

## USE SPREADERS FOR SOWING

**Marada P., Červinka J.**

Department of Agrosystems and Bioclimatology, Faculty of Agronomy, Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: xmarada@mendelu.cz

---

### ABSTRACT

The aim of this work is to assess the usage of fertilizer spreaders of sowing. It studies the usability of fertilizer spreaders with two types of spread mechanisms: spinner and pendulum spreader. The sowing usability is evaluated with the variation coefficient, expressing the uniformity of sowing. I compared my findings with the sowing uniformity of sowing machine. This work offers also the work procedure for sowing by fertilizer spreader. I also compared economics aspects of individual machines work, including their efficiency.

**Key words:** fertilizer spreaders, sowing, variation coefficient

## ÚVOD

Rozmetadla různých materiálů se uplatňují v různých oborech. Nejčastěji v zemědělství, kde se používají k aplikaci tuhých a průmyslových hnojiv. Dalším významným oborem, kde se rozmetadla využívají je komunální sféra, kde se používají hlavně k aplikaci posypových materiálů.

Prezentovaný pokus je zaměřen na to zda je možné a s jakými výsledky použít rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv k setí vybraných plodin. Bylo zjišťováno jakých výsledků dosáhnou rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv s rozdílným principem rozmetání při setí. Zkoušena byla rozmetadla s hubicovým a kotoučovým rozmetacím ústrojím, při setí dvou různých plodin, a to pšenice a hořčice. Získané výsledky jsem porovnal s výsledkem jakého dosáhl klasický secí stroj při setí výše uvedených plodin.

Cílem práce je porovnat oba způsoby setí a zjistit s jakou rovnoměrností pracují rozmetadla průmyslových hnojiv s porovnáním se secím strojem a zjistit výhody a nevýhody setí rozmetadlem.

## MATERIÁL

V experimentu byla použita dvě rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv Vicon PS 303 s hubicovým rozmetacím ústrojím, rozmetadlo Amazone ZA-M II s kotoučovým rozmetacím ústrojím a secí stroj SE 1 – 055 od výrobce Roudnické strojírny a slévárny s 3 metrovým pracovním záběrem a vybaveným nožovými secími botkami.

Jako zkoušené osivo bylo zvoleno osivo pšenice jarní a hořčice bílé. Požadavek na výsevek pšenice byl stanoven ve výši 220 a 250 kg.ha<sup>-1</sup>. U hořčice bílé byl stanoven výsevek 20 a 40 kg.ha<sup>-1</sup>.

## METODIKA

Při měření byla sledována rovnoměrnost v příčném a podélném směru setí. Rovnoměrnost setí byla vyjádřena variačním koeficientem, pomocí kterého je porovnána rovnoměrnost setí u jednotlivých strojů.

### *Zjištění příčné nerovnoměrnosti*

Pro zjištění příčné nerovnoměrnosti rozmetání osiva, byly zachytne misky umístěny napříč ke směru jízdy tak, aby jedna miska byla ve středu rozmetání. Další misky byly umístěny ve vzdálenosti 0,85 metru na obě strany a to z důvodu bezpečného projetí traktoru. Dále už byla vzdálenost mezi jednotlivými miskami 0,7 metru. Misky byly rozmístěny do takové šíře, aby pokryly celý záběr rozmetání. Výstupem měření je hodnota variačního koeficientu. Každá nastavená dávka byla třikrát opakována.

### Zjištění podélné nerovnoměrnosti

Pro zjištění podélné nerovnoměrnosti rozmetání osiva, byly záchytné misky umístěny ve středu jízdy, tj. mezi kola traktoru. Misky byly ve vzdálenosti 0,5 metru. Celková dráha měření byla 10 metrů.

U secího stroje byla zkoušena pouze příčná nerovnoměrnost setí. Osivo z jednotlivých výsevních botek bylo zachyceno a z naměřených hodnot vypočítán variační koeficient.

Nastavení jednotlivých strojů bylo provedeno podle návodu na obsluhu jednotlivých strojů a rozmetacích a výsevních tabulek pro dané stroje. U osiv pro které nebylo v rozmetacích tabulkách uvedeno nastavení, byly provedeny zkoušky minutovým průtokem a měřením šíře rozmetání, tak aby bylo možné nastavit požadovanou hektarovou dávku.

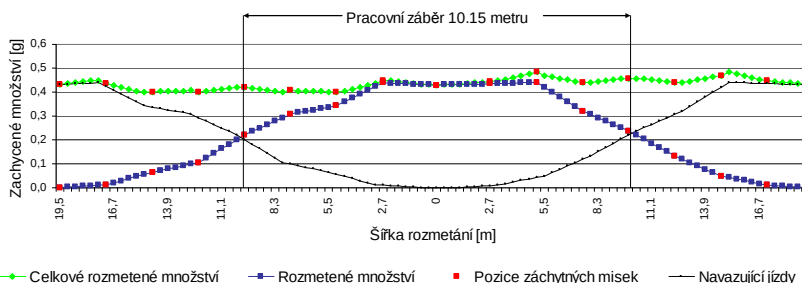
Z hodnot naměřených při jednotlivých pokusech byl sestaven u rozmetadel rozmetací obrazec, pomocí kterého byl zjištěn optimální pracovní záběr při kterém dosahuje rozmetadlo nejvyšší rovnoměrnosti setí. Dále byl sestaven graf vyjadřující změnu rovnoměrnosti setí při změně pracovního záběru od optimálního pracovního záběru. Z naměřených hodnot byl dále zjištěn skutečný hektarový výsevek při optimálním pracovním záběru. U secího stroje byla ze zjištěných hodnot vypočtena skutečná hektarová dávka a koeficient příčné nerovnoměrnosti. Vliv změny pracovního záběru nebyl zohledňován, protože je zde pracovní záběr pevně dán konstrukcí stroje.

## VÝSLEDKY

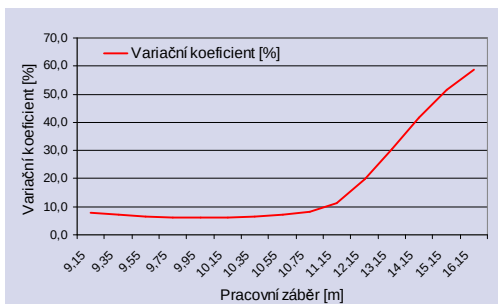
Výsledkem každé skupiny měření byla hodnota variačního koeficientu v příčné a podélné rovině měření, dále grafické znázornění rozmetacího obrazce a graf znázorňující změnu variačního koeficientu v závislosti na změně pracovního záběru.

Požadované a nastavené hodnoty spolu s výslednými hodnotami jsou uvedeny v tabulce č.1.

Zde je uveden náhled výstupu měření ze zkoušky č.3 (viz tab. 1.) měření rovnoměrnosti setí rozmetadla Vicon PS 303 při požadované hektarové dávce  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ , s požadovaným pracovním záběrem 10 metrů.



Obr. 1. Rozmetací obrazec Vicon – hořčice  $20 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$



Obr. 2. Změna variačního koeficientu při změně pracovního záběru Vicon - hořčice 20 kg·ha<sup>-1</sup>

Na obr.1. je znázorněn rozmetací obrazec rozmetadla Vicon PS 303. Zjištěné výsledky jsou velmi dobré protože zde bylo dosaženo minimální odchylky od požadovaných hodnot jak v hektarové výsevni dávce, tak i pracovním záběru. V příčné nerovnoměrnosti bylo dosaženo příčné nerovnoměrnosti 6,14 % a v podélné 7,54 %, což je hodnoceno jako dobrý výsledek.

Obr. 2. znázorňuje závislost změny pracovního záběru na příčnou nerovnoměrnost setí. Ze zjištěného vyplývá, že odchylka do 0,5 metru nemá výrazný vliv na zhoršení rovnoměrnosti setí.

Zjištěné výsledky dalších zkoušek jsou uvedeny v tabulce č.1. Podrobnější grafické znázornění a popis jednotlivých pokusů je uveden v diplomové práci Využití neseného rozmetadla pro setí, Pavel Marada (2010).

Tab. 1. Výsledky jednotlivých zkoušek

| Zkouška č. | Osivo   | Stroj      | Hektarová dávka kg·ha <sup>-1</sup> |           |          | Pracovní záběr [m] |          | Nastavení na stupnici |          | Variační koeficient [%] |         |
|------------|---------|------------|-------------------------------------|-----------|----------|--------------------|----------|-----------------------|----------|-------------------------|---------|
|            |         |            | požadovaná                          | nastavená | skutečná | požadovaný         | skutečný | tabulkové             | skutečné | příčná                  | podélná |
| 1          | Hořčice | Amazone    | 20                                  | 20,2      | 10,3     | 12                 | 11,75    | 10                    | 11       | 28,48                   | 7,63    |
| 2          | Hořčice | Amazone    | 40                                  | 38,3      | 14,0     | 12                 | 16,35    | 14                    | 17       | 8,92                    | 4,87    |
| 3          | Hořčice | Vicon      | 20                                  | 20,6      | 20,4     | 10                 | 10,15    | 7                     | 6        | 6,14                    | 7,54    |
| 4          | Hořčice | Vicon      | 40                                  | 39,1      | 42,2     | 10                 | 9,15     | 11                    | 10       | 6,25                    | 6,07    |
| 5          | Hořčice | SE 1 - 055 | 20                                  | x         | 18,8     | 3                  | 3        | 1,3                   | 1,3      | 4,63                    | x       |
| 6          | Hořčice | SE 1 - 055 | 40                                  | x         | 37,7     | 3                  | 3        | 2,4                   | 2,4      | 3,79                    | x       |
| 7          | Pšenice | Amazone    | 220                                 | 214       | 352      | 18                 | 10,95    | 32                    | 30       | 29,67                   | 8,65    |
| 8          | Pšenice | Amazone    | 250                                 | 263       | 267      | 18                 | 17,75    | 33                    | 33       | 25,11                   | 4,85    |
| 9          | Pšenice | Vicon      | 220                                 | 215       | 189      | 10                 | 11,35    | 36                    | 42       | 9,76                    | 6,00    |
| 10         | Pšenice | Vicon      | 250                                 | 254       | 216      | 10                 | 11,75    | 38                    | 47       | 10,20                   | 8,26    |
| 11         | Pšenice | SE 1 - 055 | 220                                 | x         | 225      | 3                  | 3        | 4,3                   | 4,3      | 1,96                    | x       |
| 12         | Pšenice | SE 1 - 055 | 250                                 | x         | 240      | 3                  | 3        | 4,5                   | 4,5      | 1,38                    | x       |

Z hodnot uvedených v tab. 1. je patrné, že jsou velké rozdíly v dosahované rovnoměrnosti mezi jednotlivými měřeními a to i v rámci stejné plodiny a stroje. To je patrné hlavně u rozmetadla Amazone. V průběhu měření bylo zjištěno, že regulační šoupátko na levé straně je mírně poškozeno, nedocházelo k úplnému otevření výpadevého otvoru. Po provedené opravě zkoušení pokračovalo. Až při následném výpočtu bylo zjištěno že oprava nedokázala úplně odstranit vadu na regulačním šoupátku. Z tohoto důvodu je nutné při hodnocení přihlídnout k tomu faktu. Pro hodnocení rozmetadla Amazone bylo přihlídnuto hlavně k měření č.2.

Při porovnání výsledků dosažených rozmetadly se secím strojem je zde patrný velký rozdíl mezi rovnoměrností dosahovanou secím strojem a rozmetadly. I přes tento rozdíl dosažené hodnoty odpovídají normě ČSN 470135 pro setí.

#### *Doporučený pro pracovní postup při použití rozmetadla k setí*

Rozmetadlo tuhých průmyslových hnojiv dokáže rovnoměrně rozmístit osivo po povrchu pozemku. Následně je nutné osivo zapravit do půdy. Zapravení je vhodné provést hřebovými branami postavenými „na tupo“. Velký vliv na kvalitu zavláčených semen má kyplost ornice. V pokusu byl zjištěn počet nezavláčených semen na úrovni 5 %.

K porovnání ekonomické náročnosti setí rozmetadlem a secím strojem byly použity normativy pro zemědělskou výrobu (Abraham a kol. 2007). Normativy uvádí náklady na 1 hektar setí univerzálním secím strojem 264 Kč. Náklady na rozmetání 151 Kč. ha<sup>-1</sup> a na zavláčení 137 Kč. ha<sup>-1</sup>. K nákladům na rozmetání osiva je nutné připočítat zvýšení výsevu o 5 %. Toto zvýšení je z důvodu, nedostatečného zapravení 5 % osiva do půdy, které po případném vzejití zaschne. Z výše uvedeného vyplývá, že použití rozmetadla k setí je dle normativů pro zemědělskou výrobu ekonomicky náročnější.

Z organizačního hlediska má použití rozmetadla pro setí vyšší hodinovou výkonnost než secí stroj. A to z důvodů většího pracovního záběru. Výkonnost je ovlivněna velikostí zásobníku a hektarovou dávkou. V pokusu byla dosahována výkonnost rozmetadla na úrovni 8 hektarů za hodinu a následně zavláčení 5 hektarů za hodinu. U secího stroje byla dosažena výkonnost 2,5 ha. hod<sup>-1</sup>.

## **ZÁVĚR**

Setí má a bude mít v zemědělství velký význam, protože každoročně bývá oseto zhruba přes 3 miliony hektarů zemědělské půdy nejrůznějšími plodinami a u setí některých se může uplatnit právě setí rozmetadlem, které díky své vysoké hektarové výkonnosti může napomoci dodržet správné agrotechnické termíny.

Vysévat lze pouze plodiny u kterých není vyžadováno pěstování v řádku a není vyžadována velká hloubka setí. Ta je dána možností zapravit osivo do země následující operací, např. zavláčením.

Pro hodnocení rovnoměrnosti setí požaduje norma ČSN 470135 (již zrušena bez náhrady) nerovnoměrnost do 8 %. Rovnoměrnost setí u rozmetadel se pohybuje do 10 %, mimo případů

nedostatečně opraveného regulačního šoupátka u pokusů č. 1, 7 a 8. U pokusů č. 3 a 4 byla tato norma splněna. Secí stroj splňuje tuto normu bez výhrad.

Technologie setí pomocí rozmetadla tuhých průmyslových hnojiv je vhodná hlavně pro setí meziplodin a je možné ji použít pro setí jarních obilnin. V praxi se provádí i setí ozimých obilovin (ZP Mikulčice – okr. Hodonín), ale toto je vhodné pouze v oblastech s mírnějším průběhem zimy.

## LITERATURA

Abraham Z., 2007: *Technické a technologické normativy pro zemědělskou výrobu*, Výzkumný ústav zemědělské techniky, v.v.i., Praha, ISBN 978-80-86884-26-4

Marada P., 2010, *Využití neseného rozmetadla pro setí*, (diplomová práce), Mendelova univerzita v Brně.

## PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl zpracován s podporou Výzkumného záměru č. MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změny klimatu“, uděleného MŠMT ČR a projektu MZe ČR QH 91051 „Efektivní pěstební technologie obilnin“.