

STUDIUM INTERAKCÍ MEZI HUSTOTOU VÝSEVU A DUSÍKATOU VÝŽIVOU VE VZTAHU KE STRUKTUŘE POROSTU, VÝNOSU A POLÉHÁNÍ

Karel KLEM, Ilona SVOBODOVÁ
Agrotest Fyto, s.r.o.

Úvod

Cílem pokusu bylo vyhodnocení dopadu hustoty výsevu, dusíkaté výživy a jejich vzájemné interakce na utváření struktury porostu, výnos, obsah dusíkatých látek v zrně a úroveň poléhání. Základem pro využití výnosového potenciálu sladovnického ječmene je dosažení optimálního počtu produktivních stébel s vysokou produktivitou klasu. Ječmen je plodina, která dosahuje vysoké výnosové úrovně především počtem klasů, přičemž o tomto výnosovém prvku se rozhoduje již od nejčasnějších růstových fází a nedostatky v agrotechnice, které způsobují snížení počtu produktivních stébel, jsou jen obtížně kompenzovány pozdějšími opatřeními. K hlavním regulačním

mechanismům, pomocí kterých je možné řídit počet produktivních stébel, náleží právě hustota výsevu a dusíkatá výživa do začátku odnožování. V průběhu odnožování se pak může uplatnit podpora odnožování a vyrovnání odnoží použitím přípravků s morforegulačním účinkem a listové výživy. Posledním obdobím, kterým je možné upravovat strukturu porostu je pak první polovina sloupkování, v jejímž průběhu lze podpořit či naopak omezit redukci počtu odnoží. Prostředky k řízení struktury v těchto růstových fázích jsou ale již značně omezené především požadavky na kvalitu zrna (omezená možnost aplikace dusíkatých hnojiv).

Metodika

Po předplodině ozimé řepce byl v lokalitě Kroměříž založen pokus zaměřený na vyhodnocení vlivu hustoty výsevu a interakce s dusíkatou výživou na utváření struktury porostu a vztahu k výnosu, obsahu dusíkatých látek v zrně a poléhání porostu. Tento pokus byl založen na dvou odrůdách s rozdílnou morfologií, schopností odnožování i náchylností k poléhání (odrůda Malz – vysoká, s dlouhým klasem, průměrnou schopností odnožování a vyšší náchylností k poléhání, odrůda Saloon – krátká odrůda, s nižším počtem zrn v klase, vyšší odnožovací schopností a vyšší odolností k poléhání). Faktor hustoty výsevu byl založen ve třech úrovních – 3, 4, 5 MKS, faktor dusíkatého hnojení v 1 – 2. listu ječmene rovněž ve třech úrovních – 0, 45, 90 kg N.ha⁻¹. U všech parcel bylo

provedeno stanovení počtu rostlin po vzejití, počtu odnoží na začátku sloupkování a na konci sloupkování, a počtu klasů v průběhu dozrávání. Před sklizní byla vyhodnocena úroveň poléhání se sklonem do 45°, nad 45° a celkového poléhání. Následně bylo provedeno sklizňové hodnocení a rozbory zrna na obsah N-látek v zrně. V průběhu vegetace bylo provedeno snímání spektrální odrazivosti s pomocí senzorů a kamer v pásmech 650-690 nm (pásmo červené barvy - red) 700-750 nm (pásmo hranice červené barvy a blízkého infračerveného záření – red edge) a 750-800 nm (pásmo blízkého infračerveného záření – near infrared), jehož cílem bylo využití senzorů spektrální odrazivosti pro vyhodnocení struktury porostu.

Výsledky

Z výsledků vyhodnocení struktury porostu je zřejmé, že hustota výsevu zvyšuje počet vzešlých rostlin z hodnot okolo 250 rostlin.m⁻² při výsevku 3 MKS až na hodnoty přes 400 rostlin.m⁻² při výsevku 5 MKS (obr. 1). Současně ale dochází ke snížení počtu odnoží na jednu rostlinu (obr. 2). Tyto rozdíly jsou výraznější na začátku sloupkování. Ke konci sloupkování je patrné, že rozdíly v počtu odnoží na rostlinu se díky redukcii počtu odnoží srovnávají, a to především mezi výsevky 3 a 4 MKS. Při zvýšení hustoty výsevu na 5 MKS je patrný pokles počtu odnoží na rostlinu, tento ovšem činí v průměru do 0,5 odnože na rostlinu. Pokles počtu odnoží se zvýšenou hustotou výsevu je výraznější u odrůdy Malz. Vzhledem k tomu, že kompenzační vlivy v odnožování a redukcii počtu odnoží nejsou tak silné, aby potlačily efekt zvýšené hustoty výsevu na výsledný počet klasů, projevuje se zvyšování výsevku zvýšením počtu klasů na jednotku plochy (obr. 3). Tento nárůst je vyšší u odrůdy Malz, která u nízké hustoty výsevu (3 MKS) dosahuje nízkého počtu klasů. Zvýšení počtu

klasů v důsledku zvýšení hustoty výsevku ze 3 MKS na 5 MKS činí u odrůdy Malz více než 100 klasů . m⁻² Pozitivně se na počtu klasů projevuje rovněž dusíkatá výživa v 1.-2. listu ječmene (obr. 4). Efekt dusíkaté výživy je nejvýraznější při dávce 45 kg N/ha. Další zvyšování dávky dusíku má již nižší efekt na počet klasů. Rovněž u tohoto faktoru je vyššího efektu dosaženo u odrůdy Malz, přičemž k nárůstu počtu klasů o 100 na m² dochází již při dávce dusíku 45 kg.ha⁻¹. Vzhledem k velmi suchému průběhu vegetace roku 2007 a nadměrné redukcii počtu odnoží, která neumožnila dosažení optimálního počtu klasů okolo 900 klasů.m⁻², lze předpokládat, že ve vláhově příznivějších letech bude vliv hustoty výsevu a dusíkaté výživy na počet klasů vyšší.

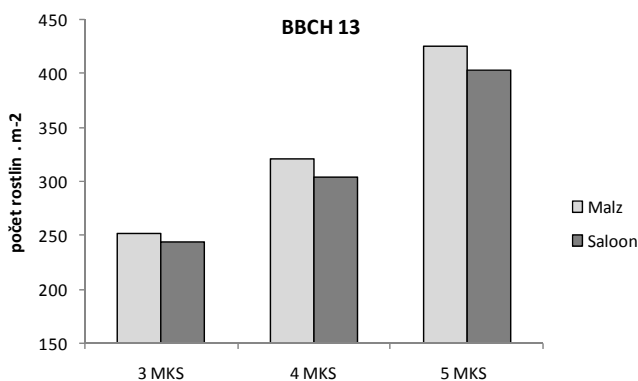
Úroveň poléhání je u odrůdy Malz ovlivněna hustotou výsevu a dusíkatou výživou pouze velmi málo a rozdíly jsou neprůkazné. Přesto je patrná tendence zvyšování poléhání s vyšší dávkou dusíku a částečně také při vyšší hustotě výsevu (obr. 5). V případě odrůdy

Saloon jsou rozdíly vyšší a průkazný je především efekt nejvyšší dávky dusíku na zvýšení úrovně poléhání.

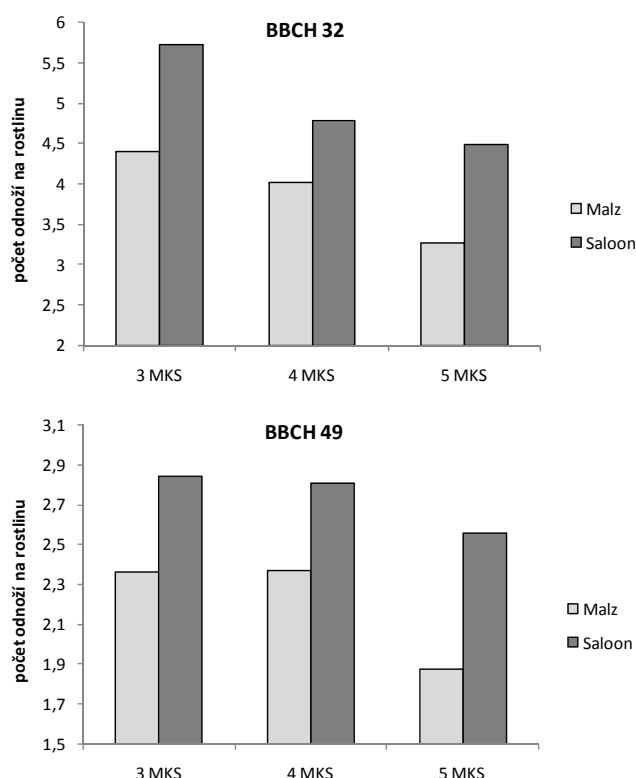
Výnosové rozdíly mezi variantami hustoty výsevu a úrovně dusíkaté výživy jsou díky suchému průběhu počasí v roce 2007 ve většině případů malé a neprůkazné. Nejvyššího efektu bylo dosaženo u odrůdy Malz u faktoru hustoty výsevu, který se projevil především při dávce dusíku 45 kg/ha (obr. 6). V tomto případě má zvýšení výsevu efekt na úrovni téměř 1 t . ha⁻¹. Zajímavých výsledků bylo dosaženo při vyhodnocení vlivu hustoty výsevu a dusíkaté výživy na obsah dusíkatých látek v zrna (obr. 7). U odrůdy Saloon je vlivem zvýšené hustoty výsevu obsah dusíkatých látek v zrna snižován, a to u všech variant dusíkaté výživy. V případě odrůdy Malz je tento efekt pozorován pouze u dávek dusíku 0 a 45 kg/ha. V případě dávky 90 kg N/ha je efekt hustoty výsevu opačný a při vyšší hustotě výsevu dochází k mírnému nárůstu obsahu dusíkatých látek v zrna. Obecně tedy zvyšování úrovně dusíkaté výživy přispívá ke zvýšení obsahu dusíkatých látek v zrna a zvýšení hustoty výsevu naopak k jejich snížení.

Vzhledem k tomu, že strukturální parametry porostu mají dopad na výnos, obsah N látek v zrna i úroveň poléhání, bylo jedním z cílů experimentu ověření možnosti diagnostických metod založených na spektrální odrazivosti pro odhad struktury porostu. Jestliže budeme akceptovat fakt, že úroveň poléhání je podporována vyšší hustotou výsevu a vyššími dávkami dusíku (podpora odnožování a snížení pevnosti stébel), přičemž oba tyto faktory mají vliv na zvýšení počtu klasů na jednotku plochy, je možné za vhodný diagnostický nástroj pro predikci poléhání považovat metodu, kterou lze odhadnout ve druhé polovině sloupkování počet produktivních stébel (počet klasů) na jednotku plochy. Velmi dobrých výsledků bylo již v dřívějších experimentech dosaženo při použití indexů spektrální odrazivosti. Vypočtené poměry odrazivosti z měření v polovině sloupkování (red/NIR a red edge/NIR) byly následně vztaheny k hustotě porostu (počet klasů na jednotku plochy). Výsledky jsou graficky znázorněny v obr. 8. Ukazuje se, že oba poměry odrazivosti vykazují značný potenciál využitelnosti pro diagnostiku hustoty porostu s následnou možností přizpůsobení dávek morforegulatorů.

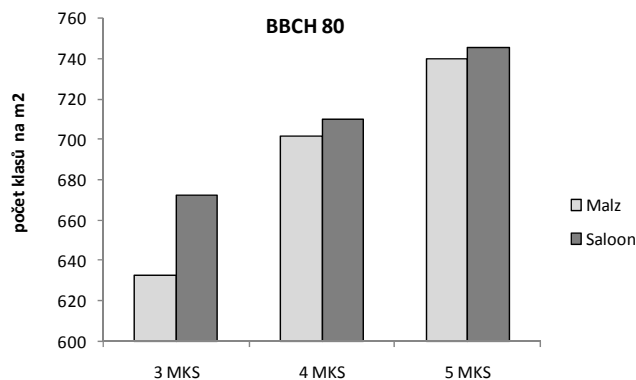
Obr. 1 Vliv hustoty výsevu na počet vzešlých rostlin



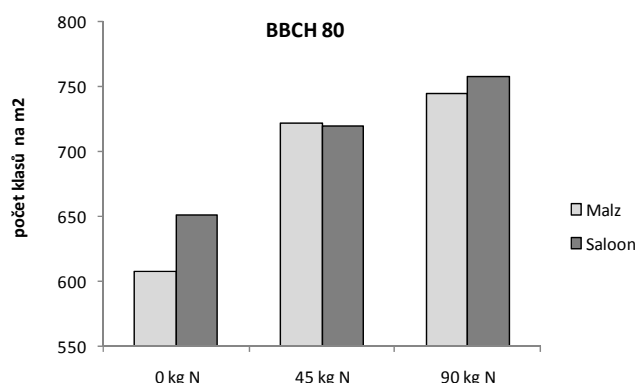
Obr. 2 Vliv hustoty výsevu na počet odnoží na rostlinu na začátku sloupkování a na konci sloupkování



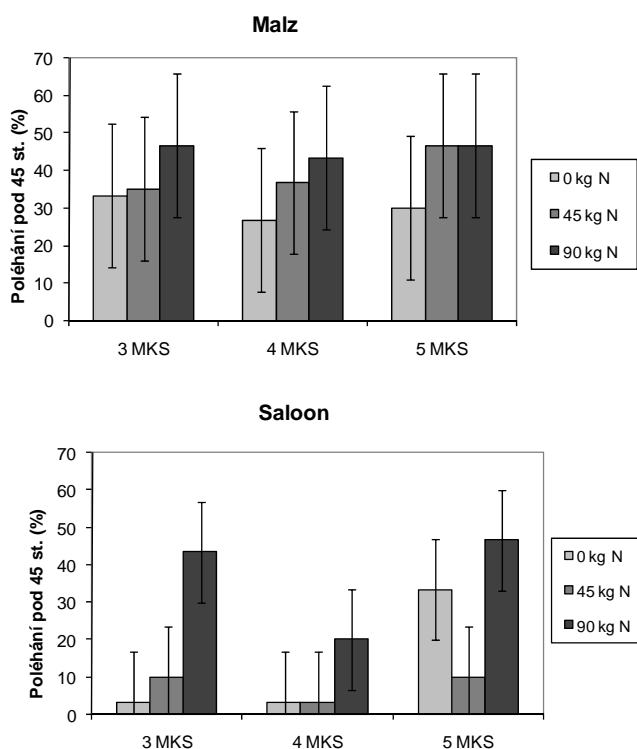
Obr. 3 Vliv hustoty výsevu na počet klasů na jednotku plochy



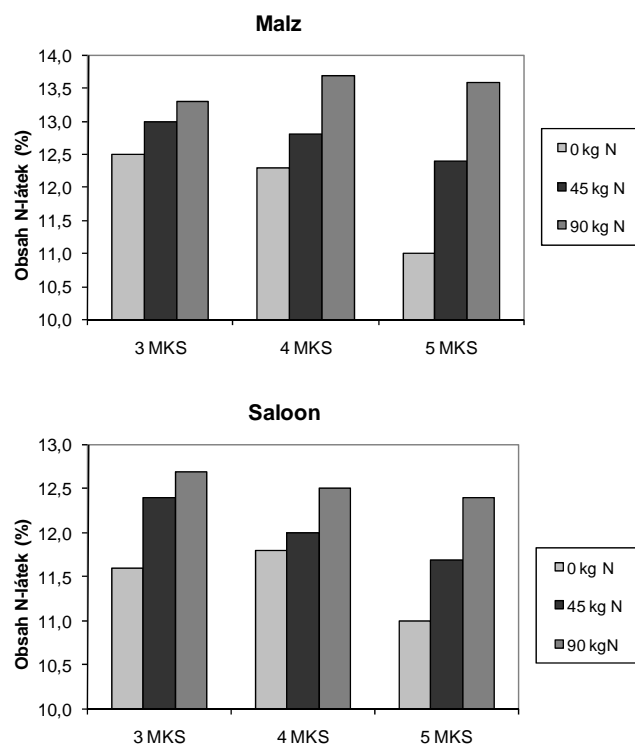
Obr. 4 Vliv dusíkaté výživy v 1.-2. listu ječmene na výsledný počet klasů na jednotku plochy



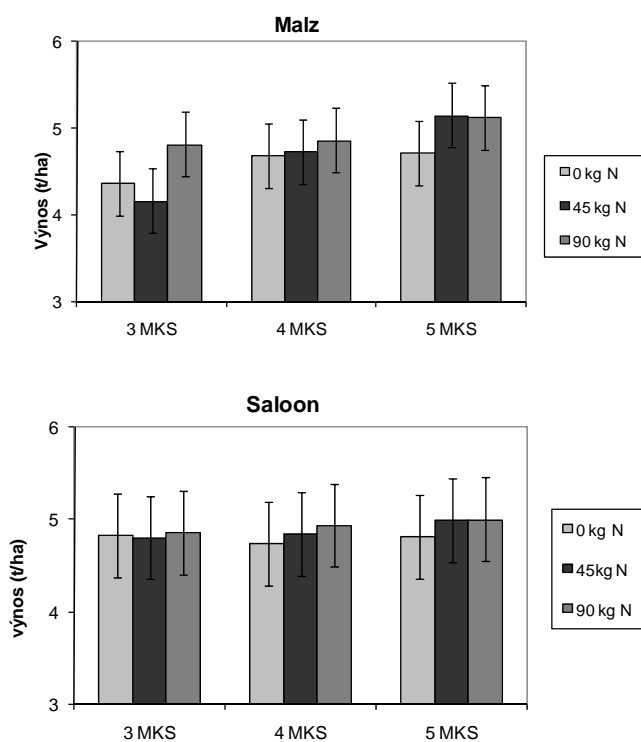
Obr. 5 Vliv interakce mezi hustotou výsevu a dusíkatou výživou na úroveň poléhání



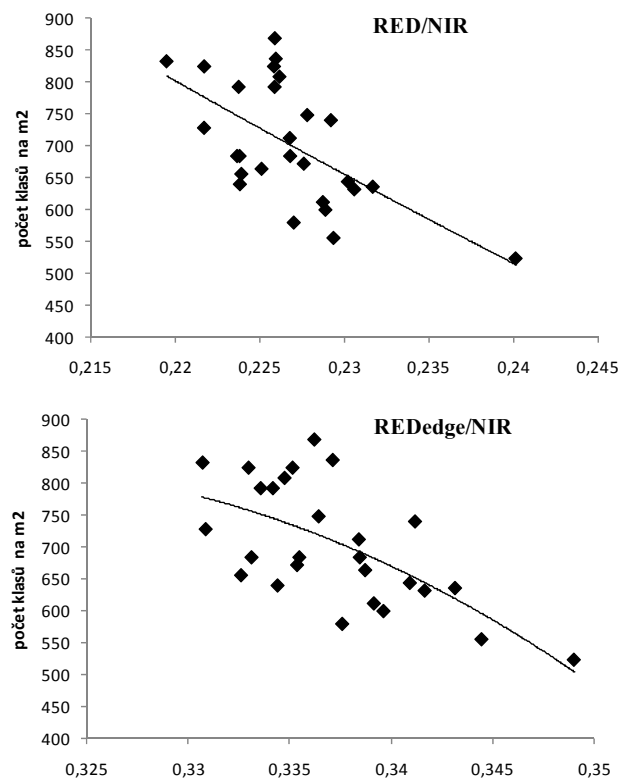
Obr. 7 Vliv interakce mezi hustotou výsevu a dusíkatou výživou na obsah dusíkatých látek v zrna



Obr. 6 Vliv interakce mezi hustotou výsevu a dusíkatou výživou na výnos zrna



Obr. 8 Vztah mezi parametry odrazivosti porostu (stanoveno prototypy senzorů) v polovině sloupkovaní ječmene (odrůda Malz) a počtem klasů na jednotku plochy



Výzkum byl podporován projektem NAZV 1G58038 a MŠMT MSM 2532885901