

**SPEED OF SEEDS FLIGHT IN THE SEEDING TUBES****RYCHLOST PRŮLETU OSIVA V HADICOVÝCH SEMENOVODECH**

JOSEF HŮLA, ADOLF RYBKA, IVO HONZÍK

Česká zemědělská univerzita, Technická fakulta, Katedra zemědělských strojů

**Abstract**

Development and innovation trend in exact seeding-machines is a placement of a central storage box and a central sowing unit on these seeding-machines. These construction changes of seeding-machines need a new solution in the transport of seeds from the central sowing unit to the seeding coulters. As the preferred solution is the use of plastic seeding tubes. Speed of wheat seeds was higher than seeds of maize but the differences were not statistically significant. With increasing length of seeding tubes the speed of seeds flight was decreasing. On the speed of seeds flight in the plastic seeding tubes had further the influence the lead of seeding tubes (straight, curved).

**Keywords:** exact seeding, plastic seeding tubes

**ÚVOD**

U strojů pro přesné setí jsou dosud využívány jednotlivé zásobní skříně na osivo pro každou výsevní jednotku, osivo padá z malé výšky z výsevního mechanismu přímo do rýhy v půdě vytvořené secími botkami. V poslední době se výrobci strojů na přesné setí orientují na vývoj strojů s uplatněním centrální zásobní skříně na osivo a centrálního výsevního ústrojí z důvodů provozních výhod tohoto řešení. Pneumatická doprava osiva v semenovodech je jedním z důležitých faktorů správné funkce secích strojů. Je důležité, aby semena byla proudem vzduchu unášena v hadicových semenovodech v pravidelných vzdálenostech, což je podmínkou dodržení agrotechnických požadavků na přesné setí.

Východiskem pro studium průletu osiva hadicovými semenovody jsou údaje v literatuře se zaměřením zejména na aerodynamické poměry v potrubí, tlak a rychlost vzduchového proudu a na pretlakovou dopravu zrnin (Russo, 2011; Jech a kol., 2011).

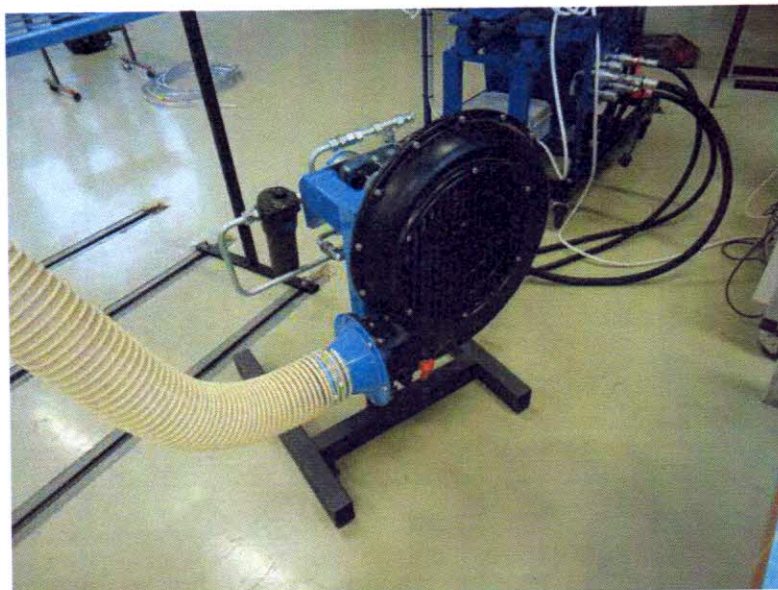
Cílem měření průletu osiva hadicovými semenovody bylo upřesnit vliv základních parametrů (délka a tvar vedení hadic) na přesnost dopravy vybraných osiv do secích botek v podmínkách přesného setí.

**MATERIÁL A METODY**

Hadicové semenovody o vnitřním průměru 16 mm byly připojeny na vývod ventilátoru používaného u secích strojů FARMET Excelent. Ventilátor byl poháněn hydrogenerátorem s možností plynulé změny frekvence otáčení rotoru ventilátoru (obr. 1).

Po změření rychlosti vzduchu v hadicových semenovodech o vnitřním průměru 16 mm a při jejich různých délkách, při různé frekvenci otáčení rotoru ventilátoru a při přímém i zakřiveném vedení semenovodů (Vítek a kol., 2013), se uskutečnilo měření rychlosti průletu semen kukuřice a ozimé pšenice těmito hadicovými semenovody. Při měření průletu semen byly využity optické snímače BALLUFF, typ BLG 30C-005-S4, ve spojení s měřicí ústřednou. Měřil se průlet osiv vždy na přímém vedení semenovodů a následně na vedení zakřiveném. Zakřivení hadic bylo zvoleno v souladu s předpokládaným uložením hadicových semenovodů v secím stroji. Byla zvolena frekvence otáčení rotoru ventilátoru  $3500 \text{ min}^{-1}$ . Z naměřených časových úseků byla vypočítána rychlost průletu semen. Měření se uskutečnila v deseti opakováních.



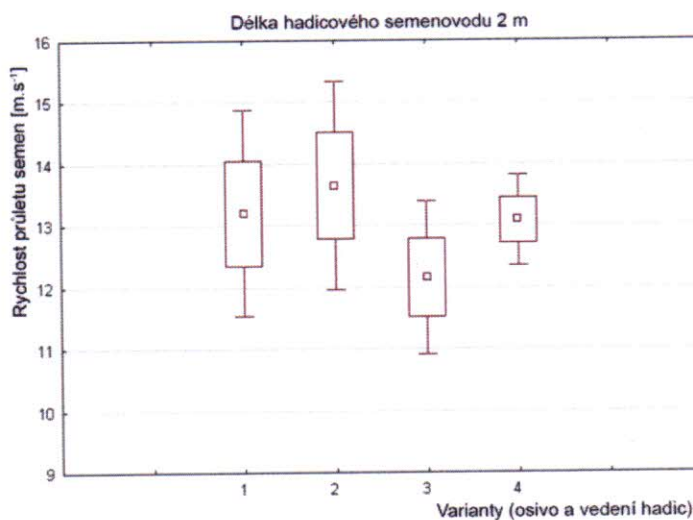


Obr. 1 – Ventilátor poháněný hydrogenerátorem (hydrogenerátor je v pozadí)

### VÝSLEDKY A DISKUSE

Při měření rychlosti průletu osiva kukuřice a pšenice hadicovými semenovody se ukázalo, že při nižší frekvenci otáčení rotoru ventilátoru (rozmezí 1000 až 2500.min<sup>-1</sup>) není dosaženo rychlosti proudění vzduchu v hadicových semenovodech, potřebné pro plynulý pohyb osiv v semenovodech. Pro statistické zpracování dat proto byly zvoleny hodnoty rychlosti průletu semen při frekvenci otáčení rotoru ventilátoru 3500.min<sup>-1</sup>.

Z grafu na obr. 2 je patrné, že u přímého vedení semenovodů byla naměřena vyšší rychlost průletu semen než u vedení zakřiveného (délka semenovodu 2 m). U varianty 3 byly v tomto znaku hodnoty statisticky významně nižší než u variant s přímým vedením hadic. Obdobný trend v rozdílech mezi variantami měření byl zjištěn při délce semenovodu 3 m, avšak statisticky významný rozdíl byl pouze mezi variantami 3 a 2 – graf na obr. 3.



Obr. 2 – Rychlost průletu semen při délce semenovodu 2 m

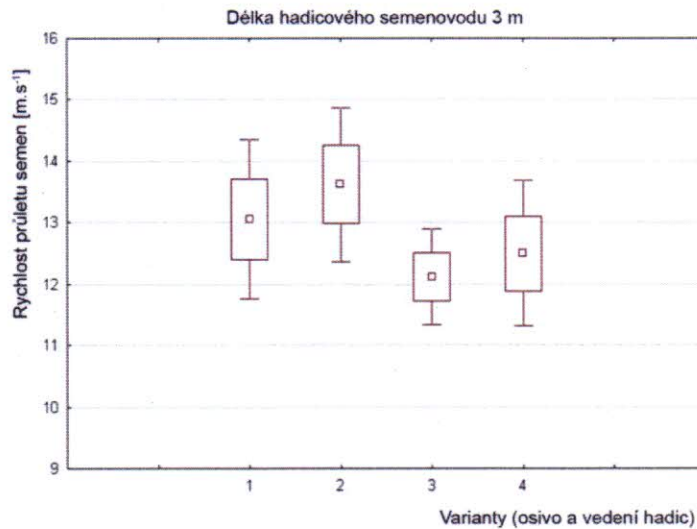
*Varianty:*

*1 – Kukuřice, přímé vedení*

*2 – Ozimá pšenice, přímé vedení*

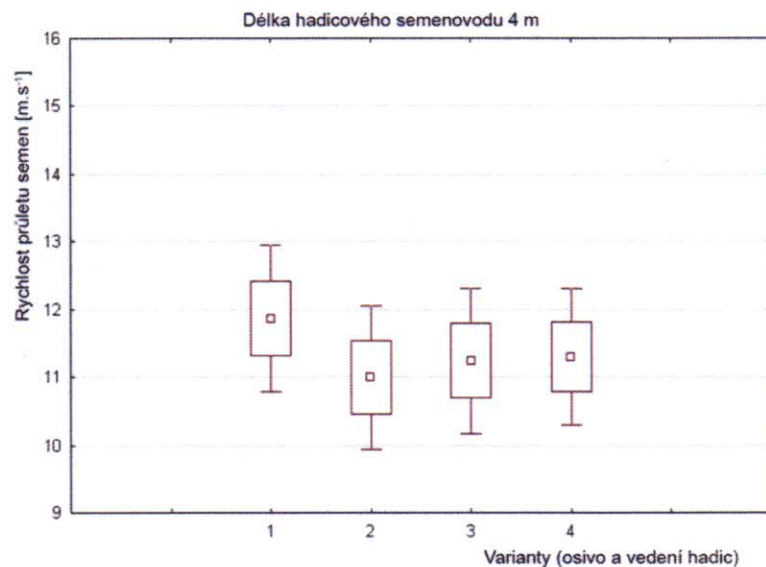
*3 – Kukuřice, zakřivené vedení*

*4 – Ozimá pšenice, zakřivené vedení*



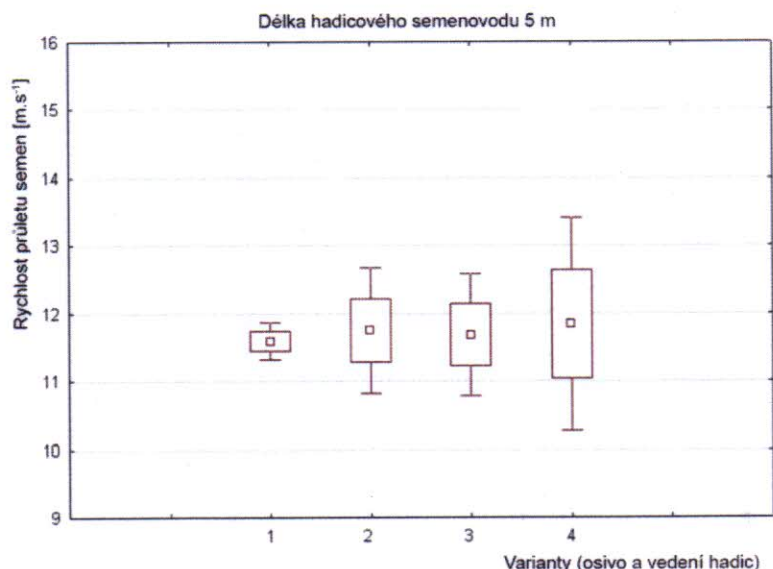
Obr. 3 – Rychlost průletu semen při délce semenovodu 3 m

U délky semenovodů 4 m byla naměřena nejnižší rychlost průletu semen pšenice při přímém vedení semenovodů, což představuje odlišnost od výsledků měření při délce semenovodů 2 a 3 m (obr. 4). Statisticky významný rozdíl byl zjištěn pouze mezi variantami 1 a 2. Předpokládanou příčinou jsou parametry zakřivení semenovodu při jeho délce 4 m. Při největší délce semenovodů (5 m) se rychlost průletu semen mezi variantami měření statisticky významně nelišila (obr. 5).



Obr. 4 – Rychlost průletu semen při délce semenovodu 4 m





Obr. 5 – Rychlost průletu semen při délce semenovodu 5 m

K objasnění rozdílů rychlosti průletu semen semenovody mohou přispět výsledky předchozích měření rychlosti proudění vzduchu v hadicových semenovodech. Rychlost proudění vzduchu při stejné frekvenci otáčení rotoru ventilátoru stoupala se snižující se délkou hadic. Při zakřiveném vedení hadic byla rychlost proudění vzduchu v hadicích nižší než při jejich přímém vedení.

Výsledky měření jsou v souladu s literárními prameny, které pojednávají o principech proudění vzduchu v potrubí a pneumatické dopravě zrnin (Flandro, McMahon, Roach, 2012; Jech a kol., 2011). Současně však ukazují na specifické problémy, které je nutné řešit při přesném setí stroji s centrální zásobní skříní na osivo a s centrálním výsevním ústrojím.

## ZÁVĚR

Výsledky měření rychlosti průletu semen v hadicových semenovodech ukázaly na problém spojený s použitím hadicových semenovodů nestejné délky u nové generace strojů na přesné setí. Při nestejné délce hadicových semenovodů může docházet k rozdílům rychlosti průletu semen v jednotlivých semenovodech a tím ke zhoršení parametrů přesného setí. Dalším zdrojem nepřesnosti setí může být způsob vedení hadicových semenovodů. Byly naměřeny i rozdíly rychlosti průletu semen pšenice a kukuřice. Výsledky jsou informačním podkladem využitelným při vývoji strojů na přesné setí s požadavky na kvalitu výsevu při relativně vysoké pojezdové rychlosti strojů.

## Literatura:

- FLANDRO, G.A., McMAHON, H.M., ROACH, R.L., 2012. *Basic aerodynamics*. Cambridge: University Press. 419 p. ISBN 978-0-521-80582-7.
- JECH, J. a kol., 2011. *Stroje pro rostlinnou výrobu 3*. Praha: Profi Press, s.r.o., 368 s. ISBN 978-80-86726-41-0.
- RUSSO, G. P., 2011. *Aerodynamic measurements*. Cambridge: Woodhead Publishing, Ltd., 257 p. ISBN 978-1-84569-992-5.
- VÍTEK, P., HŮLA, J., RYBKA, A., HONZÍK, I., 2013. *Parametry proudění vzduchu v hadicových semenovodech*. *Komunální technika*, 7, 5, s. 249-252. ISSN 1802-2391.

*Tento příspěvek vznikl za přispění MPO ČR jako součást řešení výzkumného projektu č. FR-TI3/069.*

## Kontaktní adresa:

prof. Ing. Josef Hůla, CSc.  
Česká zemědělská univerzita v Praze, Technická fakulta, katedra zemědělských strojů