

# Pěstování plodin v podmínkách s ohrožením vodní erozí

Současným ústředním problémem zemědělství je zhoršující se stav půdy a nebezpečí poklesu půdní úrodnosti. Hlavními rizikovými faktory jsou eroze půdy, utužení půdy, narušení půdní struktury a změny vláhového režimu půdy, snižující se retence vody v krajině a změny klimatu v Evropě. Do půdy se nevrací zpět dostatek organické hmoty ze statkových hnojiv a posklizňových zbytků.

Příčin je celá řada. Pokles stavů hospodářských zvířat a následně i pokles ploch se „zlepšujícími plodinami“ – pícniny pěstované na orné půdě. Utužení půdy těžkou technikou, použití vyšších dávek pesticidů, zúžení osevních sledů, zhoršující se podmínky pro půdní edafon a snižující se antifytopatogenní potenciál půdy.

Souběžně se projevují klimatické změny většími výkyvy počasí s častějšími přísušky nebo naopak přivalovými dešti. Ekonomický tlak na zemědělskou produkci vyvolává technická a organizační opatření, která negativně porušují (často zdánlivě jen nevýznamně) ekologické principy a přispívají k narušení stability agroekosystému.

Společnost všeobecně podceňuje princip předcházení problémům. Následně ale musí věnovat obrovské úsilí a prostředky na eliminaci následků. Důsledným využíváním prevence se může pozitivně přispět k řešení současných problémů zemědělství. O takový přístup se snaží doporučení definovaná

ve standardech DZES (Dobrá zemědělský a environmentální stav půdy).

## Standardy DZES

MZe definuje (DZES) na základě rámce stanoveného v příloze č. II. nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1306/2013, jež obsahuje tematické okruhy: voda, půda a zásoby uhlíku, krajina, minimální úroveň péče o půdu. Tyto standardy podmiňují zpracování půdy a zakládání porostů vybraných hlavních plodin na erozně ohrožených půdách ve shodě s ochranou životního prostředí. Definovaná doporučení v tomto materiálu jsou velmi mírná. Slouží jako ekonomický nástroj pro čerpání finanční dotace. Nejsou povinnosti zemědělských podnikatelů. Snižení výše nebo nevyplacení dotace nenahrazuje správní pokutu ani jakoukoli jinou sankci, která může být udělena dozorovou organizací nebo soudem za porušení národních právních předpisů.

Podmínky standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy

platné v ČR jsou stanoveny nařízením vlády č. 309/2014 Sb., o stanovení důsledků porušení podmíněnosti poskytování některých zemědělských podpor. Erozní ohroženost půd ČR vodní erozí, jednotlivých půdních bloků, je pro potřeby DZES 5 definovaná v evidenci půdy LPIS jako podkladová vrstva. Na základě této mapové vrstvy probíhá vyhodnocení erozní ohroženosti na každém dílu půdního bloku (DPB). Vrstva erozní ohroženosti v LPIS je rozdělena na stupně:

1. silné erozní ohrožení půd (zkratka SEO),
2. mírné erozní ohrožení půd (zkratka MEO),
3. erozně neohrožené půdy.

Na půdních blocích zařazených do SEO se nesmí pěstovat vyjmenované erozně nebezpečné plodiny – kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok. Ostatní, obilniny a řepka se zde mohou pěstovat s uplatněním obecných půdoochranných technologií pro silně ohrožené

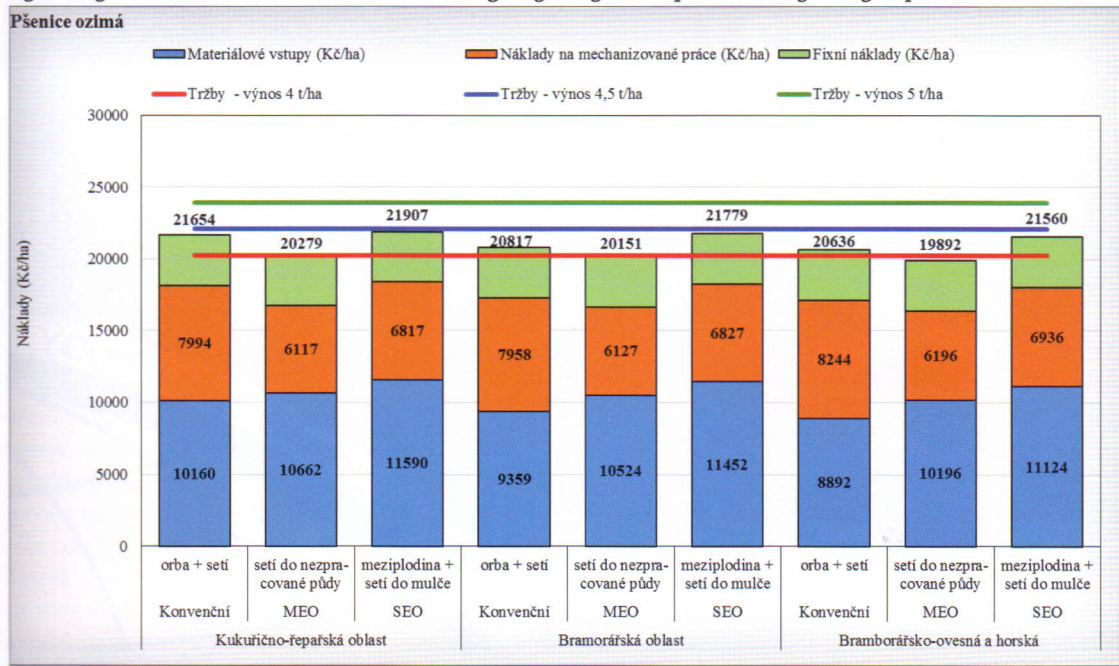
plochy. Na MEO plochách se mohou erozně nebezpečné plodiny pěstovat s uplatněním obecných půdoochranných nebo specifických technologií. Vhodných variant postupů pro pěstování plodin na půdách s definovaným stupněm erozního ohrožení je velké množství. Při využití pouze obecných půdoochranných technologií platí doporučení shrnutá v tabulce 1. Na orné půdě je pro splnění standardu DZES 5 na SEO ploše při pěstování obilnin a řepky a na MEO ploše pro erozně nebezpečné plodiny nutné použít jednu z obecných půdoochranných technologií. Pro pěstování obilnin a řepky nejsou na plochách MEO se svažitostí do 5° žádná technologická omezení.

## Organické látky v půdě (DZES 6)

Organické látky (OL) z posklizňových zbytků a plevelů se zapravují do půdy a nachází se v různém stupni rozkladu. Rychlost rozkladu rostlinných i živočišných látek je rozdílná podle půdních podmínek. Během roku je větší část OL mineralizována – množství je odhadováno na 4 t sušiny OL na hektar za rok. V bilancích OL je úhrada potřebného množství OL doplňována ve formě organických a statkových hnojiv. OL v půdě podporují rozvoj mikroorganismů. Jejich mineralizací se produkuje CO<sub>2</sub> a minerální látky, menší část se transformuje na humusové látky.

Po zapravení slámy do půdy je přísun OL do půdy vyšší než při využití v živočišné výrobě jako steliva. Sláma spolu s exkrementy zvířat prochází při zrání na hnojišti fermentačními procesy. Během zrání hnoje dochází ke ztrátám organické hmoty (až 50 %), proto se do půdy dostává méně OL. Při výrobě hnoje OL přecházejí transformací do stabilizovaných složek, které nepodléhají rychlé mineralizaci v půdě. Proto může z hnoje vyšší podíl forem C přejít do stabilních

## Výsledky ekonomického hodnocení technologických systémů pěstování vybraných plodin



Tab. 1 – Zásady obecných půdoochranných technologií pěstování plodin v podmínkách ohrožených vodní erozí

Standard	Doporučení pro omezení vodní eroze	
DZES 4	Minimální pokryv půdy DPB (díl půdního bloku) s průměrnou sklonitostí vyšší než 5 stupňů a kulturou standardní orná půda	po sklizni založení porostu ozimé plodiny
		ponechání strniště do založení jarní plodiny
		podmítka do založení jarní plodiny s min. pokryvností půdy 30 %
		setí meziplodin do 20. září a ponechání nejméně do 31. října
DZES 5	SEO půda	nebudou se pěstovat erozně nebezpečné plodiny – kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok
		porosty obilnin a řepky olejky na takto označené ploše budou zakládány s využitím půdoochranných technologií
		v případě obilnin nemusí být dodržena podmínka půdoochranných technologií pouze v případě, že budou pěstovány s podsevem jetelovin, travních nebo jetelotravních směsí
	MEO půda	erozně nebezpečné plodiny kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice a čirok budou zakládány pouze s využitím půdoochranných technologií
DZES 6	SEO, MEO půda	orba se zapravením statkových nebo organických hnojiv na 20 % výměry orné půdy se pravidelně aplikují statková nebo organická hnojiva v minimální dávce 25 t/ha (pro zapravování posklizňových zbytků není určena minimální dávka)

humusových látek. Zkušenosti a výsledky dlouhodobých pokusů potvrzují příznivý vliv statkových hnojiv na půdní úrodnost i stabilitu výnosů plodin. Hnojením a kvalitním kompostem se zapravují do půdy již stabilizované OL, které významně ovlivňují obsah C v půdě.

Nejrychleji se v půdě rozloží zapravená zelená hmota. Působí především jako dobrý zdroj živin pro mikroorganismy a následně i pro rostliny. Po zeleném hnojení není možné předpokládat výraznější tvorbu stabilních organických sloučenin. V důsledku zvýšené mineralizace se může obsah C v půdě i snížit. Podobně působí i kejda. Sláma se za vhodných vlhkostních podmínek a dostatku N rozkládá také rychle. Z klasických statkových hnojiv má pozvolnější působení chlévský hnůj a jednoznačně nejvíce stabilizovaných organických sloučenin poskytuje vyzrálý kompost. Tato dvě hnojiva při pravidelné aplikaci působí na nárůst obsahu C v půdách.

Je žádoucí do půdy dodávat dostatečné množství lehce rozložitelné hmoty, ale i část hmoty pomalu rozložitelné, případně hnojiva se stabilizovanými organickými sloučeninami. Únik organických látek z koloběhu v zemědělském podniku je nežádoucí (prodej slámy nebo snížení obsahu C z rostlinných produktů nebo z kejdy zpracování v bioplynových stanicích apod.). Naopak je velmi prospěšný zvýšený přísun OL z kompostů ze zdrojů mimo zemědělství (biologické odpady, štěpky a travní hmota při údržbě krajiny).

Opatření ve standardu DZES 6 podporují zachování a zlepšení organických složek půdy. Popisují specifické postupy hnojení organickými a statkovými hnojivy. Doporučuje se každoročně hnojit nejméně jednu pětinu plochy OP v podniku statkovými hnojivy v minimální dávce 25 t/ha nebo na této ploše zapravit posklizňové zbytky. Vypalování strnišť na orné půdě standardy DZES vylučují.

### Zpracování půdy s orbou a bez orbou

Základní operací zpracování půdy byla do 80. let minulého století orba. Orba řeší problém posklizňových zbytků, intenzivně provzdušňuje půdu, mobilizuje živiny v organických vazbách, odstraňuje zhutnění půdy způsobené přejezdy strojů v ornici, potlačuje růst plevelů. Orba své poslání plní jen za příznivé půdní vlhkosti. Rostlinné zbytky předplodin, meziplodin a nadzemní části plevelů jsou zapraveny do spodní třetiny zpracovávané vrstvy ornice. Při orbě se půda drobí, kypří a zpracovávaná vrstva půdy se obrací. Tento efekt orbou odlišuje od zpracování půdy kypřiči. A právě obracením ornice se z povrchu půdy odstraní rostlinný pokryv, který půdu chrání před působením dešťových kapek a zvyšuje rychlost infiltrace vody do půdy. Proto se zpracování půdy s orbou neřadí mezi půdoochranné technologie.

Pro orbou se v našich podmínkách využívají radličné pluh. Z hlediska kvality orbou mají výhodu pluh oboustranné

# FINANCOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY

## SNADNO A RYCHLE

224 444 555 | [www.moneta.cz](http://www.moneta.cz)



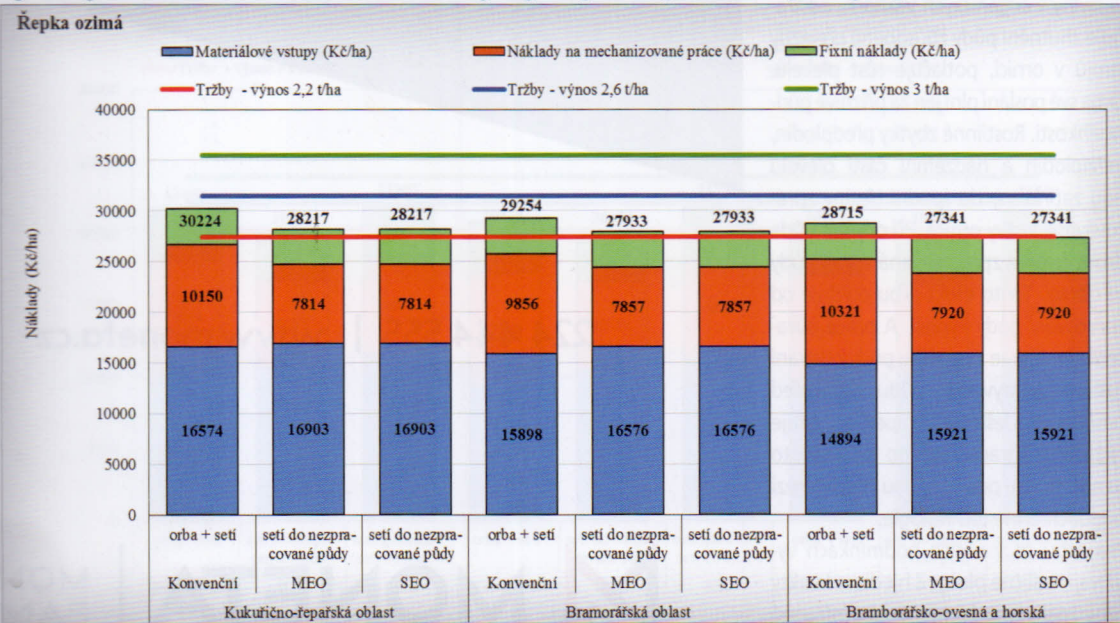
**MONETA**

**MONEY  
BANK**

Tab. 2 - Bramborářská oblast - náklady technologických operací na 1 ha, pšenice ozimá, konvenční technologie

Číslo- Název operace	Opakovat	Materiálové vstupy				Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem
		Název	Množství MJ/ha	Cena Kč/MJ	Náklady Kč/ha	Souprava	Normativy			Náklady Kč/ha	
							h/ha	l/ha	Kč/ha		
1- Podryvání (dlátování)	0,1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Kypřiče dlátové	0,83	25	1630	163	163
2- Vápnění do 2 t/ha včetně dopravy	0,1x	Vápenec jemně mletý	2 t	526	105	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Rozm. prům. hnojiv přívěs. +návěs	0,71	5,1	580	58	163
3- Rozmet. hnoje 30t/ha včetně dopravy	0,2x	Chlévský hnůj	30 t	250	1 500	Kolové traktory 120-199 kW Rozmetadla hnoje přívěs. +návěs	1,25	23,6	2 515	503	2 003
30- Hnoj. TMH 0. 21-0,3t/ha včetně dopravy	1x	Amofos 0. 09 + Dras. sůl 0. 12	0,21 t	11 125	2 336	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Rozm. prům. hnojiv přívěs. +návěs	0,29	2	280	280	2 616
60- Střední orba	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Pluhy šestiradličné oboustran.	0,67	17,7	1 346	1 346	1 346
70- Příprava půdy-kombinátory	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Kombinátory - záběr nad 6 m	0,29	8,2	695	695	695
90- Setí do zpracované půdy	1x	Osivo pšenice ozimé potr.	0,2 t	10 050	2 010	Kolové traktory 4 x 4 80-99 kW Univerzální secí stroje nad 6m	0,29	3,5	395	395	2 405
100- Ploš. postř. do 300l/ha včetně dopravy	1x	Herbicid	0,15 kg	4 780	717	Kolové traktory 4 x 4 60-69 kW Postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	962
120- Hnoj. TMH do 0,2t/ha včetně dopravy	1x	LAV	0,15 t	6 983	1 047	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Rozm. prům. hnojiv přívěs. +návěs	0,25	1,5	245	245	1292
130- Ploš. postř. do 300l/ha včetně dopravy	1x	herbicid	1,5 l	184	276	Kolové traktory 4 x 4 60-69 kW Postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	521
135- Hnoj. TMH do 0,2t/ha včetně dopravy	1x	LAV	0,1 t	6 983	698	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Rozm. prům. hnojiv přívěs. +návěs	0,25	1,5	245	245	943
150- Ploš. postř. do 300l/ha včetně dopravy	1x	Fungicid	1 l	0	0	Kolové traktory 4 x 4 60-69 kW Postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	245
160- Hnojení kap. hn. do 300 l/ha včetně dopravy	1x	DAM 390	0,1 t	6 688	669	Kolové traktory 4 x 2 80-99 kW Postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	2	260	260	929
170- Sklizeň obilnin	1x	Pšenice potravinářská	5 t	4 277		Sklízecí mlátičky 200-250 kW	0,5	17,2	1 800	1 800	1 800
180- Doprava maloobjemových hmot	5x		0	0	0	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Trakt. přívěsy sklápěcí nad 10 t	0,04	0,4	35	175	175
200- Lisování slámy svinov. liseň	0,5x	Pšenice sláma stelivová	4 t	500		Kolové traktory 4 x 4 80-99 kW Svinovací lisy	0,71	6,4	715	358	358
210- Doprava středněobjemových hmot	2x		0	0	0	Kolové traktory 4 x 4 100-119 kW Trakt. návěsy sklápěcí nad 10 t	0,05	0,5	45	90	90
230- Podmítka talířovými podmítači	1x		0	0	0	Kolové traktory 120-199 kW Kypřiče talířové	0,31	8	610	610	610
Plodina celkem					9 359					7 958	17 317

Výsledky ekonomického hodnocení technologických systémů pěstování vybraných plodin



otočné, kterými lze klopit skývy na celém pozemku jedním směrem. Na svažitých pozemcích při práci ve směru vrstevnic lze skývy klopit proti svahu. Orba oboustranným pluhem má výhodu i při orbě pozemků v rovině. Netvoří se sklady a rozory, což je výhodné pro následnou přípravu půdy před setím. V současnosti mají zemědělci k dispozici traktory a kypřiče, které jsou schopné nakypřit půdu bez obrácení ornice rychleji než orbou. V Česku se bezorebná technologie prosadila nejdříve na těžkých půdách, na kterých jsou agrotechnické lhůty pro kvalitní orbu velmi krátké. Výhodou kypřičů ve srovnání s pluhem je vyšší výkonnost a možnost zpracovávat mělkou vrstvu půdy. Operativnost a plošná výkonnost jsou u kypřičů vyšší, lze lépe využít dobu s příznivými vlhkostními podmínkami půdy. Největší rozdíl mezi

**Tab. 3 - Bramborářská oblast - náklady technologických operací na 1 ha, pšenice ozimá, MEO, přímé seti do nezpracované půdy**

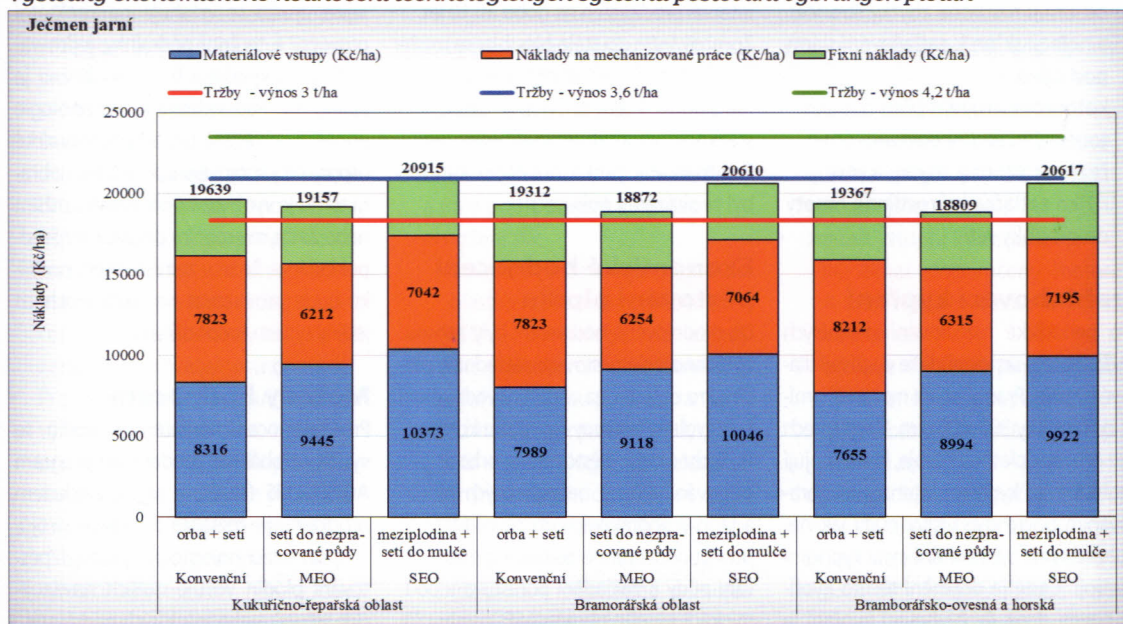
Číslo-Název operace	Materiálové vstupy					Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem
	opakovat	název	množství	cena	náklady	souprava	normativy			náklady	Kč/ha
							h/ha	l/ha	Kč/ha		
1 – Podrývání (dlátování)	0,1x		0	0	0	kolové traktory 120–199 kW kypřiče dlátové	0,83	25	1630	163	163
2 – Vápnění do 2t/ha včetně dopravy	0,1x	vápenec jemně mletý	2 t	526	105	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,71	5,1	580	58	163
3 – Rozmet. hnoje 30t/ha včetně dopravy	0,2x	chlévkový hnůj	30 t	250	1 500	kolové traktory 120–199 kW rozmetadla hnoje přívěs.+návěs	1,25	23,6	2515	503	2 003
30 – Hnoj.TMH 0,21 – 0,3t/ha včetně dopravy	1x	Amofos 0,09+dras.sůl 0.12	0,21 t	11 125	2 336	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,29	2	280	280	2 616
80 – Ploš.postř.do 300l/ha vč.d.vody	1x	herbicid	4 l	200	800	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	1 045
100 – Seti do nezpracované půdy + hnojení pod patu	1x	osivo pšenice DAM 390	0,2 t 0,1t	10 050 6 688	2 010 669	kolové traktory 4x4 160–200 kW sečí kombinace s přihnojováním	0,21	6,5	890	890	3 569
120 – Hnojení kap. hn.do 300 l/ha vč.d	1x	DAM 390	0,1t	6 688	669	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,25	1,5	245	245	914
130 – Ploš.postř.do 300 l/ha vč.d.vody	1x	herbicid	0,15 kg	4 780	717	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	962
135 – Hnojení kap. hn.do 300 l/ha vč.d	1x	DAM 390	0,1 t	6 688	669	kolové traktory 4x2 80–99 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	2	260	260	929
150 – Ploš.postř.do 300 l/ha vč.d.vody	1x	fungicid	1 kg	350	350	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	595
160 – Hnoj.TMH do 0,2 t/ha vč.d.a nak	1x	LAV	0,1 t	6 983	698	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,25	1,5	245	245	943
170 – Sklizeň obilnin s rozmetáním slámy	1x	pšenice potravinářská	5 t	4277		sklizeň mlátičky 200–250 kW	0,5	17,2	1800	1800	1 800
180 – Doprava maloobjemových hmot	5x		0	0	0	kolové traktory 4x4 100–119 kW trakt. přívěsy sklápěcí nad 10 t	0,04	0,4	35	175	175
230 – Podmítka talířovými podmítači	1x		0	0	0	kolové traktory 120–199 kW kypřiče talířové	0,31	8	610	610	610
Plodina celkem					10 524					5964	16 488

konvenčním zpracováním půdy s orbou a bezorebnými technologiemi je v rozložení zapravovaných organických látek v půdním profilu. Při zpracování kypřiči je zvýšen její podíl v horní vrstvě ornice. Rostlinné zbytky na povrchu a v povrcho-

vé vrstvě snižují povrchový odtok vody při dešti, brání přemokření povrchu půdy a vzniku půdní krusty, snižují výkyvy teploty a udržují vyšší vlhkost v horní vrstvě ornice. Rostlinné zbytky v půdě vytvářejí preferenční cesty pro vsakování vody ve

vertikálním směru a snižují sklon půdy k nežádoucímu zhutňování. Tento protierozní účinek je důležitým kladným půdoochranným efektem. Na druhou stranu mohou rostlinné zbytky na povrchu sehrát i negativní roli při

zakládání porostů. Velké množství slámy v povrchovém horizontu způsobuje větvení kořenů, vyšší nebezpečí škod způsobených od slimáčků, drátovců a hrabošů, nárůst zaplevelení vytrvalými a obtížně hubitelnými pleveli. Všechny tyto problémy jsou v současnosti řešitelné, ale pěstitel na ně musí být připraven. Důvodem pro využívání půdoochranných systémů je požadavek na vysokou pokrývnost povrchu půdy rostlinnými zbytky (alespoň 30 %), a to i mimo dobu vegetace hlavní plodiny, i požadavek na zvýšení podílu rostlinných zbytků v povrchové vrstvě půdy do hloubky 100 mm. To jsou důležité faktory, které zvyšují rychlost vsakování vody při dešťových srážkách a snižují mechanické rozrušování půdních agregátů dešťovými kapkami na povrchu půdy. Technologické systémy bez orby tyto požadavky splňují. Je třeba zdůraznit, že úspěšné uplatnění postupů bez orby není jednoduché a předpokládá dokonalé zvládnutí agrotechniky. Úspora nákladů na samotném zpracování půdy je význam-

**Výsledky ekonomického hodnocení technologických systémů pěstování vybraných plodin**


Tab. 4 – Bramborářská oblast – náklady technologických operací na 1 ha, pšenice ozimá, SEO, setí do strniškové meziplodiny

Číslo – Název operace	opakovat	Materiálové vstupy				Technické zajištění operace					Variabilní náklady celkem
		název	množství	cena	náklady	souprava	normativy			náklady	Kč/ha
							MJ/ha	Kč/MJ	Kč/ha		
1 – Podrývání (dlátování)	0,1x		0	0	0	kolové traktory 120–199 kW kypříče dlátové	0,83	25	1630	163	163
2 – Vápnění do 2 t/ha včetně dopravy	0,1x	vápenec jemně mletý	2 t	526	105	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,71	5,1	580	58	163
3 – Rozmet. hnoje 30 t/ha včetně dopravy	0,2x	chlévký hnůj	30 t	250	1 500	kolové traktory 120–199 kW rozmetadla hnoje přívěs.+návěs	1,25	23,6	2 515	503	2 003
30 – Hnoj.TMH 0.21 – 0,3 t/ha včetně dopravy	1x	Amofos 0,09 + Dras.sůl 0,12	0,21 t	11 125	2 336	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,29	2	280	280	2 616
50 – Kypření se setím meziplodiny	1x	Osivo hořčice + svazanka vrat.	16 kg	58	928	kolové traktory 120–199 kW kypříče se secím ústrojím	0,25	9,2	750	750	1 678
80 – Ploš.postř. do 300l/ha včetně dopravy	1x	herbicide	4 l	200	800	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	1 045
100 – Setí do mulče s hnojením pod patu	1x	osivo pšenice DAM 390	0,2 t 0,1 t	10 050 6 688	2 010 669	kolové traktory 4x4 160–200 kW secí stroj do mulče s příhnojováním	0,21	6,5	840	840	3 519
120 – Hnoj.TMH do 0,2 t/ha včetně dopravy	1x	DAM 390	0,1 t	6 688	669	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,25	1,5	245	245	914
130 – Ploš.postř.do300l/ha včetně dopravy	1x	herbicide	0,15 kg	4 780	717	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	962
135 – Hnojení kap.hn.do 300 l/ha včetně dopravy	1x	DAM 390	0,1 t	6 688	669	kolové traktory 4x2 80–99 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	2	260	260	929
150 – Ploš. postř. do 300l/ha včetně dopravy	1x	fungicide	1 kg	350	350	kolové traktory 4x4 60–69 kW postřikovače přívěsné+návěsné	0,25	1,8	245	245	595
160 – Hnoj.TMH do 0,2 t/ha včetně dopravy	1x	LAV	0,1 t	6 983	698	kolové traktory 4x4 100–119 kW rozm.prům.hnojiv přívěs.+návěs	0,25	1,5	245	245	943
170 – Sklizeň obilnin s rozmetáním slámy	1x	pšenice potravinářská	5 t	4 277		sklízecí mlátičky 200–250 kW	0,5	17,2	1 800	1 800	1 800
180 – Doprava máloobjemových hmot	5x		0	0	0	kolové traktory 4x4 100–119 kW trakt.přívěsy sklápěcí nad 10 t	0,04	0,4	35	175	175
230 – Podmítka talířovými podmítači	1x		0	0	0	kolové traktory 120–199 kW kypříče talířové	0,31	8	610	610	610
Plodina celkem					11 452					6 664	18 116

ná, ale nezaručuje dosažení příznivých nákladů na jednotku produkce.

### Zakládání porostů bez orby

V technologiích zakládání porostů bez orby jsou při výskytu většího množství rostlinných zbytků na povrchu půdy a v povrchové vrstvě půdy kladeny vysoké nároky na secí stroje z hlediska ukládání osiva do půdy. Setí při pojezdové rychlosti kolem 10 km/h vyžaduje kvalitní vedení secích botek v půdě s cílem dosáhnout rovnoměrné hloubky uložení osiva v půdě. Při setí je třeba zabránit zatlačování rostlinných zbytků do půdy. Moderní secí stroje určené pro setí po mělkém zpracování půdy, do mulče nebo pro přímé setí bez zpracování půdy mají řešeno ukládání osiva do půdy tak, aby se minimalizovalo riziko kontaktu osiva s rostlinnými zbytky v půdě:

- osivo je rozprostřeno v pruzích pod proud podříznuté zeminy šípovými radličkami na rovné

lůžko; zavlačovače a zatlačovací válce upraví zeminu a rostlinné zbytky nad osivem,

- jednokotoučové secí botky odsunují rostlinné zbytky stranou a nemají sklon k zatlačování slámy pod osivo,
- kotoučové krojidlo před dvoukotoučovými secími botkami prořezává rostlinné zbytky a snižuje riziko zatlačování rostlinné hmoty do hloubky setí.

### Prohlubovací kypření

Pro periodické rozrušování zhutněných podorničních vrstev půdy se využívají dlátové kypříče. Pracují podle mocnosti ornice do hloubky 300–400 mm. V systémech bez orby se uplatňují i stroje, které spojují prohlubovací kypření s intenzivním zpracováním povrchové vrstvy půdy jak nepoháněnými, tak i poháněnými kypřičími nástroji. Časté je doplnění těchto kypřičů secími stroji. Prohlubovací kypření je

vhodné v technologických postupech zpracování půdy bez orby opakovat v intervalu 5 až 6 let. Při využívání orebného systému zpracování půdy může být tento interval prodloužen na dobu asi 10 let. Zpracováním do stálé hloubky se může vytvářet podorniční vrstva se zhutnělou půdou, která při vyšších dešťových srážkách zpomaluje vsakování vody. Pozitivní vliv prohlubovacího kypření byl prokázán v pokusech.

### Ekonomické hodnocení pěstování plodin

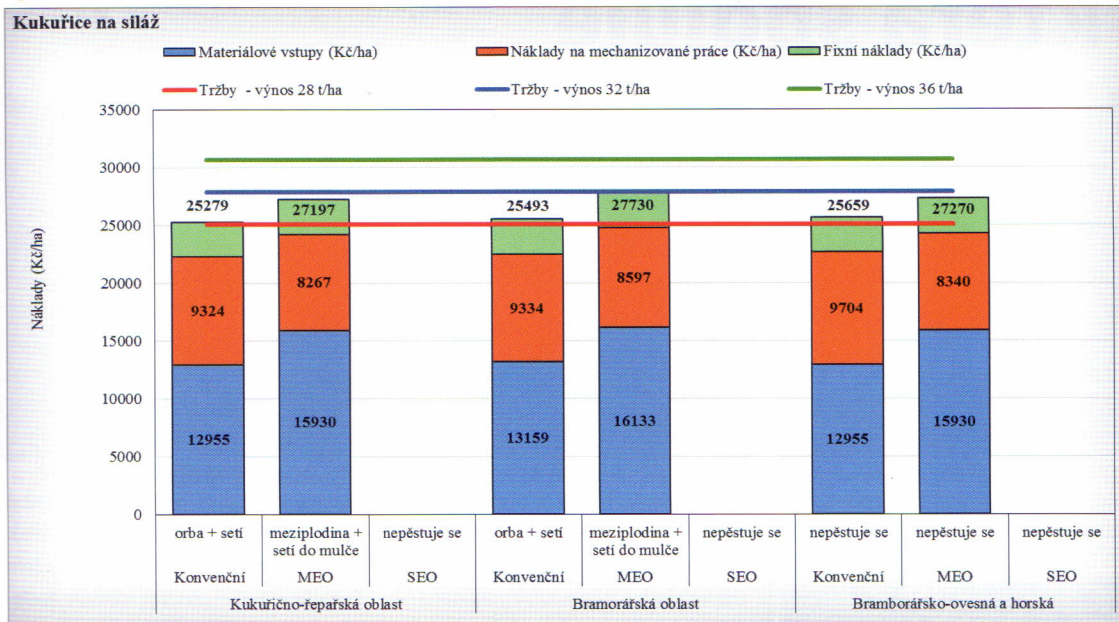
Do modelového hodnocení byly zahrnuty technologie pěstování základních plodin. Pro oblasti bez ohrožení vodní erozí byly zvoleny postupy s využitím konvenční technologie pěstování s orbou, pro pěstování erozně nebezpečných plodin a jařin v podmínkách ohrožení MEO to jsou půdoochranné technologie zpracování půdy a zakládání porostů a v podmínkách silného ohrožení SEO jsme volili

půdoochranné technologie zpracování půdy s využitím meziplodin. Specifická opatření doporučená v DZES nebyla do ekonomického hodnocení zahrnuta. Jejich využití se vztahuje na konkrétní provozní a terénní podmínky, jejich variabilita je vysoká a bylo by obtížné je zobecnit. Půdoochranné technologie přinášejí ve většině případů ekonomické úspory díky spojování operací. Nic nebrání tomu je využívat i v oblastech s nižším nebo žádným erozním ohrožením. Předpokládáme, že se v zemědělském podniku bude provozovat na všech plochách jediný systém hospodaření.

### Metody hodnocení

Pro hodnocení ekonomiky plodin se využil databázový modelovací program AGROTEKIS (VÚZT, v. v. i.). Základem programu je rozsáhlá databáze strojů, souprav a technologických postupů pěstování plodin včetně dalších navazujících vstupů a ekonomických podmínek.

## Výsledky ekonomického hodnocení technologických systémů pěstování vybraných plodin



Základem kalkulace nákladů a výnosů jsou modelové technologické postupy pěstování jednotlivých plodin, tj doporučený sled výrobních operací (hnojení a příprava půdy, setí, ošetřování během vegetace, ochrana rostlin proti chorobám a škůdcům, sklizeň, odvoz produkce a úprava pole po sklizni). Při jejich zpracování se vychází z průměrných podmínek a intenzity výroby. Výsledky této kalkulace jsou programem zpracovávány do tabulkové formy. Jednotlivé položky obsahují následující údaje:

- Technologický postup – časová posloupnost technologických operací, název operace, opakovatelnost operace. Opakovatelnost může být menší než jedna (např. při hnojení 1x za pět let je opakovatelnost operace 0,2) i větší než jedna (např. při odvozu pět tun produkce je opakovatelnost 5).
- Doporučené materiálové vstupy – zahrnuje náklady na statková, organická i minerální hnojiva, osivo a sadbu, přípravky na ochranu rostlin. Uvádí se druh a název materiálu, množství, jednotková cena a celkové náklady na 1 ha při zadané opakovatelnosti operace.
- Produkce – název produktu, výnos, jednotková cena, hodnota produkce na 1 ha plodiny. Jednotková cena produkce vychází z výsledků statistického šetření ČSÚ Praha Ceny zemědělských výrobců v roce 2016.
- Technické zajištění operace:

- popis stroje, resp. strojové soupravy,
- provozní normativy soupravy:
  - potřeba práce na 1 ha operace,
  - spotřeba paliva na 1 ha operace,
  - náklady soupravy na 1 ha operace zahrnují variabilní náklady (náklady na pohonné hmoty a maziva, náklady na opravy a udržování), fixní náklady (odpisy, náklady na uskladnění stroje) a osobní náklady obsluhy soupravy (mzdu, sociální a zdravotní pojištění),
- celkové náklady technického zajištění operace na 1 ha při zadané opakovatelnosti.
- Variabilní náklady celkem – součet materiálových vstupů a nákladů na technické zajištění operace.

Výstupy jsou zpracovány v členění podle tří výrobních oblastí:

- kukuřičná a řepařská,
- bramborářská,
- bramborářsko-ovesná a horská, a dále podle stupně erozního ohrožení na:
  - konvenční (technologie orebné do oblastí bez erozního ohrožení),
  - MEO – technologie do oblastí s mírným erozním ohrožením (využívá se většinou půdoochranných technologií zpracování půdy),
  - SEO – technologie do oblastí se silným erozním ohrožením (využívá se půdoochranných technologií zpracování půdy s využitím meziplodin, popřípadě s hnojením organickými hnojivy).

Příklady výstupní relace pro pěstování pšenice ozimé v bramborářské oblasti v podmínkách konvenční technologie jsou uvedeny v tabulce 2, pro pěstování v podmínkách MEO v tabulce 3 a pro SEO v tabulce 4.

Výsledky ekonomického hodnocení technologických systémů jsou pro přehled zpracovány do grafů, kde jsou celkové náklady porovnávány s tržním přínosem plodiny. Výsledky programu AGROTEKIS jsou pro uživatele ze zemědělské praxe a poradenství zpracovány i do formy internetového expertního systému na webové stránce [www.vuzt.cz](http://www.vuzt.cz). Expertní systém je volně přístupný. Uživatel zde má možnost přizpůsobit si výstupy expertního systému v širokém rozsahu svým lokálním podmínkám.

Uživatel může provádět tyto úpravy:

- změnit opakovatelnost operace (pokud zadá opakovatelnost = 0 lze tím operaci zrušit, operace zůstává ve výstupní relaci, ale náklady jsou nulové),
- změnit vstupní materiál a to:
  - ponechat doporučený materiál a měnit pouze dávku a pořizovací cenu,
  - vybrat z databáze jiný doporučený materiál, u tohoto materiálu je opět možnost změnit dávku a pořizovací cenu,
- změnit údaje o produkci – změnit výnos a cenu produktu,
- změnit technické zajištění operace a to:
  - ponechat doporučenou soupravu a pouze změnit uvedené

technické a ekonomické parametry (pracnost, spotřeba paliva, náklady na jednotku operace),  
 – vybrat z databáze jinou doporučenou soupravu, u ní lze rovněž dále měnit její technické a ekonomické parametry,  
 – doplnit novou operaci – v tomto případě je třeba vybrat operaci, z níž chci při zadávání nové operace vycházet, zadat nové pořadové číslo operace (podle tohoto čísla bude operace zařazena do technologického postupu) a dále je možno zadat všechny údaje týkající se vstupního materiálu i technického zajištění operace.

Ekonomika se v expertním systému vyhodnocuje bez dotací a s využitím dotací a uvádí:

- hrubý výnos (příspěvek na úhradu – rozdíl mezi hodnotou produkce a variabilními náklady),
- zisk/ztráta (rozdíl mezi celkovou hodnotou produkce a celkovými náklady),
- rentabilita (v procentech vyjádřený poměr mezi výsledným ziskem, resp. ztrátou a celkovými náklady),
- výnosový práh pro nulovou rentabilitu (výnos plodiny potřebný pro dosažení alespoň nulové rentability).

### Shrnutí

Náklady na mechanizované práce jsou mírně navýšeny v konvenčních technologiích s orbou, v kterých se sdružuje minimum operací.

K výraznému zvýšení nákladů dochází u materiálových vstupů. Nejvyšší položkou, která náklady zvyšuje, je využití meziplodin ve variantách silného erozního ohrožení s využitím meziplodin.

Ing. Pavel Kovaříček, CSc.;  
 Ing. Zdeněk Abrham, CSc.;  
 prof. Ing. Josef Hůla, CSc.;  
 Marcela Vlášková

Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i., Praha

Výsledky uvedené v článku vznikly v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v.v.i. RO0616 a podpory výzkumného projektu TA04011200.