بررسی روند تغییرات عناصر معدنی در اندام‌های هوایی درخت با محلول‌پاشی اوره در نارنگی رقم کینو

فاطمه کرم نژاد[۱]، نوراله معلمی*[۲]، اسماعیل خالقی[۳]، سید محمدحسن مرتضوی[۴]

[۱]دانشجوی دکتری گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

[۲]*استاد گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

[۳]استادیار گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

[۴]دانشیار گروه باغبانی، دانشگاه شهید چمران، اهواز

*نویسنده مسئول: moalleminoor@gmail.com

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی تغییرات عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم تحت محلول‌پاشی اوره در درختان نارنگی کینو در اندام‌های هوایی درخت بود. به این منظور آزمایشی با طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و به‌صورت اندازه‌گیری تکراری در ۳ تکرار (۳ درخت) به اجرا درآمد. فاکتورها شامل: غلظت محلول در ۳ سطح (اوره در غلظت‌های ۰، ۰/۷۵ ٪، ۱/۵ ٪)، زمان محلول‌پاشی در ۳ سطح (اول دی، ۱۵ دی، ۳۰ دی) و در دو اندام (برگ و گره) مورد ارزیابی قرار گرفت و نمونه‌برداری در سه مرحله (۱ هفته، ۳ هفته و ۵ هفته، بعد از هر محلول‌پاشی) انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که در سه هفته بعد از زمان محلول‌پاشی، بیشترین مقدار نیتروژن برگ (۲٪/۵) مربوط به گیاهان اسپری شده با غلظت ۱/۵٪ اوره در محلول‌پاشی ۱ دی بود درحالی‌که بیشترین مقدار نیتروژن گره (۱٪/۷۳) در گیاهان تیمار شده با غلظت ۱/۵٪ اوره در محلول‌پاشی ۳۰ دی بود. بیشترین مقدار پتاسیم و فسفر در محلول‌پاشی ۳۰ دی‌ماه در گیاهان اسپری شده غلظت ۱/۵٪ اوره گزارش شد. این نتایج حاکی از آن است که اوره باعث افزایش مقدار عناصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر در برگ و گره می‌شود. این نتایج حاکی از آن است که اوره می‌تواند سبب افزایش مقدار عناصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر در برگ و گره شود.

کلمات کلیدی: **پتاسیم، غلظت، فسفر، محلول‌پاشی، نیتروژن.**

مقدمه

انواع پرتقال و نارنگی از مهم‌ترین محصولات مرکبات به شمار می‌آیند که به همین نسبت در جهان نیز از بالاترین میزان سطح زیر کشت و تولید را نسبت به سایر محصولات مرکبات برخوردارند. یکی از عوامل عمده محدودکننده تولید مرکبات مسئله تناوب باردهی یا سال آوری (تولید محصول زیاد در یک سال (on) و عدم تولید محصول یا محصول بسیار کم در سال بعد (off)) است (Dennis and Neilsen,1999). برای باردهی ثابت و تولید با کیفیت مرکبات، نیتروژن نقش مهمی در مدیریت تغذیه درخت در مرکبات ایفا می‌کند. بااین‌حال متوجه شده‌اند که سطح نیتروژن در درختان مرکبات کم است. کاهش سطح نیتروژن در درختان یک عامل محدودکننده و مؤثر بر عملکرد میوه و همچنین کیفیت میوه است (Khan *et al.*, 2009). معمولاً، راه معمول برای عرضه نیتروژن به درختان مرکبات از طریق کاربرد خاکی است. بااین‌حال، اثربخشی آن بستگی به بسیاری از فاکتورهای دیگر دارد و همیشه خطر آلودگی آب و خاک با نیترات وجود دارد. کاربرد برگی اوره جذب سریع و مؤثر توسط برگ‌ها باعث میوه‌دهی بیشتر می‌شود. مطالعات نشان داده که در حدود ۴۸ تا ۶۵ درصد انتقال مؤثر اوره به تمام ارگان‌های درخت با کاربرد برگی بدست آمده است (Khan *et al.*, 2009). محلول‌پاشی برگی اوره قبل از شروع رشد جوانه، در درختان با مقدار نیتروژن کم، گلدهی را تا حدی بهبود بخشید (El-Otmani *et al.*, 2004). اکبری چرمهینی و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی به‌منظور بررسی تأثیر محلول‌پاشی زمستانه اوره بر میزان گلدهی و میوه‌بندی درختان پرتقال والنسیا، به این نتایج دست یافتند که، محلول‌پاشی زمستانه اوره به مدت ۲ هفته، به‌طور موقت، موجب افزایش سطح نیتروژن برگ‌ها شد. همچنین غلظت‌های مختلف اوره (۰، ۰/۵ و ۱ ٪) موجب افزایش تعداد گل، تحریک رشد تخمدان و افزایش سطح

میوه‌بندی شد و بیشترین تأثیر مربوط به بالاترین غلظت اوره بود. در یک تحقیق ۴ ساله رابطه بین عملکرد و وضعیت تغذیه‌ای درختان نارنگی مورد بررسی قرار گرفت و گزارش گردید که یک همبستگی خطی بین وضعیت تغذیه‌ای و عملکرد موجود است (Haggag *et al.*, 1995). اثر محلول‌پاشی اوره، قبل از برداشت میوه در رشد، گلدهی و تشکیل میوه مورد مطالعه قرار گرفت و مشاهده شد که محلول‌پاشی اوره سبب بهبود وضعیت تغذیه‌ای درخت و افزایش تشکیل میوه گردید (Kim and Ko., 1997). هدف ازاین پژوهش بررسی تغییرات عناصر نیتروژن، فسفر وپتاسیم در برگ و گره تحت محلول‌پاشی زمستانه اوره بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در زمستان ۱۳۹۴ بر روی نارنگی رقم کینو، در باغی به مساحت ۴۲ هکتار واقع در شهرستان دزفول در استان خوزستان بررسی شد. در این آزمایش از ۲۷ درخت ۱۷ ساله نارنگی کینو که با فاصله ۶×۶، بر روی پایه نارنج کاشته شده‌اند، استفاده شد. در این پژوهش از اوره (۴۶٪ نیتروژن) در غلظت‌های ۰، ۰/۷۵ ٪، ۱/۵٪ مورد استفاده قرار گرفت. محلول‌پاشی در ۳ تاریخ، اول دی‌ماه، ۱۵ دی‌ماه و ۳۰ دی‌ماه انجام گردید، و نمونه‌ها از ۱، ۳و ۵ هفته بعد از تاریخ محلول‌پاشی، از اطراف درخت جمع‌آوری و به آزمایشگاه فیزیولوژی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران منتقل شدند. اندازه‌گیری فسفر به روش کالری متری (رنگ زرد مولیبدات وانادات) و اندازه‌گیری پتاسیم به روش نشر شعله ای انجام شد. اندازه‌گیری نیتروژن به روش کجلدال با استفاده از سیستم اتوماتیک (کجلدال اتومایزر) طی دو مرحله انجام گردید. و نتایج با نرم‌افزارهای SAS، SPSS و MSTATC آنالیز گردید.

نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس در اندازه‌گیری تکراری بر تغییرات عناصر معدنی (جدول ۱ و ۲) نشان داد که در برگ بین فاکتورهای زمان، زمان × غلظت، زمان × زمان محلول‌پاشی، و زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی از نظر تغییرات در هر سه عنصر نیتروژن، پتاسیم و فسفر در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد، اما بین اثر برهمکنش زمان و بلوک تفاوت آماری وجود نداشت. اما در گره بین فاکتور زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی تنها برای عنصر فسفر تفاوت آماری وجود نداشت. همچنین نتایج این جدول‌ها تشریح کرد که بین تیمارهای غلظت، زمان محلول‌پاشی و اثر متقابل غلظت × زمان محلول‌پاشی از نظر نیتروژن، پتاسیم و فسفر در سطح ۱٪ در برگ تفاوت وجود دارد، اما در گره بین تیمارهای غلظت، زمان محلول‌پاشی در هر سه عنصر ولی در اثر متقابل غلظت × زمان محلول‌پاشی تنها برای عنصر پتاسیم تفاوت آماری وجود داشت.

جدول ۱- آنالیز واریانس در اندازه‌گیری تکراری بر تغییرات عناصر معدنی در برگ

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		نیتروژن	پتاسیم	فسفر
Within-subjects effects				
زمان	۲	۰/۵۲۳**	۰/۴۹۲۵**	۰/۰۰۶۶**
زمان × غلظت	۴	۰/۰۱۸**	۰/۰۴۵۷**	۰/۰۰۲۱**
زمان × زمان محلول‌پاشی	۴	۰/۰۹۲**	۰/۰۶۱۹**	۰/۰۰۵۲**
زمان × بلوک	۴	۰/۰۰۷ns	۰/۰۰۹۳ns	۰/۰۰۰۱ns
زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی	۸	۰/۰۳**	۰/۱۰۷۹**	۰/۰۰۰۵**
خطا (زمان)	۳۲	۰/۰۰۴	۰/۰۰۶۵	۰/۰۰۰۱
Between-subjects effects				
غلظت	۲	۰/۵۶۹**	۱/۴۲**	۰/۰۰۸۱**
زمان محلول‌پاشی	۲	۰/۰۸۴**	۰/۱۰۲**	۰/۰۳۱۷**
بلوک	۲	۰/۰۰۰۵ns	۰/۰۰۵ns	۰/۰۰۰۲ns
غلظت × زمان محلول‌پاشی	۴	۰/۰۲۹**	۰/۰۶۲**	۰/۰۰۳۳**
خطا	۱۶	۰/۰۰۳	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰۰۸

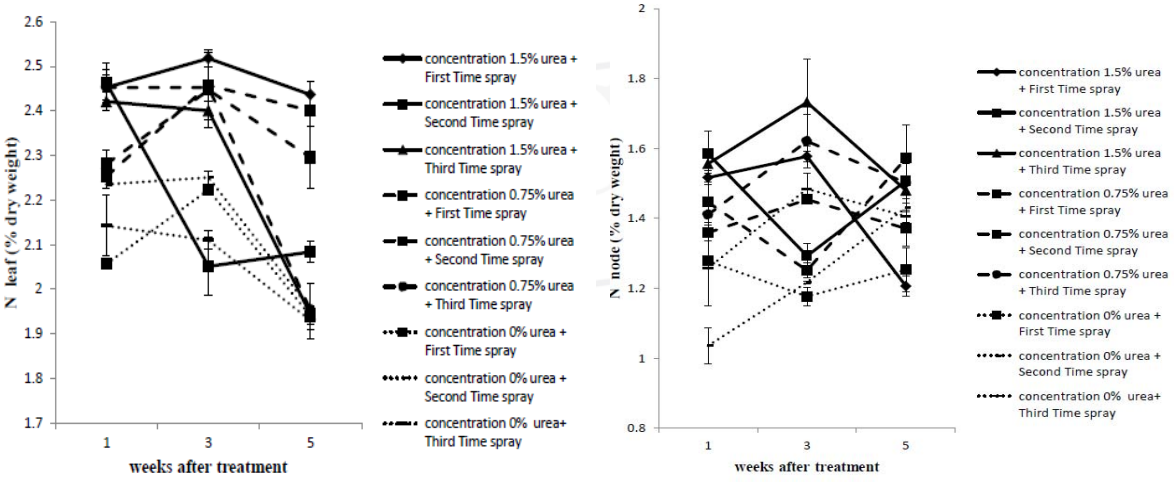
**: اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ (بر اساس آزمون دانکن)

با توجه به نمودار مربوط به اثر برهمکنش زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی (شکل ۱)، معلوم شد که بیشترین مقدار نیتروژن برگ (۲,۵٪) مربوط به ۳ هفته بعد از زمان محلول‌پاشی، با غلظت ۱/۵٪ اوره در محلول‌پاشی ۱ دی بود. بیشترین مقدار نیتروژن گره (۱٪/۷۳) مربوط به ۳ هفته بعد از زمان محلول‌پاشی، با غلظت ۱/۵٪ اوره در محلول‌پاشی ۳۰ دی بود. با توجه به شکل ۲، بیشترین مقدار پتاسیم برگ در هر سه زمان نمونه‌برداری مربوط به محلول‌پاشی با غلظت ۱/۵٪ اوره بود. بیشترین مقدار پتاسیم گره در درختان تیمار شده با اوره در محلول‌پاشی ۳۰ دی، ۳ هفته بعد از محلول‌پاشی با مقدار ۲/۸۲٪ بود. بیشترین مقدار فسفر برگ در هر سه زمان نمونه‌برداری مربوط به محلول‌پاشی با غلظت ۱/۵٪ اوره با مقدار ۰/۲۴ درصد بود. نتایج نشان داد که در درختان محلول‌پاشی شده با اوره میزان عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم نسبت به درختان شاهد بالاتر بود.

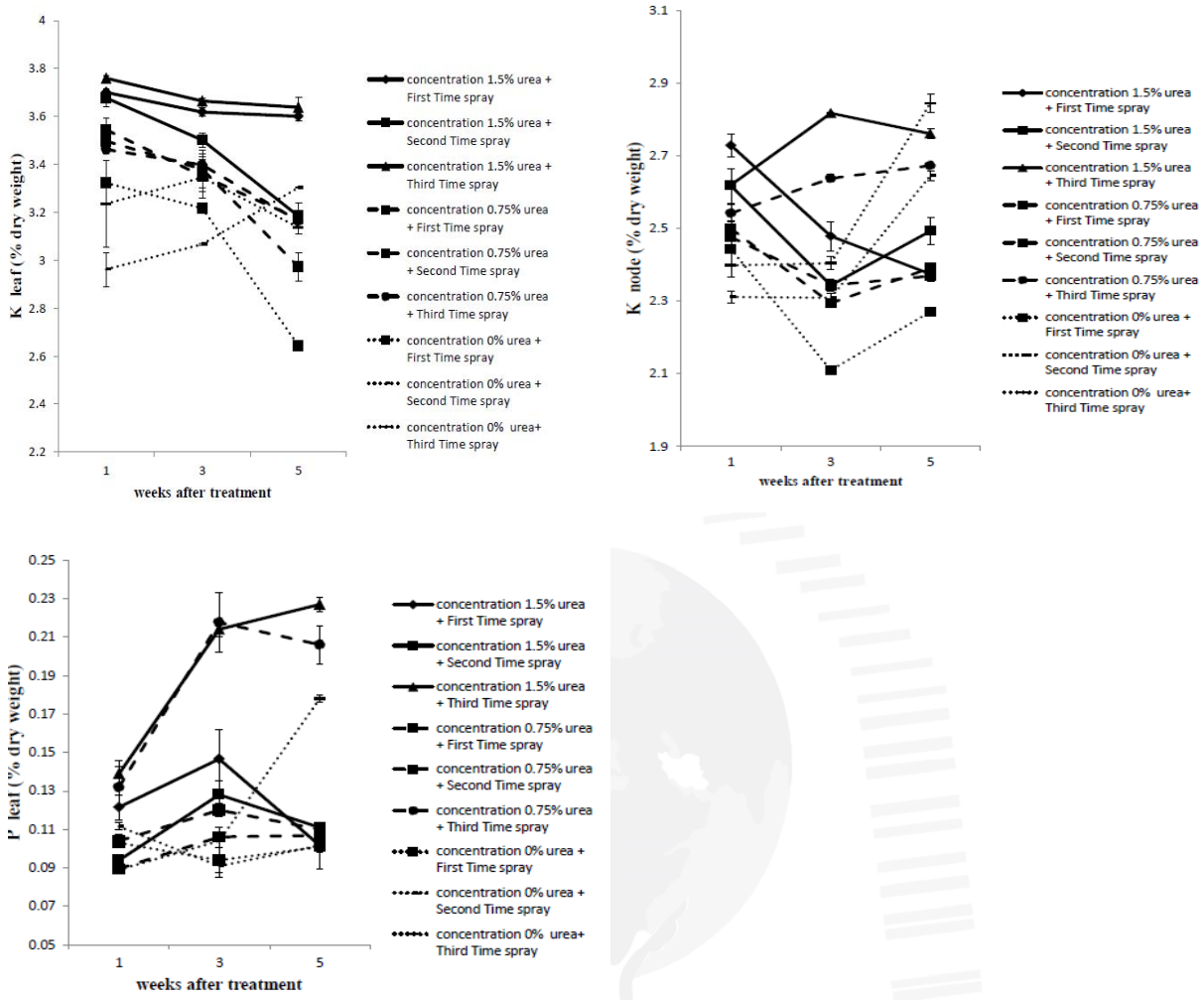
جدول ۲- آنالیز واریانس در اندازه‌گیری تکراری بر تغییرات عناصر معدنی در گره

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		نیتروژن	پتاسیم	فسفر
Within-subjects effects				
زمان	۲	۰/۰۱۲ ns	۰/۱۱۱ **	۰/۰۰۱۱ **
زمان × غلظت	۴	۰/۰۶۶ **	۰/۰۸۲ **	۰/۰۰۰۵*
زمان × زمان محلول‌پاشی	۴	۰/۱۳۶**	۰/۱۳۳ **	۰/۰۰۰۳ ns
زمان × بلوک	۴	۰/۰۰۷ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۰۰۰۶ ns
زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی	۸	۰/۰۲۶ **	۰/۰۲۳ **	۰/۰۰۰۳ ns
خطا (زمان)	۳۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۱
Between-subjects effects				
غلظت	۲	۰/۳۳۱۵ **	۰/۱۹۴ **	۰/۰۰۸۹ **
زمان محلول‌پاشی	۲	۰/۱۵۷۹ **	۰/۴۲۹**	۰/۰۰۱۷**
بلوک	۲	۰/۰۰۱۶ ns	۰/۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۱ ns
غلظت × زمان محلول‌پاشی	۴	۰/۰۰۳ ns	۰/۰۲۳ **	۰/۰۰۰۱ ns
خطا	۱۶	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۱

**: اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ ٪ (بر اساس آزمون دانکن)



شکل ۱- اثر متقابل زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی بر مقدار عناصرNPK در برگ و گره



شکل ۲- اثر متقابل زمان × غلظت × زمان محلول‌پاشی بر مقدار عناصرNPK در برگ و گره

منابع

Asadi Kangarshahi, A., & Akhlaghi Amiri, N. 2008. Decrease of alternate bearing in Satsuma mandarin (Citrus unshiu) by balance nutrition and urea foliar application. In *Proceedings of the 11th International Citrus Congress, Wuhan, China* (p. 648).

Chermahini, S. A., Moallemi, N., Nabati, D. A., & Shafieizargar, A. R. 2011. Winter application of foliar urea can promote some quantitative and qualitative characters of flower and fruit set of Valencia orange trees. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, *9*(1), 252-255.

Dennis, F. G., & Neilsen, J. C. 1999. Physiological factors affecting biennial bearing in tree fruit: the role of seeds in apple. *HortTechnology*, *9*(3), 317-322.

El-Otmani, M., Ait-Oubahou, A., El-Hassainate, F., Kaanane, A., & Lovatt, C. J. 2004. Effect of gibberellic acid, urea and KNO_3 on yield and on composition and nutritional quality of clementine mandarin fruit juice. *Acta horticulturae*.

Haggag, L. F., Maksoud, M. A., & El-Barkouky, F. M. Z. 1995. Alternate Bearing of" Balady Mandarin" as Influenced by Nutritional Status of Tree. Annals of *Agriculture Science-Cairo-*, *40*, 759-764.

Khan, A. S., Malik, A. U., Pervez, M. A., Saleem, B. A., Rajwana, I. A., Shaheen, T., & Anwar, R. 2009. Foliar application of low-biuret urea and fruit canopy position in the tree influence the leaf nitrogen status and physico-chemical characteristics of Kinnow mandarin (Citrus reticulata Blanco). *Pak. J. Bot*, *41*(1), 73-85.

Kim, Y. Y., & Ko, K. C. 1997. Effects of pre and post-harvest foliar spray of urea on the flowering and fruit setting in satsuma mandarin. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*.

Evaluation of Changes Mineral Elements in Shoots with Foliar Urea in the Kinnow Mandarin Trees

Fatemeh karamnezhad[1], Noorollah moalemi[*2], Esmaeil khaleghi[3], saydeMohammadHassan Mortazavi[4]

[*1]Ph. D. student of Horticultural Department, Shahid Chamram University of Ahvaz
[2] Professor of Horticultural Department, Shahid Chamram University of Ahvaz
[3] Associate of Horticultural Department, Shahid Chamram University of Ahvaz
[4]Associate Professor of Horticultural Department, Shahid Chamram University of Ahvaz
[*]*Corresponding Author:* moalleminoor@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to investigate the changes of N, P and K by spraying urea in shoots of Kinnow mandarin trees. In order ,the experiment was carried out as a factorial with repeated measure based on complete randomized block design with three replications (3 trees). Factors were including: concentration (urea at concentrations of 0, 0.75%, 1.5%), and timing of application (Dec 22, Jan 5, Jan 20) and shootes (leaf and node). Sampling in three stages: (1 week, 3 weeks and 5 weeks after each spraying) was performed. The results showed that three weeks after sparying time, the highest leaf nitrogen content (2.5%) was obtained for plants sparyed with 1.5% urea concentration in 1 December. whereas the most nitrogen nodes (1.73%) was in plants sparyed with 1.5% urea concentration in Jan 20. The greatest amount of potassium and phpsphorous were reported in planted sprayed with 1.5% urea concentration inJan 20., These results suggest that urea can increase the amount nitrogen, potassium and phosphorus in the leaf and nodes.

***Keywords*: application, concentration , K , N, P.**