Pásové výsevy meziplodin v pěstebních systémech kukuřice seté

Centrum precizního zemědělství při ČZU se ve spolupráci s firmou **BEDNAR FMT s.r.o.** podílí **na** vyvíjení nové pěstební technologie vycházející z principů pásového zpracování půdy a **pásového výsevu pomocných plodin**. V rámci spolupráce se jedná nejen o **vývoj nových komplexních pěstebních postupů**, ale rovněž o vývoj **nových technických řešení strojů**. Vývoj pěstebních technologií využívajících pozitivního vlivu tzv. **biotických efektů** se zásadním způsobem uplatňuje v pěstebních systémech plodin vysévaných do širších řádků a zejména však u kukuřice seté. Tyto pěstební postupy se zaměřují na maximální využití biotického působení pomocných plodin, či meziplodin, z hlediska značného množství faktorů:

- **pozitivního vlivu kořenového systému na půdní strukturu a infiltraci vody do půdy**
- **zvýšení produkce nadzemní a podzemní biomasy na pozemku za účelem stabilizace bilance organické hmoty, zvýšení využití slunečního záření a zajištění zdroje živin pro půdní mikroorganismy a následně pro rostliny, včetně přijatelných forem živin**
- **vytvoření živého či mrtvého mulče na povrchu půdu je spojováno s eliminací eroze (větrná a vodní) a neproduktivního výparu**
- **při využití dynamicky rostoucích druhů vytvářejících konkurenční vegetační pokryv či silnou vrstvu mrtvého mulče lze zásadním způsobem snížit zaplevelení a potřebu herbicidů**
- **mezi biotické efekty jednoznačně patří fytosanitární působení za účelem snížení škodlivých organismů v rámci kořenového systému, či u nadzemní části porostů (jedná se o alelopatické, fumigační apod. mechanismy)**
- **pracuje se rovněž s druhovou variabilitou a kumulativními efekty spojenými se zakládáním vícekomponentních druhů (prokořenění jednotlivých vrstev půdy, vzájemná mechanická podpora druhů, odolnost porostů vůči stresům apod.)**
- **zásadním způsobem se pracuje i s barvou rostlinných zbytků ve vztahu k ohřevu půdy na základě snížení reflexe záření apod.**

Využití pomocných plodin však může být spojeno i s negativním vlivem na hlavní plodinu, na kvalitu zpracování půdy, na zvýšení rizik zaplevelení semeny dozrálých pomocných plodin, včetně inhibičního působení (přímé a nepřímé) rostlinných zbytků na klíčení semen a vývoj hlavní plodiny.

Na základě výše uvedených skutečností jsou u širokořádkových plodin vyvíjeny systémy pásového výsevu pomocných plodin. **Za pomocné plodiny lze považovat ty, které nějakým přímým a nepřímým účinkem pozitivně ovlivňují vývoj hlavní plodiny.** Určitým způsobem se jedná o prostorové cílené pěstování meziplodin, nebo směsných plodin.

Princip technologie spočívá v cíleném **vysetí pomocné plodiny do budoucího meziřádku hlavní plodiny**. V osetém meziřádku mají tyto plodiny zajistit ochranu půdy před erozí, podpořit infiltraci vody do půdy během svého růstu a po ukončení vegetace na základě přítomnosti kořenového systému. Dále vytvořit hluboké prokořenění půdy, které je zárukou vnosu organické hmoty do půdy, a vytvořit tak dočasnou „**živinovou konzervu**". Nadzemní biomasa omezuje, na základě přímé konkurence, rozvoj plevelů a po ukončení vegetace (vymrznutí, mechanické či chemické umrtvení) omezuje rozvoj plevelů mrtvý mulč. Mezi vhodné plodiny pro osev meziřádků lze zařadit hrachy, hořčice, ředkve, lničky apod. Dále se u těchto systémů předpokládá, že meziřádky nebudou před založením porostu kultivovány, aby

nedošlo k přerušení kontinuity půdního profilu a porušení stavu povrchu půdy. Proto je zde využíváno rozdílných postupů pásového zpracování půdy v budoucím řádku plodiny (konvenční strip till, mělké pásové kypření apod.) a uplatňována je pásová předseťová příprava půdy. Cílem postupů je ponechání budoucího řádku pro hlavní plodinu bez vegetace, aby nedocházelo k negativnímu ovlivnění vývoje hlavní plodiny působením rozkladu rostlinných zbytků, špatné kvality zpracování v důsledku nevymrznutí či regenerace pomocné plodiny a ke snižování teploty půdy a pomalému osychání na jaře v důsledku přítomnosti mulče. Z hlediska vlivu na strukturu půdy a umrtvení porostů v meziřádku mrazem, eliminace potřeby aplikace herbicidu jsou preferovány podzimní pásové výsevy, ale technologie lze uplatnit i v jarním období.

Případné celoplošné ozelenění povrchu půdy je i zde možné. V tomto případě se pro ozelenění povrchu půdy budoucího řádku hlavní plodiny využívají druhy, jejichž kořenový systém netvoří silný kůlový kořen, vytvářejí dobře rozložitelnou nadzemní biomasu, především po odumření vykazující tmavou barvu apod. (například lze využít svazenku vratičolistou, čiroky a pohanku)

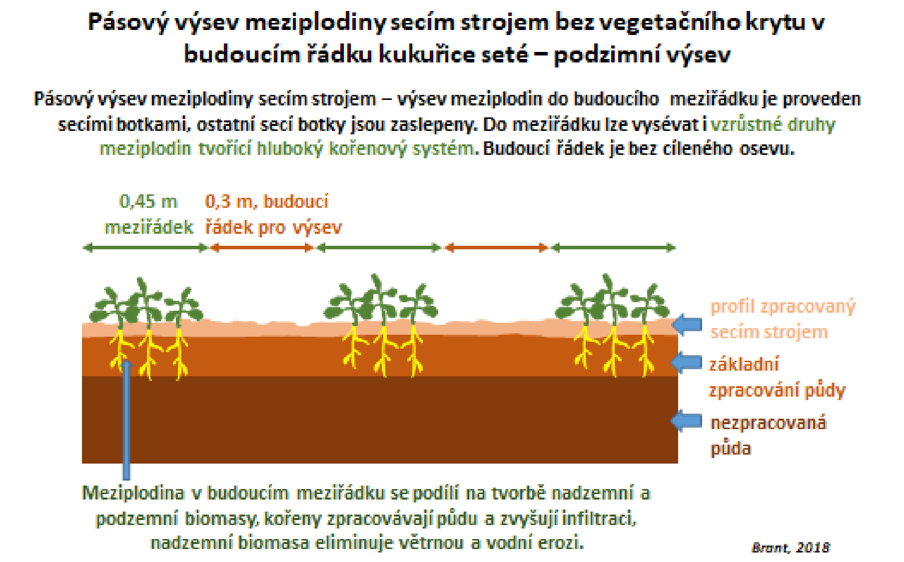
Z technického hlediska lze pásový výsev pomocných plodin provést dvěma postupy, které se liší použitím stroje pro výsev:

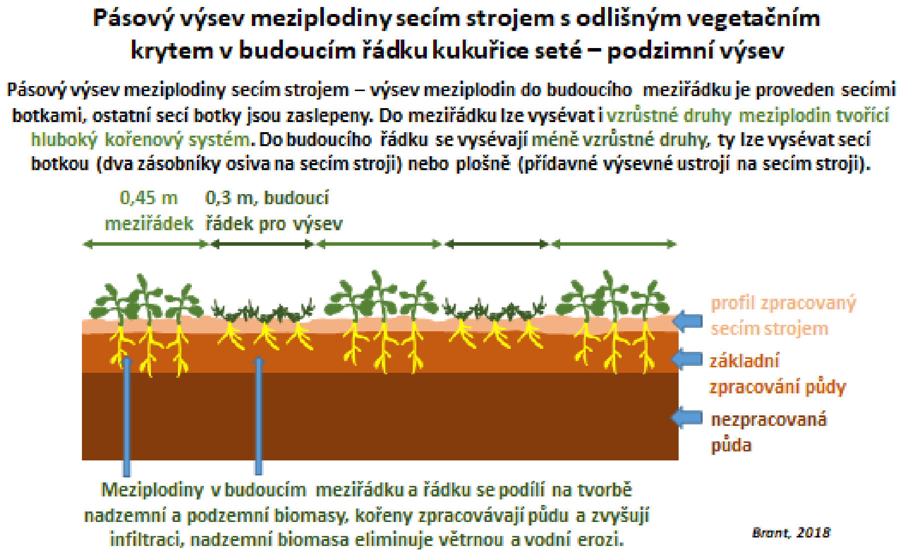
1. **Založení pásů pomocné plodiny secím strojem**.

Pro výsev se využívá konvenčních secích strojů, kde je před výsevem nutné zaslepit semenovody secích botek, které budou pracovat v budoucím řádku hlavní plodiny. Na tuto skutečnost je potřebné již pamatovat při pořízení secího stroje, aby zaslepení semenovodů ve výsevní hlavě bylo z hlediska kvality výsevu rovnoměrné. U secích strojů vybavených dvěma zásobníky na osivo (či osivo a hnojivo) lze při celoplošném osevu povrchu půdy secími botkami jedoucími v budoucím meziřádku provést výsev jiného druhu. To však klade vyšší nároky na úpravu secího stroje. Nebo lze výsev budoucího řádku hlavní plodiny zajistit pomocí zásobníku s výsevním ústrojím pro plošný výsev plodin, který je namontován na secí stroj. Princip tohoto technického postupu dokumentuje obr. 1.

1. **Založení pásů pomocné plodiny pásovým kypřičem pro mělké kypření či plečkou**

Pásový výsev do meziřádku je poté proveden výsevem osiva ze zásobníku s výsevným ústrojím pro výsev plodin za pracovní nástroje kypřící půdu v budoucím meziřádku. Šířka pásu osevu je určována nastavením deflektoru usměrňujícího vzduchem transportované osivo a prouděním zeminy použitými pracovními nástroji kypření. Druhou možností je použití systému secích botek za pracovní nástroje kypřiče či plečky. Princip tohoto technického postupu dokumentuje obr. 2.

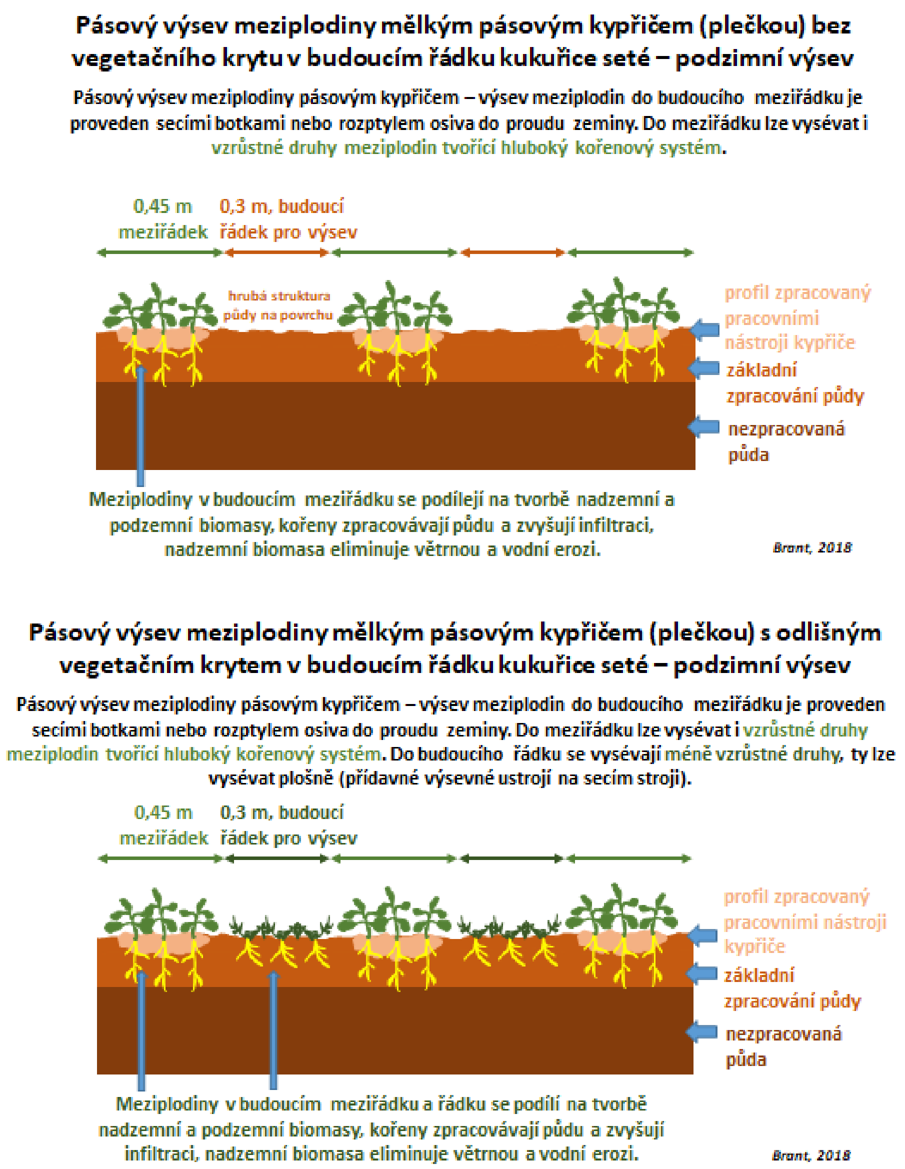




Obr. 1: Princip založení pásů pomocné plodiny secím strojem

V souvislosti s vývojem systémů mělkého zpracování půdy vzniká nová kategorie strojů. Zejména z hlediska odolnosti konstrukce a možností hlubšího ukládání hnojiv a potřeby zpětného zhutnění kypřeného pásu při pásové předseťové přípravě, ale i výsevu pomocných plodin. Pro zajištění těchto funkcí nemusí být klasická konstrukce plečkovacích sekcí zcela vhodná. Využití tohoto systému snižuje ve srovnání se secím strojem náklady na založení porostů a minimalizuje ovlivnění povrchu půdy v budoucím řádku hlavní plodiny, včetně utužení půdy a rozmělnění hrubší struktury na povrchu půdy před zimou. **Pásové kypřiče pro mělké kypření a plečky lze samozřejmě kromě založení pásů pomocných plodin využít pro pásovou předseťovou přípravu půdy, včetně kypření pásů před setím mezi osetými meziřádky, pro zonální ukládání hnojiv při předseťové přípravě, ale samozřejmě i pro kultivaci porostů během vegetace. Tím se zásadním způsobem rozšiřuje použití stroje pro uživatele.**

V letošním roce byl ověřován systém výsevu pásů pomocných plodin modifikovanou plečkou firmy BEDNAR. V rámci experimentů byl proveden výsev vybraných druhů plodin do pásu přímo do pozemku zpracovaného strojem Terraland (předplodinou byla ozimá pšenice).



Obr. 2: Princip založení pásů pomocné plodiny pásovým kypřičem pro mělké kypření či plečkou

Hodnoceny byly i výsevy provedené secím strojem. Technologie byla koncipována pro pěstování kukuřice. Rozteč plečkovacích sekcí činila 0,75 m. U secího stroje byl výsev pásů proveden vždy třemi secími botkami s roztečí 125 mm a následné tři byly zaslepeny. Výsev porostů byl proveden 7.9.2018 (lokalita Habry). Hodnoceny byly následující druhy plodin (Tab. 1). U porostů byla hodnocena pokryvnost povrchu půdy a produkce nadzemní biomasy. První termín hodnocení pokryvnosti a produkce biomasy proběhl 5.10.2018.

Pro pásový výsev byl použit secí stroj Omega se záběrem 6 m se zaslepenými botkami (Obr. 3) a stav porostů hořčice bílé založených touto technologií dokumentuje opět obrázek 3 (vpravo). Založení pásů meziplodin plečkou BEDNAR dokumentuje obrázek 4 a stav porostů hořčice bílé založených touto technologií ukazuje obrázek 4 (vpravo). Při pásovém založení plečkou byla zaznamenána vyšší vzcházivost pelušek ve srovnání se secím strojem. Což se projevilo i na pokryvnosti povrchu půdy v budoucím meziřádku (Tab. 2). Pokryvnost u hořčice bílé a ředkve olejné byla u obou hodnocených variant velmi podobná (Tab. 2). Stav porostů v zasetém meziřádku plečkou a pokryvnost povrchu půdy v budoucím meziřádku na hodnocených variantách 5.10.2018 dokumentuje obrázek 5.

Tab. 1: Druhy použité pro pásový výsev pomocných plodin

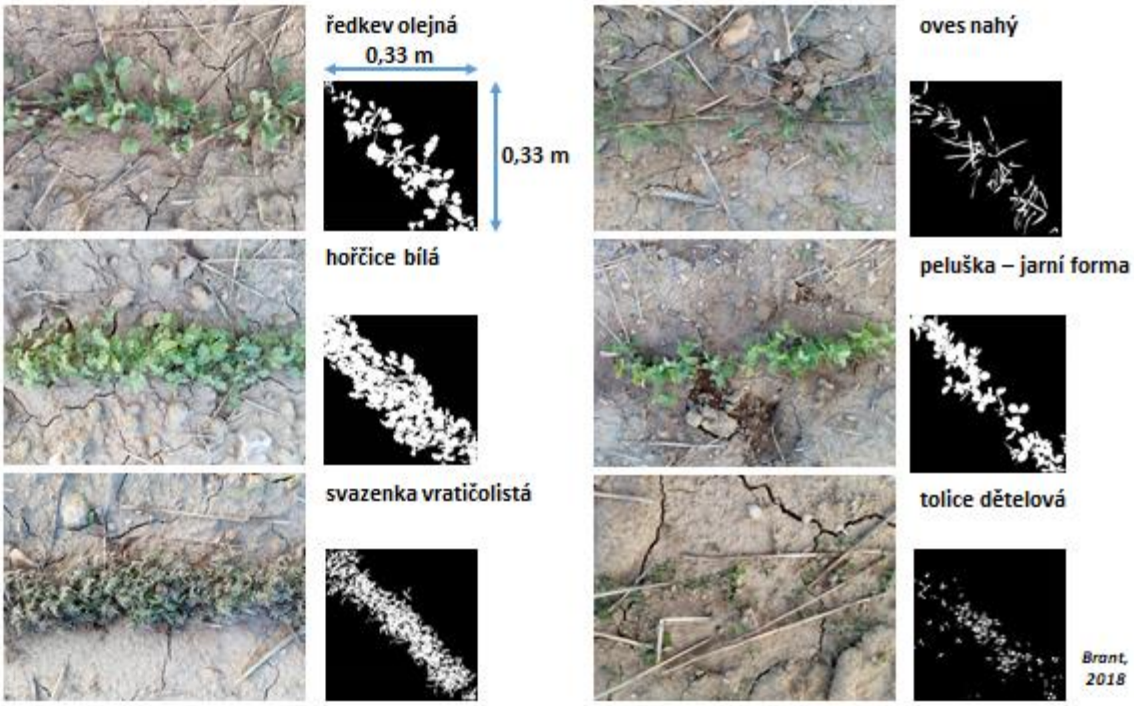
rostlinný druh	odrůda	výsev plečkou výsevek (kg/ha)	výsev secím strojem výsevek (kg/ha)
hořčice bílá	Andromeda	10	10
svazenka vratičolistá	Boratus	10	_
oves nahý	Santiny	50	50
peluška ozimá	Arkta	60	60
peluška jarní	Arvika	60	60
ředkev olejná	Romesa	15	15
tolice dětelová	Ekola	10	_

Obr. 3: Pásový výsev pomocných plodin secím strojem Omega se záběrem 6 m (7.9.2018, vlevo) a stav porostů hořčice bílé založených touto technologií (5.10.2018, vpravo). s pomocnou plodinou je 0,75 m.

Obr. 4: Pásový výsev pomocných plodin plečkou BEDNAR záběrem 6 m (7.9.2018, vlevo) a stav porostů hořčice bílé založených touto technologií (5.10.2018, vpravo). Rozteč středu pásů s pomocnou plodinou je 0,75 m.

Tab. 2: Pokryvnost povrchu půdy pomocnou plodinou v budoucím meziřádku na hodnocených variantách stanovená 5.10.2018. Rozdílné indexy dokumentují statisticky průkazný mezi průměry na hladině významnosti 95% (ANOVA).

rostlinný druh	**způsob výsevu**	**pokryvnost půdy v meziřádku (%)**	
tolice dětelová	pásový kypřič	**3,1**	a
oves nahý	pásový kypřič	**5,7**	ab
peluška ozimá forma	***secí stroj***	***6,8***	***ab***
peluška ozimá forma	pásový kypřič	**11,2**	abc
peluška jarní forma	pásový kypřič	**11,5**	bc
ředkev olejná	pásový kypřič	**13,0**	bc
svazenka vratičolistá	pásový kypřič	**17,2**	cd
ředkev olejná	***secí stroj***	***18,3***	***cd***
hořčice bílá	pásový kypřič	**25,1**	de
hořčice bílá	***secí stroj***	***28,8***	***e***



Obr. 5: Stav porostů založených plečkou a pokryvnost povrchu půdy v budoucím meziřádku 5.10.2018.

Podrobné výsledky z přesných provozních experimentů budou dostupné v časopisu Agromanuál.

Práce vznikla v rámci projektu TAČR číslo TH03010409.

Zpracovali:
Václav Brant – CPZ při ČZU v Praze – brant@af.czu.cz
Jan Slavík – BEDNAR FMT s.r.o. - Jan.Slavik@bednarfmt.com
Josef Hamsa - ZOD Habry - hamsaj@seznam.cz