

Protokol o ověřování technologie

Název ověřované technologie

Půdoochranná technologie se zapravování posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů do půdy

Předmět ověřování

Předmětem ověřování byly postupy pro úhradu organické hmoty (dále OH) v půdě zapravováním posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů, sledování jejich vlivu na vodní režim a míru vodní eroze.

Pracoviště ověřování

Pro sledování vlivu OH na míru eroze v půdoochranné technologii zpracování půdy bez orby byl sledován pozemek v katastru obce Svárov (okres Kladno). Na pozemku hospodaří soukromý zemědělec, celková výměra orné půdy 320 ha, nemá živočišnou výrobu. Používané strojní vybavení navazuje v modulu pracovního záběru 8 m, pro hnojení a postřiky se zakládají kolejové meziřádky po 32 m.

Termín ověřování

Ověřování se uskutečnilo v době od 15. března 2012 do 31. října 2016.

Popis ověřované technologie

OH plní v půdě celou řadu významných funkcí, které ovlivňují její infiltrační schopnost a schopnost zadržení vody v půdě.

Ověřená technologie doporučuje postupy pro zapravování OH ve formě posklizňových zbytků a kompostů z důvodu ovlivnění vodního režimu v půdě v podmínkách rozdílného zpracování půdy v souladu s požadavky na zachování půdní úrodnosti, stability půdního prostředí a snížení rizik spojených s intenzivním obhospodařováním.

Při hospodaření bez živočišné výroby je ekonomicky výhodné ponechat na poli a zapravit do půdy veškeré posklizňové zbytky. Bilance OH v zjednodušeném pětihonném osevním postupu, který byl odvozen z průměrného zastoupení plodin v jednotlivých výrobních oblastech ČR (*tab. 1*), prokázala deficit sušiny OH ve výši 0,3 až 0,6 t.ha⁻¹.rok⁻¹

(*tab. 2*). Chybějící OH je potřeba pravidelně doplňovat ve formě posklizňových zbytků pěstovaných plodin, resp. zeleného hnojení nebo kompostů.

Tab. 1 Zastoupení plodin v ČR na orné půdě (zdroj: statistická ročenka)

Výrobní oblast	Orná půda	Zastoupení plodin na orné půdě					Zornění
		Obilniny	Olejníny + technické plodiny	Kukuřice	Okopaniny	Píceřiny na OP	
	ha	%	%	%	%	%	%
Kukuřičná	155116	60	7	27	0	6	86
Řepařská	577980	60	12	15	8	5	87
Obilnářská	963300	60	20	5	3	12	71
Bramborářská	607620	62	17	4	6	10	74
Píceřinářská	228228	80	20	0	0	0	41
Celkem	2532244						

Tab. 2 Potřeba dodávky OH do půdy a potřeba hnojení orné půdy kompostem

Výrobní oblast	Bilance posklizňových zbytků	Minimální potřeba sušiny OH
	t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹	t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹
Kukuřičná	2,19	0,28
Řepařská	1,88	0,47
Obilnářská	1,68	0,57
Bramborářská	1,65	0,59
Píceřinářská	1,80	0,40

zdroj: certifikovaná metodika „Technologie a ekonomika zvyšování protierozní odolnosti půdy zapravením organické hmoty“

Časový přehled průběhu jednotlivých operací ověřované technologie

V *tab. 3* je uveden přehled jednotlivých operací ověřované půdoochranné technologie se zapravování posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů do půdy při zpracování půdy minimalizací bez orby.

V *tab. 4* jsou uvedeny jednotlivé metody použité pro experimentální sledování fyzikálních stavů obdělávané půdy během ověřování půdoochranné technologie se zapravování posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů do půdy.

Tab. 3 Přehled jednotlivých operací a použitých metod

Provedená operace
Podmítka - Kypření HORSH TIGER 5AS pracovní záběr 4,00 m, hloubka 0,30 m
Rozmetání kompostu - rozmetadlo hnoje RU 6 celkové množství aplikovaného kompostu - 22,42 t, pohnojená plocha (120 x 54) m = 0,648 ha dávka 34,6 t/ha
Setí řepky ozimé - radličkový secí stroj HORSCH 6 ST
Sklizně – varianta kompost – 0,56 ha, 530 kg, vlhkost 7,8 %; kontrola – 0,53 ha 515 kg, vlhkost 7,8 %

Tab. 4 Metody použité pro experimentální sledování fyzikálních stavů obdělávané půdy

Provedená měření
Odběr vzorků půdy pomocí Kopeckého válečku hloubka odběru (horní plochy válečku) 0,10; 0,15 a 0,20 m; body odběru zaměřeny přijímačem GPS GARMIN 76S, přesnost měření 5,1 m
Kopaná sonda hloubka sondy – profil do hloubky 1,5 m
Metoda měření přírodních srážek pomocí minisběračů počet minisběračů - 6 opakování na variantu
Měření infiltrace polním simulátorem deště 3 opakování na variantu
Měření vlhkosti půdy (vlhkoměry TMS) 12 opakování na variantě
Měření infiltrace vody do půdy , válcové infiltrometry, výpočet hydraulické vodivosti půdy podle Bagerello - válce pro měření infiltrace - přenosná meteostanice

Protokoly o ověřování technologie

Všechny naměřené a zjištěné výsledky z ověřování půdoochranné technologie se zapravování posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů do půdy jsou založeny a archivovány u řešitelů projektu v následující dokumentaci:

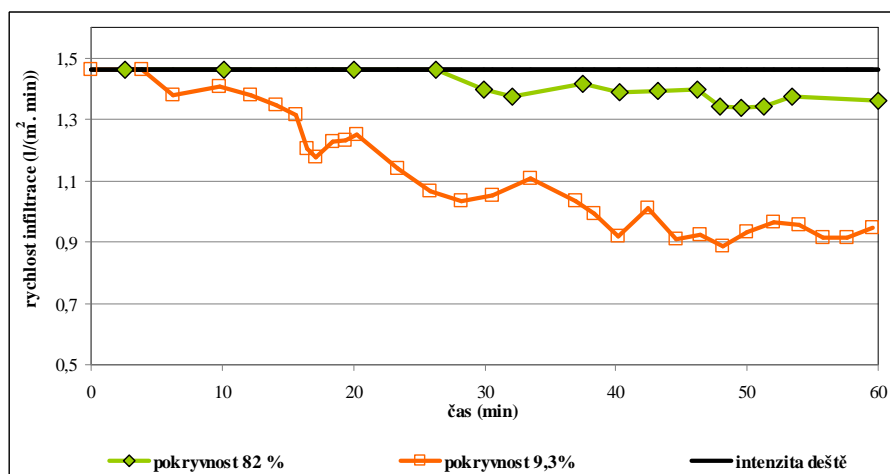
- 1/ Periodická zpráva za rok 2015 projektu QJ1210263
- 2/ Periodická zpráva za rok 2016 projektu QJ1210263
- 3/ Protokoly z měření v roce 2015 (uloženo u řešitelů)
- 4/ Protokoly z měření v roce 2016 (uloženo u řešitelů)
- 5/ Uplatněná certifikovaná metodika
- 6/ Výsledky prezentované na konferencích a v odborných periodikách.

Poznátky zjištěné během ověřování

Při provozování výše popsané technologie bylo ověřeno následující poznatky.

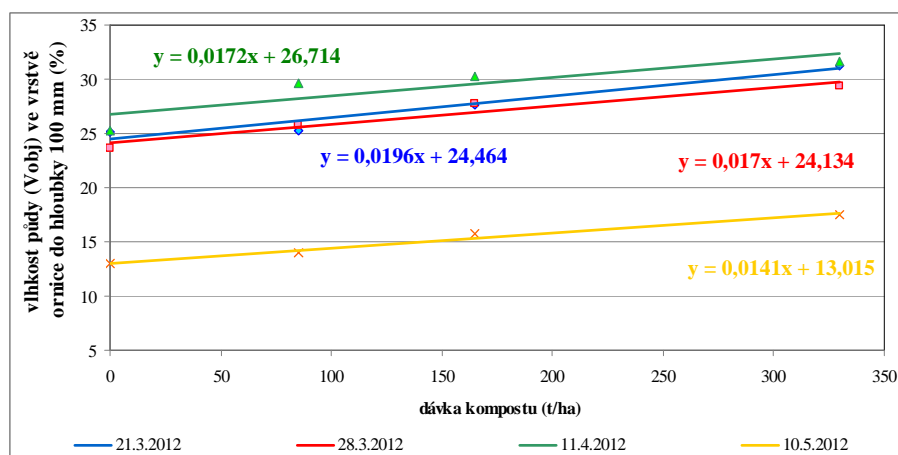
Ponechání posklizňových zbytků na povrchu nebo v horní mělké vrstvě ornice podporuje rychlé gravitační vsakování vody do půdy a je oprávněně základním požadavkem v půdochranných technologiích. Přeměny OH v půdě na humus příznivě působí na tvorbu půdních agregátů a jejich vodostálost, zvyšují i odolnost nežádoucímu zhutňování půdy.

Po hodinovém intenzivním dešti na variantě s vysokým pokrytím povrchu půdy ještě 95 % vody vsakovalo, na variantě s malým zakrytím povrchu jen 63 %. (**Graf 1**)



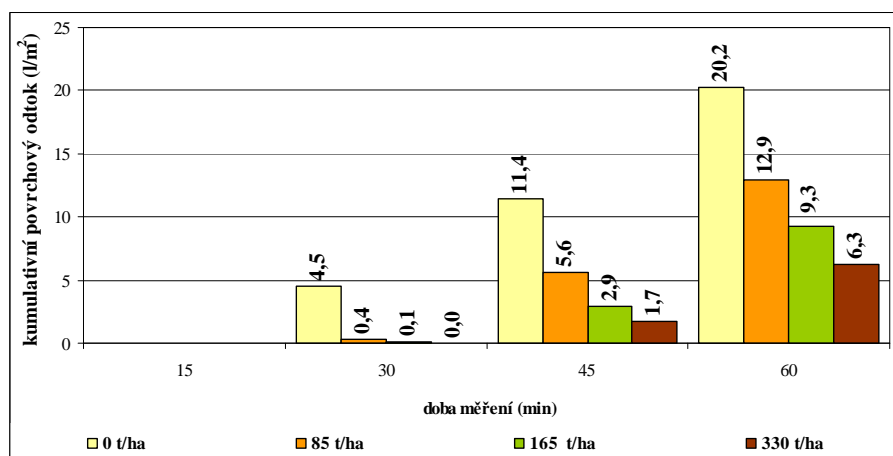
Graf 1 Vliv pokryvnosti povrchu půdy slámou na rychlost infiltrace při simulovaném zadešťování, hlinitopísčité půdy nechráněná plodinou (intenzita deště 1,46 mm/min.)

Při sledování povrchového odtoku vody při simulovaných srážkách se prokázal kladný účinek **prohlubovacího kypření na lehkých půdách**. Po prohlubovacím kypření do hloubky 320 mm se zvýšila rychlost infiltrace vody do půdy o 17 % než ve variantách s kypřením do hloubky 250 mm, ve srovnání s kontrolou s kypřením 150 mm se v hloubce 0,3 m zvýšila i vlhkost půdy o 3 %. (**Graf 2**) Počátek povrchového odtoku vody se při simulované intenzitě zadešťování 87 mm.h⁻¹ oddálil z 18,3 minut na 74 minut.



Graf 2 Vlhkost půdy byla vyšší u variant s vyšší dávkou kompostu

Kompost v prvním roce po zaorání byl převážně rozptýlen ve spodní polovině vrstvy ornice nad dnem brázdy, neměl žádný vliv na infiltraci vody do půdy. Další rok se vrstva půdy s kompostem dostala do povrchové části ornice, na variantách pokusů s kompostem se voda lépe vsakovala, byl na nich zjištěn významně nižší povrchový odtok, byl nepřímo úměrný dávkám kompostu. Rozdíl mezi variantami byl zřetelný. (Graf 3)

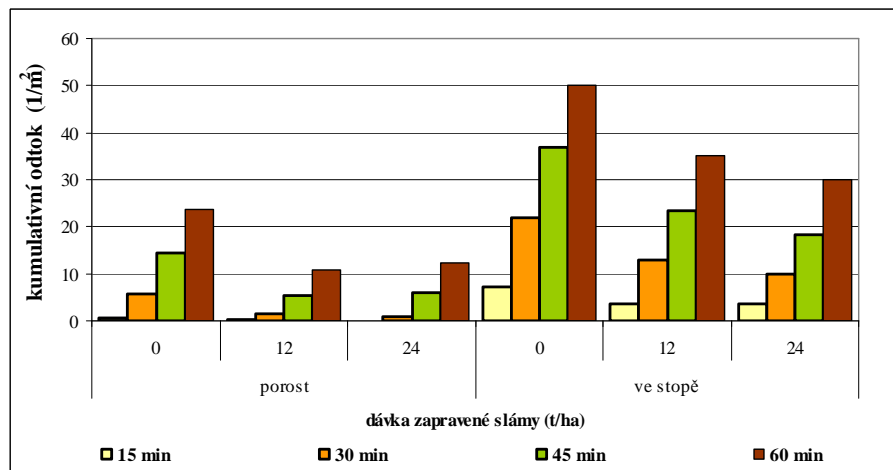


Graf 3 Kumulativní povrchový odtok vody v patnáctiminutovém intervalu při simulovaném zadržování na pokuse s odstupňovaným dávkováním kompostu

Zpracování půdy má až řádově větší vliv na změny struktury půdy v ornici i na intenzitu vsakování vody do půdy než vlivem zapraveného kompostu. Jeho okamžitý vliv na sledované fyzikální faktory půdy má ale trvání v řádu týdnů až tří měsíců. Zpravení kompostu ovlivnilo půdní vlastnosti s časovým odstupem, ale mělo dlouhodobý účinek.

Ve variantách s rostlinnými zbytky v povrchové vrstvě ornice se opakovaně po tři roky projevila vyšší odolnost půdy k nežádoucímu zhuňování půdy přejezdy strojů. Tato skutečnost se prokázala i při měření povrchového odtoku při simulovaném zadržování.

Povrchový odtok se při simulaci deště 87 mm.h^{-1} na variantách se zapravenou slámou snížil na polovinu (Graf 4). V porostu, mimo kolejový meziřádek, byl odtok pětkrát nižší než v koleji.

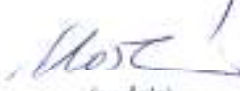


Graf 4 Kumulativní odtok byl při simulovaném zadešťování v kolejových meziřádcích na variantách ještě třetí rok po zapravení vysokých dávek slámy významně nižší (intenzita deště 87 mm/h)

Zlepšení půdní struktury dává předpoklad pro zvýšení retence vody v půdě a snížení splavení zeminy z ornice. Přínosem je snížení vodní eroze a ochrana půdního fondu. Bylo prokázáno, že **kompost i posklizňové zbytky zapravené do půdy zvyšují infiltraci vody do půdy i vododržnost ornice**, a to zejména na těžších hlinitých a jílovitých půdách.

Závěrečné konstatování

Půdoochranná technologie se zapravováním posklizňových zbytků pěstovaných plodin a kompostů do půdy byla ověřena a lze konstatovat, že ji lze v praxi využívat **pro zlepšování půdní struktury zemědělsky obdělávaných pozemků**.

<p><i>Za autorský tým ověřované technologie:</i></p> <p>Ing. Pavel Kovářiček, CSc. VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p> <p>Prof. Ing. Josef Hůla, CSc. VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p> <p>Ing. Petr Pliva, CSc. VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p> <p>Mgr. Martin Stehlík VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p> <p>Marcela Vlášková VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p> <p>Ing. Veronika Renčičuková VÚZT, v.v.i, Praha</p> <p>V Praze, dne:</p>	 (podpis)  (podpis)  (podpis)  (podpis)  (podpis)  (podpis)
<p><i>Za ověřovatele technologie:</i></p> <p>Martin Kindl Soukromně hospodařící zemědělec</p> <p>V Horním Bezděčkově, dne:</p>	 (podpis) 

Fofodokumentace



Obr. 1 Aplikace kompostu návěsným rozmetadlem hnoje RU 6



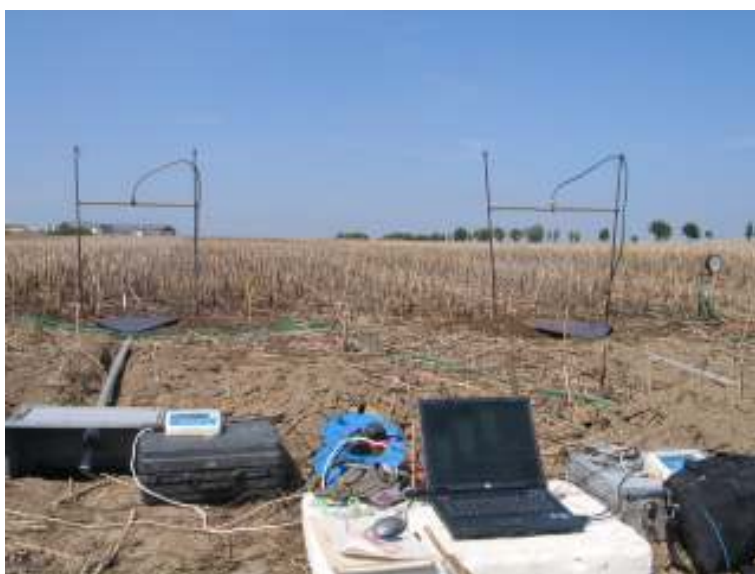
Obr. 2 Podmítka kypříčem HORSH Tiger



Obr. 3 – Setí řepky ozimé radličkovým secím strojem HORSCH 6 ST



Obr. 4 Odběr vzorků půdy pomocí Kopeckého válečku



Obr. 5 Měření infiltrace polním simulátorem dešťových srážkách



Obr. 6 Měření přírodních srážek pomocí minisběračů pro měření odtoku



Obr. 7 Měření vlhkosti půdy



Obr. 8 Kopaná sonda