

Sledování vlivu podpůrné látky PRP SOL na hydrofyzikální vlastnosti půdy při pěstování cukrové řepy

SURVEY OF THE IMPACT OF PRP SOL SUBSIDIARY SUBSTANCE ON THE HYDROPHYSICAL PROPERTIES OF SOIL AT CULTIVATION OF SUGAR BEET

Jana Podhrázká, Jana Konečná – Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i.
Ivana Kameníčková, Miroslav Dumbrovský – Vysoké učení technické, Fakulta stavební, Brno

V letech 2008 a 2009 proběhly v lokalitě Hlavnice v okrese Opava experimenty sledující vliv aplikované látky PRP SOL na hydrofyzikální vlastnosti půdy při pěstování širokořádkových plodin: máku (*Papaver somniferum*) a cukrové řepy (*Beta vulgaris* var. *altissima*).

PRP SOL je prostředek zajišťující zlepšení vitálních funkcí půdy. Aplikuje se ve formě granulí. Je tvořen matricí z uhlíčitánu vápenatého a hořečnatého a z příslušných minerálních prvků potřebných pro technologii PRP. Celý produkt je stmelen rozpustným pojídkem rostlinného původu, lignosulfonátem. PRP SOL má uplatnění zejména při úpravě pH a doplnění obsahu přístupného vápníku a hořčíku v půdě. Význam tohoto hnojiva je mj. také v tom, že podporuje, jak uvádí výrobci, zlepšení stability půdní struktury, má příznivý vliv na biologickou činnost půdy (1) a zvyšuje infiltraci a retenci vody v půdě.

Při pěstování cukrovky existují různé názory na vhodnost a potřebu agrotechnických zásahů pro dosažení uspokojivých výnosů. Největší názorová rozdílnost je v pojetí nároků cukrovky na fyzikální vlastnosti půdy, zvláště na ulehlost či kyprost zeminy, podmiňující biologické a chemické děje v půdě. PILBROW ET AL. (2) uvádí, že klasické zpracování půdy k cukrovce ne vždy přináší její nejvyšší výnosy. AWAD ET AL. (3) zjistili, že vyšší výnosy cukrovky a zachování půdní vláhly se dosahují při kypření půdy namísto orby. BADALÍKOVÁ ET AL. (4) uvádí, že různé varianty agrotechniky (hloubkové kypření, mělké kypření a orba) při pěstování cukrovky nezpůsobují v ornici ani podornici výraznou diferenciaci půdního profilu.

Materiál a metody

Popis experimentálního území

Lokalita Hlavnice leží v dílčím povodí řeky Opavy. Povrchové vody jsou z území odváděny několika místními potoky a svodnicemi do řeky Hvězdnice, severní část obvodu je odvodňována místními potoky a svodnicemi do potoka Jaktarky a řeky Opavy.

Plošně menší jihozápadní a západní část území hospodářského obvodu se sídlem v Hlavnici je součástí vrchoviny Nížkého Jeseníku s nejvyšší nadmořskou výškou 441 m. Převážná část hospodářského obvodu náleží k plošině Opavsko-hlučinské. Nejnížší body zkoumaného území 320 m n. m. se nacházejí

v údolní poloze řeky Hvězdnice v jižní části obvodu. Průměrná nadmořská výška hospodářského obvodu je 380 m. Modelace zvlněné části terénu je ovlivněna zejména řekou Hvězdnicí, místními potoky a svodnicemi i erozivní činností povrchové dešťové vody v silněji svažitém terénu. Převažuje expozice svahů jihovýchodní, méně severovýchodní a západní.

Geologickým podkladem půd jsou především horniny stáří prvohorního. Patří k nim mělká, středně hluboká a hluboká diluvia břidličnatých a pískovcových souvrství kulmu. Převážnou část obvodu pokrývají geologicky mladé horniny čtvrtohorního stáří. K nejmladším pokryvům (holocenním) patří nevápnité nivní uloženiny, jež se nacházejí v údolní poloze řeky Hvězdnice. V podloží nivních uloženin se zpravidla nachází šterkopísková terasa z kyselého materiálu.

Na pozemku s aplikací PRP SOL je genetickým půdním představitelem kambizem, na pozemku bez aplikace PRP SOL luvizem oglejená.

Z klimatického hlediska spadá zájmové území do oblasti mírně teplé B (okrsek B-3). Rok 2008 vykazuje průměrný roční srážkový úhrn 604 mm, maxima 122 mm byla dosažena v červenci a minima 3 mm v únoru. Úhrn srážek ve vegetačním období (duben–září) byl 471 mm. V roce 2009 byl průměrný roční srážkový úhrn 708 mm s maximálními srážkovými úhrny v červnu 147 mm a minimálními srážkovými úhrny v září 12 mm. Úhrn srážek ve vegetačním období byl 444 mm.

Od roku 2006 je na jeden z pozemků aplikovaná pomocná půdní látka PRP SOL v jednotné dávce 200 kg·ha⁻¹. Přípravek je vhodný pro všechny typy obhospodařovaných půd, aplikuje se rozmetadlem minerálních hnojiv před setím nebo po sklizni plodin přímo do rostlinných zbytků. V minulosti byly pozemky vždy osety stejnými plodinami ve sledu: ječmen, mák, cukrovka.

Hydrofyzikální vlastnosti půdy

Na obou experimentálních plochách se z kopaných sond odebíraly porušené a neporušené půdní vzorky (Kopeckého válečky o jednotném objemu 100 cm³) z humusového horizontu (10, 20 a 30 cm) ve třech opakováních (obr. 1.). V pedologické laboratoři Ústavu vodního hospodářství krajiny na VUT FAST v Brně se vyhodnotily fyzikální vlastnosti půdy (textura půdy, objemová hmotnost redukovaná, pórovitost, zastoupení jednotlivých druhů porů, momentální obsah vody a provzdušenosť půdy)

dle standardní metodiky, tj. základním rozbořem neporušeného půdního vzorku, který byl doplněn o pyknometrické stanovení zdánlivé hustoty půdních částic a zrnitostní rozbor půdy.

Ve sledovaném období 2008–2009 probíhaly odběry půdních vzorků ve vegetačním období ve stejnou dobu jako sledování infiltrační schopnosti půdy na experimentálních plochách.

Terénní experimenty – výtopová infiltrace

Na pokusných plochách se opakovaně prováděly výtopové infiltrační experimenty dvouválcovou metodou dle standardní metodiky. Použily se čtyři soupravy infiltračních válců s vnitřními průměry: 25,4 cm, 26,3 cm, 35,7 cm a 35,8 cm. Průměry vnějších válců pak byly 35,2 cm, 35,7 cm, 51,37 cm a 52 cm (obr. 2., obr. 3.).

V letech 2008–2009 se provedly tři sady měření (dvanáct infiltračních pokusů), další experimenty znemožnily časté a vytrvalé regionální deště.

Vlastní měření se prováděla opakovaným přiléváním dávky známého objemu vody (1 l) nad referenční úroveň, stabilizovanou měrným hrotem (1 nebo 1,5 cm). Záznam doby vsakování jednotlivých dávek umožňuje zhodnocení průběhu infiltračních rychlostí a kumulativní infiltrace. Jednotlivé experimenty se ukončily při dosažení ustálené infiltrační rychlosti. U válců s nízkou infiltrační rychlostí se experimenty omezily časově, měření probíhala alespoň dvě hodiny. Před započítáním infiltrace se odebraly vzorky ke stanovení momentální vlhkosti, která ovlivňuje průběh infiltrace v počáteční fázi.

Obr. 1. Příprava kopané sondy pro odběr půdních vzorků



K vyhodnocení měření infiltrace byla použita tříparametrická rovnice Philipova typu (6), která uvažuje pouze první tři členy:

$$v_t = \frac{1}{2}C_1t^{-1/2} + C_2 + \frac{3}{2}C_3t^{1/2} \quad (1)$$

$$i_t = C_1t^{1/2} + C_2t + C_3t^{3/2} \quad (2)$$

kde C_1 je odhad sorptivity ($\text{cm}\cdot\text{min}^{-1/2}$) a C_2 , C_3 jsou parametry vyrovnávacího procesu – C_2 ($\text{cm}\cdot\text{min}^{-1}$), C_3 ($\text{cm}\cdot\text{min}^{-3/2}$).

Garland®

FORTE

- Spolehlivý proti pýru a jednoletým travám!
- Možnost aplikace v mnoha plodinách !
(Cukrovka, řepka, brambory, len, hrách, mák, slunečnice, hořčice a další.)
- Vysoká ekonomická návratnost aplikace

Další informace: 602 523 607 Dow AgroSciences

Nejlepší
proti pýru plazivému
a jednoletým travám

Obr. 2. Měření infiltrace pomocí soustředných válců



Řeší se jako soustava tří rovnic o třech neznámých pomocí determinantů nebo pomocí Gaussovy eliminační metody:

$$C_1 \sum_{i=1}^m t_i + C_2 \sum_{i=1}^m t_i^{3/2} + C_3 \sum_{i=1}^m t_i^2 = \sum_{i=1}^m I_i t_i^{1/2} \quad (3)$$

$$C_1 \sum_{i=1}^m t_i^{3/2} + C_2 \sum_{i=1}^m t_i^2 + C_3 \sum_{i=1}^m t_i^{5/2} = \sum_{i=1}^m I_i t_i \quad (4)$$

$$C_1 \sum_{i=1}^m t_i^2 + C_2 \sum_{i=1}^m t_i^{5/2} + C_3 \sum_{i=1}^m t_i^3 = \sum_{i=1}^m I_i t_i^{3/2} \quad (5)$$

Z rovnic (2) se určí „limitní“ čas t_{lim} a rychlost infiltrace K v tomto čase, která je dobrým odhadem nasycené hydraulické vodivosti:

$$t_{lim} = \frac{C_1}{3C_3} \quad (6)$$

$$K = (C_1 C_3)^{1/2} + C_2 \quad (7)$$

Tab. I. Zrnitostní rozbor půdy – klasický způsob zpracování s PRP SOL a bez PRP SOL

Způsob zpracování	Hloubka (cm)	Obsah částic (%)				
		2,0–0,25	0,25–0,05	0,01–0,01	< 0,01	< 0,001
klasický s PRP SOL	10	5,8	5,6	54,9	33,7	9,5
	20	4,8	7,0	54,4	33,8	9,9
	30	10,1	7,3	48,9	33,7	10,3
klasický bez PRP SOL	10	5,8	5,2	53,4	35,6	11,2
	20	5,1	4,7	53,7	36,5	11,8
	30	6,6	10,2	48,2	35,0	11,5

Výsledky a diskuse

Vyhodnocení hydro-fyzikálních vlastností

Fyzikální vlastnosti půdy jsou uváděny v tabelární formě. V tab. I. jsou uvedeny výsledky zrnitostního rozboru jemnozeme v závislosti na hloubce odběru z půdního profilu, který byl stanoven s ohledem na odlišnou genezi půd daného území. V tab. II. a III. jsou uvedeny další fyzikální vlastnosti půdy, tj. objemová hmotnost redukovaná, celková pórovitost, zastoupení jednotlivých druhů pórů, momentální obsah vody v půdě a provzdušenost půdy. Reprezentují průměrné hodnoty fyzikálních parametrů půdy v závislosti na hloubce odběru z orníčního horizontu a ornici v jednotlivých letech šetření.

Zrnitostní rozbor půdy (jemnozeme) je patrný z tab. I. Půda byla klasifikována podle Nováka (obsah částic < 0,01 mm v procentech) (8), na obou plochách jsou shodné půdy: středně těžké, hlinité.

K hlavním hodnoceným znakům při sledování fyzikálních vlastností půdy patří objemová hmotnost redukovaná a celková pórovitost, které se používají k hodnocení ulehlosti půdy a strukturního stavu humusového horizontu. Hodnoty objemové hmotnosti redukované u obou ploch byly bez výrazných rozdílů po celou dobu sledování, na ploše s PRP SOL se pohybovaly od 1,35 g.cm⁻³ do 1,62 g.cm⁻³ a na ploše bez PRP SOL od 1,36 g.cm⁻³ do 1,63 g.cm⁻³. V prvním roce šetření obě plochy v ornici vykazovaly stejné průměrné hodnoty OHR = 1,49 g.cm⁻³, minima byla dosažena na ploše s PRP SOL v hloubce 10 cm a na ploše bez PRP SOL v hloubce 20 cm. V druhém roce šetření je patrný vzestup hodnot OHR u obou ploch v souvislosti s pěstovanou plodinou, vyšší průměrné hodnoty vyazuje plocha bez PRP SOL, OHR = 1,55 g.cm⁻³. Minima jsou patrná u obou ploch ve svrchní vrstvě ornice. Vyšší rozdíly OHR mezi svrchní a spodní vrstvou ornice byly zjištěny u plochy s PRP SOL, nižší u plochy bez PRP SOL. V roce 2009 si plocha bez PRP SOL uchovává stabilnější charakter půdního prostředí, nedochází k výraznému stresu rostlin při jejich růstu a vývoji. Ve sledovaném období byla překročena kritická hodnota podle LHOTSKÉHO (7) pro hlinitou půdu (hlinitá půda: OHR_{krit} = 1,45 g.cm⁻³) u plochy s PRP SOL ve větších hloubkách ornice, u plochy bez PRP SOL v celém orníčním horizontu. Strukturní stav humusového horizontu na obou plochách je po celou dobu charakterizován jako nevyhovující, OHR = 1,4–1,6 g.cm⁻³.

Hodnoty celkové pórovitosti jsou odrazem OHR. Se vzrůstající OHR se pórovitost snižuje a naopak. V prvním roce šetření obě plochy vykazují vysoké hodnoty pórovitosti, vyšší průměrná hodnota je patrná na ploše bez PRP SOL. V roce 2008 nebyly překročeny kritické hodnoty

pórovitosti podle LHOTSKÉHO (7) pro hlinitou půdu ($P < 45$), ornice u obou ploch je klasifikována jako ulehlá. V roce 2009 obě plochy vykazují nižší hodnoty pórovitosti, vyšší průměrná hodnota je patrná na ploše s PRP SOL. Obě plochy vykazovaly překročení kritických hodnot ve větších hloubkách orničního horizontu, podle Bretfelda je ornice klasifikována jako velmi ulehlá (8).

Pro vodní a vzdušný režim půd je důležitý vzájemný poměr kapilárních a nekapilárních pórů. V prvním roce šetření se při poměrně vysoké pórovitosti na obou plochách projevovalo nepříznivé zastoupení jednotlivých druhů pórů, nízké zastoupení kapilárních pórů a vysoké zastoupení nekapilárních pórů. V půdním profilu nebylo zabezpečeno syčení kapilárních pórů, kořeny rostlin nebyly dostatečně zásobeny vodou. V druhém roce šetření se při snížené pórovitosti na obou plochách zvýšilo zastoupení kapilárních pórů, které se blíží k optimálním hodnotám. V půdním profilu byl dostatek vody pro potřeby vegetace, převážně ve větších hloubkách ornice.

Optimální hodnoty provzdušenosti půdy byly dosaženy na obou plochách ve větších hloubkách půdního profilu v prvním roce šetření. Vysoké hodnoty provzdušenosti, zvláště na ploše bez PRP SOL, ukazují na vyšší činnost aerobních mikroorganismů a rychlejší odbourávání humusu. V druhém roce šetření se zvýšily hodnoty provzdušenosti na ploše s PRP SOL, optima byla dosažena pouze ve spodní části ornice. Do hloubky 20 cm se projevují vysoké hodnoty provzdušenosti (rychlé odbourávání humusu). Plocha bez PRP SOL vykazuje optima prakticky v celém půdním profilu (mírné překročení ve svrchní vrstvě ornice).

Momentální obsah vody v půdě na obou plochách byl v prvním roce šetření poměrně vysoký a vyrovnaný, póry zadržely více než 50 % vody (měřeno po vydatných regionálních srážkových úhrnech). V druhém roce šetření byl patrný pokles objemu půdní vody na obou experimentálních plochách, výrazné snížení obsahu vody je patrné na ploše s PRP SOL (převaha vzduchu v půdních pórech).

Vyhodnocení infiltrace

Výsledky infiltračních měření jsou shrnuty v tab. IV. V tabulce jsou uvedeny vypočtené průměrné hodnoty parametrů infiltračních rovnic (C_1 , C_2 , C_3) a odhad nasycené hydraulické vodivosti K_s z parametrů tříparametrické rovnice Philipova typu z jednotlivých let šetření pro každou experimentální plochu v závislosti na pěstované plodině včetně klasifikace propustnosti půdy podle KUTÍLKA (9).

Z dosažených výsledků je patrné, že sledované experimentální plochy patří do odlišné skupiny půd. Plocha s PRP SOL patří do III. skupiny s mírnou propustností půdy, v roce 2009 je patrný pokles jejích hodnot přibližně o polovinu vlivem zhoršených fyzikálních vlastností půdy (snížení pórovitosti, zvýšení provzdušenosti půdy), což ovlivnilo pohyb vody v půdě včetně infiltrace. Plocha bez PRP SOL patří do IV. skupiny se střední

Tab. II. Fyzikální vlastnosti půdy – klasický způsob zpracování s PRP SOL a bez PRP SOL – v roce 2008

Vlastnost půdy	Zpracování s PRP SOL			Bez PRP SOL			Průměr ornice	
	hloubka (cm)						PRP	bez PRP
	10	20	30	10	20	30		
OHR ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	1,35	1,52	1,58	1,47	1,36	1,63	1,49	1,49
P (% obj.)	52,25	45,69	45,72	49,16	53,66	45,58	47,89	49,50
PK (% obj.)	20,68	21,47	19,04	20,43	25,93	20,45	20,4	22,27
Ps (% obj.)	7,70	6,68	8,18	7,16	6,47	5,27	7,52	6,30
Pn (% obj.)	18,99	12,22	15,21	17,04	24,43	16,36	15,47	19,28
MOV (% obj.)	22,08	25,71	24,87	21,90	24,89	27,53	24,22	24,77
Vz (% obj.)	30,79	20,90	21,22	28,02	30,27	19,81	24,31	26,03

Vysvětlivky: OHR – objemová hmotnost redukováná, MOV – momentální obsah vody, P – pórovitost, PK – kapilární póry, PS – semikapilární póry, PN – nekapilární póry, Vz – provzdušenost půdy.

propustností, dosažené hodnoty jsou bez výrazných rozdílů a jsou zhruba o jeden řád vyšší než na ploše s PRP SOL.

Závěr

Dvouletý výzkum v dané lokalitě jednoznačně neprokázal pozitivní vliv aplikace PRP SOL při klasickém zpracování na hydrofyzikální vlastnosti půdy při pěstování širokořádkových plodin: máku a cukrovky. Hodnoty objemové hmotnosti redukové u obou experimentálních ploch jsou bez výrazných rozdílů, strukturální stav humusového horizontu je po celou dobu sledování charakterizován jako nevyhovující a ornice se z ulehlé stává velmi ulehlou. Hodnoty objemové hmotnosti redukové při pěstování cukrovky se pohybují od 1,52 do 1,55 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, což není neobvyklá hodnota pro naše ornice (4). Se vzrůstající objemovou hmotností se mění poměr mezi vodní

Tab. III. Fyzikální vlastnosti půdy – klasický způsob zpracování s PRP SOL a bez PRP SOL – v roce 2009

Vlastnost půdy	Zpracování s PRP SOL			Bez PRP SOL			Průměr ornice	
	hloubka (cm)						PRP	bez PRP
	10	20	30	10	20	30		
OHR (g.cm ⁻³)	1,41	1,52	1,62	1,51	1,58	1,56	1,52	1,55
P (% obj.)	45,85	41,51	37,81	42,06	38,98	40,1	41,72	40,38
Pk (% obj.)	26,51	24,96	23,66	26,44	25,51	26,4	25,04	26,11
Ps (% obj.)	7,69	3,89	4,2	5,42	4,29	4,15	5,26	4,62
Pn (% obj.)	11,64	12,66	9,94	10,2	9,18	9,56	11,42	9,65
MOV (% obj.)	13,35	15,58	14,02	17,53	18,26	19,01	14,32	18,27
Vz (% obj.)	32,50	25,93	23,79	24,53	20,72	21,09	27,41	22,12

Vysvětlivky: OHR – objemová hmotnost redukovaná, MOV – momentální obsah vody, P – pórovitost, PK – kapilární póry, PS – semikapilární póry, PN – nekapilární póry, Vz – provzdušnenost půdy.

a vzdušnou kapacitou, snižuje se celková pórovitost a zvyšuje se podíl kapilárních pórů, které zlepšují zásobování rostlin vodou v průběhu vegetace. U plochy s PRP SOL v roce 2009 dochází k výraznému zvýšení provzdušnenosti půdy a zároveň se výrazně snižuje obsah vody v půdě.

V ochraně půdy před vodní erozí je infiltrační schopnost půdy důležitým faktorem. U různých technologií zpracování půdy infiltrační schopnost půdy a vsakovací rychlost výrazně závisí na půdním povrchu a na zrnitostní skladbě půdy. HŮLA ET AL. (5) uvádí, že nachází-li se na povrchu půdní kůra, která je pro vodu málo propustná, dochází k nežádoucímu povrchovému odtoku a tvorbě eroze. Aplikace podpůrné látky PRP SOL by měla zlepšovat agregaci půdních částic a zamezit tvorbě půdního

Obr. 3. Detailní pohled na infiltrační válec



škrálopou, čímž by mělo dojít k lepšímu pohybu vody v půdě a vyšší provzdušnenosti půdy. Při hodnocení infiltračních vlastností půdy ve sledovaném období se tento předpoklad nepotvrdil. Plocha bez PRP SOL vykazuje vyšší propustnost půdy a větší stabilitu (vyrovnanost) sledovaných ukazatelů než plocha s PRP SOL, kde jsou výkyvy v jednotlivých ukazatelích mnohem patrnější.

Dosažené výsledky reprezentují dvouleté sledování hydrofyzikálních vlastností u uvedených experimentálních ploch. Pro získání dalších hodnot potřebných pro vyhodnocení účinků PRP SOL bude nadále potřeba delšího výzkumného šetření.

Příspěvek vznikl za podpory projektu NAZV QH 72203 „Návrh podpory vobodných zemědělských technologií a stanovení identifikátorů pro posouzení ekologických a retenčních funkcí půd a krajiny“ a výzkumného záměru Mze 0002704902 Integrované systémy ochrany a využití půdy, vody a krajiny v zemědělství a rozvoji venkova.

Souhrn

Předmětem článku je posouzení aplikace podpůrné látky PRP SOL do hlinité půdy s klasickým zpracováním (orba) a její hydrofyzikální vlastnosti. V letech 2008 a 2009 proběhly v lokalitě Hlavnice na severní Moravě experimenty, které měly za cíl posoudit rozdíly ve vybraných hydrofyzikálních vlastnostech půdy ošetřované přípravkem PRP SOL při pěstování erozně rizikových plodin, konkrétně máku (*Papaver somniferum* L.) a cukrovky (*Beta vulgaris* var. *altissima*). Šetření sestávala z měření vsakovací schopnosti půdy výtopyvou infiltrací a z laboratorních rozborů hydrofyzikálních vlastností půdy ze vzorků odebíraných při každém měření. Z fyzikálních vlastností byly sledovány: textura půdy, objemová hmotnost redukovaná, pórovitost, rozdělení pórů, provzdušnenost ornice a momentální obsah vody. Opakovaná klasická orba a aplikace přípravku PRP SOL neprokázala zlepšené fyzikální vlastnosti půdy (objemová hmotnost redukovaná, pórovitost, zhutnění ornice, snížení obsahu vody v půdě) potřebné pro vytváření příznivých podmínek pro růst a vývoj pěstované plodiny. Z rychlosti infiltrace byla stanovena hydraulická vodivost K_s půdního prostředí, která se použila ke klasifikaci půdní propustnosti. Plocha s PRP SOL podle KUTÍLKA (9) patří do III. skupiny, po celou dobu sledování vykazuje propustnost mírnou. V roce 2009 se snižuje přibližně o polovinu. Plocha bez PRP SOL patří do IV. skupiny, vykazuje propustnost střední a během dvouletého období se její hodnoty výrazně nemění.

Klíčová slova: pomocná látka PRP SOL, klasické zpracování půdy, hydrofyzikální vlastnosti půdy, výtopyvou infiltrace, nasycená hydraulická vodivost K_s .

Literatura

- HŘIVNA, L.: Vliv hnojiv PRP SOL a PRP EBV na výnos a kvalitu sladovnického ječmene. In *Sborník z konference „Sladovnický ječmen – přiměřená ekonomika, vysoký výnos a kvalita zrna“*, 8.–11. 2. 2010, s. 49–50.
- PILBROW, J. ET AL.: Minimum tillage establishment of sugar beet. *Brit. Sugar Beet Rev.*, 74, 2006 (2), s. 36–38.

3. AWAD, N. M. ET AL.: Comparative study for the effect of different tillage systems on water consumption and sugar beet yield. *Egyptian J. Agricul. R.*, 84, 2006 (1), s. 129–146.
4. BADALÍKOVÁ, B.; POKORNÝ, E.; ČERVINKA, J.: Změny půdního prostředí při různých technologiích zpracování půdy k cukrovce. *Listy cukrov. řepář.*, 125, 2009 (11), s. 308–311.
5. HŮLA, J.; KOVAŘÍČEK, P.; KROULÍK, M.: Vsaňování vody do půdy a povrchový odtok vody u širokořádkových plodin. *Listy cukrov. řepář.*, 126, 2010 (1), s. 22–26.
6. KUTÍLEK M. ET AL.: *Soil Hydrology*. 2. vyd., Cremlingen-Destedt: Cate-na Verlag, Ed. GeoEcology Publications, 1994, ISBN 3-923381-26-3.
7. LHOTSKÝ, J. ET AL.: *Soustava opatření k zúrodnování zhutněných půd*. Metodika ÚVTIZ Praha, 14/1984, s. 11–12.
8. KUTÍLEK, M.: *Vodohospodářská pedologie*. 2. vyd., Praha: SNTL/ALFA, 1978.
9. HOLÝ, M. ET AL.: *Odvodňovací stavby*. SNTL/ALFA, Praha, 1984, s. 28.

Podhrázká J., Konečná J., Kameníčková I., Dumbrovský M.: Survey of the Impact of PRP SOL Subsidiary Substance on the Hydrophysical Properties of Soil at Cultivation of Sugar Beet

The subject of the article is to assess the application of PRP SOL subsidiary substance in conventionally treated (tillage) loamy soil and the impact on its hydro-physical properties. In the years 2008 and 2009, in the area Hlavnice in northern Moravia, experiments were carried out with the aim to examine the differences in the selected hydro-physical properties of soil treated with PRP SOL when growing row crops, namely poppy (*Papaver somniferum* L.) and sugar beet (*Beta vulgaris* var. *altissima*). The survey consisted of measuring the soil infiltration capacity by water infiltration and of laboratory analysis of hydro-physical properties of samples taken at each measurement.

Tab. IV. Průměrné hodnoty parametrů infiltračních rovnic, K_s a klasifikace půdní propustnosti – klasické zpracování s PRP SOL a bez PRP SOL

	Plodina	Technologie zpracování	C_1	C_2	C_3	K	K_s	Skup.	Půdní propustnost
			(cm.min ^{-1/2})	(cm.min ⁻¹)	(cm.min ^{-3/2})	(cm.min ⁻¹)	(m.d ⁻¹)		
prům. 2008	mák	s PRP SOL	1,0874	-0,0880	0,0042	0,0220	0,32	III	mírná
		bez PRP SOL	0,1505	0,0499	-0,0021	0,0765	1,11	IV	střední
prům. 2009	řepa	s PRP SOL	1,2908	-0,1484	0,0065	0,0122	0,18	III	mírná
		bez PRP SOL	4,9133	-0,5638	0,0224	0,0419	1,21	IV	střední

The physical properties studied were: soil texture, reduced bulk density, porosity, pore distribution, aeration of topsoil and current water content. Repeated conventional tillage and application of PRP SOL did not demonstrate any improvement in soil physical properties (density, porosity, soil compaction, reduced water content in soil), necessary for creating favorable conditions for growth and improvement of the crops. Based on the infiltration rate, hydraulic conductivity of the soil (used to classify soil permeability) was determined. According to Kutílek (7), the area with application of PRP SOL belongs to Group III and at the time of monitoring showed slight permeability. In the year 2009 it decreased by about 1/2. The area without application of the PRP SOL belongs to Group IV, showing mean permeability and, within the two-year period, its value did not change significantly.

Key words: PRP SOL subsidiary substances, conventional tillage, hydrophysical soil properties, water infiltration, saturated hydraulic conductivity K_s .

Kontaktná adresa – Contact address:

Ing. Jana Podhrázká, Ph. D., Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i., Oddělení pozemkových úprav a využití krajiny, Lidická 25/27, 602 00 Brno, Česká republika, e-mail: podhrazska.jana@vumop.cz

Lontrel® 300
Klíč k ekonomické ochraně cukrovky

- základní komponent komplexního ošetření cukrovky
- spolehlivá účinnost na pcháč oset a další obtížně hubitelné plevele
- cenově nejvýhodnější varianty základního ošetření

Informace: 602 523 607

Dow AgroSciences