranu	7
2.3. Redukce zhutnění půd	7
2.4. Modernizace technického vybavení	8
3. INOVOVANÉ PĚSTEBNÍ TECHNOLOGIE JEDNOTLIVÝCH POLNÍCH PLODIN	8
3.1. Řepka olejka	9
3.2. Pšenice ozimá	10
3.3. Ostatní ozimé obilniny	12
3.4. Jarní plodiny	13
3.4.1. Ječmen jarní	13
3.4.2. Pšenice jarní	15
3.4.3. Oves	15
3.4.4. Hrách setý	15
3.4.5. Sója luštinatá	16
3.4.6. Kukuřice	17
3.4.7. Slunečnice	19
3.4.8. Mák setý	19
3.4.9. Cukrovka	20
3.4.10. Brambory	21
4. ZÁVĚR	22
III. Srovnání „novosti postupů“	22
IV. Popis uplatnění metodiky	22
V. Seznam použité související literatury	22
VI. Seznam publikací, které předcházely metodice	24

I. Cíl metodiky

Na základě dosažených výsledků výzkumu a získaných poznatků z praxe doporučit zemědělským podnikům, farmářům, soukromým zemědělcům i dalším zájemcům nejnovější efektivní technologie zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin. Využití nejnovějších racionálních postupů v agrotechnice přispěje ke zlepšení ekonomiky a rentability pěstovaných plodin.

II. Vlastní popis metodiky

1. ÚVOD

Rozvoj poznání o požadavcích polních plodin na půdní prostředí, spolu s poznatky v oblasti výživy a ochrany rostlin proti škodlivým činitelům přinesly zjištění, že některé základní funkce tradičního zpracování půdy (orby) lze nahradit jinými agrotechnickými zásahy. Jednou z alternativ je využití minimalizačních technologií zpracování půdy, které mohou být přínosem k efektivnímu hospodaření na půdě. Je však potřebné si uvědomit i rizika spojená s využíváním těchto technologií v rozdílných podmínkách hospodaření konkrétních zemědělských podniků. Výzkum je především zaměřen na vyhodnocení vlivu různých systémů zpracování půdy a zakládání porostů plodin na kvalitu půdního prostředí, výši výnosů a kvalitu pěstovaných plodin, na ekonomiku a udržitelnost rostlinné produkce. Výsledky obecně ukazují, že snížení hloubky a intenzity zpracování půdy může vést ke zvyšování obsahu a kvality půdní organické hmoty, zlepšování strukturního stavu půdy, zvyšování biologické aktivity půdy, ke zvyšování infiltrace vody do půdy, k potlačení vodní a větrné eroze apod.

Oproti konvenčnímu způsobu zpracování půdy umožňují zjednodušené způsoby založení porostů zpravidla rychlejší a kvalitnější přípravu setového lůžka a jsou šetrnější k půdě při jejím obdělávání. Ochranné způsoby zpracování půdy umožňují také v širším měřítku využití mulče. Nové konstrukční řešení strojů pro zpracování půdy a setí dávají možnost spojování pracovních operací, možnosti výsevu do nezpracované půdy a dalších postupů, vedoucích k racionalizaci technologií zakládání porostů polních plodin.

2. VYUŽITÍ MINIMALIZAČNÍCH A OCHRANNÝCH ZPŮSOBŮ ZAKLÁDÁNÍ POROSTŮ POLNÍCH PLODIN

V současné době lze uplatnit celou řadu zjednodušených způsobů zakládání porostů polních plodin v závislosti na půdně-klimatických podmínkách stanoviště, soustavě hospodaření na půdě, úrovni agrotechniky a vybavení zemědělských podniků či farem potřebnými stroji. K hlavním důvodům rozšiřování minimalizačních a půdoochranných systémů patří především příznivý vliv těchto technologií na strukturní stav půdy, lepší hospodaření s půdní vláhou (snížení ztrát vody při nižší intenzitě zpracování půdy, zvýšení vododržnosti půdy, omezení neproduktivního výparu vody z půdy mulčem z rostlinných zbytků na povrchu půdy), redukce vodní a větrné eroze, omezení vyplavování pohyblivých forem dusíku aj.

Časté a nadměrné obdělávání půdy působí na strukturu půdy destruktivně, vede k jejímu rozrušování a následnému přesychání. Vytvoření správného lůžka pro osivo v žádném případě nespočívá v maximálním obdělávání půdy, ale v optimálně a kvalitně provedených pracovních operacích.

2.1. Význam pro půdní úrodnost

Půdoochranné (konzervační) metody obdělávání půdy pro zakládání porostů polních plodin mají v hloubce jejího zpracování prokazatelně pozitivní účinky na zlepšování fyzikálních a zejména biologických vlastností ornice. Změny kvalitativních parametrů však probíhají pomalu a pro zvyšování úrovně půdní fertility je zapotřebí víceletého kontinuálního využívání těchto půdoochranných postupů. Střídání konvenčního a půdoochranného postupu obvykle nepřináší předpokládané efekty.

Výsledky dlouhodobých pokusů potvrzují především příznivý vliv půdoochranných technologií zpracování půdy na biologickou aktivitu půdy v dlouhodobém horizontu. Intenzivnější aktivita půdních mikroorganismů a vyšší enzymatická aktivita v půdních procesech má za následek vyšší obsah C a N v půdě a jejich přeměnu na vysokomolekulární látky, které zvyšují půdní úrodnost. Zpětně mají tyto procesy i pozitivní vliv na fyzikální vlastnosti půdy, zejména na strukturu půdy, na kvalitu a vodostálost půdních agregátů a na odolnost půdních vrstev proti jejich zhutňování. To vše se projevuje ve výnosové úrovni u konkrétních způsobů zpracování půdy, kdy po určité době dochází při konzervačním zpracování k trvalejšímu, statisticky významnému nárůstu produkce pěstovaných plodin, který přetrvává i přes změny počasí v jednotlivých ročnících. Doba, po kterou dochází ke stabilizaci půdních podmínek po změně zpracování a kdy proběhnou procesy, směřující k vyšší kvalitě půdy, trvá různě dlouho v závislosti na podmínkách stanoviště, zejména na základní úrodnosti půdy.

2.2. Význam pro ochranu proti erozi

V současné době existuje celá řada studií, jejichž výsledky potvrzují výrazný ochranný efekt metod zpracování půdy, které jsou využívány v rámci půdoochranných technologií, proti účinkům větrné a zejména vodní eroze v rizikových oblastech. Bylo prokázáno, že nekypřené, nebo minimálně zpracovávané půdy jsou více rezistentní proti erozi, než půdy obdělávané konvenčně. Erozi prokazatelně více odolávají rovněž půdy pokryté mulčem z rostlinných zbytků, nebo účinněji rostlinným porostem. Při ochraně proti erozi jsou významné fyzikální vlastnosti půdy, jako je nezhutnělý půdní profil, umožňující plynulý průsak povrchové vody do spodních vrstev půdy, dostatečná pórovitost půdy, zajišťující její maximální vodní kapacitu s cílem co nejvíce oddálit destruktivní povrchový odtok. K tomu přispívá i odolnost půdních agregátů proti účinkům dešťové vody, kterou lze podstatně zvýšit vhodnými metodami půdoochranného zpracování. Kombinací uvedených opatření lze zajistit relativně vysokou ochranu půdy proti erozi a předejít tak destrukci a ztrátám nejkvalitnější, povrchové vrstvy ornice s obsahem nákladných agrochemikálií, popř. i osiva, pokud jde o již založený porost.

2.3. Redukce zhutnění půd

Je jednoznačně prokázáno, že zhutnění ornice a podorničních vrstev zhoršuje všechny půdní režimy, prodražuje operace zpracování půdy. Tím negativně ovlivňuje celou ekonomiku pěstebních technologií a v konečném efektu se významně odráží ve snížených výnosech pěstovaných plodin. Jednou z možností k omezení nežádoucího zhutňování půdy je využití minimalizačních a zejména půdoochranných technologií zpracování půdy. Jejich správným využíváním lze minimalizovat pojezdy technikou po polích a v důsledku vyšší únosnosti půdy vlivem těchto metod obdělávání, snížit i jejich nepříznivý dopad na půdní prostředí. To spolu s dalšími opatřeními přispívá k ochraně půdní struktury. Je známo, že orbou nakypřená půda do větší hloubky je velmi náchylná k opětovnému zhutnění při přejíždění mechanizací, zejména pak při vyšší půdní vlhkosti. Proto by mělo být cílem zvoleného systému zpracování půdy dosažení stabilní a odolné struktury ornice i podorničí, což úzce souvisí s péčí o půdní prostředí v půdoochranných systémech.

Základem při odstraňování nadměrného utužení půdy je součinnost mechanických a biologických opatření. Po provedení hloubkového kypření musí následovat stabilizace nakypřené půdy pěstováním hlouběji kořenících plodin, použití statkových hnojiv a případně i vápnění k podpoře tvorby půdních agregátů v nakypřené vrstvě orničního profilu. I nadále je nutný dostatečný přísun kvalitních organických hnojiv, které kromě dodávky živin do půdy poskytují i humusotvorné látky nutné pro tvorbu půdních agregátů (huminové kyseliny, fulvokyseliny a jejich správný poměr) a tím příznivě ovlivňují strukturní stav půdy.

2.4. Modernizace technického vybavení

Významným předpokladem úspěšného uplatnění půdoochranných technologií zakládání porostů polních plodin je účelné vybavení zemědělských podniků či farem vhodnými stroji. Mezi rozhodující kritéria výběru a nasazení strojů na zpracování půdy a setí patří jejich výkonnost a požadavky na tažnou sílu. Pro zvolenou úroveň kvality potřebné techniky je však mnohdy limitující jejich pořizovací cena.

Současné konstrukce strojů pro zjednodušené způsoby založení porostů plodin zcela splňují nároky na vysokou kvalitu zpracování půdy a na vytvoření kvalitního seťového lůžka. Podle pěstovaných plodin a místních půdních podmínek je třeba zvolit konkrétní pracovní linky tak, aby jednotlivé stroje měly co nejširší využitelnost. Jde především o kypřiče pro mělké i hluboké kypření, kombinované kypřiče s možností volby různých pracovních nástrojů a dále secí stroje s volbou různého typu botek a konečně secí kombinace, které spojují předseťovou přípravu se setím v jeden technologický celek.

Je nutno znovu zdůraznit, že bez těchto strojů nelze zavádět efektivní technologie zakládání porostů polních plodin. Obměna strojního parku a investice do nové techniky pro uplatňování minimalizace zpracování půdy přinesou úspory přímých nákladů, kterými lze hradit případné leasingové splátky nebo splácení půjčky bankám.

Z výše uvedeného je zcela patrné, že strojní předpoklady jsou jedním z rozhodujících faktorů uplatňování minimalizace a ochranných způsobů zpracování půdy a setí a zároveň podmínkou pro jejich očekávaný efekt.

3. INOVOVANÉ PĚSTEBNÍ TECHNOLOGIE JEDNOTLIVÝCH POLNÍCH PLODIN

Správně založený porost plodiny je základem a zároveň předpokladem pro dosažení dobrého výnosu i rentability jejího pěstování. Na základě příznivých výsledků polních pokusů a velmi dobré zkušenosti praxe s řadou efektivních minimalizačních a půdoochranných technologií zakládání porostů polních plodin je proto možné bez obav je doporučit k využívání zemědělským podnikům i farmářům. Tyto nové postupy zpracování půdy a setí se oproti konvenčnímu způsobu vyznačují úsporou přímých nákladů, především pohonných hmot a pracovního času, při dosažení srovnatelné výše hospodářských výnosů pěstovaných plodin a zachování úrodnosti půdy. Podle stanovištních, pěstitelských a strojních předpokladů je možné realizovat řadu zjednodušených technologií zakládání porostů polních plodin minimalizačními i ochrannými způsoby.

3.1. Řepka olejka

Řepka olejka se dnes většinou pěstuje po obilninách, což vyžaduje po jejich sklizni rychlý úklid slámy pro zajištění včasného založení porostu. Optimální termín setí řepky je od 20.8. do 31.8. z hlediska dosažení dobrého výnosu nezastupitelný, neboť zajišťuje:

- vytvoření dostatečného kořenového systému (tloušťka kořenového krčku o síle 8-10 mm),
- založení přízemní listové růžice s 8-10 pravými listy,
- dosažení IV. – V. etapy organogeneze, tj. diferenciacie produkčních orgánů.

U konvenčního způsobu založení porostu je třeba zabezpečit optimálně připravené seťové lůžko a vyvarovat se pozdních výsevů řepky, které by měly za následek pomalé a nepravidelné vzcházení s nižším počtem vzešlých rostlin

Zjednodušené způsoby založení porostu řepky olejky snadněji zajistí dodržení požadavku na agrotechnický termín setí především na těžších půdách a za suššího počasí, kdy je v letním období obtížná jejich zpracovatelnost.

Proto se jako výhodné ukazuje založení porostu řepky s využitím minimalizace zpracování půdy s následujícím postupem. Ihned po sklizni obilniny zpracovat půdu kypřičem. Před setím se na výdrol a případné plevele aplikuje herbicid Roundup Klasik (1 l.ha⁻¹). Řepka se vysévá secími stroji do nezpracované půdy s radličkovými secími botkami. Za sucha vzchází výdrol dlouho a postupně, proto je nutné pro odstranění konkurence porost řepky ošetřit graminicidy, např. Pantera 40 EC nebo Fusilade Forte 150 EC.

Na lehčích půdách a při menším utužení půdy je možné s výhodou použít i secí kombinace, přičemž setí předchází sklizeň předplodiny na co nejnižší strniště s minimálními ztrátami, úklid slámy a mělké kypření radličkovým kypřičem. Před setím je vhodné aplikovat kombinaci přípravků Devrinol 45F + Command 36 CS. Bezprostředně následuje setí secí kombinací, kterou se přípravky zapraví do požadované hloubky. „Tank-mix“ těchto přípravků lze použít i preemergentně po zasetí, aniž by to mělo vliv na jejich účinnost. Jako vhodný příklad secí kombinace je možno uvést stroj Horsch Focus TD, který zpracuje půdu před secími botkami v pásu do hloubky 20 cm a současně s osivem ukládá do půdy hnojivo. Tuto secí kombinaci lze s úspěchem použít i na těžších půdách.

Tab.1 Výnosy semene a ekonomické hodnocení založení porostu řepky olejky po pšenici ozimé konvenčním a minimalizačním způsobem (Rotrekl a kol. 1996 – 2000)^x

Způsob založení porostu	Výnos semene		P.N. ^{xxx)} založení porostu na 1 t semen (Kč)	Úspora pracovního času (%)
	(t.ha ⁻¹)	(%)		
Konvenční: podmítka, seťová orba, předseťová příprava půdy, setí běžným secím strojem	3,52	100,0	588	0
Minimalizační: a) zpracování půdy talířovým kypřičem, aplikace herbicidu Roundup na výdrol a plevele, setí secím strojem s radličkovými secími botkami	3,94	112,0	566 ^{xx}	33
b) bez kypření půdy, aplikace herbicidu Roundup, setí secím strojem do nezpracované půdy	3,81	108,2	487 ^{xx}	53

x) řepařská výrobní oblast, půdní typ hnědozem, hlinitá půda

xx) včetně ceny herbicidu 700 Kč.ha⁻¹

xxx) P.N. = přímé náklady

Výnosové a ekonomické hodnocení konvenčního a zjednodušeného postupu zakládání řepky olejky uvádí tab. 1. Zjednodušených postupů zakládání porostu řepky využívají např.

pěstitelé Společnosti Agra Velký Týnec u Olomouce na výměře 442 ha nebo zemědělský podnik a.s. Rostěnice u Vyškova na ploše 500 ha, kde dosahují výnos semene přes 4 t.ha⁻¹.

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že uplatnění minimalizačních způsobů zpracování půdy má v rámci technologie pěstování řepky své opodstatnění.

3.2. Pšenice ozimá

Při zakládání porostu pšenice ozimé lze také využívat různé varianty minimalizačních technologií a ochranných způsobů zpracování půdy. Při rozhodování o použití efektivních variant zjednodušených technologií zakládání porostu pšenice ozimé je nutno brát v úvahu zejména vhodnost předplodiny a stav pozemku po její sklizni, tj. výskyt plevelů, stupeň utužení, úrodnost půdy, aj.

Současně je třeba přihlížet k termínu setí a volbě vhodných odrůd pšenice. Za optimální termín setí se obecně považuje konec září do cca 10. října. Avšak vzhledem k tomu, že po některých předplodinách, zejména pak po kukuřici na zrno či siláž, slunečnici nebo i cukrovce se vysévá pšenice až koncem října, případně začátkem listopadu, je nutné volit odrůdy tolerující pozdní výsev. Podle výsledků polních pokusů na stanicích ÚKZÚZ Praha jsou pro pozdní výsev vhodné odrůdy Bohemia, Raduza, Sultan, kde pokles výnosu zrna při výsevu začátkem listopadu činil oproti optimálnímu výsevu kolem 5 až 8 %.

V případě horší předplodiny je nutno vyset pšenici ozimou nejpozději do 10. října. Při opožděném výsevu není třeba zvyšovat výsevek nad 4 mil. klíčivých zrn na ha.

Zakládání porostu ozimé pšenice minimalizačními technologiemi po dobrých předplodinách, jako jsou luskoviny (hrách, sója) nebo i řepka olejka se uskutečňuje zapravením posklizňových zbytků do půdy talířovými kypřiči zejména tam, kde se vyskytují víceleté plevele, nebo i ponecháním posklizňových zbytků na povrchu půdy jako mulč. Před setím se podle výskytu plevelů a výdrolu aplikují herbicidy obsahující glyphosáty. K setí se používají secí stroje do nezpracované půdy s kotoučovými nebo radličkovými secími botkami.

Tab. 2 Výnosy zrna pšenice ozimé a ekonomika založení porostu konvenčním a minimalizačním způsobem, po hrachu (průměr 2001-2004 – Javůrek, 2004)^{x)}

Způsob založení porostu (dávka N, 50 kg.ha ⁻¹)	Výnos zrna		P.N. ^{xx)} založení porostu na 1 t zrna (Kč)	Úspora přímých nákladů (Kč.ha ⁻¹)
	(t.ha ⁻¹)	(%)		
Konvenční: podmítka, seťová orba, předseťová příprava půdy, setí běžným secím strojem	6,23	100,0	332	0
Minimalizační: a) sláma hrachu zapravena do půdy talířovým kypřičem, setí secím strojem John Deere 750	6,51	104,5	165	995
b) sláma hrachu ponechána na povrchu, aplikace Roundupu Klasik (1 l.ha ⁻¹), setí John Deere 750	6,29	101,0	232	609

x) řepařská výrobní oblast, půdní typ hnědozem

xx) P.N. = přímé náklady

Použité technologie a výsledky polních pokusů pšenice ozimé po těchto předplodinách jsou uvedeny v tab. 2 a 3.

Po sklizni brambor nebo cukrové řepy se před setím ozimé pšenice urovňají větší nerovnosti půdy těžšími branami. Přímý výsev se provádí secími stroji do nezpracované půdy.

Tab. 3 Výnosy zrna pšenice ozimé a ekonomika zakládání porostu po předplodině řepce s různým způsobem založení porostu (průměr 7 let VÚP Troubsko)^{x)}

Způsob založení porostu	Výnos zrna		P.N. ^{xx)} založení porostu na 1 t zrna (Kč)	Úspora přímých nákladů (Kč.ha ⁻¹)
	(t.ha ⁻¹)	(%)		
Konvenční: Podmítka půdy kypřičem (0,12 m), orba na hloubku 0,22 m, setí běžným secím strojem	6,17	100,0	317	0
Minimalizační: Zapravení slámy do půdy talířovým kypřičem (0,12 m), setí secím strojem s kotoučovými secími botkami	6,12	99,2	176	880

x) řepařská výrobní oblast, půdní typ černozem

xx) P.N. = přímé náklady

Tab. 4 Výnosy zrna pšenice ozimé a ekonomika zakládání porostu po kukuřici na siláž s různými způsoby založení porostů na 2 různých stanovištích (prům. 2000-2003)

Způsob založení porostu	Výnosy zrna		P.N. ^{x)} založení porostu na 1 t zrna (Kč)	Úspora přímých nákladů (Kč.ha ⁻¹)
	(t.ha ⁻¹)	(%)		
Stanoviště Ivanovice na Hané¹⁾				
I. Konvenční Střední orba na 0,22 m, příprava půdy, setí	7,36	100,0	238	0
II. Minimalizační Talířový kypřič na 0,10 m, setí secím strojem do nezpracované půdy	7,51	102,0	143	680
III: Přímé setí do nezpracované půdy Secím strojem se šípovými secími botkami	7,64	103,8	92	1 055
Stanoviště Žabčice²⁾				
Stejný jako I	4,12	100,0	426	0
Stejný jako II	4,33	105,1	248	680
Stejný jako III	4,88	118,4	143	1055

1) Pokusná stanice VÚRV v Ivanovicích na Hané

2) Školní zemědělský podnik Mendelovy univerzity Brno v Žabčicích

x) P.N. = přímé náklady

Při zakládání porostu pšenice ozimé po kukuřici na siláž nebo na zrno je třeba, aby po sklizni těchto plodin nebyly na pozemku hluboké koleje stopy. U nezaplevelených pozemků vytrvalými plevely nebo jen při slabém zaplevelení jednoletými plevely lze k výsevu ozimé pšenice po kukuřici na siláž použít secí kombinace do nezpracované půdy. V případě zaplevelených pozemků je nutná aplikace herbicidu na bázi glyphosátu, který se použije ihned po sklizni silážní kukuřice. Výnosy zrna a ekonomické hodnocení založení pšenice ozimé po kukuřici na siláž uvádí tab. 4.

Po kukuřici na zrno je nutné posklizňové zbytky rozdrtit mulčovačem a pšenici zasít do mulče secími stroji do nezpracované půdy se šípovými radličkami. Tyto zjednodušené technologie zakládání porostu ozimé pšenice je možné využít i po předplodinách slunečnici a máku.

Při výsevu ozimé pšenice po obilnině následuje ihned po úklidu slámy hlubší zpracování půdy radličkovým kypřičem na cca 0,2 m. Na výdrol a plevele je třeba aplikovat herbicid Roundup Rapid, nejpozději 3-4 dny před výsevem pšenice. Tímto opatřením dochází k likvidaci kořenových i dalších chorob, výrazně se omezí zdroj potravy pro křísy a mšice a také vektory virových onemocnění. K výsevu pšenice ozimé se používají secí stroje do nezpracované půdy s kotoučovými secími botkami. Z orientačního ekonomického hodnocení přímých nákladů založením porostu ozimé pšenice po obilnině minimalizační technologií činí úspora přímých nákladů oproti konvenčnímu způsobu cca 430 Kč.ha⁻¹, což je 21% a pracovního času 0,58 hod.ha⁻¹, tj. 37% (Hůla, J., Kovaříček, P. 2008).

3.3. Ostatní ozimé obilniny

Ječmen ozimý, žito ozimé a tritikale se na rozdíl od pšenice ozimé pěstují převážně na méně produktivních stanovištích, tj. na půdách s nižší úrodností a ve vyšších polohách. Pro uplatňování jednotlivých variant zjednodušeného zakládání porostů je proto třeba pro tyto obilniny odpovědně vybírat vhodné pozemky a předplodiny.

Zjednodušené postupy zakládání porostů ozimých plodin však nejsou šablonou pro všechna stanoviště v našich rozmanitých půdních a klimatických podmínkách, ale stupeň využití uvedených nových technologických postupů se bude lišit od pěstitelských a technických možností zemědělských podniků či farmářů.

Z ekonomického hodnocení jednotlivých způsobů zakládání porostů pšenice ozimé je zřejmé, že minimalizační technologie jsou nákladově výhodnější a jsou tak vhodnou alternativou konvenčního zpracování půdy.

3.4. Jarní plodiny

Při zakládání porostů jarních polních plodin je třeba dbát na uložení osiva do kvalitního seťového lůžka za příznivé vlhkosti půdy a současného zohlednění optimálního termínu setí. Nové zjednodušené technologie zakládání porostů jarních plodin, využívající minimalizační a ochranné způsoby zpracování půdy, dávají mnohdy větší předpoklady pro zabezpečení výše uvedených požadavků než stávající konvenční způsoby.

3.4.1. Ječmen jarní

Jednotlivé způsoby zakládání porostů ječmene jarního minimalizací a ochrannými způsoby zpracování půdy souvisejí s předplodinou a stavem pozemku.

Po velmi dobrých předplodinách pro ječmen jarní, jako jsou např. cukrovka nebo brambory, není nutné podzimní zpracování půdy. V případě hlubokých kolejových stop po sklizni těchto plodin je třeba provést urovnání povrchu půdy buď těžkými branami, nebo talířovým kypřičem. Na jaře se ječmen jarní vysévá do nezpracované půdy nejlépe secí kombinací (viz tab. 5).

Při pěstování ječmene jarního po kukuřici na siláž se po sklizni zpracuje půda talířovým kypřičem. Na jaře se ječmen vysévá secími stroji s kotoučovými secími botkami.

Tab. 5 Výnosy zrna ječmene jarního při různém způsobu založení porostu po cukrovce na černozemní půdě (Ivanovice na Hané – průměr 4 let)

Způsob založení porostu	Po dvojici předplodin					
	silážní kukuřice cukrovka		pšenice ozimá cukrovka		ječmen jarní cukrovka	
	Výnosy zrna					
	(t.ha ⁻¹)	(%)	(t.ha ⁻¹)	(%)	(t.ha ⁻¹)	(%)
1) Konvenční střední orba na 0,22 m na jaře předseťová příprava půdy	5,49	100,0	5,75	100,0	5,99	100,0
2) Minimalizační na podzim talířový kypřič na 0,15 m, na jaře setí secí kombinací	6,34	115,5	6,34	110,3	6,22	103,8
3) Setí do nezpracované půdy secí kombinací	5,74	104,6	62,8	109,2	6,30	105,2
Způsob založení porostu	Přímé náklady na 1 t zrna					
	Kč	%	Kč	%	Kč	%
ad 1)	323	100	305	100	293	100
ad 2)	193	60	193	66	194	67
ad 3)	148	46	136	44	134	46

Při výsevu ječmene jarního po kukuřici na zrno nebo slunečnici se posklizňové zbytky rozdrť mulčovačem. Při větším zaplevelení pozemku se posklizňové zbytky zapraví do půdy talířovými kypřiči. Při slabém zaplevelení bez vytrvalých plevelů je možné využít kukuřičné slámy jako mulče. Na jaře se k výsevu ječmene používají secí stroje do nezpracované půdy se šípovými secími botkami (viz tab. 6).

Tab. 6 Výnosy zrna ječmene jarního po kukuřici na zrno a ekonomika založení porostu při různých způsobech zakládání porostu (VÚRV Piešťany, průměr 6 let)

Technologie založení porostu	Výnos zrna		Přímé náklady na 1 ha (Kč)	Náklady na 1 t zrna (Kč)
	(t.ha ⁻¹)	(%)		
Konvenční způsob: orba na 0,20 m, ošetření ornice, předseťová příprava půdy kombinátorem, setí běžnou sečkou	6,14	100,0	1745	284
Ochranný způsob: kukuřičná sláma jako mulč, setí do nezpracované půdy speciálním secím strojem	5,97	97,6	1 010	169

Pěstování ječmene jarního po obilninách, tj. s nejhorší předplodinovou hodnotou, je při jejich vyšším zastoupení ve struktuře pěstovaných plodin poměrně častým jevem. Zde se nabízí využití ochranného způsobu zpracování půdy s uplatněním mulče strniskových meziplodin, které mají příznivý vliv na půdní podmínky i výši výnosů obilnin. To ovšem za předpokladu dostatečné jistoty pěstování a dosažení alespoň 10 t.ha⁻¹ čerstvé biomasy strniskové meziplodiny. Proto je nutné, zejména v sušších stanovištích kukuřičné a řepařské výrobní oblasti, kde je nižší výnosová jistota vlivem menšího množství dešťových srážek, zakládat porosty strniskových meziplodin okamžitě v návaznosti na sklizeň obilniny.

Významnou nákladovou položkou na založení porostu strniskových meziplodin je cena jejich osiv (viz tab. 7), která u některých druhů převyšuje náklady na jejich založení. Proto při větším rozsahu pěstování strniskových meziplodin je třeba, aby si zemědělské podniky vypěstovaly vlastní osivo, kde je pak cena osiva přibližně třetinová, např. u hořčice bílé kolem 15 Kč za 1kg, u svazenky vratičolisté 25 – 30 Kč za 1kg.

Minimalizovaný postup založení porostu strniskové meziplodiny po obilnině spočívá po úklidu slámy v hlubším kypření půdy na hloubku 0,22-0,25 m (jakožto náhrada za orbu) s následným výsevem strniskové meziplodiny secím strojem s kotoučovými secími botkami.

Tab. 7 Průměrné náklady na osivo některých meziplodin v posledních letech

Druh plodiny	Minimální výsevek (kg.ha ⁻¹)	Nákupní cena osiva (Kč.kg ⁻¹)	Náklady (Kč.ha ⁻¹)
Hořčice bílá	15	40	600
Svazenka vratičolistá	12	100	1 200
Ředkev olejná	15	50	750
Světlice barvířská	30	20	600
Sléz krmný	15	60	900
Lesknice kanárská	20	30	600

Na stanovištích, kde není záruka dosažení potřebné produkce biomasy strniskových meziplodin, je třeba využít biomasy výdrolu a plevelů jako „mulče“. To znamená ihned po sklizni obilniny hlouběji zpracovat půdu na 0,2 m radličkovými kypřiči. Aby produkce biomasy výdrolu a plevelů byla co nejvyšší, ponechává se vegetace zhruba do poloviny listopadu. K následnému umrtvení tohoto porostu se používá herbicid Roundup Rapid. Pokud je však třeba přerušit tzv. „zelený most“ šíření chorob a škůdců obilnin na výdrolu, je nutné již dřívější použití herbicidů k umrtvení porostu.

Půda po hlubším kypření ponechaná tzv. v „klidu“, umožňuje nerušeně probíhat půdotvorné procesy, zejména biologické (rozvoj a činnost makro i mikroedafonu) a také biochemické aktivity (intenzita přeměny látek, mineralizace), což vede ke zvyšování její úrodnosti (Javůrek, M. a kol. 2010).

Ječmen jarní se na jaře vysévá do mulče mrazem umrtvené strniskové meziplodiny nebo chemicky umrtveného porostu výdrolu a plevelů. K výsevu se používají secí stroje se šípovými secími botkami.

Pro dosažení velmi dobrého výnosu zrna jarního ječmene obecně platí, že je nutné uskutečnit jeho časný výsev do vyztáhlé, kypré a drobivé půdy s přiměřenou vlhkostí půdy a dostatkem vzduchu. Při výsevu ječmene do příliš vlhké půdy dochází k tzv. „zamazání osiva“ (kdy zrno špatně klíčí a vzhází) nebo při opožděném setí do přeschlé půdy, kdy osivo vzhází nevyrovnaně se značnou mezerovitostí. Optimální lhůta setí je v některých letech vzhledem k vývoji počasí velmi krátká a vyžaduje vysoké pracovní nasazení. Proto jednotlivé způsoby zakládání porostu ječmene jarního minimalizačními a půdoochrannými technologiemi umožňují v celé řadě případů zajistit pro tuto plodinu lepší startovací podmínky než konvenční způsoby hospodaření.

3.4.2. Pšenice jarní

Osevní plocha pšenice jarní se v současné době pohybuje kolem 60 tis. ha, což činí z osevní plochy pšenice ozimé asi 7 %. Nízké zastoupení této obilniny vyplývá z podstatně nižších dosahovaných výnosů zrna oproti pšenici ozimé (cca o 25 %).

Pěstitele využívají pšenici jarní hlavně v případech, kdy na podzim z různých důvodů nemohou zaset pšenici ozimou nebo jako náhradní obilninu po vymrzlých porostech ozimů. Pšenice jarní vyžaduje časný výsev, použití jednotlivých zjednodušených technologií zakládání porostu je stejné jako u ječmene jarního.

3.4.3. Oves

Pěstování ovsa je soustředěno hlavně do podhorských oblastí na pozemky s nižší úrodností půdy. Využití zjednodušených technologií zakládání porostů bude omezeno jen na vhodná stanoviště a také po lepších předplodinách (brambory, kukuřice na siláž, na úrodnějších půdách i po obilninách). V těchto případech budou zjednodušené minimalizační technologie založení porostu ovsa stejně úspěšné jako u ječmene jarního.

3.4.4. Hrách setý

Nové zjednodušené technologie zakládání porostu hrachu setého se řídí podle druhu předplodiny. Zatím nejrozšířenější skupinou předplodiny jsou u nás obilniny a okopaniny. Ostatní předplodiny (olejniny, jednoleté píce apod.) přicházejí v úvahu jen velmi zřídka.

Při zakládání porostu hrachu po okopaninách je možné využít zjednodušené technologie výsevu do nezpracované půdy speciálními secími stroji. K regulaci zaplevelení porostů hrachu je třeba vzešlé porosty ošetřit proti vyskytujícím se plevelům účinnými postemergentními herbicidy.

Tab. 8 Výnosy semene hrachu setého po pšenici ozimé při různém zpracování půdy a hospodaření se slámou při zakládání porostu (Procházková B. a kol. 2004)¹⁾

Varianty zpracování půdy a hospodaření se slámou	Výnosy semene		Náklady na 1 t semene	Přímé náklady	
	(t.ha ⁻¹)	(%)		(Kč.ha ⁻¹)	(%)
Konvenční : zapravení rozdrčené slámy do půdy talířovým kypřičem, orba na 0,22 m, na jaře předset'ová příprava půdy, setí běžným secím strojem	3,05	100,0	695	2 120	100,0
Minimalizační: zapravení rozdrčené slámy do půdy talířovým kypřičem ^{x)} , na jaře výsev hrachu secím strojem do nezpracované půdy tzv. secí kombinací	3,70	121,3	601	2 225 ^{xx)}	104,9

1) řepašská výrobní oblast, půdní typ hnědozem, hlinitá půda

x) na podzim na vzešlý výdrol a plevele použít herbicidy Roundup Klasik, Dominátor, Touchdown

xx) včetně ceny a aplikace herbicidů na výdrol a plevele (cca 900 Kč. ha⁻¹)

Při zakládání porostu hrachu po obilnině je možno využít následující zjednodušené postupy:

- výsev do mulče vymrzajících strniskových meziplodin jako u ječmene jarního
- výsev po posklizňových zbytcích obilnin povrchově zapravených talířovými kypřiči do půdy (viz tab. 8).

Z ekonomického vyhodnocení je zřejmé, že zjednodušené způsoby zakládání porostu hrachu setého vykazují v porovnání s konvenčním způsobem nižší náklady na jednotku produkce a vyšší úsporu času.

3.4.5. Sója luštinatá

Možnosti rozšíření druhové skladby luskovin na orné půdě nabízí i využití sóji. V současné době jsou k dispozici jak výkonné odrůdy, tak i nové technologie zakládání porostu sóji. Technologický postup zakládání porostu sóji po sklizni obilnin je stejný jako pro výsev jarních obilnin, jako perspektivní se ukazuje výsev sóji do vymrzajících strniskových meziplodin.

3.4.6. Kukuřice

Nejčastěji je kukuřice zařazována po obilninách, v menším rozsahu se pěstuje opakovaně po sobě. V současné době lze kromě konvenčního způsobu zpracování půdy a setí uplatnit zjednodušené způsoby zakládání porostu s využitím minimalizace a ochranného zpracování půdy.

Při pěstování kukuřice na zrno po obilninách následuje ihned úklid slámy a hlubší zpracování půdy radličkovými kypřiči na 0,22 – 0,25 m. Vzešlý výdrol a plevle po včasném zpracování půdy přispívají při intenzivních srážkách v letním období k ochraně půdy před vodní erozí. Na podzim lze regulovat zaplevelení půdy a likvidovat výdrol neselektivními herbicidy s účinnou látkou glyphosate (Roundup Rapid, Dominátor, Touchdown), které potlačují i vytrvalé dvouděložné plevle (pcháč rolní, mléč rolní) a hlavně pýr plazivý.

Při zakládání porostu kukuřice na zrno konvenčním způsobem, především na lehkých půdách, je třeba využít mulče hořčice bílé zaseté až na jaře, neboť podzimní výsev neposkytuje dostatečnou produkci biomasy. Proto jakmile to půdní podmínky dovolí, provést výsev hořčice bílé (15 kg.ha⁻¹), která má rychlý počáteční růst a brzy dostatečně pokryje půdu. Před setím kukuřice se porost hořčice umrtví neselektivními herbicidy. Výsev kukuřice do mulče se provede secími stroji pro přesné setí.

Na jaře se kukuřice vysévá přesnými secími stroji (Kleine, Kinze) do vyvrálé půdy při teplotě 7-8 °C. Přesný secí stroj Kverneland Accord Optima HD je schopen zaset kukuřici i v extrémně těžkých podmínkách. Tento postup zakládání porostu kukuřice na zrno je vhodný i v sušších podmínkách.

Při pěstování kukuřice na zrno po kukuřici na zrno je nutné, aby byly posklizňové zbytky dobře rozdrceny mulčovačem a rovnoměrně rozptýleny po povrchu půdy. U výkonných sklízecích mlátiček např. New Holland jsou drtiče kukuřičné slámy součástí stroje. Výnosové výsledky s hodnocením rozdílného způsobu založení porostu kukuřice na zrno uvádí tab. 9.

Při pěstování kukuřice na siláž, zejména na pozemcích ohrožených vodní erozí při svažitosti nad 8%, používáme mulč z nevymrzajících ozimých meziplodin. Po sklizni obilniny a úklidu slámy následuje zpracování půdy kypřičem na hloubku 0,2 m a výsev nevymrzající meziplodiny. Tyto meziplodiny pak na jaře vykazují další nárůst nadzemní biomasy, čímž se dále zvyšuje jejich protierozní účinnost (viz tab. 10).

Tab. 9 Výnosy kukuřice na zrno^{x)} a ekonomické zhodnocení po jejím opakovaném pěstování při různém způsobu zakládání porostu (Procházková, 2008)

Způsoby zpracování půdy	Výnos zrna		P.N. ^{xx)} založení porostu na 1 t zrna	
	(t.ha ⁻¹)	(%)	(Kč)	(%)
Konvenční: Orba na 0,22 m, na jaře smykování, před setím kypření půdy kombinátorem, setí secím strojem pro přesný výsev	10,96	100,0	188	100
Minimalizační: Talířový kypřič, před setím kypření půdy, setí secím strojem pro přesný výsev	10,81	98,6	120	63,8
Ochranný: Bez zpracování půdy, setí secím strojem pro přesný výsev do mulče kukuřičné slámy	10,60	96,7	100	53,2

x) kukuřičná výrobní oblast, půdní typ hnědozem, druh půdy hlinitý; xx)P.N. = přímé náklady

Tab. 10 Procentické hodnocení pokryvu povrchu půdy uvedenými ozimými meziplodinami (Badalíková, B. – Hrubý, J. 2009)

Meziplodiny	Pokryv v % (průměr let 2004-2006)	
	podzim	jaro
Žito trsnaté (lesní)	88	80
Sléz krmný	69	48
Lesknice kanárská	68	44
Světlice barvířská	56	30

Umrtvení porostu se provádí herbicidy 3 dny před setím kukuřice, která se vysévá do mulče přesnými secími stroji. Vytvořený mulč zajistí ochranu půdy před vodní erozí až do zapojení porostu kukuřice. Jak je z výsledků polního pokusu patrné (viz tab. 11), ochranný způsob založení porostu kukuřice zvýšil výnosy silážní hmoty o 7% při prakticky stejných nákladech na jednotku produkce.

Tab. 11 Výnosy kukuřice na siláž, odnos půdy a přímé náklady na zakládání porostu při různém způsobu jeho založení na svažitém pozemku nad 8 % (Badalíková, Hrubý, 2009)

Technologie založení porostu	Výnos sušiny nadzemní biomasy (t.ha ⁻¹)	Odnos půdy (t.ha ⁻¹)	Přímé náklady	
			na 1 ha (Kč)	na 1 tunu produkce (Kč)
Konvenční: podmítka, orba na 0,25 m, předsetřová příprava, setí	14,81	0,385	2 690	182
Ochranná: kypření půdy na 0,25 m, setí ozimého žita, na jaře umrtvení meziplodiny, setí	15,80	0,010	2 960 ^{x)}	187

x) včetně ceny osiva, ceny herbicidu a jeho aplikace

Při uplatňování půdoochranných technologií na těžších půdách s větším podílem jílnatých částic nelze půdu před setím zpracovat tak, aby došlo k jejímu dokonalému provzdušnění. Půda se tak, i za přispění pokryvu mulčem, pomaleji na jaře prohřívá, což má za následek pomalejší klíčení osiva a vzházení porostu a posléze i posunutí vegetační doby a sklizně dále do podzemních dnů. S tím je třeba počítat a v případě potřeby volit rannější hybridy.

Uvedené zjednodušené technologie využívající minimalizační a ochranné způsoby zakládání porostu kukuřice vykazují značné úspory času a přímých nákladů, což je pro zemědělské podniky velice přínosné. Jak je patrné z tab. 9, byly přímé náklady při zjednodušeném způsobu zakládání porostu kukuřice do mulče kukuřičné slámy, oproti konvenčnímu způsobu, nižší o 47%.

3.4.7. Slunečnice

Pěstování slunečnice je dnes možné úspěšně realizovat nejen v teplejších oblastech ČR, tj. jihomoravských okresech a v Čechách v okresech Louny, Litoměřice, Mělník, ale díky zahraničním raným odrůdám lze úspěšně slunečnici pěstovat také v okresech Kutná Hora, Chrudim, Kolín, Chomutov, Třebíč.

Nejčastější předplodinou pro slunečnici jsou obilniny. Možné použití zjednodušené technologie zakládání porostu slunečnice po pšenici ozimé je uvedeno v tab.12. Z dosažených výsledků je patrné, že při použití minimalizace bylo dosaženo oproti konvenčnímu způsobu založení porostu vyšších výnosů nažek o 11%, úspory přímých nákladů o 25 Kč na 1 tunu nažek a pracovního času o 33%.

Slunečnice se často pěstuje i na erozně ohrožených pozemcích, proto je třeba při zakládání porostů využít i ochranných způsobů s uplatněním strniskových či ozimých meziplodin jako mulče. Po sklizni obilnin se použije hlubší kypření půdy a následuje výsev meziplodin. Na těch stanovištích, kde není zaručena dostatečná produkce biomasy strniskových meziplodin, se používají ozimé meziplodiny. Na umrtvení ozimé meziplodiny se před setím slunečnice aplikují neselektivní herbicidy. Výsev se provádí secími stroji pro přesný výsev do mulče. Ochranné způsoby založení porostu slunečnice s meziplodinou se prodražují o cenu osiva a výsev, na druhé straně však oproti konvenčnímu způsobu minimalizují smyv půdy.

Tab. 12 Výnosy slunečnice a přímé náklady na 1 t produkce při různých technologiích zakládání porostů (průměr let 1997 – 2000) Rotrekl, J. a kol. 2001)¹⁾

Způsob založení porostu	Výnos nažek		Přímé náklady na 1 t nažek		Úspora pracovního času (%)
	(t.ha ⁻¹)	(%)	(Kč)	(%)	
Konvenční: podmítka, střední orba, předset'ová příprava půdy, setí	3,38	100,0	620	100,0	0
Minimalizační: hlubší kypření radličkovými kypřiči, preemergentní aplikace herbicidů proti výdrolu a plevelům na jaře, setí secím strojem pro přesný výsev	3,75	110,9	595 ²⁾	96,0	33

1) VÚP Troubsko – řepařský výrobní typ, degradovaná černozem, půdní druh hlinitý

2) včetně ceny herbicidu pro regulaci vzešlého výdrolu a plevelů

3.4.8. Mák setý

V poslední době se zvyšují pěstitelské plochy máku na výměru kolem 55 tis. ha. Úspěšné pěstování máku závisí na kvalitě zakládání porostu, tj. především na předseťové přípravě půdy, která vytvoří vhodné podmínky pro vzcházení semene. Při používání minimalizační technologie zakládání porostu máku je nutné ihned po sklizni provést kypření ornice radličkovými kypřiči, které nahradí podmítku a podzimní orbu s urovnáním pozemku. Je třeba jít do hloubky minimálně 0,15 m, nejlépe do 0,22 – 0,25 m. Mělké kypření, zejména na těžších a kompaktních půdách vede k omezení dlouhivého růstu hlavního kulového kořene, což je limitující pro výživu rostlin a může to mít za následek pozdější poléhání porostů z důvodu slabého ukotvení rostlin v půdě. V případě potřeby, na podzim se výdrol a plevle likvidují neselektivním herbicidem.

Mák je v raných růstových fázích vzcházení velmi citlivý na sucho, proto je třeba na jaře co nejvíce redukovat předseťové operace. Z toho důvodu přípravu půdy omezujeme na jeden přejezd mělce kompaktořem a po provedení operace na těžších půdách je vhodné nechat půdu alespoň jeden den oschnout. Setí máku se provádí do vyhřáté a strukturní, vlahé půdy. Pro výsev máku je velmi vhodné použití tzv. secích kombinací, které spojují předseťovou přípravu a setí do jediné operace a jediného pojezdu po pozemku tak, aby byla využita půdní vláha k urychlenému vzejití osiva. Výhodné jsou ranné výsevy, avšak nikoli za cenu „zamazání“ osiva.

V období vzcházení máku často dochází k rozsáhlejšímu zaplevelení pozemku a malá konkurenční schopnost rostlin máku může být pro další růst a vývoj porostu limitující. Proto je nutné použít vhodný herbicid pro preemergentní aplikaci ihned po zasetí (do 3 dnů). Výhodou použití minimalizační technologie při zakládání porostu máku při stejných přímých nákladech (včetně ceny a aplikace neselektivního herbicidu) jako u konvenčního způsobu je značná úspora pracovního času.

3.4.9. Cukrovka

V současné době se výměra cukrovky pohybuje kolem 60 tis. ha. Převážně se pěstuje po obilninách, zejména po pšenici ozimé, zároveň je velmi dobrou předplodinou pro obilniny. Přestože se cukrovka většinou pěstuje konvenční technologií, tj. základním zpracováním půdy s orbou a na jaře s klasickou předseťovou přípravou půdy, lze v zemědělské praxi aplikovat i minimalizační a ochranné technologie zakládání porostu. Především v zahraničí (např. v sousedním Rakousku) se na vhodných stanovištích s úrodnými půdami využívají i postupy s mělkým a středně hlubokým zpracováním půdy radličkovými a talířovými kypřiči.

Zakládání porostu cukrovky minimalizační technologií:

Při pěstování cukrovky s využitím hnojení chlévským hnojem se po úklidu slámy obilniny provede hlubší kypření půdy radličkovým kypřičem. Na vzešlý výdrol a plevle se rozmetá chlévský hnůj a talířovým kypřičem se zapraví do půdy. Na farmách bez živočišné výroby se při používání minimalizační technologie zapravuje do půdy po sklizni obilnin rozdrcená sláma s vyrovnávací dávkou dusíku. Po vzejití výdrolu a na případné, zejména víceleté plevle, se aplikují neselektivní herbicidy. Do poloviny listopadu následuje hlubší zpracování půdy radličkovým kypřičem, jakožto náhrada orby.

Na jaře se kombinátorem nebo kompaktořem připraví seťové lůžko. Po přípravě půdy následuje setí speciálními secími stroji s pneumatickým nebo mechanickým způsobem náběru osiva.

Zakládání porostu cukrovky ochranným způsobem:

Většinou se jedná o výsev cukrovky do mulče strniskových meziplodin. Po sklizni obilniny a úklidu slámy následuje hlubší kypření půdy radličkovými kypřiči s úpravou ornice pro výsev strniskové meziplodiny do konce srpna. Na jaře se cukrovka vysévá do mrazem umrtveného porostu meziplodiny (mulče) speciálními secími stroji.

3.4.10. Brambory

Důležitým předpokladem pro uplatňování minimalizačních technologií při zakládání porostu brambor jsou vhodné půdní podmínky s dobrými fyzikálními a biologickými vlastnostmi. Minimalizace zpracování půdy ale klade větší nároky na regulaci plevelů pomocí aplikace vhodných herbicidů.

Již v letech 1961–1963 byly ve VÚB v Havlíčkově Brodě uskutečněny polní pokusy s různým jarním zpracováním půdy před výsadbou brambor. Dosažené výsledky uvádí tab. 14. Z těchto výsledků vyplývá, že na lehčích až středních půdách stačí pro přípravu lůžka pro sadbu brambor pozemek prokypřit a převláčet těžkými branami. Při tomto způsobu založení porostu se redukuje počet pracovních operací, čímž dochází k úsporám pohonných hmot i pracovního času a snižují se tím přímé náklady na založení porostu brambor.

Tab. 14 Vliv různého jarního zpracování půdy na výnosy hlíz brambor (průměr let 1961-1963, Votoupal, B. 1968)

Varianty jarního zpracování půdy ^{x)}	Odrůdy (t.ha ⁻¹)			Průměr odrůd	
	Ambra	Krasava	Blaník	(t.ha ⁻¹)	(%)
1	27,61	30,52	30,27	29,47	100,0
2	28,32	31,29	30,91	30,17	102,4
3	27,57	30,75	31,29	29,87	101,6

x) varianty jarního zpracování půdy se sledovaly po vyhojení brambor hnojem a orbě na podzim

- 1 – smykování, kypření půdy na hloubku 0,10 – 0,12 m s vláčením, kypření na hloubku 0,14 – 0,16 m s vláčením
- 2 – kypření na hloubku 0,14 – 0,16 m s vláčením
- 3 – bez jarní přípravy půdy před sázením

V letech 1997-2000 navázalo v polních pokusech také zakládání a vyhodnocení porostu brambor při různých systémech zpracování půdy. Jednalo se zejména o vynechání podzimní orby. Po sklizni předplodiny (obilniny) byla provedena podmítka a zapraven chlévský hnůj talířovým kypřičem. Na jaře se uplatnilo před výsadbou jen mělké zpracování půdy do 0,18 m. Dosažené výsledky uvádí tab. 15.

Z výsledků je patrné kolísání výnosů hlíz brambor u technologie s vynecháním orby oproti konvenční technologii. Přímé náklady na založení porostu brambor minimalizačním způsobem byly nižší o 51%, což představuje úsporu cca 1 000 Kč.ha⁻¹. Na základě těchto zjištění je možné uvažovat na vhodných stanovištích s redukcí základního zpracování půdy při zakládání porostu brambor.

Tab. 15 Výnosy hlíz (t.ha⁻¹) při konvenční technologii a minimalizačním zpracování půdy při zakládání porostu brambor (Kasal, P. – Čepl, J. 2008) ^{x)}

Způsob zpracování půdy	Odrůda (průměr let 1998 – 2000)							
	Karin		Arnika		Agria		Solara	
	(t.ha ⁻¹)	(%)	(t.ha ⁻¹)	(%)	(t.ha ⁻¹)	(%)	(t.ha ⁻¹)	(%)
Konvenční technologie založení porostu	42,85	100,0	39,17	100,0	50,26	100,0	38,04	100,0
Minimalizační na podzim hlubší kypření půdy (0,20 m), na jaře kypření půdy do hloubky 0,18 m	41,30	96,4	41,67	106,4	47,33	94,2	39,57	104,0

x) pracoviště VÚB Valečov, půdní typ: kambizem (hnědá půda), nadmořská výška 550 m

4. ZÁVĚR

Za předpokladu vytvoření potřebných pěstitelských podmínek, zejména strojního a technického vybavení, lze na vhodných stanovištích zjednodušenými technologiemi zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin dosáhnout řadu předností. Minimalizační a půdoochranné způsoby založení porostu umožňují dodržovat optimální termíny setí, vedou k omezování zhutnění půdy menším počtem přejezdů po pozemku, šetří půdní strukturu, zlepšují vodní a vzdušný režim v půdě. Tyto skutečnosti se kladně promítají v dosažených vyšších výnosech plodin oproti konvenčnímu způsobu zpracování půdy a setí.

Efektivní zjednodušené technologie zakládání porostu plodin spočívají také v úspoře pohonných hmot, pracovního času a tím i přímých nákladů na založení porostu, což je jedním z významných opatření pro dosažení rentabilní produkce polních plodin. Proto tyto aktuální změny v technologii pěstování polních plodin nelze přehlížet, ale je třeba více je přizpůsobovat k daným stanovištním podmínkám a možnostem jednotlivých zemědělských podniků.

III. Srovnání „novosti postupů“

Předkládaná metodika se oproti dřívějším publikacím zaměřuje především na nejnovější vývojové směry zjednodušených technologií zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin. Pozornost je zaměřena na možnosti většího rozšíření nových efektivních trendů při využívání minimalizačních a půdoochranných způsobů zpracování půdy v zemědělské prvovýrobě a jejich vliv na půdní vlastnosti. Podrobně jsou popsány inovované pěstební technologie hlavních polních plodin, které přispějí k jejich rentabilní produkci při současném zachování půdní úrodnosti.

IV. Popis uplatnění metodiky

Tato metodika je určena především zemědělským podnikům a farmám, kterým poskytne nejnovější informace a údaje z výsledků agroekologického výzkumu i z poloprovozních pokusů pro využívání efektivních technologií zpracování půdy a zakládání porostů polních plodin.

V. Seznam použité související literatury

- Badalíková, B., Hrubý, J.:** Využití netradičních meziplodin při protierozní ochraně půdy. *Farmář*, č 9, 8-10 s. 2009.
- Håkansson, I.:** Machinery-induced compaction of arable soils. Incidence-consequences-counter-measures. Uppsala, Sweden, 2005, pp.153.
- Hůla, J., Procházková, B. a kol.:** Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008, 246 s.
- Hůla, J., Kovaříček, P.: (In. Hůla, J., Procházková, B. a kol.):** Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha 2008, 246 s.
- Janeček, M. a kol.:** Ochrana zemědělské půdy před erozí. Metodika. Praha, VÚMOP, v.v.i., Praha, 2007, 76 s.
- Javůrek, M., Mikanová, O., Vach, M., Šimon, T.:** Význam půdoochranných technologií v rostlinné výrobě pro rozvoj půdní úrodnosti. Metodika pro praxi, VÚRV Praha – Ruzyně, 2010, 27 s.
- Javůrek, M., Vach, M., Šimon, J.:** Zjednodušené způsoby zakládání porostů plodin vysévaných na podzim. *Agromagazín*, 2006, č. 9, s.16-19.
- Kasal, P., Čepl, J.: (In. Hůla, J., Procházková, B. a kol.):** Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008, 246 s.
- Kladivko, E.J.:** Tillage systems and soil ecology. *Soil and Tillage Research*, 2001, 61, s.61-76.
- Křen, J. a kol.:** Inovace pěstebních technologií obilnin pro rentabilní pěstování. Zemědělský výzkumný ústav Kroměříž 2000, 50 s.
- Mišťina, T., Kováč, K.:** Ochranné obrábání pody. VÚRV Piešťany, 1993, 167 s.
- Procházková, B., Hrubý, J., Dovrtěl, J., Dostál, O.:** Effects of different organic amendment on winter wheat yields under long-term continuous cropping. *Plant, Soil and Environment*, 49, 2003, 10, s.433-438.
- Procházková, B.: (In. Hůla, J., Procházková, B. a kol.):** Minimalizace zpracování půdy. Profi Press, Praha, 2008, 246 s.
- Rotrekl, J. a kol.:** Nové systémy zakládání a ochrany vybraných plodin. Zemědělské informace ÚZPI Praha č. 17, 2001, 30 s.
- Šimon, J.:** Možnosti využití zjednodušených způsobů zakládání porostů jarních plodin. *Farmář*, 2003, č. 4. s.127.
- Šimon, T., Javůrek, M., Mikanová, O., Vach, M.:** The influence of tillage systems on soil organic matter and soil hydrophobicity. *Soil and Tillage Research* 105, 2009, pp. 44-48.
- Vach, M., Javůrek, M.:** K minimalizačním a půdoochranným technologiím zpracování půdy. *Úroda*, LI, 2003, č.7,s.14-17.

- Vach, M., Javůrek, M., Šimon, J.:** Agroekologické přístupy v soustavě hospodaření na půdě. *Agromagazín*, 2008, r.9, č.6, s.26-33.
- Vach, M., Hýsek, J., Javůrek, M.:** Possibilities of biopreparation uses for disease control in conservation agriculture. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39, 2008 (2): 205-211.
- Votoupal, B.:** Vliv rozdílného zpracování půdy na výnosy brambor. *Rostlinná výroba*, 1968 r. 12, č. 2, s. 155-166.

VI. Seznam publikací, které předcházely metodice

- Javůrek M., Vach M.:** Continuous ten-year use of conservation soil tillage – production and economic assessment. *Annals of the University of Craiova, Series Agriculture*, XXXVII/A, 2007, pp. 2000-2008, Craiova, Romania.
- Javůrek, M., Vach, M.:** Negativní vlivy zhutnění půd a soustava opatření k jejich odstranění. Metodika pro praxi, VÚRV Praha, 2008, 24 s.
- Javůrek, M., Vach, M.:** Zakládání porostů polních plodin půdoochrannými technologiemi - aspekty a souvislosti. Sborník ÚZEI Praha „Aktuální poznatky v některých oblastech rostlinné výroby“, 2008, s.5-10.
- Javůrek, M., Hůla, J., Vach, M., Kroulík, M.:** Impact of different soil tillage technologies on soil erosion effect mitigation. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 39, 2008 (2): 218-223.
- Javůrek, M., Vach, M.:** Effect of cover crops in conservation soil tillage systems. Proceedings of Agro the XIth ESA Congress, Montpellier, France, 2010, p.241-242.
- Javůrek, M., Vach, M.:** Changes of some soil properties due to long-term conservation technologies use. Proceedings of Agro the XIth ESA Congress, Montpellier, France, 2010, p.815-816.
- Klír a kol.:** Rámcová metodika výživy rostlin a hnojení. Metodika pro praxi, VÚRV Praha, 2008, 48 s.
- Šimon, J., Škoda, V., Hůla, J.:** Zakládání porostů hlavních polních plodin novými technologiemi MZe ČR Agrospoj Praha, 1999, 78 s.
- Vach, M., Haberle, J., Procházka, J., Procházková, B., Hermuth, J., Květoň, V., Káš, M., Javůrek, M., Svoboda, P., Dvořáček, V.:** Pěstování strniskových meziplodin. Užiténá metodika pro zemědělskou praxi. Praha, 2009, 32 s.
- Vach, M., Javůrek, M.:** Ekologická optimalizace hlavních pěstitelských opatření pro polní plodiny. Uplatněná certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi. VÚRV Praha, 2009, 30 s.
- Vach, M., Javůrek, M.:** Význam a využití meziplodin v osevních postupech. *Farmář*, r. 16, č. 10, 2010, s.16-18.
- Vach, M., Javůrek, M.:** Předpoklady pro netradiční technologie zakládání porostů polních plodin. Uplatněná certifikovaná metodika pro zemědělskou praxi. Praha, 2010, 32 s.
- Váňová, M., Matušinský, P., Javůrek, M., Vach, M.:** Effect of soil tillage practices on severity of selected diseases in winter wheat. *Plant Soil Environ.*, 57, 2011 (6): 245-250.

Autoři: Ing. Milan Vach, CSc.
Ing. Miloslav Javůrek, CSc.

Název: **Efektivní technologie obdělávání půdy a
zakládání porostů polních plodin**

Vydal: Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 – Ruzyně

Sazba, tisk: Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i.
Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Náklad: 250 ks

Vyšlo v roce 2011

Vydáno bez jazykové úpravy

Kontakt na autora: vach@vurv.cz

© Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., 2011

ISBN 978-80-7427-079-6

Vydal Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
ve Výzkumném ústavu zemědělské techniky, v.v.i.
Praha - Ruzyně

2011

