

# Zpracování půdy po sklizni obilnin a hnojení dusíkem na slámu

Správnou volbou hloubky a pracovních nástrojů při podmítce po sklizni obilnin ovlivňujeme jak vzházení výdrolu, tak i provzdušnění a prohřívání půdy (zejména v horkých dnech), ztráty vody, mineralizaci organických látek v půdě, uvolňování živin včetně nitrátů a ztráty uhlíku emisemi CO<sub>2</sub>. Čím hlouběji a intenzivněji půdu v teplých dnech kypříme, tím více podporujeme rozklad půdní organické hmoty a tím více je třeba dbát na vracení organických látek do půdy v kvalitních statkových a organických hnojivech. Při hnojení dusíkem na podporu rozkladu slámy je, zejména v sušších letech, nízká účinnost tohoto opatření a naopak může docházet k podpoře rozkladu lehce hydrolyzovatelných organických látek v půdě, zvýšení emisí CO<sub>2</sub> a tvorbě nitrátů s rizikem jejich vyplavení po intenzivních srážkách.



## Zpracování půdy v letním období

Posklizňové zbytky na povrchu půdy omezují v teplém letním období nadměrné prohřívání půdy, ztrátu půdní vláhy a mineralizaci organických látek související s emisemi CO<sub>2</sub> a tvorbou nitrátů, které mohou být po intenzivnějších srážkách (např. bouřky) vyplaveny. Nejvyšší denní teploty půdy v odpoledních hodinách byly zjištěny po hlubší podmítce (10 - 12 cm) s menším množstvím posklizňových zbytků

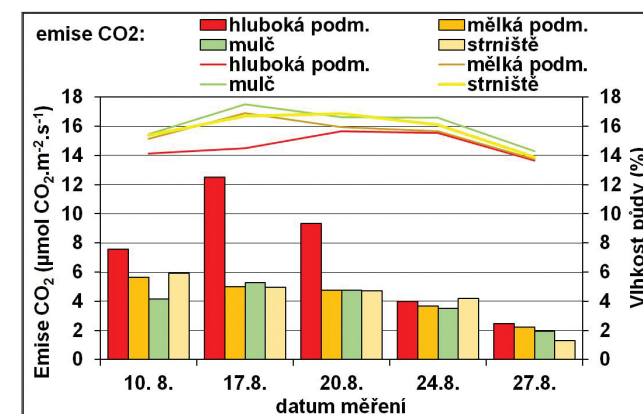
na povrchu, které byly v horkých dnech vyšší až o 5 °C než u mělké podmítky (5 - 6 cm), až o 7 °C než po mulčování, resp. o 6 °C u ponechaného strniště. Při zpracování půdy bychom měli zohledňovat následné ztráty vody a uhlíku z půdy a více používat konzervační systémy s ponecháním posklizňových zbytků na povrchu, popř. zpracování půdy jen v úzkých pásech (strip-till). Na **obrázku 1** je zachycen vliv hloubky podmítky na stav půdy s výdolem a zbytků slámy na povrchu. Proto je třeba, zejména při hlubším kypření půdy (např. před setím řepky), použít půdní pěchy a tím omezit ztráty vody a organického uhlíku z půdy. Po orbě při nízkých teplotách vzduchu před zimou jsou tyto ztráty minimální, proto se přikulení nebo pěchování půdy neuplatňuje.

Z výsledků polních pokusů znázorněných na **grafu 1** vyplývá, jak významný vliv má zpracování půdy během teplého letního období na ztráty uhlíku a emise CO<sub>2</sub> z půdy. Po přepočtu na celodenní hodnoty podle teplot půdy mohou být průměrné denní ztráty uhlíku u hlubší podmítky více než 30 kg C/ha (za celé sledované 18denní období více než 500 kg C/ha), zatímco u mělké podmítky, půdy bez zpracování

a strniště by průměrné denní ztráty nepřesáhly 20 kg C/ha. Jestliže by po podmítce následovala orba nebo hluboké kypření, emise CO<sub>2</sub> a ztráty uhlíku by byly minimálně dvojnásobné. Používáním mělkého plošného nebo pásového zpracování půdy, popř. setím řepky do nezpracované půdy je možné významně omezit emise CO<sub>2</sub> a zvýšit sekvestraci uhlíku. Na druhé straně jsou tyto technologie často spojeny s větším používáním glyfosátů, popř. i jiných pesticidů a větší pozornost je také třeba věnovat výživě rostlin v podzimním období a na začátku jarní vegetace. Při použití orby nebo hlubokého kypření před setím řepky je třeba vybrat vyšší nepoléhavou odrůdu, která kromě vysokého výnosu semen poskytne i nadprůměrné výnosy slámy, jejímž zapravením do půdy kompenzujeme vyšší ztráty C při zpracování půdy před setím. Ozimá řepka je výborným zdrojem organické hmoty a přispívá k vyrovnané bilanci organických látek v půdě. Proto bychom při výběru odrůdy měli kromě výnosu semen zohlednit i množství posklizňových zbytků zapravených po sklizni do půdy. Pěstování odrůd s nižším růstem lze doporučit do konzervačních systémů zpracování půdy. Také odvážení řepkové slámy z pole je velmi špatným a dlouhodobě neudržitelným opatřením.

## Hnojení dusíkem na podporu rozkladu slámy

Účelem aplikace dusíkatých hnojiv na slámu před jejím zapravením do půdy je snížení nevhodného poměru C:N, který má obilní sláma vysoký, a tím vytvořit lepší podmínky pro její mikrobiální rozklad v půdě. V Nařízení vlády č. 262/2012 Sb. je v současném znění maximální dávka N aplikovaná na slámu v minerálních hnojivech stanovena na 60 kg N/ha a v hnojivech s rychle uvolnitelným N je to 120 kg N/ha. Je ale nutné počítat s tím, že kromě



Graf 1. Emise CO<sub>2</sub> z půdy a její vlhkost po různém zpracování (Ruzyně 2020).

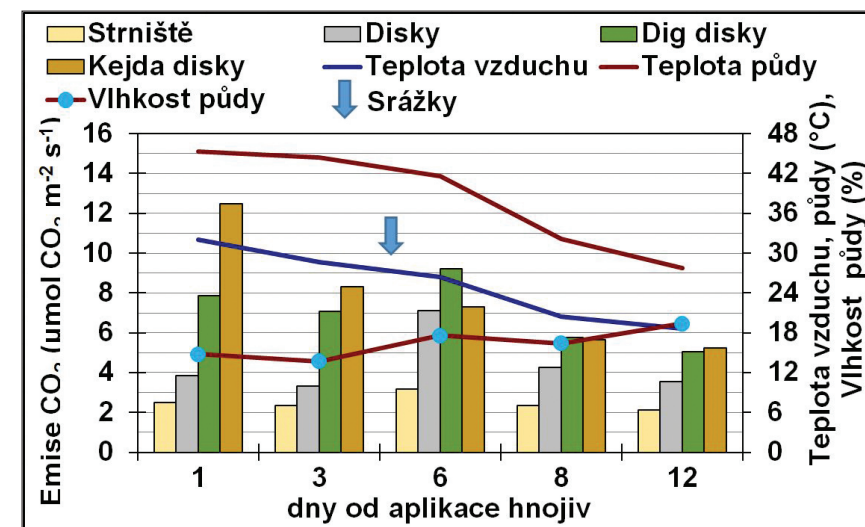
daných hnojiv se uvolní další množství dusíku z půdy v procesu mineralizace organických látek v půdě, k čemuž přispívají vyšší teploty půdy v letním a podzimním období pozorované v posledních letech, intenzivní zpracování půdy a užší poměr C:N v půdě, kdy na jednotku rozloženého uhlíku se uvolní více dusíku. Otázkou je, zda má environmentální a ekonomický smysl, zejména v suchých letech, používat dusíkatá hnojiva ke zvýšení rozkladu slámy, kdy po sklizni může v půdě zůstat více nevyužitého dusíku. To pak může zvyšovat riziko vyplavení nitrátů v průběhu podzimu a zimy.

Jak vyplývá z dosažených výsledků polních pokusů znázorněných na **grafu 2**, přínos aplikace dusíkatých hnojiv k podpoře rozkladu slámy byl v letech 2018 - 20 velmi nízký. Nejnížší byl v suchém roce 2018, kdy se bez hnojení N rozložilo necelých 24 % N a po aplikaci různých dusíkatých hnojiv v průměru 28 % slámy. Ve srážkově bohatších letech 2019 a 2020 se bez hnojení rozložilo jen 32 % slámy a po hnojení dusíkatými hnojivy v průměru 37 % slámy. Lepší výsledky byly dosaženy při aplikaci dusíkatých hnojiv na slámu, která byla

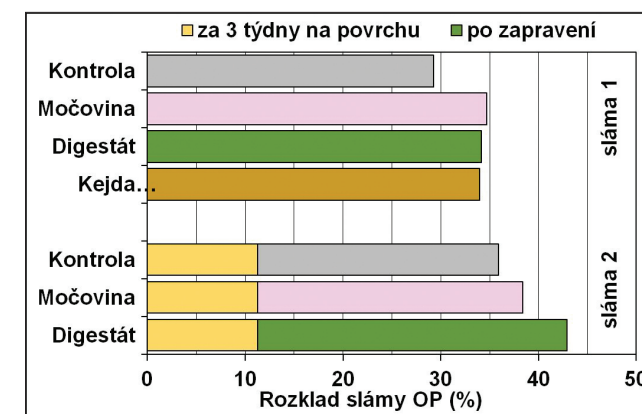
3 týdny na povrchu půdy a po hnojení byla zapravena. Sláma ponechaná v teplém letním období na povrchu půdy snižuje ztráty vody a uhlíku z půdy. Tento postup však většinou nelze uplatnit, jestliže po obilnině následuje řepka.

Aplikace dusíkatých hnojiv na slámu může mít kromě nízkého vlivu na rozklad slámy negativní vliv na bilanci uhlíku v půdě vzhledem k podpoře rozkladu lehce rozložitelných organických látek a zvýšení emisí CO<sub>2</sub>. Na **grafu 3** jsou znázorněny emise CO<sub>2</sub> z půdy po podmítce se zapravením slámy (srpen 2019, Ruzyně) ve srovnání s podmítkou po aplikaci kejdy a digestátu na slámu. Z výsledků vyplývá, že jak samotná podmítka ve srovnání s ponechaným strništěm, tak zejména aplikace kejdy a digestátu na slámu a její následné zapravení do půdy podmítkou, zvyšuje emise CO<sub>2</sub> z půdy, což se může při dlouhodobém používání projevit postupným snižováním obsahu Corg. v půdě a zhoršováním půdní struktury.

**Poděkování:** Výzkum této problematiky byl podpořen projektem Ministerstva zemědělství ČR MZE-RO0418 a NAZV ČR QK211020155.



Graf 3. Emise CO<sub>2</sub> po podmítce a aplikaci kejdy a digestátu (Ruzyně 2019).



Graf 2. Rozklad slámy ozimé pšenice (Ruzyně, Lukavec, 2018-20).

## Závěry a doporučení pro praxi

- Čím hlouběji a intenzivněji půdu v teplých dnech kypříme, tím více podporujeme rozklad půdní organické hmoty a je třeba více dbát na vracení organických látek v kvalitních statkových a organických hnojivech.
- Při zpracování půdy v letním období bychom měli zohledňovat následné ztráty vody a uhlíku z půdy a více používat konzervační systémy s ponecháním posklizňových zbytků na povrchu, popř. zpracování půdy jen v úzkých pásech (strip-till).
- Hnojení dusíkatými hnojivy na podporu rozkladu slámy bylo ve sledovaných letech málo efektivní. Lepší výsledky byly dosaženy při aplikaci dusíkatých hnojiv na slámu, která byla 3 týdny ponechána na povrchu půdy a následně po hnojení zapravena.
- Sláma ponechaná po sklizni na povrchu omezuje ztráty vody z půdy a její prohřívání v teplém letním období, což zlepšuje zadržení vody, uhlíku a živin v půdě. V návaznosti na klimatickou změnu je tento postup doporučován, a to zejména v kombinaci s přímým setím meziplodin do mulče.
- Aplikace dusíku na slámu může mít negativní vliv na bilanci uhlíku v půdě vzhledem k podpoře rozkladu lehce rozložitelných organických látek a zvýšení emisí CO<sub>2</sub>.
- Hnojení dusíkem na slámu je doporučováno při následném setí řepky, jejíž podzimní růst je podpořen dusíkem nevyužitým na rozklad slámy a její posklizňové zbytky mohou kompenzovat případné ztráty uhlíku z půdy.

25. 6. 2021

text: Pavel Růžek, Helena Kusá  
a Gabriela Mühlbachová,  
Výzkumný ústav rostlinné výroby,  
v.v.i. Praha-Ruzyně  
foto: Pavel Růžek

Obr. 1. Vzházení výdrolu pšenice po různé hloubce podmítky (vlevo 12 cm, vpravo 6 cm).