**Aplikace kejdy na hlinité půdě: Vliv tlaku huštění pneumatik, počtu jízd, volby strojů a způsobu zpracování půdy na fyzikální vlastnosti půdy a růst cukrové řepy**

**Slurry Spreading on a Silt Loam Soil: Influence of Tyre Inflation Pressure, Number of Passages, Machinery Choice and Tillage Method on Physical Soil Quality and Sugar Beet Growth**

Vanderhasselt, A, Euben, R, D’Hose, T, Cornelis, W. 2022. Slurry Spreading on a Silt Loam Soil: Influence of Tyre Inflation Pressure, Number of Passages, Machinery Choice and Tillage Method on Physical Soil Quality and Sugar Beet Growth. Land 11, 6.

**Klíčová slova:** zhutnění půdy, strategie prevence, tlak v pneumatikách, krabí chod, opakované přejezdy, výběr strojů, způsob zpracování půdy, pěstování cukrové řepy

**Dostupný z:** https://www.mdpi.com/2073-445X/11/6/913

 Zhutnění půdy představuje hlavní hrozbu pro dobré fungování zemědělských půd. Tato hrozba je způsobena především zvyšujícím se zatížením kol moderních zemědělských strojů a zvýšenou frekvencí polních operací v obdobích, kdy je půda vlhká až mokrá, a tedy náchylnější ke zhutnění. Aplikace kejdy brzy na jaře může mít velmi negativní dopad, při pěstování plodin, jako je cukrová řepa, která je citlivá na utužení půdy. Jednoroční experiment byl založen na hlinité půdě v belgickém sprašovém pásu za účelem posouzení krátkodobého dopadu této polní operace na půdu při konvenční orbě a při neinverzním zpracování půdy tedy minimalizační technologií zpracování půdy. V rámci porovnávacího experimentu byly srovnávány dva typy zemědělských strojů: široce používaná kombinace traktor-návěs a méně obvyklé samojízdné rozmetadlo kejdy, přičemž druhé jmenované má vyšší zatížení kol. Oba stroje byly provozovány podle běžné nebo standardní praxe, s cílem minimalizace zhutňování půdy. U tahače s návěsem to bylo s tlakem nahuštění pneumatik doporučeným pro silniční provoz (TT-H), respektive pro provoz na poli (TT-L), odpovídající vysokému a nízkému tlaku v pneumatikách. Samojízdné rozmetadlo kejdy bylo provozováno za standardního režimu a v režimu krabí chod. Snížení tlaku v pneumatikách na doporučenou úroveň pro provoz na poli omezilo zhutnění půdy a ztrátu výnosu cukrové řepy. Ačkoli účinky krabího chodu byly méně výrazné, toto opatření snížilo počet pojezdů v kolejovém řádku. Těžší samojízdné rozmetadlo kejdy výrazně nezvýšilo úroveň zhutnění půdy a nesnížilo výnos cukrové řepy ve srovnání s běžnější kombinací tahač-návěs. Při konvenční orbě následně půda vykazovala větší zhutnění, zatímco účinnost snížení tlaku v pneumatikách jako preventivní strategie byla nižší ve srovnání s neinverzním zpracováním půdy. Praxe zpracování půdy však neměla celkový vliv na výnos cukrové řepy.

 Z hlediska detailnější analýzy vlivu tlaku lze uvést, že tlak huštění pneumatik měl znatelný vliv na zhutnění půdy. Vyšší tlak huštění pneumatikách výrazně zvýšil hloubku vyjetých kolejí o 39 %. Tento efekt se projevil vyššími hodnotami objemové hmotnosti půdy. Kromě hloubky kolejí byly rozdíly mezi variantou TT-H (doporučený tlak huštění pneumatik pro dané zatížení při jízdě na silnici )TT-L (doporučený tlak huštění pneumatik na pole) významné pouze u penetrometrického odporu půdy (PR). Možným vysvětlením by mohl být vysoký počet opakování u PR ve srovnání s pouhými třemi opakováními u referenčních vzorků u kontrolní varianty. Několik studií ukázalo, že snížení tlaku v pneumatikách na doporučenou hodnotu pro provoz v terénu vedlo ke snížení úrovně zhutnění půdy snížením středního a maximálního tlaku na půdu, zejména u pneumatik, které umožňují rozšíření kontaktní plochy pneumatiky a půdy. I když to bylo pouze demonstrativní poloprovozní polní experiment s jedním opakováním na nápravu, tento experiment také ukázal jasné zvýšení kontaktní plochy při sníženém tlaku huštění v pneumatikách. Nejzřetelněji to bylo u obou náprav přívěsu u varianty s nejvyšším snížením tlaku v pneumatikách. Na rozdíl od očekávání se PR mezi TT-H a TT-L v blízkosti svrchní vrstvy půdy (0–20 cm) významně nelišila. Preventivní účinky snížení tlaku v pneumatikách byly patrné až od 20 cm dolů. Mezi 20 a 30 cm (-13 %) a mezi 40 a 50 cm (-12 %) byl účinek nejzřetelnější, i když u TT-H a TT-L nebyl žádný významný rozdíl oproti kontrolní variantě. Hlouběji v podloží se zdálo, že účinek tlaku v pneumatikách mizí. Ačkoli to není zcela v rozporu s dřívějšími zjištěními, že vliv kontaktní plochy na napětí půdy je nejvyšší v ornici, ale klesá s hloubkou, kde zatížení kol hraje důležitější roli, výsledky této studie ukazují menší přímočarý průběh. Jak již bylo řečeno, obě ošetření nevedla k významnému zvýšení PR ve srovnání s kontrolou v podloží. Mohlo se tedy stát, že útlum napětí půdním profilem byl příliš vysoký na to, aby způsobil znatelné zhutnění zeminy v podloží. To by mohlo být vysvětleno již existující zhutněnou vrstvou na rozhraní mezi povrchem a podložím, což, jak dříve pozorovali Spoor et al. a Schäfer-Landefeld et al., mohla zabránit tomu, aby se napětí dostalo do podloží. Je také důležité zdůraznit, že předchozí studie, které pozorovaly významné zhutnění podloží po provozu těžkými zemědělskými stroji používanými při pěstování cukrové řepy, všechny využívaly opakované průjezdy strojů během jednoho roku nebo rozložené do období od tří do čtyř let. Ošetření TT-H způsobilo 25% nárůst vážně deformovaných kořenů cukrové řepy a významné 4% snížení výnosu cukru ve srovnání s kontrolní plochou, na rozdíl od TT-L, která nevykazovala téměř žádný negativní dopad na růst plodin.

 Tyto výsledky potvrzují, že cukrová řepa je vysoce citlivá na zhutnění půdy, zejména na zhutnění ornice. Jediné ošetření, které způsobilo významné snížení výtěžku cukru, TT-H, bylo také jediným ošetřením, které zvýšilo objemovou hmotnost půdy (1,55 g cm-3) v hloubce 20 cm na hodnotu nad prahovou hodnotu stanovenou Pabinem et al. při 1,51 g cm-3. Prahová hodnota pro PR (1,75 MPa) byla překročena v mírně menší hloubce u TT-H než u kteréhokoli z ostatních ošetření. Na rozdíl od ostatních měřených ukazatelů kvality půdy byla dostupná vodní kapacita rostlin pozitivně ovlivněna (p = 0,08) experimentálním provozem. Je třeba uvést, že tato studie se týkala jednoletého experimentu, který klade určitá omezení na možné široké interpretace. Experimentální období se však vyznačovalo relativně suchým létem, u kterého se očekává, že bude stále více převládat s měnícími se klimatickými podmínkami v Evropě.

**Zpracoval:** Ing. Radek Pražen, Ph.D., Výzkumný ústav zemědělské techniky, prazan@vuzt.cz