

Zpracování půdy přispívající k omezení odtoku vody a smyvu zeminy

14. 10. 2016 Prof. Ing. Josef Hůla, CSc. a kol. **Technologie pěstování** Zobrazeno 703x

Vodní eroze je v podmínkách České republiky nejvýznamnějším typem degradace půdy. Podle zjištění Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy, v.v.i. je více než polovina výměry zemědělské půdy ČR ohrožena vodní erozí a desetina výměry erozí větrnou. Na odolnost půdy vůči vodní erozi působí více faktorů, některé z nich lze účinně ovlivnit zpracováním půdy a setím.



Po dlouhodobém podceňování škodlivosti vodní eroze při velkoplošném obhospodařování zemědělské půdy v České republice se situace pozvolna mění k lepšímu. Byly vypracovány technologie, které umožňují plnit požadavky dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy DZES (GAEC). Zaměříme se na možnosti prevence nadměrného odtoku vody a s ním spojeného smyvu zeminy při intenzivních srážkách cestou vhodně zvoleného zpracování půdy.

Z principů vodní eroze půdy vyplývá významná funkce vegetačního pokryvu, závisující na vývoji vegetace a použité agrotechnice. Všeobecně jsou známá rizika spojená s pěstováním kukuřice zejména na lehčích půdách, kdy i mírná svažitost pozemků, ale dlouhá spádnice bez přerušení plodinou s vyšším ochranným protierozním účinkem, zvyšují nebezpečí nadměrného smyvu ornice. Riziko bouřkových přívalových dešťů trvá v našich podmínkách od května do září.

Významnou část tohoto období nechrání porost plodin pěstovaných v řádcích s velkou roztečí (kukuřice, slunečnice, brambory, cukrová řepa) povrch půdy před destruktivním účinkem velkých dešťových kapek dopadajících na nechráněný povrch půdy vysokou kinetickou energií. Zejména při pěstování uvedených plodin nabývají na významu agrotechnická protierozní opatření, při jejichž realizaci má zpracování půdy zásadní význam.

Paradox orby

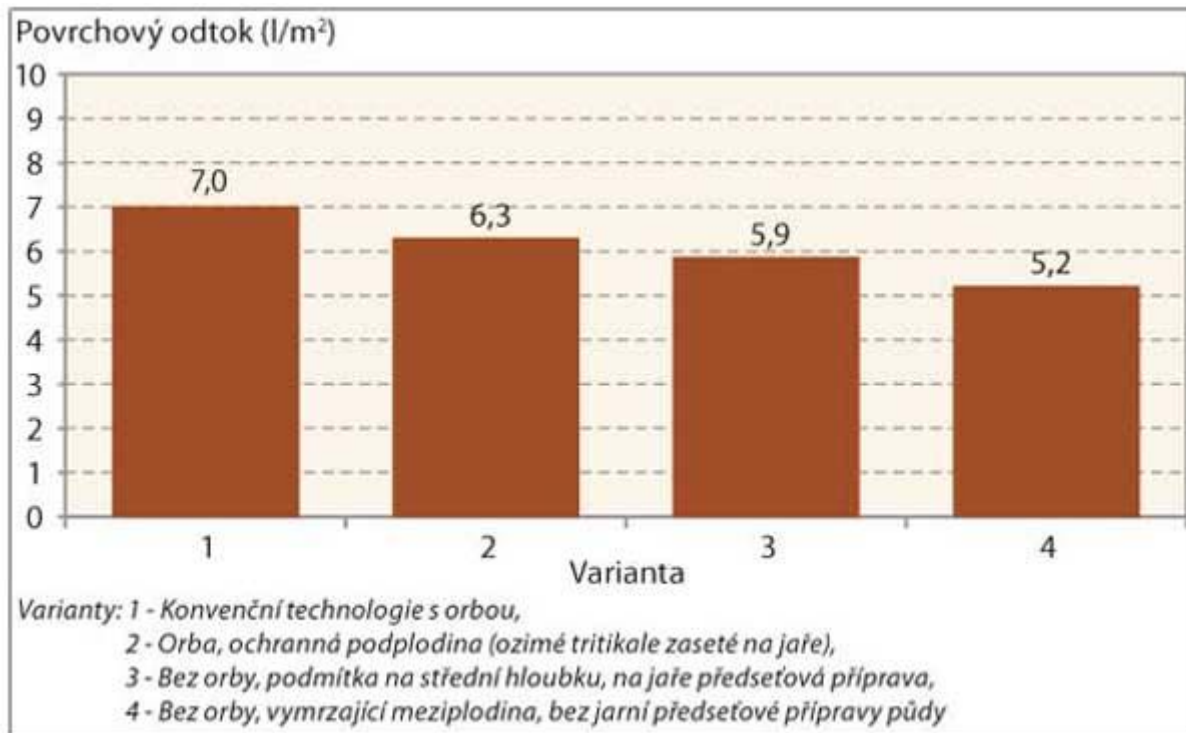
Pokud se při pěstování kukuřice i dalších plodin s velkou roztečí řádků využívá konvenční zpracování půdy s orbou, mohou nastat situace, které se našimi měřeními opakovaně potvrdily.

Bezprostředně po orbě a v průběhu podzimu má půda zvýšenou schopnost přijímat vodu ze srážek v důsledku vysokého zastoupení velkých pórů v ornici. Vlivem slehávání půdy a působení dešťových srážek se infiltrační schopnost zorané půdy postupně snižuje. V květnu zpravidla přicházejí první bouřky s intenzivními, zpravidla krátkodobými dešti. Velké dešťové kapky narážejí do nechráněného povrchu ornice, dochází k nepříznivému efektu, který je zjednodušeně znázorněn na obr. 1. Větší póry v povrchové vrstvě půdy se ucpou jemnějšími částicemi půdy v důsledku rozbíjení strukturních agregátů velkými kapkami vody, nastává povrchový odtok vody a smývání zeminy odtékající vodou. Pokračováním povrchového odtoku je odtok soustředný s projevy rýhové či dokonce výmolové eroze půdy. Často vzniká na povrchu půdy krusta bránící při dalších deštích zasakování vody do půdy (obr. 2).

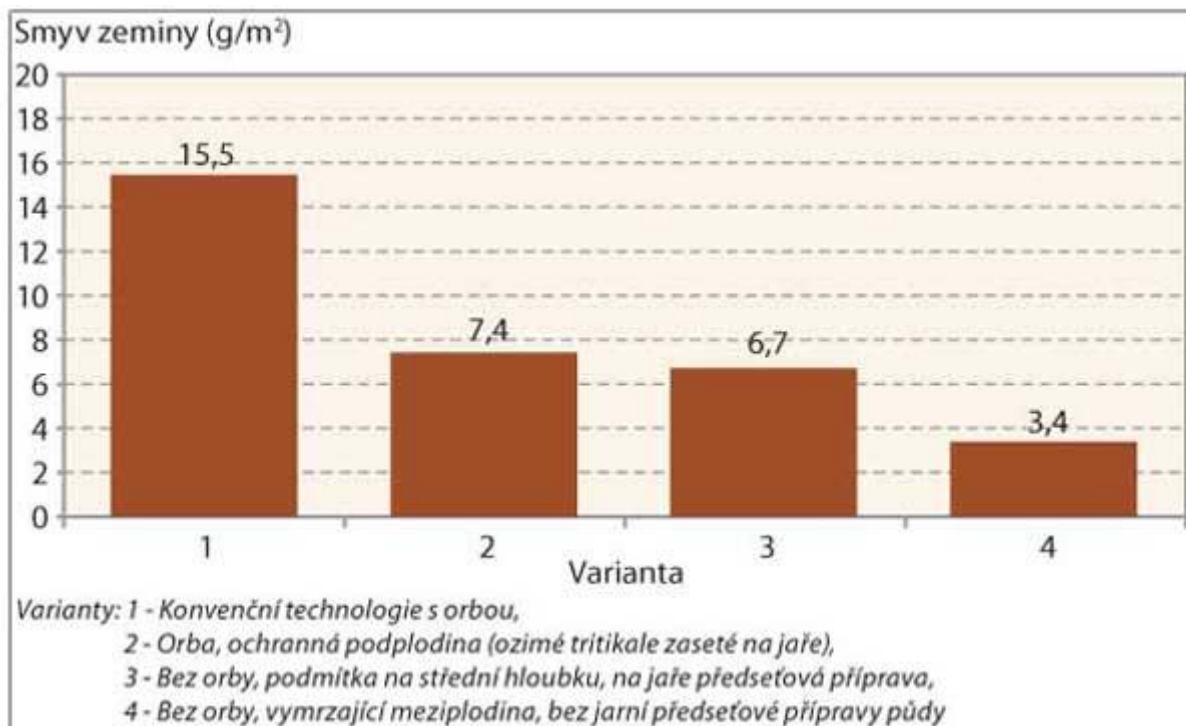
V zájmu snížení rizika vodní eroze i omezení rychlého odtoku srážkové vody z pozemků je proto využití ochranného působení rostlinného pokryvu - při pěstování kukuřice je výhodné, aby v meziřadí byla půda chráněna rostlinnými zbytky nebo mulčem.

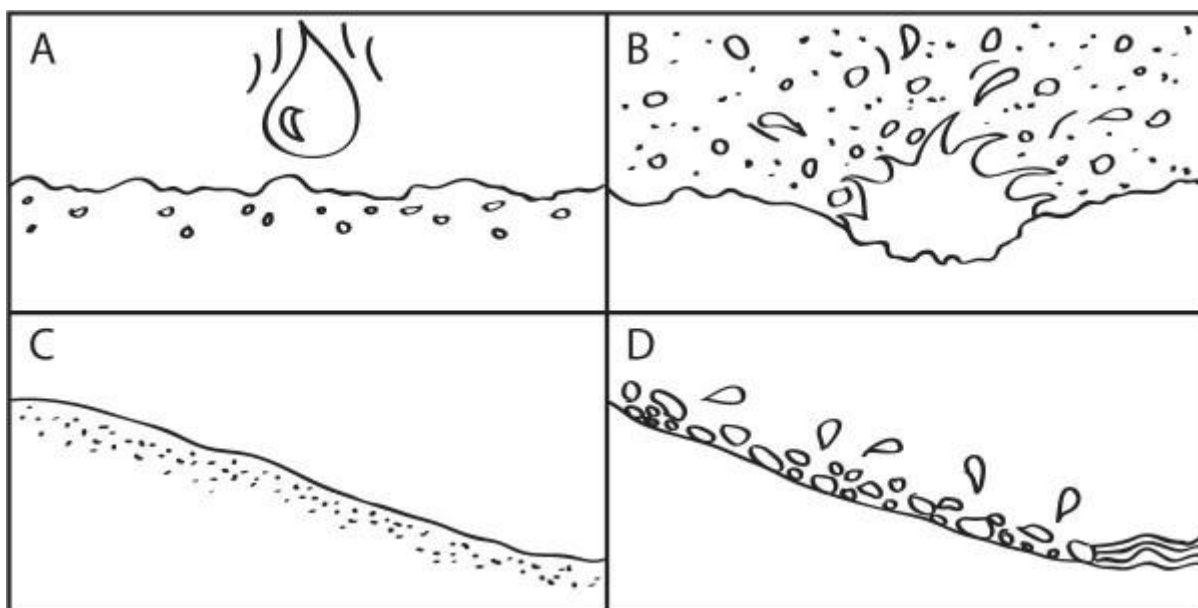
Grafy 1 a 2 dokládají skutečnost, která se v polním pokusu opakovaně potvrdila měřením: na jaře a v létě byl na lehké půdě naměřen největší smyv zeminy při pěstování kukuřice konvenční technologií s orbou. Zpravidla přitom bylo zjištěno, že povrchový odtok vody byl na variantě s konvenčním zpracováním půdy s orbou větší než u variant s půdoochranným zpracováním půdy. Ale i v případech, kdy se povrchový odtok významně nelišil, vždy byl na variantě s orbou bez využití ochranné funkce mulče na povrchu půdy v tomto období největší smyv zeminy. Potvrzuje to skutečnost, že při konvenčním zpracování půdy s orbou se po čase vytváří převážně homogenní horizontální struktura omezující vsakování vody do půdy. Vertikální struktura typická pro půdoochranné technologie přispívá k přijímání srážkové vody půdou.

Graf 1: Povrchový odtok vody při bouři koncem května (4 varianty založení porostu kukuřice)



Graf 2: Smyv zeminy při bouři koncem května





Obr. 1: Účinky dopadajících velkých kapek na povrch půdy a postup vodní eroze (Derpsch a kol. 1991); A, B – účinky dopadu kapky s velkou kinetickou energií; C, D – malé částičky půdy po dopadu kapek ucoupou povrchovou vrstvu půdy, stékající voda unáší malé částičky půdy, na místech s menším sklonem půdy dochází k usazování částic půdy



Obr. 2: V době výskytu intenzivních srážek je při konvenčním zpracování půdy pro kukuřici zvýšené riziko vodní eroze půdy

Význam ochranné funkce rostlinných zbytků na povrchu půdy

V poloprovozním polním pokusu na lehké půdě byl vyhodnocen vliv tří způsobů zpracování půdy a setí silážní kukuřice na povrchový odtok vody a smyv zeminy při umělém zadešťování simulátorem deště. U všech tří pokusných variant byla předplodinou vojtěška. V posledním užitkovém roce víceleté pícniny byl v letním období aplikován neselektivní herbicid, pozemek byl v srpnu zorán do hloubky 0,18 m. Po předset'ové přípravě půdy byla na dvou variantách zasetá vymrzající meziplodina (hořčice bílá). Třetí varianta byla ponechána bez meziplodiny jako varianta kontrolní. Na jaře, 2 týdny před setím kukuřice, byl opět aplikován neselektivní herbicid.

Polní pokus měl tedy následující 3 varianty.

1. Kukuřice zasetá bez jarní předset'ové přípravy půdy do umrtveného porostu hořčice bílé.

2. Kukuřice zasetá na části pozemku s umrtveným porostem meziplodiny (hořčice bílá), kde bylo provedeno jarní zpracování půdy talířovým kypřičem.

3. Kukuřice zasetá bez meziplodiny, po jarním zpracování půdy talířovým kypřičem.

Největší přínos k protierozní ochraně půdy byl zjištěn u varianty setí kukuřice do vymrzající meziplodiny (hořčice bílá) bez jarní předseťové přípravy půdy (varianta 1). Snížená infiltrace vody do půdy a zvýšený smyv zeminy při povrchovém odtoku vody byly zjištěny u konvenční technologie - varianta s orbou, bez meziplodiny, s jarní předseťovou přípravou půdy pro kukuřici (varianta 3). Rozdíly rychlosti vsakování vody do půdy při umělém zadešťování simulátorem deště ve druhé dekádě června jsou patrné z grafu 3. U varianty 3 (bez meziplodiny) začala voda při umělém zadešťování na mírném svahu odtékat po povrchu půdy za 4× kratší dobu než u varianty 1. Dalším nepříznivým ukazatelem, který se u varianty 3 projevil, byl výrazně vyšší obsah zeminy v odtékající vodě, než u variant s vymrzající meziplodinou.

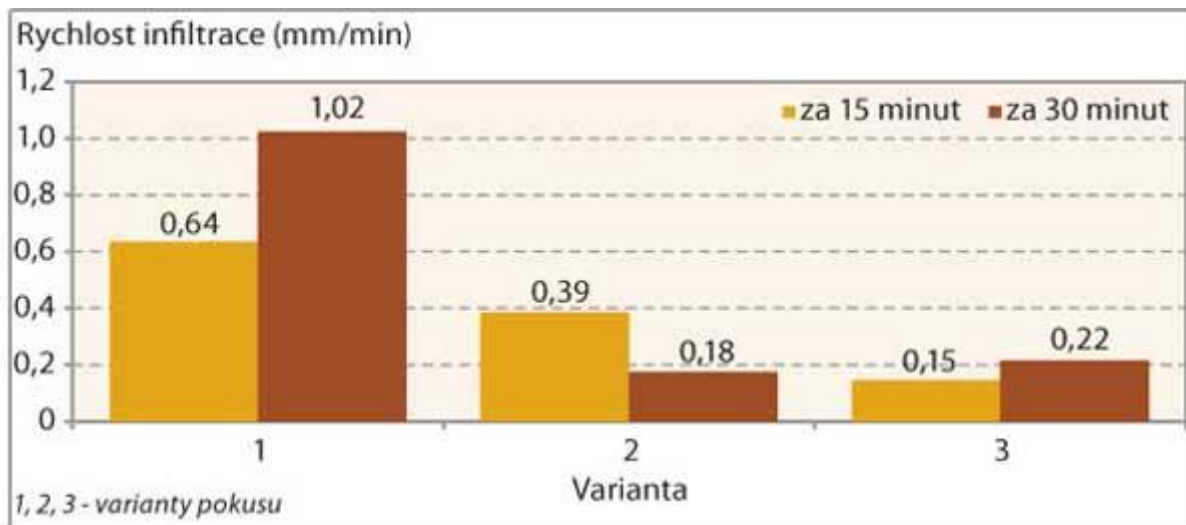
V tomto polním pokusu se potvrdila již výše uvedená skutečnost: nechráněný povrch půdy přispívá k tvorbě povrchové krusty, která omezuje při intenzivním dešti příjem vody půdou. Je zajímavé, že i když pokryvnost půdy odumřelou hořčicí bílou v době měření nebyla na variantě 1 velká (11 %), příznivé působení z hlediska příjmu vody půdou se jednoznačně projevilo.

Přispívají k tomu makropóry v půdě vytvořené kořeny meziplodiny, které po jejím odumření a zmenšení objemu kořenů dobře vedou vodu od povrchu půdy hlouběji do půdy.

Při zakládání porostů kukuřice byl ověřen protierozní účinek dalších variant zpracování půdy založených na využití vymrzající meziplodiny s různou hloubkou zpracování půdy bez orby.

V praxi se potvrdila rizikovost snížené hloubky základního zpracování půdy pro kukuřici z hlediska výnosu plodiny - to se týkalo zejména postupů založených na podmítce s následným vysetím vymrzající meziplodiny. Vytvoření podmínek pro dosažení požadovaného výnosu silážní kukuřice při splnění nároků na protierozní ochranu půdy umožňuje technologie s diferencovanou hloubkou zpracování půdy a využitím ochranného pokryvu půdy v meziřadí plodiny: technologie pásového zpracování půdy (strip tillage).

Graf 3: Rychlost infiltrace vody do půdy - hodnoty po 15 a 30 minutách od počátku umělého zadešťování



Pásové zpracování půdy pro kukuřici

Princip pásového zpracování půdy není nový, ale v současnosti je na tuto technologii v podmínkách střední Evropy zaměřena pozornost především z důvodu přínosu k ochraně půdy před vodní erozí, což souvisí zejména s rozšířením ploch osévaných kukuřicí. Pásové zpracování půdy vlastně kombinuje výhody relativně hlubokého zpracování půdy a efektu ochrany půdy před erozí charakteristického pro setí do nezpracované nebo minimálně zpracované půdy při využití mulče. Výhodou je i úspornost z hlediska energetické náročnosti zpracování půdy a provozní výhoda ve vysoké plošné výkonnosti při zpracování půdy. Hledají se možnosti uplatnění pásového zpracování půdy i při pěstování dalších plodin.

Na obr. 3 jsou hlavní pracovní nástroje jednoho ze strojů pro pásové zpracování půdy. Vlevo je prořezávací kotouč se zvlněným obvodem, následuje dvojice hvězdic, které odsunují rostlinné zbytky do stran. Následuje vlastní kypřicí těleso, hloubka kypření je nastavitelná podle profilu ornice (zpravidla až do 0,30 m). K tomu, aby rýha v půdě nebyla na povrchu půdy příliš široká (to by snižovalo protierozní efekt), využívá se dvojice kotoučů, které odřezávají okraje kypřeného pásu od nezpracovaných pásů půdy v místech budoucího meziřadí kukuřice. Přítlačná kola drobí hroudy a omezují výskyt větších dutin v půdě.

Výhodně je možné využít pásové zpracování půdy pro kukuřici tak, aby se uplatnila ochranná funkce mulče například z vymrzající meziplodiny či umrtveného porostu víceleté pícniny (obr. 4).

Velkou výhodou technologie pásového zpracování půdy je možnost aplikace minerálních hnojiv hlouběji do půdy, ale též zapravení kejdy nebo digestátu. Minerální hnojiva lze zapravovat do půdy i při vlastním setí kukuřice. Vytvářejí se tím podmínky pro zlepšení příjmu živin rostlinami kukuřice ve srovnání s plošnou aplikací hnojiv.

Víceleté zkušenosti s pásovým zpracováním půdy pro kukuřici mají v ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s., kde využívají jak podzimní kypření, tak i kypření v pásech na jaře, kdy je mulč tvořen například umrtveným porostem ozimého žita. Hloubka kypření v pásech závisí na podmínkách stanoviště - převážně 0,20 až 0,25 m.

U technologie pásového zpracování půdy se plně využívají výhody přesného řízení strojních souprav. Zpravidla se využívá kombinace korekčního signálu RTK (Real Time Kinematic) a automatického řízení. Důležité je přesné navádění secího stroje tak, aby kukuřice byla zaseta do předem prokypřených pásů půdy i ve ztížených podmínkách, například při proměnlivé svazitosti pozemků. Výhodou je i možnost otáčení soupravy na souvrati s vynecháváním vždy jedné jízdy.



Obr. 3: Pracovní nástroje stroje pro pásové zpracování půdy



Obr. 4: Kukuřice založená s využitím technologie pásového zpracování půdy po umrtvení porostu vojtěšky - při opakovaném zařazení kukuřice je výhodné, jestliže jsou pásy hlouběji prokypřené půdy posunuty do strany mimo zbytky rostlin kukuřice z předchozího roku (vojtěška zčásti zregenerovala a byla opětovně využita k protierozní ochraně půdy)

Motivace pro využívání netradiční technologie

Pásové zpracování půdy je od roku 2015 zahrnuto mezi tzv. specifické půdoochranné technologie na mírně erozně ohrožených plochách (MEO) - součást standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) půdy. V platném Standardu DZES 5 je uplatnění pásového zpracování půdy definováno tak, že zemědělec zajistí zpracování půdy v pásích ve směru vysévané plodiny, přičemž plošné zastoupení pásů nepřesáhne 25 % plochy pozemku a šířka zpracovaných pásů nepřesáhne 0,25 m. Hlavní plodina může být zaseta do strniště nebo mulče. Na nezpracované části pozemku se hodnotí zajištění minimální pokrývnosti povrchu půdy stanovené pro MEO plochy. Zařazení pásového zpracování půdy do standardů DZES je motivací pro účelné využívání této technologie.

Závěr

Vhodně zvolená technologie pásového zpracování půdy představuje v našich podmínkách účinný postup k omezení odtoku vody a smyvu půdy při pěstování plodin, které jsou z hlediska vodní

eroze rizikové. Na příkladu této technologie lze uvést příznivý souběh uplatnění výsledků výzkumu v oblasti zpracování půdy, agroekologie, výživy a hnojení, pedologie s vývojem zemědělské techniky a navigačních systémů. Nezastupitelný význam má přijetí této technologie zemědělskou praxí.

Zájemci najdou užitečné informace o pásovém zpracování půdy v nedávno vydané publikaci - Brant V. a kol.: Pásové zpracování půdy (strip tillage) klasické, intenzivní a modifikované (Profi Press s.r.o., 2016).

Prof. Ing. Josef Hůla, CSc., Ing. Petr Novák, Ph.D.; Česká zemědělská univerzita v Praze

Ing. Pavel Kovaříček, CSc., Marcela Vlášková; Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha

Článek vznikl v rámci podpory koncepčního rozvoje RO0615.