



(Dokončení ze str. 30)

Po sklizni ozimé pšenice v roce 2014 a 2015 se uskutečnilo porovnávací měření povrchového odtoku vody při simulovaném zadržování dávkou 87,6 mm/h.

Na variantách s půdoochranným zpracováním půdy kypříčem byl povrchový odtok velmi nízký (graf 3). V roce 2014 byly „mokré žně“, ale dostatek makroporů v ornici umožnil rychlé vsakování vody do půdy, povrchový odtok byl velmi nízký. V následujícím roce 2015 se situace opakovala. Při vysoké dávce zapravené slámy (6,8 t/ha) se ale neprojevil přídavek kompostu. V konvenční variantě zpracování půdy s orbou byl v 2014 řádově vyšší povrchový odtok oproti půdoochranné variantě. V následném roce 2015 s nízkými úhrny dešťových srážek v letních měsících byl odtok nízký, prakticky se shodoval s kypřením. Na této variantě bez zapravených posklizňových zbytků byl vliv dodání organické hmoty formou kompostu na snížení odtoku vody při zadržování zřetelný.

### Vliv pokrývnosti povrchu půdy mulčem

Byl sledován také vliv pokrývnosti povrchu půdy mulčem posklizňových zbytků na rychlost povrchového odtoku vody.

Po vzejití kukuřice jsme při simulovaném zadržování porovnávali rychlost povrchového odtoku vody na stanovištích s výrazně odlišnou pokrývností povrchu půdy mulčem posklizňových zbytků způsobené nepravidelným rozptylem rozdrčené slámy při sklizni ozimé pšenice sklízecí mlátičkou. Strniště bylo po sklizni podmítnuto talířovým podmičákem, v pozdním podzimu zpracováno radličkovým kypříčem do hloubky 150 mm. Na jaře po vzejití kukuřice dosáhla v pásech za mlátičkou průměrná pokrývnost povrchu půdy 82 %, na krajích mezi záběry mlátičky pouze 9,3 %. Měřicí stanoviště byla vybrána v porostu kukuřice bez zřetelných stop strojů. Na stanovištích s vysokou pokrývností začal povrchový odtok ve 27. minutě měření simulátorem deště (graf 4), na stanovišti s 9,3 % pokrývností již ve

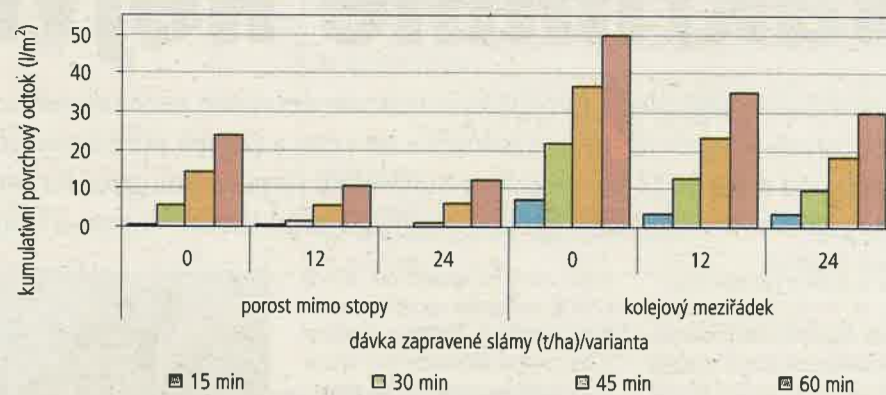
4. minutě kroupení. Rychlost povrchového odtoku vody se po 40 minutách na variantě s vysokou pokrývností ustálila na hladině 0,1 l/(m<sup>2</sup>.min) a na variantě s malým pokrytím (9,3 %) na více než pětikrát vyšším odtoku 0,55 l/(m<sup>2</sup>.min). Rostlinné zbytky v povrchové vrstvě ornice do hloubky 100 mm nebyly doloženy, ale jejich zastoupení na variantách bylo odhadnuto v poměru mulče na povrchu. Dostatečné zastoupení rostlinných zbytků v povrchové vrstvě ornice snížilo povrchový odtok vody při simulaci deště na méně než 1 % dešťového úhrnu.

### Vliv rostlinných zbytků

Další sledování se týkalo vlivu rostlinných zbytků v ornici na povrchový odtok vody při intenzivních dešťových srážkách.

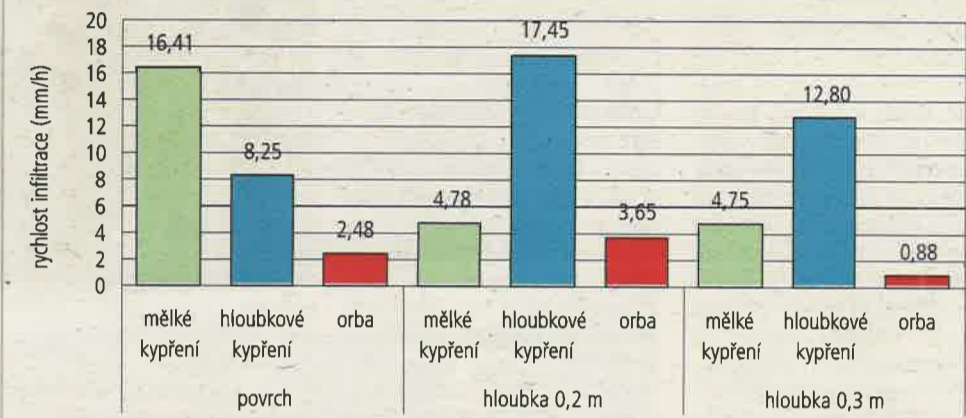
Na pozemku s lehkou, hlinitopísčitou půdou, dlouhodobě zpracovávaném bez orbí do hloubky 150–200 mm, byl založen pokus na sledování vlivu množství zapravené pšeničné slámy na vsakování vody do půdy. Pokus měl varianty s dávkou slámy 0, 12 a 24 t/ha slámy, tři

Graf 6 – Kumulatívní odtok vody při simulovaném zadržování intenzitou 87 mm/h v pokuse se zvýšenou dávkou zapravené slámy a jeho porovnání v porostu a v kolejevém meziřádku



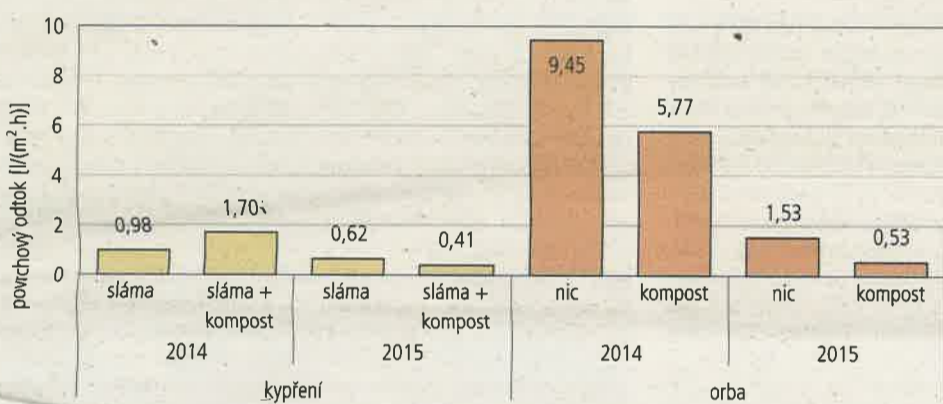
Poznámka: Dva roky po zapravení vysoké dávky pšeničné slámy 12 a 24 t/ha, technologie zpracování půdy bez orbí, 1. rok ozimá řepka, 2. rok ozimá pšenice, posklizňové zbytky po ozimé řepce zapraveny, v porostu měřeno mimo stopy strojů, termín kroupení počátek dubna po dokončeném odnožování porostu, průměr ze dvou opakování na variantě, svažitost 3–4°

Graf 7 – Porovnání rychlosti infiltrace vody do půdy ve třech vrstvách ornice po sklizni hrachu setého se základním zpracováním technologií mělkého kypření, hloubkového kypření a orbou



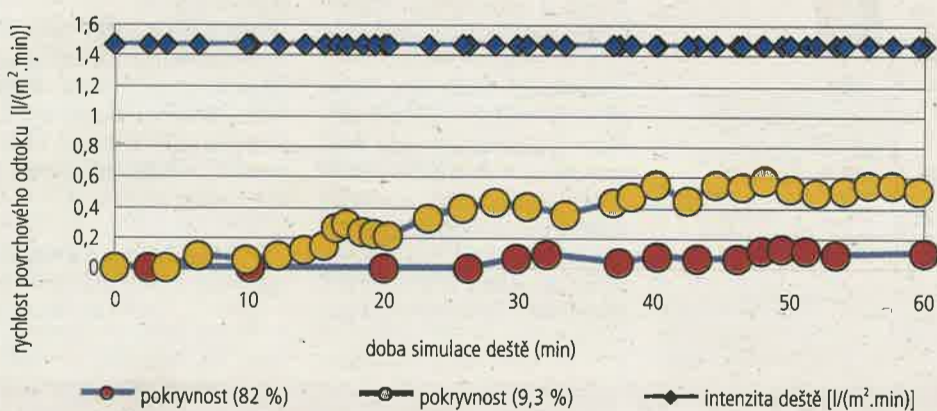
Poznámka: Rychlost infiltrace (nasyčená hydraulická vodivost půdy) byla měřena pomocí válcových infiltrometrů usazených na povrchu, po skrytí 200mm vrstvy – hlouběji, než bylo mělké kypření, a po skrytí 300mm vrstvy – pod hloubkou pravidelného zpracování půdy na pozemku

Graf 3 – Porovnání povrchového odtoku vody při simulovaném zadržování na pokuse zpracovávaném půdoochrannou technologií kypříči a konvenčně orbou



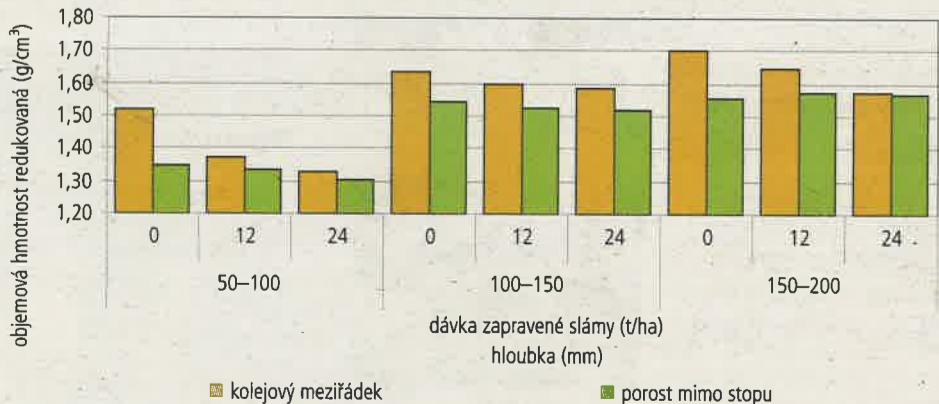
Poznámka: V technologiích s půdoochranným zpracováním půdy, varianta se zapravenou pšeničnou slámou (6,8 t/ha) a varianta se slámou doplněnou kompostem (12 t/ha). V technologii s orbou byla varianta se sklizenou slámou (označená „nic“) a varianta hnojená kompostem (12 t/ha)

Graf 4 – Vliv pokrývnosti povrchu půdy mulčem z posklizňových zbytků na rychlost povrchového odtoku vody



Poznámka: Po vzejití kukuřice, hlinitopísčité půda, sklon měřících stanovišť 4,2°, intenzita simulace deště 87,6 l/(m<sup>2</sup>.h); pokrývnost 9,3 % – odtok téměř 38 % úhrnu deště, pokrývnost 82 % – 0,7 % úhrnu deště

Graf 5 – Porovnání objemové hmotnosti redukované na pokuse s lehkou půdou v kolejevém meziřádku a v porostu mimo stopy strojů



Poznámka: Dva roky po zapravení vysoké dávky pšeničné slámy 12 a 24 t/ha, technologie zpracování půdy bez orbí do hloubky 150–200 mm, 1. rok ozimá řepka, 2. rok ozimá pšenice, posklizňové zbytky po ozimé řepce zapraveny, v kolejevém meziřádku v ozimé pšenici, jeden přejezd neseného rozmetadla hnojiv 1500 kg a dva přejezdy samojízdného postříkovače 4000 l, Kopecského válečky odebrány po dokončeném odnožování pšenice

opakování, plocha parcely 40 x 100 m. Na pokusech se zvýšenými dávkami zapravené slámy byly rozdíly objemové hmotnosti redukované (OHR) mezi variantami dávkování malé, mezi kyprou půdou v porostu a zhutnělou půdou v kolejevém meziřádku (po jednom přejezdu postříkovače) ale již významné. Ještě druhý rok po založení pokusu byla mimo stopy strojů OHR (graf 5 – zelená barva) na variantách s vysokými dávkami slámy nižší ve všech hloubkách (ale statisticky nevýznamné). V kolejevém meziřádku (žlutá barva) byla OHR významně vyšší, v hloubce nad 100 mm dosáhla nadkritických hodnot pro hlinitopísčité půdy (1,6 g/cm<sup>3</sup>). Na variantách se zapravenou slámou byl po dvou letech povrchový odtok zaznamenaný při simulovaném zadržování v porostu poloviční ve srovnání s odtokem v kolejevém meziřádku (graf 6). V kolejevých meziřádcích v obilnách jsou vstupy postříkovače i četnější. Po sklizni pšenice byl ve shodných podmínkách v kolejevém meziřádku po šesti přejezdech naměřen povrchový odtok více než sedmkrát vyšší než v porostu.

### Vliv rozmištění posklizňových zbytků

V pokuse byl také sledován vliv rozmištění zapravených posklizňových zbytků v ornici na rychlost infiltrace vody do půdy v porovnávaných technologiích zpracování půdy.

Na pozemku s hlinitou půdou byla měřena pomocí válcových infiltrometrů rychlost vsakování vody do půdy. Parcely pokusu s variantami zpracování půdy mělkým kypřením talířovým kypříčem do hloubky 120 až 150 mm, hloubkovým kypříčem a orbou do hloubky 250 mm se připravily počátkem srpna po sklizni hrachu. Na konci října, po vzejití ozimé pšenice, se uskutečnilo ve

třech hloubkách – na povrchu, v hloubce 200 mm a 300 mm – měření nasycené hydraulické vodivosti. Rychlost infiltrace byla na variantách zpracovaných kypříči třikrát až pětikrát vyšší než na variantě zorané pluhem s absencí posklizňových zbytků v povrchové vrstvě ornice (graf 7). Na povrchu voda vsakovala nejrychleji po mělkém kypření s nejvyšším obsahem rostlinných zbytků v povrchové vrstvě ornice. Hlouběji jednoznačně byl nejrychlejší vsak vody po hloubkovém kypření. U orbí ve zpracované vrstvě půdy lze přičítat nízkou rychlost narušení struktury půdy vysoké intenzitě mísení a v hloubce 300 mm i pravděpodobně zhutnělé vrstvě podomičů pod pravidelnou hloubkou zpracování půdy.

### Závěrečný souhrn

V současnosti mají zemědělci k dispozici traktory a kypříče, které jsou schopné nakypřit půdu bez obrátění ornice rychleji než orbou. V Česku se „bezorebná“ technologie prosadila nejdříve na těžkých půdách, na kterých jsou agrotechnické lhůty pro kvalitní orbou velmi krátké. Výhodou kypříčů ve srovnání s pluhem je vyšší výkonnost a možnost zpracovávat mělkou vrstvu půdy. Operativnost a plošná výkonnost je u kypříčů vyšší, lze lépe využít dobu s příznivými vlhkostními podmínkami půdy. Největší rozdíl mezi konvenčním zpracováním půdy s orbou a bezorebnými technologiemi je v rozložení zapravených organických látek v půdním profilu. Při zpracování kypříči je zvýšen jejich podíl v horní vrstvě ornice.

Rostlinné zbytky na povrchu a v povrchové vrstvě ornice snižují povrchový odtok vody při dešti, brání přemokření povrchu půdy a vzniku půdní krusty, snižují mechanické rozrušování půdních agregátů dešťovými kapkami na povrchu půdy, snižují výkyvy teploty a udržují vyšší vlhkost v horní vrstvě ornice. Rostlinné zbytky

zapravené do půdy vytvářejí preferenční cesty pro gravitační vsakování vody ve vertikálním směru a snižují i náchýlnost půdy k nežádoucímu zhuťování.

Důvodem pro využívání půdoochranných systémů je požadavek na pokrývnost povrchu půdy rostlinnými zbytky více než 30 % i požadavek na zvýšení podílu rostlinných zbytků v povrchové vrstvě půdy do hloubky 100 mm. Technologické systémy bez orbí tyto požadavky splňují.

V technologiích zakládání porostů bez orbí 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. Seti při pojezdové rychlosti nad 10 km/h vyžaduje kvalitní vedení secích botek v půdě s cílem dosahnout rovnoměrné hloubky uložení osiva v půdě. Při seti je třeba zabránit zatlačování rostlinných zbytků do půdy.

Při současných vysokých výnosech obilnin, řepky a kukuřice na zmo vzniká požadavek na ponechání potřebného množství biomasy v povrchové vrstvě ornice, ale je třeba i zvýšit podíl, který se zapraví hlouběji. Zkušenosti i měření ukazují, že to je možné při zvětšené hloubce kypření. Při větším zahloubení radličkovými a dlatovými kypříči se „zřедуje“ podíl biomasy v povrchové vrstvě právě zamisením její části i do střední zpracované třetiny ornice.

(Poznámka: Použitá literatura k dispozici u autorů.)

V článku jsou uvedeny výsledky dosažené v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i., RO0618.

Ing. Pavel Kovaříček, CSc.  
Prof. Josef Hůla, CSc.  
Marcela Vlášková  
Česká technologická platforma pro zemědělství  
Výzkumný ústav zemědělské techniky, v. v. i.