

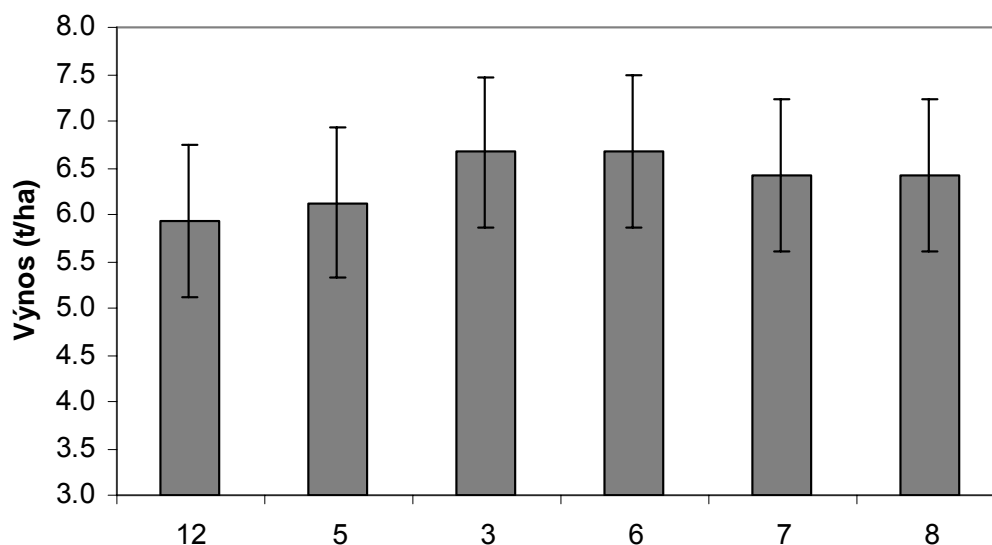
DUSÍKATÁ VÝŽIVA JARNÍHO JEČMENE - VÝSLEDKY POKUSŮ V ROCE 2006 NA ÚRODNÝCH PŮDÁCH A MOŽNOSTI DIAGNOSTIKY VÝŽIVNÉHO STAVU

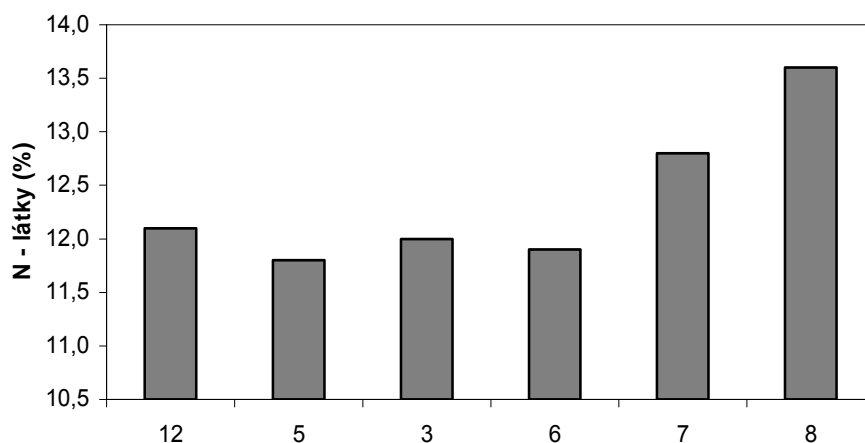
Karel KLEM, Jiří BABUŠNÍK, Eva BAJEROVÁ
Agrotest Fyto, s.r.o.

Po předplodině ozimé pšenici byl založen polní pokus pro porovnání variant dusíkaté výživy sladovníčného ječmene (odrůda Diplom) z pohledu termínu aplikace, celkové dávky dusíku, formy dusíku a sledu aplikací. S výjimkou Amofosu byla použita typicky dusíkatá hnojiva (ledek amonný s vápencem, močovina, DAM 390). Termíny aplikací byly: T1 – před setím, T2 – v 1 – 2. listu ječmene a T3 – na konci odnožování. V odnožování ječmene byly odebrány vzorky rostlin, na kterých byla provedena analýza obsahu živin v sušině. Dále byly použity rychlé diagnostické metody založené na stanovení nitrátového dusíku ve šťávě rostlin získané z bázi stébel (přístroj RQ-flex) a spektrální odrazivosti v pásmech zelené a NIR (přístroj PlantPen). Dále bylo provedeno vyhodnocení počtu klasů, výnosu a výnosových parametrů včetně obsahu N-látek v zrně. Počet klasů s dávkou dusíku roste až do úrovně 90 kg.ha⁻¹. Nejvyššího výnosu bylo ale dosaženo při dávkách dusíku 60 kg N.ha⁻¹, ať již aplikovaného jednorázově před setím nebo rozděleného do dvou dávek po 30 kg.ha⁻¹, před setím a v 1 – 2. listu ječmene. Při srovnání stejných dávek dusíku (60 kg N.ha⁻¹) aplikovaných ve formě LAV či močoviny je zřejmý nižší výnosový efekt močoviny ve srovnání s ledkem, ačkoliv rozdíly jsou relativně malé a statisticky neprůkazné

(obr. 2). Rovněž termín aplikace ovlivňuje výnosový efekt stejných dávek dusíku jen málo, ačkoliv je patrné, že jednorázová aplikace 60 kg N.ha⁻¹ až ve druhém listu ječmene se projevuje tendencí k nižšímu výnosu a vyššímu obsahu dusíkatých látek. Přestože aplikace Amofosu má poměrně malý význam pro zvyšování počtu klasů v porovnání s aplikacemi čistě dusíkatých hnojiv, je zřejmé, že pro výnos je hnojení ječmene fosforem významné. Ze srovnání vysokých dávek dusíku (90 kg N.ha⁻¹) při různých variantách aplikace vychází nejlepší výnosový efekt při rovnoměrném rozdělení do tří aplikací, přičemž poslední aplikace je ve formě kapalného hnojiva DAM 390. V tomto případě činil výnosový přírůstek více jak 1 t.ha⁻¹. Současně je ale u této varianty dosahováno vyššího obsahu dusíkatých látek v zrně, přičemž ve srovnání s nehnojenou kontrolou je obsah N-látek vyšší přibližně o 1%. Z pohledu obsahu dusíkatých látek v zrně je možné konstatovat, že dávky dusíku do 60 kg.ha⁻¹ se projevují dokonce mírným snížením obsahu dusíkatých látek v zrně. Další zvyšování dávek dusíku na 90, nebo dokonce 120 kg N.ha⁻¹ pak vede k velmi rychlému nárůstu obsahu dusíkatých látek v zrně a v podmínkách dané lokality a ročníku je tedy dávka 60 kg N.ha⁻¹ jak z pohledu výnosu, tak i kvality maximální.

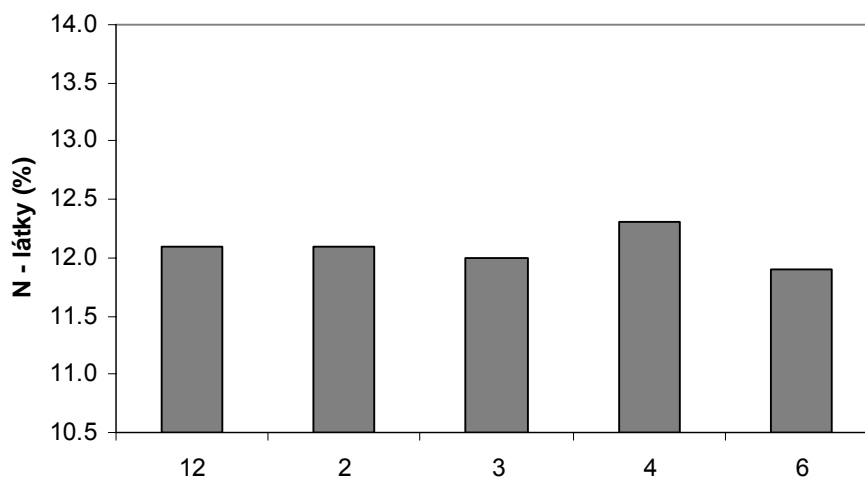
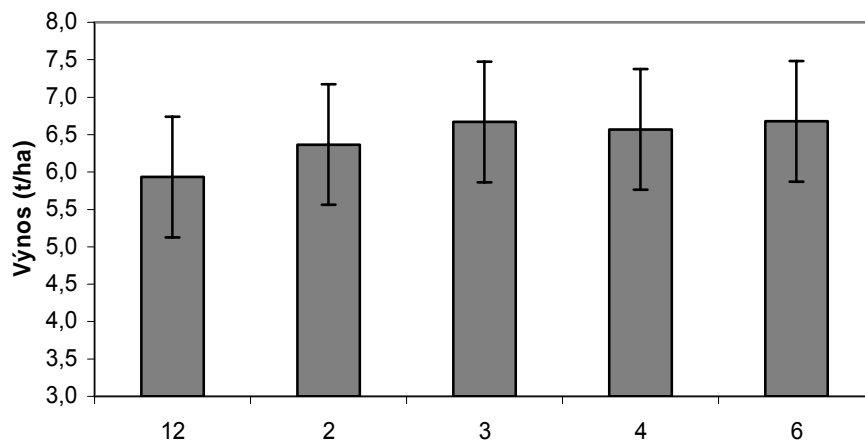
Obr. 1 Vliv stupňovaných dávek dusíku na výnos a obsah N- látek v zrně





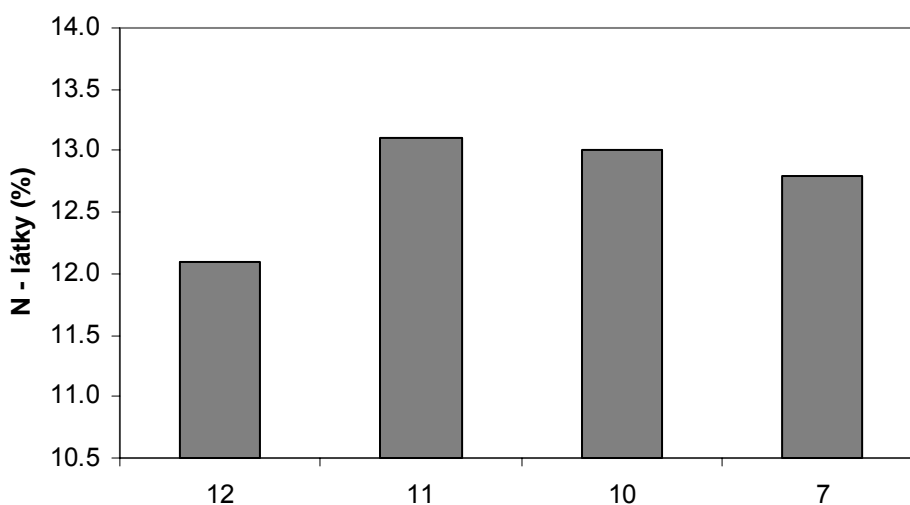
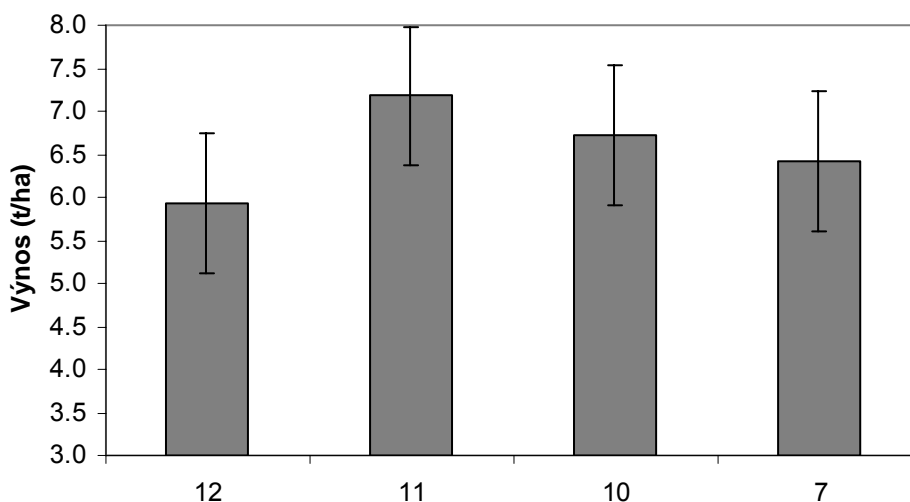
	T1 - před setím	T2 - 1.-2. list	T3 - konec odnožování
12	Kontrola		
5	LAV 30 kg N		
3	LAV 60 kg N		
6	LAV 30 kg N	LAV 30 kg N	
7	LAV 30 kg N	LAV 60 kg N	
8	LAV 30 kg N	LAV 90 kg N	

Obr. 2 Vliv různých systémů hnojení při použití stejné dávky dusíku na výnos ječmene a obsah dusíkatých látek v zrně



	T1 - před setím	T2 - 1.-2. list	T3 - konec odnožování
12	Kontrola		
2	Močovina 60 kg N		
3	LAV 60 kg N		
4		LAV 60 kg N	
6	LAV 30 kg N	LAV 30 kg N	

Obr. 3 Vliv různých systémů hnojení při celkové dávce dusíku 90 kg.ha⁻¹ na výnos ječmene a obsah dusíkatých látek v zrně



	T1 - před setím	T2 - 1.-2. list	T3 - konec odnožování
12	Kontrola		
11	LAV 30 kg N	LAV 30 kg N	DAM 390 30 kg N
10	Močovina 45 kg N	LAV 45 kg N	
7	LAV 30 kg N	LAV 60 kg N	

Vzhledem k tomu, že obsah minerálního dusíku v půdě je značně variabilní veličinou, ovlivňovanou do značné míry podmínkami počasí v krátkém období před odběrem vzorků, je nutné hledat veličiny, které integrují potenciální mineralizaci za delší období.

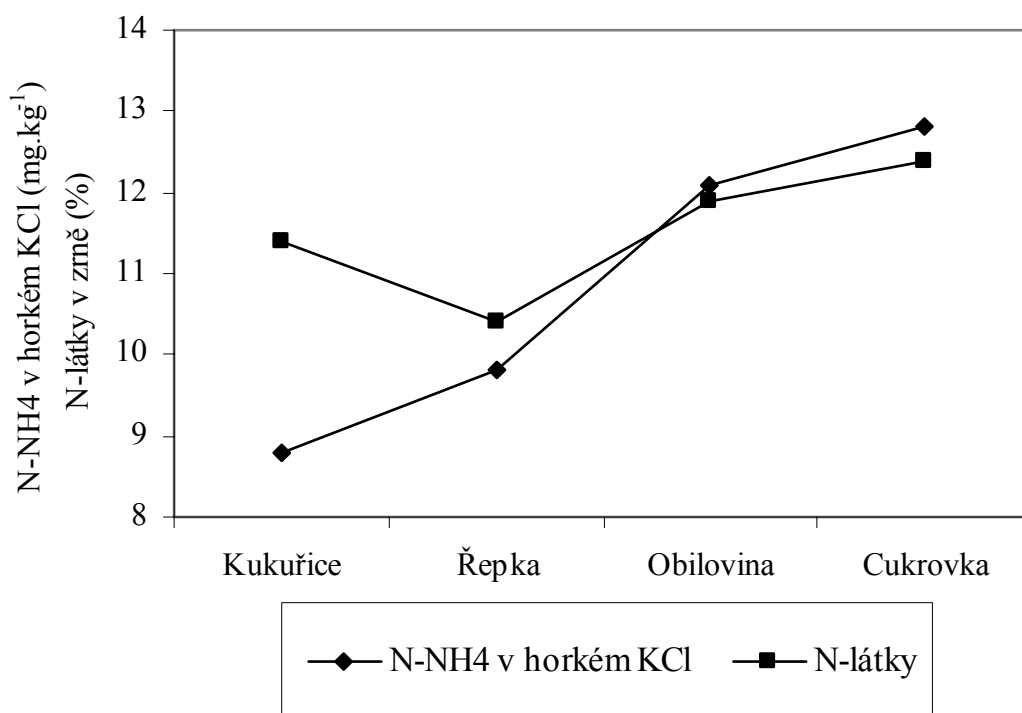
Z tohoto důvodu bylo na čtyřech pokusných lokalitách s různými předplodinami provedeno stanovení amonénoho dusíku při extrakci horkým KCl. Výsledky ukazují, že nejvyšší potenciál mineralizace byl touto metodou diagnostikován po předplodině cukrovce a ozimé pšenici. Naopak nejnižší potenciál mineralizace byl

touto metodou diagnostikován po předplodině kukuřici a řepce.

Zajímavé je, že tyto výsledky příliš nekorespondují s obsahem dusíku v sušině rostlin. Naopak, co se týká obsahu dusíkatých látek v zrně, je zřejmá kladná korelace, ačkoliv se zatím jedná o předběžné výsledky (obr. 4). To pravděpodobně vypovídá o skutečnosti, že potenciální mineralizace stanovená analýzou amonného dusíku extrakcí v horkém KCl poskytuje údaje o podílu dusíku, který je mineralizován až ve druhé polovině vegetace, zatímco v polovině odnožování může být obsah minerálního dusíku ovlivňován snadno mineralizovatelnými formami organického dusíku v půdě,

jejichž podíl může být variabilní nejen pod vlivem předplodiny, ale také půdních podmínek. Disproporce mezi obsahem amonného dusíku stanoveného extrakcí v horkém KCl a obsahem dusíkatých látek v zrně vzniká pouze po předplodině kukuřici, což pravděpodobně souvisí s velkým množstvím posklizňových zbytků, které ovlivňují dynamiku uvolňování minerálního dusíku. Uvedené souvislosti bude nutné prověřit na větším souboru vzorků, ale tyto předběžné výsledky vytvářejí dobrý předpoklad pro hledání diagnostického nástroje usnadňujícího předpověď uvolňování minerálního dusíku.

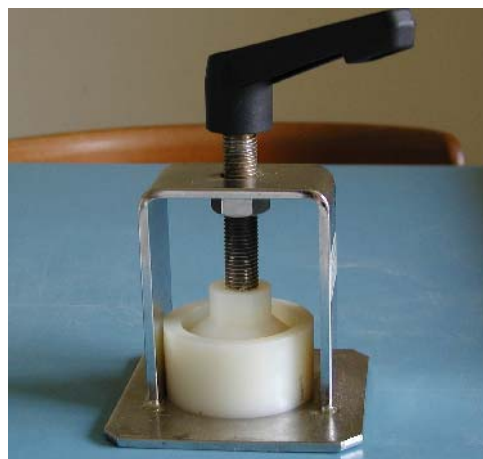
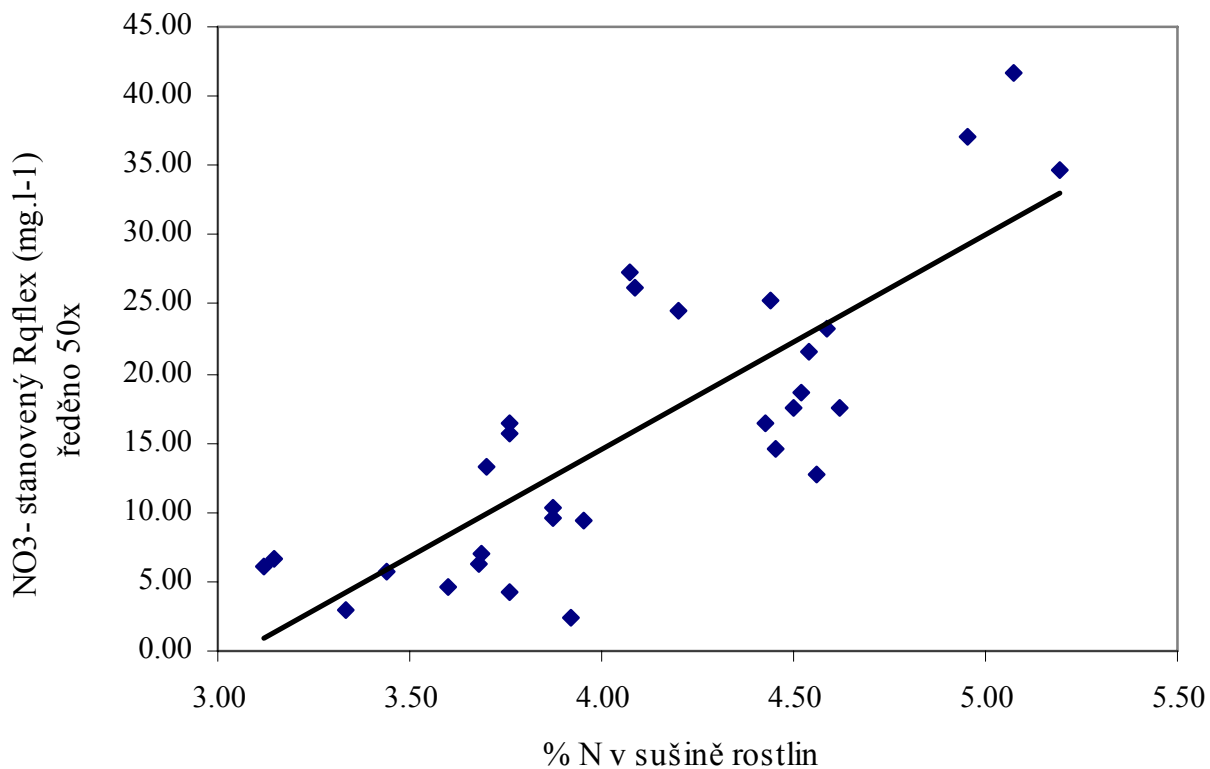
Obr. 4 Vztah mezi obsahem N-NH₄ v horkém KCl a obsahem dusíkatých látek v zrně



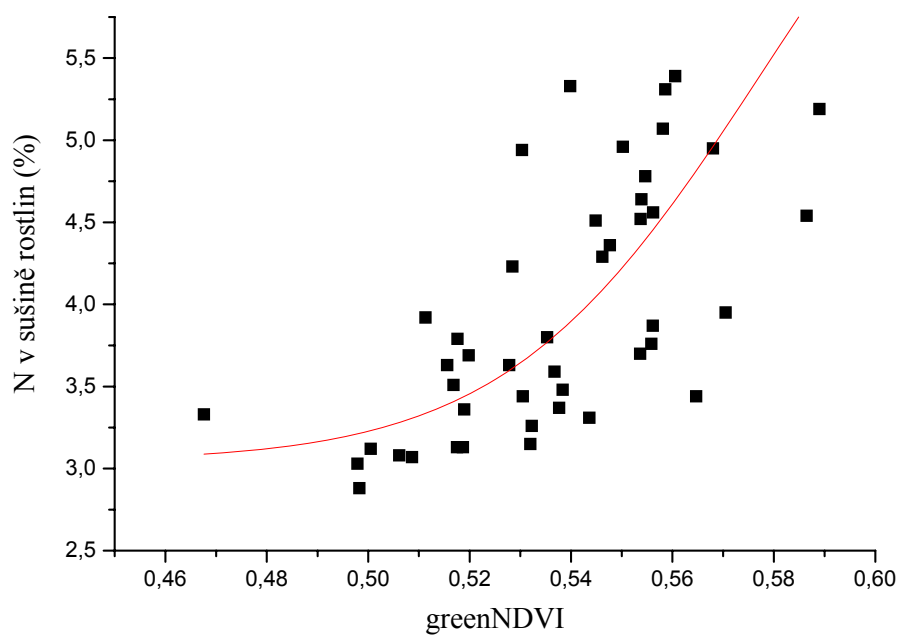
Z porovnání analýz obsahu živin v sušině rostlin a stanovení nitrátového dusíku ve šťávě z bází rostlin s využitím rychlého testu detekčními štitky MERCK a následným vyhodnocením barevné změny pomocí přístroje RQ-flex bylo zjištěno, že mezi rychlým testem nitrátů a obsahem N v sušině rostlin existuje velmi těsná korelace (obr.5). Na stejných vzorcích rostlin bylo provedeno měření odrazivosti v zeleném pásmu a NIR přenosným přístrojem PlantPen, jehož výsledkem je index greenNDVI. Tato měření byla provedena individuálně pro jednotlivé listové úrovně. Rovněž v tomto případě byla potvrzena závislost mezi analyticky stanoveným dusíkem v rostlinách a hodnotou greenNDVI.

Nejlepšího proložení experimentálních dat bylo dosaženo použitím nelineární logistické funkce. Bylo zjištěno, že obsah dusíku je nejlépe popisován měřením indexu green NDVI na druhém nejmladším listu. Nejmladší list vzhledem k různému stupni vývoje vykazuje vysokou variabilitu hodnot greenNDVI. Starší listy prokazují sice vyšší citlivost k obsahu dusíku, ale rovněž zde se projevuje negativně vysoká variabilita vyvolaná různým stupněm přirozené senescence. Z tohoto důvodu je konzistentních výsledků dosahováno právě u druhého nejmladšího listu, který je vždy plně vyvinut a současně není ovlivňován senescencí.

Obr. 5 Závislost mezi obsahem N v sušině rostlin stanoveným standardním analytickým postupem a obsahem nitrátů ve šťávě vylisované z bází stébel stanoveným přístrojem RQ-flex (na fotografii je vyobrazen přístroj a lis pro vytlačení šťávy z bází rostlin).



Obr. 6 Závislost mezi hodnotou greenNDVI naměřenou přístrojem PlantPen a analyticky stanoveným obsahem N v sušině rostlin (na fotografii je vyobrazen přenosný přístroj PlantPen)



Kontaktní adresa

Ing. Karel Klem, Ph.D., Agrotest Fyto, s.r.o., Havlíčkova 2787, 767 01 Kroměříž, Tel.: 776160098,
e-mail: klem@vukrom.cz

Tento výzkum byl podporován projektem NAZV 1G58038 a MSM 25328859