

Ozimý hrách rolní jako pomocná plodina v pšenici ozimé

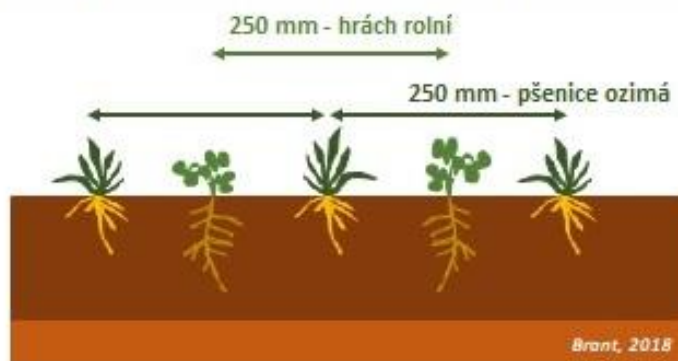
Pěstební systémy ozimé pšenice s využitím ozimých forem hrachu rolního (pelušky) byly vyvinuty CPZ. První provozní ověření proběhlo v hospodářském roce 2016-2017 na **Zemědělské farmě Bílek Budihostice, s.r.o.** (publikováno - Agromanuál, 7/2018). Následně byla technologie uplatněna na vzorové farmě **Statek Bureš, s.r.o.** (hospodářský rok 2017-2018). Na základě pozitivního působení hrachu rolního (ozimá forma, odrůda Arkta) na vývoj porostů ozimé pšenice a výnos zrna bylo v letošním roce (podzim 2018) oseto touto technologií více než 100 ha orné půdy. Ověřovací plochy byly založeny na pozemcích společností: **Statek Bureš, s.r.o., Zemědělské družstvo "Růžový palouček" v Morašicích, ALA, a.s. Řepníky, Zemědělské družstvo se sídlem ve Sloupnici a Zemědělské družstvo Dolní Újezd.**

Technologie využívá přímou funkci luskovin jako pomocných plodin během růstu hlavní plodiny, která spočívá v podpoře rozvoje mikrobiálních společenstev, fixaci dusíku luskovinou do její biomasy, v ochraně povrchu půdy před degradací, ve zvýšení infiltrace atmosférických srážek působením kořenového systému a zlepšení struktury půdy růstem kořenů. Po cíleném umrtvení hrachu na jaře (při postemergentní aplikaci herbicidu) odumřelá biomasa vyznačující se úzkým poměrem C:N dobře podléhá biologické degradaci (mineralizaci) a představuje tak potenciální zdroj dusíku a fosforu. Na počátku vývoje se rostliny ozimých forem hrachu rolního (pelušky) vyznačují pomalejší dynamikou tvorby nadzemní biomasy, což snižuje rizika konkurence luskovin vůči hlavní plodině pšenici. Přítomnost rostlin hrachu přispívá i k omezení rozvoje plevelů v meziřádku pšenice. Na počátku vegetace (podzim) se ozimé hrachy vyznačují rychlou dynamikou tvorby podzemní biomasy a tím i úzkým poměrem mezi produkcí nadzemní a podzemní biomasy. To znamená, že dochází k intenzivnímu rozvoji kořenového systému v horní vrstvě ornice. V jarním období však časně začínají vegetovat a do umrtvení vykazují dobrou dynamiku růstu podzemní a nadzemní biomasy. Efekt prokořenění půdy se následně projevuje i po umrtvení hrachu rolního, kdy biomasa kořenů je nejen zdrojem potravy pro půdní mikroflóru, ale po rozkladu i potenciálním zdrojem živin pro rostliny pšenice. Odumřelý kořenový systém přispívá rovněž k tvorbě porézního systému, a to i v kategorii makropórů, což napomáhá ke stabilizaci půdní struktury. Výhodou hrachu rolního je i menší velikost semen, která snižuje nároky na hloubku výsevu, a zároveň zajišťuje dobrý plošný výkon secího stroje z hlediska snížení potřeby času na doplňování osiva.

V souladu s omezením negativní mezidruhové konkurence mezi pšenicí a hrachem rolním jsou plodiny vysévány v pravidelném střídání ob řádek, s roztečí 250 mm mezi řádky jedné plodiny (Obr. 1). Zvýšení rozteče řádků u pšenice ozimé je spojeno se snížením výsevku na úroveň 80 – 130 kg/ha (dle aktuálních půdních podmínek a průběhu počasí) a s využitím kompenzačních odrůd. Výsevek hrachu rolního se může pohybovat v rozmezí 60 – 85 kg/ha. Významným výnosotvorným prvkem porostu pšenice je poté počet odnoží, ale také hmotnost zrn (HTZ). Uvolnění N z biomasy odumřelého hrachu vede ke snížení potřeby N-hnojení v rámci druhého vstupu aplikace dusíku v produkčním přihnojení porostů, regenerační hnojení je potřebné

zachovat, neboť v termínu jeho provedení jsou rostliny hrachu ještě ve fázi růstu a nejsou zdrojem živin pro ozimou pšenici. Snížení výsevného množství pšenice a snížení potřeby aplikace N při produkčním přihnojení zajišťují pokrytí nákladů na osivo hrachu rolního. Z energetického hlediska zvyšuje přítomnost hrachu rolního využití slunečního záření a jeho transformaci do biomasy rostliny a biomasa se podílí na stabilizaci její bilance na půdním bloku.

Hrách rolní jako pomocná plodina v pšenici ozimé – struktura porostu



Obr. 1: Hrách rolní jako pomocná plodina v pšenici ozimé – struktura porostu

Využití technologie v praxi je však podmíněno nejen dostupností secích strojů pro řádkový výsev dvou plodin, jejichž nabídka stále roste, ale i zajištěním přesné návaznosti pracovních jízd a zajištěním návaznosti řádků plodin při následné pracovní jízdě.

Na základě těchto požadavků byly proto v letošním roce vyvíjeny technické systémy pro přesné výsevy porostů, kdy dochází ke střídání hlavní plodiny a pomocné plodiny ob řádek. Na vývoji technického řešení se podílely firmy **BEDNAR FMT, s.r.o.** a **STROM PRAHA a. s.** ve spolupráci se **Statkem Bureš** a **CPZ**. Na vývoji technologie se dále podílí firma **SELGEN, a.s.**, která se v rámci procesu šlechtění věnuje i problematice hledání nových odrůd pomocných plodin pro pěstební technologie využívajících tzv. efektu „**biotické intenzifikace**“.

Secí stroj a jeho modifikace

Pro výsev byl použit secí stroj OMEGA OO 6000 FL firmy BEDNAR FMT s pracovním záběrem 6 m (obr. 2). Dvoukomorový secí stroj byl vybaven navíc výsevní jednotkou ALFA 400 o objemu 400 litrů, rovněž od společnosti BEDNAR FMT, čímž bylo zaručeno dávkování třech různých komodit-osiv/hnojiv. Z agronomických důvodů byl secí stroj osazen dvěma rozdělovacími hlavami, přičemž polovina vývodů každé z nich byla osazena záslepkami (vždy ob jednu).



Obr. 2: Secí stroj OMEGA OO 6000 FL od společnosti BEDNAR FMT (foto Bednar FMT)

Secí stroj OMEGA 6000 FL je ve standardní výbavě osazen dvoukomorovým zásobníkem o celkovém objemu 5000 litrů a poměru komor 40:60. Jedna z komor násypky secího stroje byla určena pro hnojivo a druhá komora byla určena pro osivo ozimé pšenice. Obě dávkovací ústrojí byla usměrněna pro dávkování do stejného vedení k hlavní rozdělovací hlavě. Během dopravy osiva ozimé pšenice a hnojiva docházelo k vzájemnému promíchání a následně k ukládání osiva s hnojivem do předem připraveného set'ového lůžka od předního páskového smyku a talířové sekce osazené speciálními A-disky, které jsou ideální na přípravu půdy. Secí botky určené pro setí osiva ozimé pšenice a hnojiva měly meziřádkovou rozteč 250 mm. Z výsevní jednotky ALFA 400 byla dávkována pomocná plodina, a to osivo hrachu rolního, který byl ukládán do zbylých secích botek na identickou rozteč 250 mm (ob řádek). Secí stroj BEDNAR umožňuje rozdílné nastavení hloubky setí v závislosti na poloze přitlačných koleček, čehož v tomto případě bylo z důvodu setí dvou plodin s rozdílnými požadavky na hloubku uložení osiva jedním přejezdem využito (Obr. 3).



Obr. 3: Secí stroj OMEGA OO 6000 FL během setí polních pokusů (foto Bednar FMT)

Pro zachování analogie ukládání dvou komodit ob secí botku (zachování meziřádkové rozteče 250 mm pro plodinu a 250 mm pro pomocnou plodinu), byl secí stroj osazen dvěma kolejovými klapkami, které byly namontovány na krajní secí botky. Tato úprava byla nezbytná pro zachování systému setí a navazování jednotlivých pracovních přejezdů. Tento systém kolejových klapek byl ovládán navigací pro zajištění automatického střídání vypínání krajních secích botek.

Navigace soupravy při vypínání krajních výsevních botek

Aby byla zajištěna co nejvyšší přesnost naváděcích jízd, secí souprava byla vybavena systémem pasivního navádění nářadí (Obr. 4). Pomocí dvojice satelitních přijímačů StarFire 6000 s integrovanými gyroskopy kompenzace náklonu ve všech osách na traktoru i nářadí dokáže automatické řízení přesně reagovat na drift nářadí (způsobený svažítostí pozemku, nastavením nářadí, nerovnostmi povrchu a dalšími půdními podmínkami) a řídit traktor tak, aby v tomto případě vedl automaticky vypínanou krajovou botku v předchozí jízdě s přesností na centimetry (Obr. 5). Využito bylo na trhu unikátních vlastností signálu John Deere SF3, který zaručuje stejnou přesnost jako RTK systémy a sezónní opakovatelnost jízd bez nutnosti vysokých investic do RTK hardware. Mezi přijímači navíc probíhá sdílení přesnějšího signálu z traktorového přijímače, což opět snižuje počáteční investici do celého systému. Během výše uvedených pokusů využívala secí souprava i automatické otáčení a spínání souvratové automatiky na souvratích, čímž se stala prakticky autonomní.



Obr. 4: Základem je stabilní umístění a precizní oměření pozice přijímače na nářadí, které se následně uloží pod profil nářadí v displeji GreenStar 4. generace (foto STROM Praha)



Obr. 5: Traktor je pomocí automatického řízení veden proti svahu tak, aby s maximální přesností vedl krajovou botku v předchozí jízdě, čímž je dosaženo pravidelného střídání setých plodin a dodržení meziřádkové vzdálenosti (foto STROM Praha)

Agrotechnika porostů

Založení porostů proběhlo v termínu od 19.9. do 20.9.2018. Výsevek pšenice ozimé (odrůda Julie) činil 100 kg/ha a hrachu rolního (ozimá forma, odrůda Arkta) 80 kg/ha. Při setí bylo do hloubky 30 - 40 mm ukládáno hnojivo Eurofertil top 49 NPS v dávce 50 kg/ha do společné drážky s osivem pšenice ozimé. Termíny založení porostů a základní informace o předplodině a základním zpracování půdy dokumentuje Tab. 1. Stav porostů 13.11.2018 je dokumentován na obrázku 6. Volba předplodiny a systém zpracování půdy vycházely primárně z požadavků zúčastněných zemědělských subjektů.

Tab. 1: Základní agrotechnické charakteristiky na pokusných lokalitách

zemědělský subjekt	předplodina	základní pracování půdy	předset'ová příprava	termín výsevu
Statek Bureš	mák setý	2x kypření, hloubka kypření: 0,15 m a poté 0,25 m *	bez předset'ové přípravy	19.9.2018
ZD Morašice	jetel luční	2x kypření, hloubka vždy 0,2 m	kompaktor 0,08 m	20.9.2018
ALA Řepníky	kmín kořenný	orba, 0,22 m, urovnání povrchu válci cambridge	kompaktor 0,08 m	19.9.2018
ZD Sloupnice	brambor hlíznatý	2x kypření, hloubka vždy 0,15 m	bez předset'ové přípravy	19.9.2018
ZD Dolní Újezd	jetel luční	2x kypření, hloubka 1. kypření: 0,1 m a následně 0,2 m	bez předset'ové přípravy	20.9.2018

*cílem druhého kypření na hloubku 0,25 m bylo odstranění historické zátěže zhuštění půdy, rozhodnutí provedení kypření vycházelo z optimálních půdních podmínek pro kypření ve spodních vrstvách ornice

Stav porostů 13.11.2018 na hodnocených lokalitách



Lokalita:
Statek
Bureš, s.r.o.



Lokalita:
Zemědělské
družstvo
Dolní Újezd



Lokalita:
Zemědělské
družstvo
"Růžový
palouček"
v Morašicích



Lokalita:
ALA, a.s.
Řepníky



Lokalita:
Zemědělské
družstvo se
sídlem ve
Sloupnici

foto: Slabý

Obr. 6: Stav porostů pšenice ozimé (odrůda Julie) s pomocnou plodinou hrachu rolního (odrůda Arkta) 13.11.2018.

Zajímavou otázkou je využití hrachu rolního po předplodinách zanechávajících dobrou zásobu minerálního dusíku ($N_{\min.}$) v půdě (jetel luční a brambor), což potvrdily i analýzy obsahu $N_{\min.}$ v půdě ve vrstvě 0 – 0,3 m provedené 12.11.2018. Standardně se s využitím luskovin počítá jako se zdrojem dusíku pro hlavní plodinu, kde se počítá i s přínosem z hlediska fixace vzdušného dusíku. Na půdách s dobrou zásobou $N_{\min.}$ v půdě po předplodině nebo po celkově vyšší mobilizaci dusíku v půdě lze následně vyšetými luskovinami využít zvýšený obsah $N_{\min.}$ z půdy pro jejich růst v počátečních obdobích vývoje, tedy v období, než dojde k nodulaci kořenů a následně také v době, kdy fixaci vzdušného dusíku (N_2) může limitovat teplota. Tento efekt může být zajímavý zejména při využití ozimých forem hrachu rolního při podzimních výsevech do obilnin. Dalším faktorem omezujícím vzdušnou fixaci dusíku je sucho na počátku vývoje porostů, které zpomaluje nodulaci, a skutečnost, že z ekonomického hlediska bude v těchto systémech využíváno levnější neinkulované osivo. Tradiční meziplodiny vyznačující se rychlou dynamikou růstu a významnou fixací dusíku z půdy do nadzemní biomasy (např. hořčice bílá, ředkev olejná apod.) jsou z hlediska dynamiky růstu a vymrzání do výše uvedených systémů méně vhodné.

V rámci dosavadních hodnocení výsledků byly provedeny analýzy obsahu minerálního dusíku ($N_{\min.}$) v půdě a výživného stavu rostlin. Stanoven byl počet rostlin pšenice a hrachu rolního na jednotce plochy, počet odnoží u ozimé pšenice, dosažená vývojová fáze plodin podle stupnice BBCH a stanovena byla hmotnost suché nadzemní a podzemní biomasy porostů.

Zpracováno v rámci podpořeného projektu PRV v operaci 16.1.1 Podpora operačních skupin a projektů EIP, projekt č. 17/005/1611a/453/00010 „Půdoochranné technologie v oblasti Vysokomýtské synklinály“

Na ověřování technologie se podílí firma Selgen, a.s.

Podrobné informace o ověřování nových technologiích naleznete na stránkách: <http://www.agkaizen.cz/>

Zpracovali:

Václav Brant – CPZ

Jindřich Šmöger – Statek Bureš, s.r.o.

David Ryčl – BEDNAR FMT, s.r.o

Jiří Ptáčník – STROM PRAHA a. s.

Tomáš Javor – AGROEKO Žamberk spol. s r.o.