

Vyhodnocení reakce odrůd pšenice ozimé na intenzitu technologie pěstování s ohledem na parametry kvality zrna a kontaminaci mykotoxinem DON

(Evaluation of the response of winter wheat varieties to growing technology intensity with regard to quality parameters and DON mycotoxin contamination)

Polišenská, I., Tvarůžek, L., Jirsa, O., Jergl, Z.
Agrotest fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, Kroměříž

Souhrn: Kolekce 79 odrůd pšenice ozimé byla pěstována na lokalitě Pravčice v sezóně 2013/2014 ve variantě extenzivní a variantě s minimálním hnojením, bez regulátorů růstu a bez fungicidů a ve variantě s maximální intenzitou vstupů. Nejvyšší výnosy dosahovaly hodnoty mezi 15,5 – 16,0 t/ha a rozdíl mezi oběma variantami byl více než 5,5 t/ha.

Průměrná hodnota čísla poklesu pro nízkou intenzitu byla 309 s, pro vysokou intenzitu 326 s, průměrná hodnota obsahu N-látek pro nízkou intenzitu byla 10,7 %, pro vysokou intenzitu 12,5 %, průměrná hodnota OH v nízké intenzitě byla 77,3 kg/hl, ve vysoké intenzitě 79,8 kg/hl, hodnota HTZ byla o něco nižší pro vyšší intenzitu pěstování (48,81 g) než pro nižší intenzitu (49,12 g), rozdíl však nebyl statisticky průkazný.

Zvýšení intenzity pěstování se projevilo pozitivně zvýšením výnosu i zvýšením obsahu N-látek a objemové hmotnosti. S vyšším výnosem naopak záporně korelovala HTZ, což ukazuje na zvýšení počtu zrn z plochy. Při vyšší intenzitě pěstování HTZ slabě záporně korelovala s počtem klasů na plochu, tzn. nižší HTZ při vyšším počtu klasů. Úroveň obsahu DON ve fungicidně neošetřované variantě byla obecně velmi nízká, 44 odrůd mělo negativní obsah DON (tj. DON <20 µg/kg).

Klíčová slova: pšenice ozimá, pěstební systém, kvalita zrna, výnos, mykotoxin DON

Abstract: A collection of 79 varieties of winter wheat was grown on locality Pravčice in the season 2013/2014 in extensive growing system with minimal fertilization, without growth regulators and fungicides and in the growing system based on the maximum intensity of inputs.

The highest yields reached between 15.5 to 16.0 t/ha and the maximal difference between two growing systems was more than 5.5 t / ha. The average Falling Number for low intensity was 309 s, for high intensity 326 s, the average value of Protein Content for low intensity was 10.7% and for high intensity 12.5%, the average Test Weight in low intensity was 77.3 kg/hl and in high intensity 79.8 kg/hl, and TKW value was slightly lower for the higher intensity of cultivation (48.81 g) than for lower intensity (49.12 g), but the difference was not statistically significant. Increasing of the growing intensity resulted in a positive increase of yield and an increase in protein content and Test Weight. A higher yield was on the contrary negatively correlated with TKW, indicating the increase of grain number per area. At high growing intensity was TKW slightly negatively correlated with the number of spikes per unit area, i.e. lower TKW and the higher number of ears. The level of DON in fungicidally untreated plants was generally very low, the 44 varieties showed negative DON content (i.e. DON <20 mg / kg).

Key Words: winter wheat, growing system, grain quality, yield, DON mycotoxine

Srovnání odrůdové reakce na intenzitu pěstivních vstupů přináší každoročně řada akademických institucí, státních a registračních úřadů a privátních subjektů, zabývajících se odrůdovým zkušebnictvím doma i v zahraničí. Základní schémata založení takových zkoušek jsou často podobná a odvozená od snahy postihnout vlastnosti odrůd, jakými jsou jejich plasticita, tolerance ke zhoršeným agroekologickým podmínkám či sníženým pěstivním vstupům, zdravotním rizikům epidemického šíření chorob a vlastního produkčního a kvalitativního potenciálu.

V kroměřížských pokusech jsou každoročně vyhodnocovány rozsáhlé polní pokusy, jejichž cílem je vyhledávání optimálních pěstevních postupů pro stěžejní odrůdy v zemědělské praxi, včetně aktuálních novin v povoleném sortimentu. Je zde zkoušeno také využití schémat ochrany proti chorobám, které se v jednotlivých letech, ale i mezi jednotlivými odrůdami mohou významně lišit. Tím je situace podobná podmínkám přímo v provozech, kde se nezbytnost použití prostředků pesticidní ochrany jako významného faktoru velmi liší a v konečném důsledku významně ovlivňuje ziskovost celého pěstování. Až víceleté srovnání přináší možnost

vyhodnotit, co bylo z pohledu konečného výsledku hospodaření nezbytné a co bylo v některých případech nadbytečné nebo naopak nedostatečné.

Materiál a metody

Polní pokusy byly založeny a v průběhu vegetace vedeny podle rozpisu uvedeného v tab. 1.

Fungicidní ochrana byla u intenzivní varianty provedena podle následujícího schématu:

Datum ošetření	BBCH	Použitý fungicid	Použití
24.4.	31 - 33	Atlas 0,1 l + Limit 0,5 l + Prosaro 0,7 l/ha	houbové choroby důraz na padlí, primární infekci braničnatkou pšeničnou a choroby pat stébel
13.5.	37 - 39	Tango Super 1,0 l/ha	listové choroby - podle počasí
30.5.	61 - 65	Zamir 1,25 + Zantara 0,6 l/ha	listové a klasové choroby – důraz na rzi, fuzária a skvrnitosti

Počet odrůd:	79	
Předplodina:	ozimá řepka	
Datum setí:	4.10.2013	Datum vzejití: 17.10.2013
Aplikace plošné:	hnojení před setím (podzim) : NPK (15:15:15) 300 kg/ha	před setím
	Karate Zeon 0,15 l/ha + 220 l vody	22.10.2013
	Cougar Forte 0,5 l + Logran 20 g/ha + 220 l vody	31.10.2013
	LAD 27% - 111 kg/ha	25.2.2014
Intenzivní varianta	DAM 390 - 200 l/ha	21.3.2014
Intenzivní varianta	DAM 390 - 150 l/ha + Retacel Extra R 68 - 1,5 l/ha	28.3.2014
Intenzivní varianta	Mikroprvky 1 l/ha + 220 l vody	3.4.2014
Intenzivní varianta	Moddus 0,3 l + hořká sůl 10 kg + Cu 5 l + Zn 5 l/ha	18.4.2014
Intenzivní varianta	Atlas 0,1 l + Limit 0,5 l + Prosaro 0,7 l/ha	24.4.2014
	Axial plus 0,6 l/ha + 220 l vody	29.4.2014
Intenzivní varianta	Tango Super 1,0 l/ha + 220 l vody	13.5.2014
Intenzivní varianta	LAD 150 kg/ha	22.5.2014
Intenzivní varianta	Zamir 1,25 + Zantara 0,6 l/ha + 220 l vody	30.5.2014
	Karate Zeon 0,15 l/ha + 220 l vody	2.6.2014

Pozn.: U varianty s nízkými vstupy nebyly použity regulátory růstu, fungicidy a produkční a kvalitativní přihnojování.

Tab. 1: Odrůdový pokus s ozimou pšenicí - základní informace

Komentář ke zvolené fungicidní ochraně:

Pro první ošetření byla sestavena kombinace z vybraných účinných látek na bázi DMI (triazolů), jejichž účinnost je v současné době stabilní a široká: epoxiconazole (původce braničnatky pšeničné - *Septoria tritici*) a prothioconazole (původce braničnatky pšeničné - *Septoria tritici* a původce stéblolamu - *Pseudocercospora herpotrichoides*). Podporou proti původci stéblolamu a další odlišnou formou ochrany proti primární infekci braničnatkou je v přípravku Limit obsažená ú.l. thiophanate-methyl. Tebuconazole v přípravku Prosaro vhodně rozšiřuje použitou sestavu triazolových látek.

Riziko rozvoje listových chorob a mezi nimi především braničnatky pšeničné bylo po značnou dobu zpomaleno díky suchému počasí a proto jsme po prvních deštích zvolili jednoduché řešení - osvědčený fungicid, kombinující výše uvedenou triazolovou látku epoxiconazole s morpholinovou složkou fenpropimorph.

Aplikace do klasů byla tentokrát zamýšlena jako klíčová, protože se dalo předpokládat, že srážkově bohaté počasí nastane až v době, kdy už aplikace nebudou možné či dříve provedené již v řadě případů nebudou účinkovat. Vytvořená kombinace Zamir 1,25 + Zantara 0,6 l/ha kumuluje 4 účinné látky ze 3 chemicky a účinnostně odlišných skupin: triazol tebuconazole ve vysoké dávce díky obsahu v obou přípravcích (klasová fuzárie a rzi), imidazolová látka prochoraz s lokálně systemickým účinkem (braničnatky a klasová fuzárie) a zástupce skupiny SDHI - bixafen, s odlišným účinkem na všechny přítomné patogenní houbové organismy.

Po sklizni byla provedena vybraná stanovení kvalitativních parametrů zrna v akreditovaných laboratořích firmy Agrotest fito, s.r.o. Vztah mezi zjištěnými výsledky a vegetačními charakteristikami byl analyzován.

Výsledky a diskuze

Číslo poklesu (FN)

Hodnoceny byly obě intenzity pěstování. Průměrná hodnota čísla poklesu pro nízkou intenzitu byla 309 s, pro vysokou intenzitu 326 s. Rozdíl 16 s v průměru čísla poklesu mezi oběma variantami lze z hlediska potravinářské kvality pšenice při těchto hodnotách považovat za nevýznamný, i když je statisticky průkazný (t-test). U 22 odrůd bylo ve vyšší intenzitě číslo poklesu nižší (v průměru o 18 s), u 56 odrůd bylo vyšší (v průměru o 30 s), u odrůdy Tosca bylo stejné (340 s). V grafu na obr. 1 jsou znázorněny diference v čísle poklesu pro 10 odrůd s největší zápornou reakcí na vyšší intenzitu a 10 odrůd s největší pozitivní reakcí. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje číslo poklesu minimálně 220 s. Tuto hodnotu splnily všechny odrůdy s výjimkou 4 odrůd v nízké intenzitě a 3 odrůd ve vysoké intenzitě. Ani v jedné z variant nevyhovělo číslo poklesu u odrůdy Lear (stejně jako v r. 2013), Avenue (také jako v r. 2013) a KWS Santiago. Nízké číslo poklesu (průměr vysoké a nízké intenzity <220 s) měla také odrůda Skorpion. Vysoké číslo poklesu (průměr obou variant nad 300 s) mělo 56 odrůd (v roce 2013 to bylo 35 odrůd). Mezi 10 odrůd s nejvyšším číslem poklesu patřily odrůdy Patras, Genius, Rebel, Zeppelin, IS Escoria, Midas, Cubus, Messi, Bohemia a Lincoln. Průměrné hodnoty čísla poklesu jsou v letošním roce mírně vyšší než v roce 2013.

Obsah N-látek

Hodnoceny byly obě intenzity pěstování. Průměrná hodnota obsahu N-látek pro nízkou intenzitu byla 10,7 % (rozmezí od 9,2 % do 12,8 %), pro vysokou intenzitu 12,5 % (rozmezí od 10,8 % do 14,4 %). Rozdíl mezi oběma variantami je statisticky vysoce průkazný (t-test). Obsah N-látek byl při vysoké intenzitě pěstování vyšší u všech odrůd, a to v průměru o 1,8 %. Na obr. 2 jsou znázorněny reakce odrůd na různou intenzitu pěstování.

tování pro 10 odrůd s nejmenším a 10 odrůd s největším rozdílem v obsahu N-látek mezi intenzitami. Rozdíl větší než 3 % mezi intenzitami v obsahu N-látek byl u odrůd Energo (zvýšení z 11,2 % na 14,4 %) a Arktis (z 9,5 % na 12,8 %). Naopak nejméně reagovaly na zvýšení intenzity (<1 %) odrůdy Midas (z 11,6 % na 12,1 %), Tosca (z 11,6 % na 12,4 %), Matylida (z 11,1 % na 11,9 %) a IS Agape (z 12,0 % na 12,8 %). Norma pro potravinářskou pšenici požaduje obsah N-látek min 11,5 %. Ve variantě s nízkou intenzitou tento požadavek splnilo 10 odrůd (Midas, Tosca, Bohemia, IS Agape, Bristol, Skorpion, IS Escoria a Genius). Úrovně 12 % a více v nízké intenzitě dosáhly IS Agape a Bristol (obě 12,0 %), dále Skorpion (12,3 %), Genius (12,4 %) a IS Escoria (12,8 %). Ve variantě s vysokou intenzitou požadavek min 11,5 % nesplnilo 7 odrůd, a to KWS Santiago (jakost krmná/oplatková), Sosthene (jakost A), Henrik (jakost B), Sokal (jakost E), Seladon (jakost B), Grizzly (jakost C) a Nordika. Obsah N-látek 14 % a vyšší ve variantě s vysokou intenzitou měly odrůdy Genius (14 %) a IS Escoria a Energo (obě 14,4 %). Průměrné hodnoty obsahu N-látek jsou výrazně nižší než v roce 2013 (2013: nízká intenzita průměr 13,5 %, vysoká intenzita 14,2 %).

Objemová hmotnost (OH)

Průměrná hodnota OH v nízké intenzitě byla 77,3 kg/hl, ve vysoké intenzitě 79,8 kg/hl. Rozdíl mezi variantami je statisticky průkazný (t-test). Všechny odrůdy bez výjimky reagovaly na vysokou intenzitu zvýšením objemové hmotnosti. Rozdíl mezi vysokou a nízkou intenzitou byl v průměru 2,4 kg/hl, největší rozdíl byl u odrůdy Elly (vysoká intenzita 86,7 kg/hl, nízká intenzita 78,4 kg/hl), nejmenší u odrůd Citrus (79,3 vs. 78,4 kg/hl) a Genius (80,6 vs. 79,6 kg/hl). Rozdíly mezi intenzitami jsou znázorněny na obr. 3 pro 10 odrůd s nejmenší a 10 odrůd s nejvýraznější reakcí. Norma pro potravinářskou pšenici požaduje OH min 76 kg/hl. Ve variantě pěstování při nízké intenzitě mělo OH menší, než požaduje norma 17 odrůd. Velmi nízkou OH (menší než 75 kg/hl) měly v této variantě odrůdy Santiago, Princeps, Skorpion, Vanessa, Avenue a Lear. Těchto 6 odrůd mělo také nejnižší OH při hodnocení průměru pro vysokou a nízkou intenzitu. Ve variantě pěstování při vysoké intenzitě měly OH menší, než požaduje norma (76,0 kg/hl) odrůdy Santiago, Skorpion a na hranici (76,0 kg/hl) byla odrůda Lear. Nejvyšší OH dosáhla odrůda Elly (ve vysoké intenzitě 86,7 kg/hl), vysokou OH měly dále odrůdy Cimrmanova raná (83,6 kg/hl), Bernstein a Forhand (obě 82,4 kg/hl) a Energo (82,0 kg/hl). Těchto 5 odrůd mělo také nejvyšší OH při hodnocení průměru pro vysokou a nízkou intenzitu. Objemová hmotnost zdaleka nedosahovala hodnot ze stejného pokusu v roce 2013, kdy byla průměrná hodnota OH v nízké intenzitě 81,6 kg/hl, ve vysoké intenzitě 83,0 kg/hl.

HTZ

V průměru pro všechny odrůdy byla hodnota HTZ o něco nižší pro vyšší intenzitu pěstování (48,81 g) než pro nižší intenzitu (49,12 g), rozdíl není statisticky průkazný. U 34 odrůd byla HTZ při vyšší intenzitě vyšší (největší rozdíl u odrůd Skorpion +9,95 g, SMH 166 +5,03 g a Fakir +3,55 g), u 44 odrůd byla nižší (největší rozdíl u odrůd Tulsa -8,88 g, Grizzly -6,08 g a Arktis -3,86 g) (obr.4). U odrůdy Baletka byla HTZ v obou variantách shodná. Odrůdou s nejvyšší HTZ při pěstování ve vysoké intenzitě byla odrůda SMH 166 (59,87 g, pšenice tvrdá), dále Skorpion (58,31 g, pšenice s modrou barvou zrna), JB Asano (57,26 g) a Bohemia (55,23 g). Nejvyšší HTZ při pěstování při nízké intenzitě

měly odrůdy Patras (56,46 g), JB Asano (56,34 g), Bohemia (55,99 g), SMH 166 (54,84 g) a Messi (54,46 g). Úroveň hodnot HTZ byla v letošním roce vyšší, než v roce 2013, kdy ve variantě s nízkou intenzitou byl průměr pro všechny odrůdy 42,04 g, ve variantě s vysokou intenzitou 45,75 g.

Vztah mezi výnosem a kvalitou

Pro jednotlivé intenzity pěstování se projevilo slabě negativní vztah mezi výnosem a obsahem N-látek (obr.5). Zvýšení intenzity pěstování se projevilo pozitivně zvýšením výnosu i zvýšením obsahu N-látek a objemové hmotnosti. S vyšším výnosem naopak záporně korelovala HTZ, což ukazuje na zvýšení počtu zrn z plochy. Při vyšší intenzitě pěstování HTZ slabě záporně korelovala s počtem klasů na plochu, tzn. nižší HTZ při vyšším počtu klasů.

Obsah DON

Na obsah DON bylo analyzováno všech 79 odrůd pšenice, a to ve variantě bez ošetření fungicidy (tj. nízká intenzita pěstování). Úroveň obsahu DON byla obecně velmi nízká, 44 odrůd mělo negativní obsah DON (tj. DON <20 µg/kg). V roce 2013 to byly pouze 3 odrůdy ze 77 (Žura, Evina, Akteur). Také zjištěná maximální hodnota obsahu DON je v letošním roce mnohem nižší: zatímco v roce 2013 byl zjištěn nejvyšší obsah DON ve výši 3108 µg/kg (odrůda Komnata – pšenice tvrdá *Triticum durum*) a 3 odrůdy měly obsah DON vyšší než 1000 µg/kg (Komnata, Skorpion, Pannonia NS), v letošním roce byla maximální zjištěná hodnota 339 µg/kg (Skorpion - odrůda pšenice s modrou barvou zrna). Druhý nejvyšší obsah DON v letošním roce měla odrůda SMH 166 (pšenice tvrdá *Triticum durum*) - 228 µg/kg, třetí odrůda Tobak - 115 µg/kg. Mezi 44 odrůdami s negativním (<20 µg/kg) obsahem DON byly jak odrůdy, uváděné v Seznamu doporučených odrůd (ÚKZÚZ, 2014) jako méně náchylné (např. Cimrmanova raná, Dagmar, Turandot, Baletka, Evina), ale také odrůdy uváděné jako náchylné (Elan, Zeppelin, Matylida, Lavantus, Patras, Chevalier, Mulan, Brokat, Henrik, Etana) nebo dokonce velmi náchylné (Matchball, Vanessa).

(recenzováno)

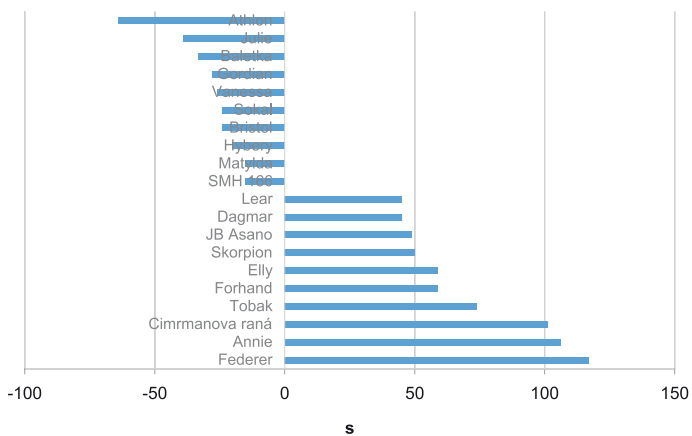
Poděkování

Příspěvek byl vypracován s podporou projektu MZe ČR č. QI111B044 a s využitím institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace RO0211.

Kontaktní adresa:
tvaruzek@vukrom.cz

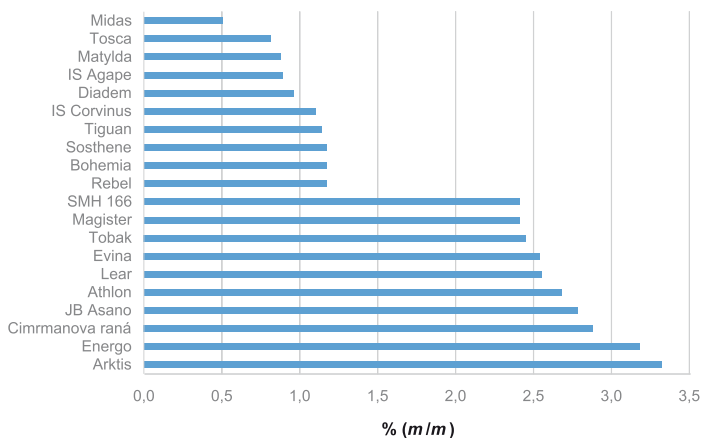


Rozdíl mezi vysokou a nízkou intenzitou v čísle poklesu

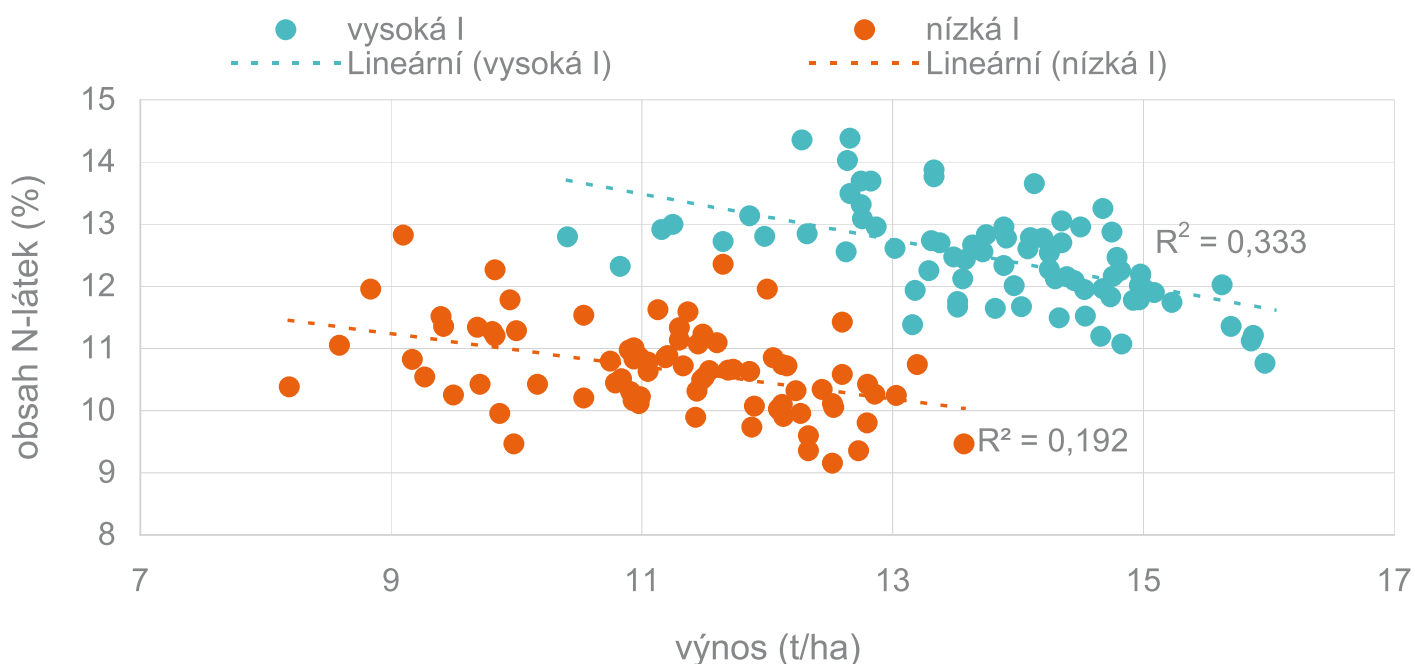


Obr. 1

Rozdíl mezi vysokou a nízkou intenzitou v N-látkách

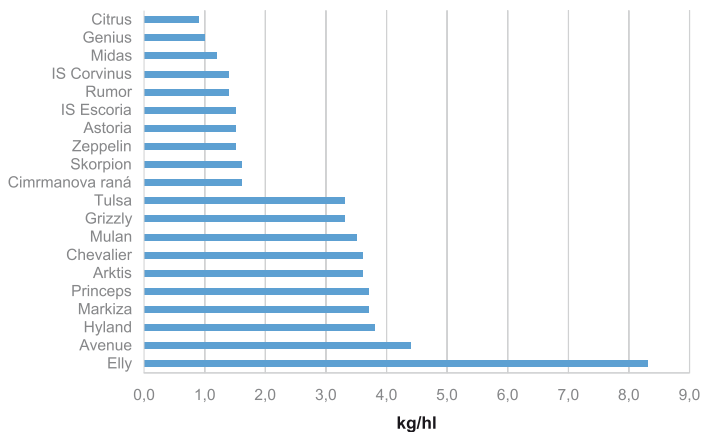


Obr. 2



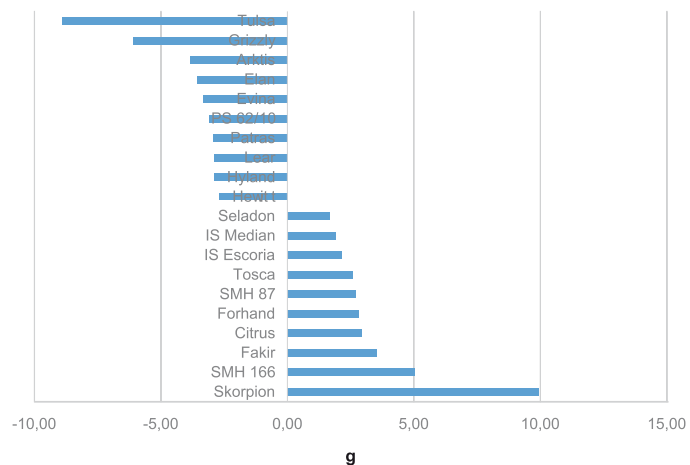
Obr. 5: Vztah mezi výnosem a obsahem N-látek pro vysokou a nízkou intenzitu pěstování

Rozdíl mezi vysokou a nízkou intenzitou v objemové hmotnosti



Obr. 3

Rozdíl mezi vysokou a nízkou intenzitou v HTZ



Obr. 4