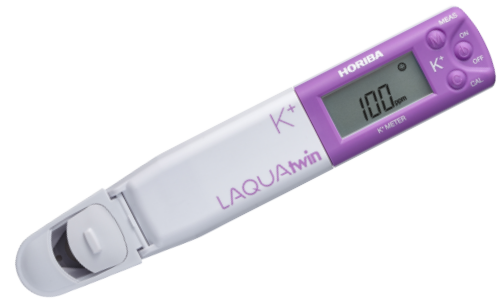


Stanovení draslíku v rostlinách

Porovnání přístroje LAQUAtwin ^{K+} s IPC spektromerii

Při stanovení iontu draslíku z čerstvé řapíkové šťávy a sušené tkáně pomocí přístroje LAQUAtwin a IPC spektrometru byla zjištěna úzká významná korelace (hodnoty r byly 0,80 pro první pokus a 0,83 pro druhý pokus). Přístroj LAQUAtwin by tedy mohl být vhodnou a rychlou alternativou pro stanovení draslíku v rostlinách.



Úvod

K posouzení úrovně výživy zeleniny byla použita rostlinná pleť. Konvenční metoda používaná pro posouzení úrovně výživy rostlin je hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP - MS). Tato metodika vyžaduje poměrně složitou přípravu vzorku.

K měření koncentrace draslíkových iontů v čerstvém čínském zelí (*Brassica rapa*) byl použit přístroj LAQUAtwin ^{K+}. Čínské zelí bylo vypěstováno, ošetřováno aplikací draslíkem a dalšími prvky, a sklizeno ve výzkumném zařízení Magoon na Havajské univerzitě. Výsledky zjištěné pomocí přístroje LAQUAtwin byly porovnány s výsledky zjištěnými ze sušených pleťů téže rostliny pomocí mokré digesce a měření na spektrometru ICP.

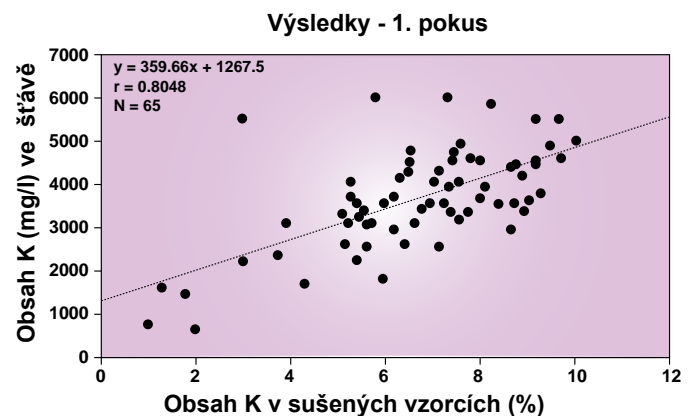
Kapesní přístroj LAQUAtwin pro měření draslíku je ideální pro testování vzorků kdekoli, je malý a pro analýzu mu stačí pouze pár kapek vzorku, nevyžaduje složitou přípravu vzorku. Eliminuje se tak přeprava vzorku do laboratoře a nákladná a časově náročná ICP spektrometrie.

Metodika

Příprava vzorku

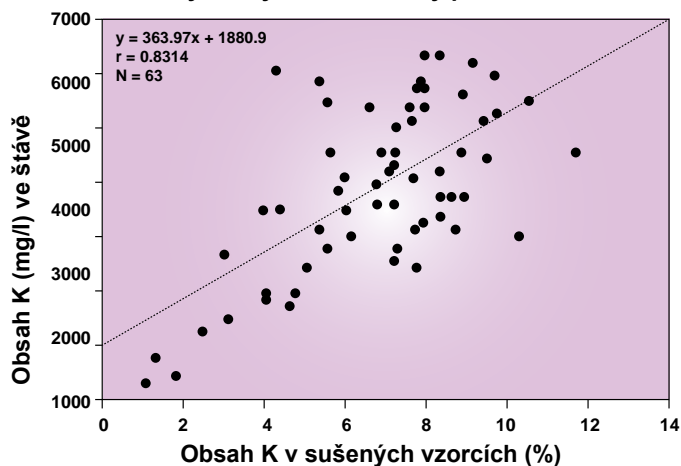
K měření na přístroji LAQUAtwin ^{K+} byly použity řapíky čínského zelí sklizené 5 týdnů po vzejití a byla zaznamenána hmotnost v čerstvém stavu. K zisku mízy byly řapíky čínského zelí stlačovány v lisu na česnek.

Jeden (1) ml získané mízy byl doplněn o 5 ml deionizované vody. Po provedení kalibrace přístroje LAQUAtwin, byl na senzor přístroje přenesen připravený vzorek mízy čínského zelí a změřen. Příprava vzorků k spektrofotometrické analýze ICP zahrnovala: sušení rostlin v sušárně při 70°C po dobu 72 hodin. Byla zaznamenána hmotnost vysušeného vzorku.



Obrázek 1: Vztah mezi koncentracemi ^{K+} v čerstvé šťávě řapíku a sušenou tkání rostliny čínského zelí měřenou pomocí draslíkového iontmetru LAQUAtwin a ICP spektrometrie pro první pokus (n = 65)

Výsledky - 2. skleníkový pokus



Obrázek 2: Vztah mezi koncentrací K v čerstvé šťávě řapíku a sušenou tkání rostliny čínského zelí měřenou pomocí draslíkového iontmetru LAQUAtwin a ICP spektrometrie pro druhý pokus (n = 63)

Potřebné hodnoty K⁺ v jednotlivých růstových fázích

(Zdroj: University of Florida)

Plodina	Růstové fáze	K (ppm)
Rajčata (pole)	První pupeny květů	3500 - 4000
	Otevírání prvních květů	3500 - 4000
	Otevření květů na 2,5 cm v průměru	3000 - 3500
	Otevření květů na 5 cm v průměru	3000 - 3500
	První sklizeň	2500 - 3000
Rajčata (skleník)	Druhá sklizeň	2000 - 2500
	Přesazení do druhého klastru	4500 - 5000
	Druhý až pátý klastr	4000 - 5000
Paprika	Sklizeň (prosinec - červen)	3500 - 4000
	První pupeny květů	3200 - 3500
	Otevírání prvních květů	3000 - 3200
Lilek	Plody v polovině růstu	3000 - 3200
	První sklizeň	2400 - 3000
	Druhá sklizeň	2000 - 2400
	Plod 5 cm velký	4500 - 5000
	První sklizeň	4000 - 4500
Brambory	Druhá sklizeň	3500 - 4000
	Rostlina o výšce 20 cm	4500 - 5000
	Otevírání prvních květů	4000 - 5000
	50 % otevřených květů	4000 - 4500
	100 % otevřených květů	3500 - 4000
	Opadávání vrcholků	2500 - 3000

Výsledky a výhody

Se zvyšujícím množstvím aplikovaného draslíku se koncentrace K⁺ lineárně zvyšovaly jak u čerstvé šťavy, tak ve vzorcích sušeného čínského zelí (jak je vidět na obrázcích 1 a 2. Výsledky jsou vysoce průkazné (P < 0,0001)).

Korelace mezi LAQUAtwin iontmetrem a ICP spektrometrií byla silnější při použití metody replikace výsledků při korelační analýze - korelační koeficienty (r) byly 0,80 v prvním pokusu a 0,83 v druhém případě. Na základě těchto výsledků byl učiněn závěr, že K⁺ iontmetr LAQUAtwin, jehož použití je snadné a levnější než standardní laboratorní analýza, je cenným nástrojem pro monitorování stavu draslíku v rostlinách. Byla rovněž stanovena kritická hodnota pro draslík v čerstvé šťávě čínské zelí (4500 - 5000 mg/l) a pro sušené vzorky (7,5 %).

Doplňkové informace

*Ředění – nereděná míza může být měřena přímo. Avšak míza některých rostlin musí být před měřením naředěna, aby se hodnoty udržely v rozsahu standardní kalibrovací křivky. V jiné studii provedené s přístrojem LAQUAtwin K⁺ bylo zjištěno, že míza zředěná vodou nebo 0,075 M roztokem síranu hlinitého vedla k vyššímu výtěžku K než míza nezředěná (Rosen, et al). Pro testování mízy zředěné 0,075 M síranem hlinitým byly připraveny standardní roztoky se 150 ppm a 2 000 ppm K se síranem hlinitým.

Koncentrace draslíku v míze: koncentrace K ředěné mízy by se měl vynásobit faktorem ředění (konečný objem dělený původním objemem), což je popsáno výše. Případně lze v přístroji nastavit koeficient na hodnotu 5,00 (výchozí je 1,00). Touto funkcí lze eliminovat ruční výpočet pro ředěnou nebo koncentrovanou mízu. Koeficient lze nastavit v hodnotách 0,01 - 9,90.

Literatura

- Chandrappa Gangaiah, Amjad A. Ahmad, Nguyen V. Hue, and Theodore J.K. Radovich. Comparison of potassium (K⁺) status in pak choi (Brassica rapa Chinensis group) using rapid cardy meter sap test and ICP spectrometry. The Food Provider. May 2015
- Carl J. Rosen, Mohamed Errebhi, and Wenshan Wang. Testing Petiole Sap for Nitrate and Potassium: A Comparison of Several Analytical Procedures. HORTSCIENCE 31(7): 1173 - 1176. 1996 REV 0, 18 AUGUST 2015

K⁺ LAQUAtwin kapesní měřič draslíkových iontů

K⁺ LAQUAtwin



Funkce

Ploché senzory, schopné dvoubodové kalibrace a korekce výsledků (násobení/známý faktor). Přesné a rychlé měření i s malým množstvím vzorku.

Aplikovatelné pro:

analýzy rostlin, půdy, řízenou kultivaci, pro správné použití hnojiv, sledování kvality rostlin



Řada kapesních přístrojů LAQUAtwin



pH
kyselost a zásaditost

vodivost
Vodivost a rozpustná sušina

Na⁺
Sodiiont sodíku

K⁺
Draslíkový iont

NO₃⁻
Dusičnany

Ca²⁺
Vápenaté ionty

Sůl
Sůl (NaCl)

Horiba Instruments (Singapore) Pte Ltd
83 Science Park Drive, #02-02A,
The Curie, Singapore 118258
Tel. +65 6908 9660

HORIBA Group is operating Integrated Management System (IMS)
ISO9001 JOA-0298 / ISO14001 JOA-E-90039 / ISO13485
JOA-MD0010 / OHSAS18001 JOA-OH0068



IMS



BIOING

Dodavatel v ČR a SR:

Bioing, s.r.o., U Hřiště 175/15, 664 91 Ivančice
Tel: +420 776 054 558, +420 724 260 925
www.bioing.cz info@bioing.cz

E-mail: laqua@horiba.com

<http://www.horiba-laqua.com>