

Měření pluhů s páskovou a plnou odhrnovačkou

Orba patří mezi energeticky nejnáročnější práce rostlinné výroby a přes spotřebu nafty se její využití projevuje i ve výši přímých nákladů vynaložených na tuto agrotechnickou operaci. Klasická orba má na některých půdách stále svou nezastupitelnou úlohu a zejména při zapravení statkových hnojiv, posklizňových zbytků a vápenatých hmot ji lze jen obtížně nahradit. Obracení půdy má značný význam také v boji proti plevelům, chorobám a škůdcům. Na kvalitě orby do značné míry závisí i dobrý stav půdní struktury, příznivý vodní a vzdušný režim a intenzita biologické činnosti v půdě. To všechno jsou důvody, proč je třeba způsobu provedení orby věnovat zvýšenou pozornost.

Předpokladem kvalitní orby s nízkými náklady je použití správného konstrukčního řešení pluhu v daných podmínkách a volba vhodného traktoru. Kvalitu orby a velikost měrného odporu pluhu významně ovlivňuje tvar a provedení odhrnovačky. Pro těžké jílovité a jílovitohlinité půdy jsou určeny páskové odhrnovačky. Jaký je skutečný význam a přínos těchto odhrnovaček pro uživatele, stanovil test pluhů Pöttinger SERVO 45 M PLUS a SERVO 45 M PLUS NOVA. Cílem měření bylo určit vliv konstrukčního provedení odhrnovaček pluhů Pöttinger na energetické a výkonnostní parametry orby a její kvalitu.



Měřené orební soupravy, traktor Zetor Forterra 150 HD s pluhem Pöttinger SERVO 45 M PLUS s páskovou odhrnovačkou (A) a pluh Pöttinger SERVO 45 M PLUS NOVA s plnou odhrnovačkou (B).

Technické údaje hodnocených pluhů

Pluh Pöttinger SERVO 45 M PLUS: počet orebních těles 4, pásková odhrnovačka 38 WWS, kotoučové krojidlo hladké, hmotnost pluhu 2 490 kg.

Pluh Pöttinger SERVO 45 M PLUS NOVA: počet orebních těles 4, plná odhrnovačka 41 W, kotoučové krojidlo hladké, hmotnost pluhu 2 450 kg.



Měření hloubky a záběru pluhu.

Použitý traktor pro orbu

Orební souprava byla tvořena traktorem Zetor Forterra 150 HD s efektivním výkonem 95 kW a převýšením točivého momentu 46 %. Zadní pneumatiky byly Mitas 650/65 R38, přední Mitas 540/65 R24. Tlak huštění zadních pneumatik dosahoval 100 kPa a předních 120

kPa. Celková hmotnost traktoru byla 6 350 kg. Procentuální rozložení hmotnosti na nápravy: 56/44 (přední/zadní).

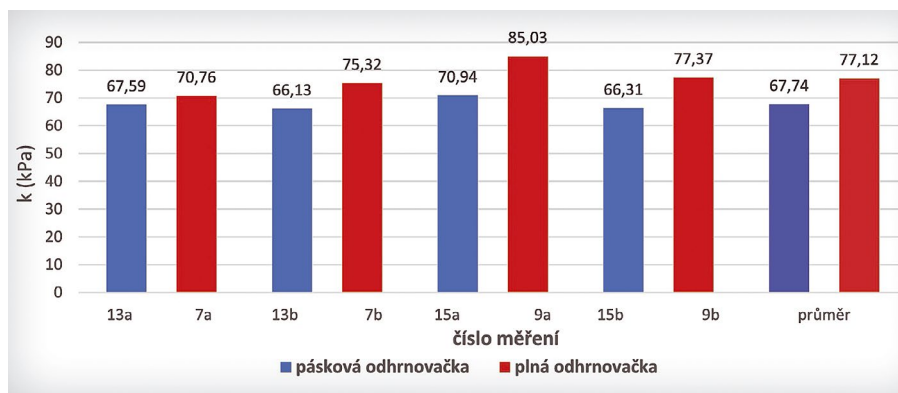
Materiál a metodika měření

Měření se uskutečnilo v katastru obce Sebranice u Skalce nad Svitavou, v termínu od 9. 8. do 13. 8. 2021, na pozemcích po sklizni pšenice ozimé. V rámci měření byl porovnáván pluh Pöttinger SERVO 45 M PLUS s páskovými odhrnovačkami a pluh Pöttinger SERVO 45 M PLUS NOVA s plnými odhrnovačkami. V obou případech se jedná o nesené oboustranné čtyřradličné pluchy moderní koncepce, které jsou vybaveny účinným hydraulicky ovládaným seřizovacím mechanismem, který umožňuje jednoduché a rychlé seřízení pluhu podle aktuálních podmínek. Pluchy byly rovněž vybaveny posilovačem trakce – systémem Traction Control.

Na pozemku (o celkové výměře 10 ha), na kterém měření probíhala, byly vybrány 50metrové měřicí úseky. Sklon měřicích úseků se pohyboval od 0 až do 0,5°. Druh půdy byla hnědozem, jílovitohlinitá s obsahem humusu 2,5 %. Před zahájením měření bylo rovněž v jednotlivých úsecích provedeno měření penetrometrického odporu. Dalším měřením pro zjištění půdních podmínek bylo měření vlhkosti půdy. Ta byla stanovena vážením odebraných



Měření tahového odporu orební soupravy.



Měrné odpory pluhů.

vzorků půdy a vysušením stejného vzorku půdy v laboratoři do konstantní hmotnosti. Pro zjištění vybraných výstupních parametrů obou orebních souprav bylo provedeno měření: času na projetí úseku, tahové síly (pro zjištění měřeného odporu pluhu), spotřeby paliva, utužení půdy, hloubky a záběru pluhu (v měřicích úsecích po 2,5 m, viz obrázek) a příčného profilu pozemku po orbě (hřebenitosti). Měření spotřeby paliva probíhalo pomocí hmotnostního průtokoměru Coriolis Sitrans FC MassFlo Mass 6000.

Pro hodnocení měrného odporu obou typů pluhů bylo provedeno měření tahových sil.

vybrána měření, při kterých tažené soupravy dosáhly téměř stejné pracovní rychlosti.

Hodnocení spotřeby a výkonnosti orebních souprav

Orební soupravy s páskovou a plnou odhrnovačkou byly před počátkem měření nastaveny na stejnou hloubku orby i záběr. V průběhu 50metrového měřicího úseku hloubka i záběr pluhu kolísala v hloubce 1 – 3 cm a v záběru 1 – 7 cm.

Pro hodnocení energetických a výkonnostních parametrů byly zvoleny, kromě spotřeby na

nafty je 13 % ve prospěch páskové odhrnovačky, bereme-li za základ nižší spotřebu.

U pluhu s páskovou odhrnovačkou byla naměřena průměrná výkonnost W_{ha} 1,41 ha/h, s plnou odhrnovačkou W_{ha} 1,17 ha/h. Vyjádříme-li rozdíl procenticky, potom rozdíl ve výkonnosti je 17 % ve prospěch páskové odhrnovačky, bereme-li za základ vyšší výkonnost.

Budeme-li hodnotit objemovou výkonnost, tak u pluhu s páskovou odhrnovačkou byla naměřena průměrná objemová výkonnost W_o 1,01 m³/s, s plnou odhrnovačkou W_o 0,87 m³/s. Vyjádříme-li rozdíl procenticky, potom rozdíl v objemové výkonnosti je 13,8 % ve prospěch páskové odhrnovačky, bereme-li za základ vyšší výkonnost.

Závěr

Měření souprav traktoru Zetor Forterra 150 HD s pluhem Pöttinger SERVO 45 M PLUS s páskovými odhrnovačkami a Pöttinger SERVO 45 M PLUS NOVA s plnými odhrnovačkami prokázaly v obou případech splnění agrotechnických požadavků kladených na orbu. Porovnáním hřebenitosti půdy po orbě na jednotlivých úsecích lze usoudit, že výraznější drobní účinek vykazovaly v daných podmínkách orební tělesa s páskovou odhrnovačkou. Použití páskové odhrnovačky při orbě jílovitohlinité půdy

Měření č.	Odhrnovačka	Spotřeba paliva Q_h (l/h)	Čas t (s)	Hloubka h (m)	Záběr b (m)	Prokluz záhon (%)	Prokluz brázda (%)	Výkonnost hektarová W_{ha} (ha/h)	Výkonnost objemová W_o (m ³ /s)	Spotřeba hektarová Q_o (l/ha)	Měrná spotřeba Q_o (ml/m ³)
3	pásková	26,80	21,40	0,27	1,59	8,66	7,78	1,34	1,01	20,04	7,34
5	pásková	27,48	20,60	0,26	1,61	7,25	8,89	1,41	1,01	19,48	7,58
7	pásková	28,16	19,70	0,26	1,57	6,88	9,81	1,43	1,02	19,64	7,69
9	pásková	28,57	19,40	0,25	1,57	8,70	9,20	1,46	1,00	19,59	7,90
průměr	pásková	27,75	20,28	0,26	1,59	7,87	8,92	1,41	1,01	19,69	7,63
11	plná	26,55	26,00	0,28	1,64	11,11	9,96	1,14	0,88	23,33	8,36
13	plná	27,30	24,80	0,25	1,65	9,65	13,65	1,20	0,84	22,84	9,06
15	plná	27,72	24,20	0,27	1,64	8,56	9,59	1,22	0,90	22,79	8,54
17	plná	26,09	26,70	0,27	1,66	10,56	5,17	1,12	0,85	23,27	8,52
průměr	plná	26,91	25,43	0,27	1,65	9,97	9,59	1,17	0,87	23,06	8,62

Naměřené a vypočtené hodnoty parametrů orby, traktor Zetor Forterra 150 HD s pluhem Pöttinger SERVO 45 M PLUS s páskovou odhrnovačkou a s pluhem Pöttinger SERVO 45 M PLUS NOVA s plnou odhrnovačkou.

Orební souprava traktoru s pluhem byla tažena druhým traktem. Měřený a tažný traktor byly spojeny lanem s vloženým tenzometrickým snímačem síly Hottinger (HBM U10M/250 kN), který byl umístěn v závěsu tažného traktoru. Tažným traktem byl John Deere 8330 se jmenovitým výkonem motoru 246 kW, celkovou hmotností 13 070 kg, zadními pneumatikami Michelin 710/70 R48 s tlakem huštění 120 kPa a předními Michelin 600/70 R24 s tlakem huštění 120 kPa.

Tahová síla se měřila při pracovní jízdě orební soupravy. Valivý odpor soupravy se měřil při jízdě s vyhloubeným pluhem. Odečtením takto naměřených tahových sil bylo možno stanovit orební odpor pluhu. Měření probíhalo na úsecích dlouhých 50 m, které zaručovaly stejné pracovní podmínky pro oba pluchy. Aby bylo možné objektivně posoudit měrné odpory pluhů s páskovou a plnou odhrnovačkou, byla

hektar Q_{ha} (l/ha) a množství zoraných hektarů za hodinu W_{ha} (ha/h), parametry, které nehodnotí pouze plošnou spotřebu a výkonnost, ale ukazují spotřebované množství paliva na m³ zorané půdy Q_o (ml/m³) a objem zorané půdy za jednotku času W_o (m³/s).

U pluhu s páskovou odhrnovačkou byla vypočtena průměrná spotřeba nafty Q_{ha} 19,69 l/ha a u pluhu s plnou odhrnovačkou Q_{ha} 23,06 l/ha. Vyjádříme-li rozdíl procenticky, potom rozdíl ve spotřebě nafty je 17,1 % ve prospěch páskové odhrnovačky, bereme-li za základ nižší spotřebu.

Budeme-li hodnotit objemovou spotřebu nafty, tak u pluhu s páskovou odhrnovačkou byla naměřena průměrná objemová spotřeba nafty Q_o 7,63 ml/m³ a u pluhu s plnou odhrnovačkou byla naměřena průměrná objemová spotřeba Q_o 8,62 ml/m³. Vyjádříme-li rozdíl procenticky, potom rozdíl v objemové spotřebě

s průměrnou hmotnostní vlhkostí 17,9 % prokázalo své opodstatnění. Tahový a měrný orební odpor pluhu se oproti plné odhrnovačce snížil o 13,8 % ve prospěch páskové odhrnovačky. Vyjádříme-li úsporu nafty plošně, tj. na hektar zorané půdy, je úspora 17,1 % a na objem zorané půdy 13 %. Plošná výkonnost (ha/h), se zvýšila o 17 % a na objem zorané půdy o 13,8 %.

Z uvedených závěrů vyplývá, že se vyplatí zvažovat, v jakých půdních podmínkách zvolíme pluh s páskovými odhrnovačkami, neboť výsledky měření prokazují výhody páskové odhrnovačky v těžkých jílovitých půdách, kde její nasazení snižuje energetickou náročnost orby.