دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز،12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

اثر پتانسیل آب خاک و پتاسیم بر شاخص‌های رشد و برخی ترکیبات بیوشیمیایی پرتقال تامسون‌ناول روی پایه سیترومله

بیژن مرادی،بهروز گلعین و هرمز عبادی

اعضای هیئت علمی موسسه تحقیقات مرکبات کشور

پست الکترونیکی مکاتبه کننده : bmoradi2003@yahoo.com

چکیده:

به منظور بررسی اثر پتانسیل آب خاک، همراه با پتاسیم روی رشد رویشی و برخی ویژگی‌های بیوشیمیایی درخت پرتقال تامسون‌ناول روی پایه سیترومله، آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با استفاده از آزمایش فاکتوریل انجام شد. فاکتور آبیاری بر اساس پتانسیل آب خاک با استفاده از تانسیومتر در چهار سطح (60-، 40-، 20-، کیلو پاسکال و بدون آبیاری) و فاکتور پتاسیم بر اساس سن درخت در چهار سطح (صفر، 50، 100و 150گرم پتاسیم ضرب در سن درخت) بوده است. در این پژوهش پارامترهای رشد رویشی درختان تامسون ناول و برخی ترکیبات بیوشیمیایی برگ از قبیل میزان پرولین و نشت یونی اندازه‌گیری شده است. نتایج به دست آمده نشان داد که آبیاری موجب افزایش قطر تنه، ارتفاع نهال، پهنا و حجم تاج و میزان کلروفیل برگ شده است. از طرفی آبیاری سبب کاهش پرولین و نشت یونی برگ شده است. کود پتاسیم موجب افزایش پتاسیم قابل جذب خاک، پتاسیم برگ، میزان پرولین و نشت یونی برگ شده است، در طبقه بندی و مقایسه صفات با استفاده از آزمون دانکن، تیمارهای مختلف آبیاری بالاترین میزان قطر تنه، ارتفاع نهال، پهنا و حجم تاج و کلروفیل برگ را نسبت به شاهد داشته‌اند. اما با توجه به اینکه آبیاری در مکش 60 کیلوپاسکال در کلاس A قرار گرفته است، بنابراین می‌توان پیشنهاد کرد که بهترین زمان آبیاری موقعی است که تانسیومتر مکش 60 را نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، پرولین، تغذیه، حجم تاج، مرکبات و،مکش سنج

مقدمه

آبیاری یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تولید عملکردی بالا برای میوه‌های با کیفیت در باغ‌های مرکبات است و نیاز آبی درختان جهت تولید بالا بسته به آب و هوا، نوع خاک، گونه و پایه متفاوت است. درختان مرکبات به دلیل همیشه‌سبز بودن در تمام طول سال تعرق داشته و به رطوبت خاک نیاز دارند و خصوصاً در مرحله رشد رویشی واکنش خوبی نسبت به آب نشان می‌دهد. مطالعات انجام شده در فلوریدا امریکا حاکی از آن است که با وجود بارندگی کافی از ماه‌های ژوئن (حدود خرداد ماه) تا سپتامبر (حدود شهریور ماه) در این مناطق، اما به دلیل پایین بودن ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های شنی، آبیاری تکمیلی ضروری می‌باشد (Morgan et al., 2006). تعیین زمان آبیاری بر اساس مکش رطوبتی خاک با استفاده از تانسیومتر ساده‌ترین و کاربردی‌ترین روش است که توسط بسیاری از محققین در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد (Bevington & Castle, 1985; Smajstrala & Kool, 1985; Boman, 1997). Paramasivam et al. (2000) در آزمایشی در فلوریدای آمریکا با نصب تانسیومتر در اعماق 15، 30، 90 و 150 سانتی‌متر در منطقه قطره‌چکان زیر درخت پرتقال هاملین ، برنامه‌ریزی آبیاری را بر اساس مکش رطوبتی خاک

15 کیلو پاسکال نتیجه گرفتند که برنامه‌ریزی آبیاری بر اساس قرائت تانسیومتر یکی از اجزای مهم عملیات مدیریت بهینه آبیاری و تغذیه در خاک‌های شنی تحت کشت مرکبات محسوب می‌شود. در یک مطالعه گلخانه‌ای به منظور بررسی تاثیر تنش خشکی بر رشد و ترکیب عناصر غذایی دانهال‌های سیترومله در آمریکا گزارش شده است که تنش خشکی در اثر کم آبیاری (50 درصد تبخیر-تعرق)، میزان رشد، تثبیت گازکربنیک، کارآیی مصرف آب و مقدار کل نیتروژن و پتاسیم برگ را کاهش داده است، اما میزان اسید آبسیزیک با ایجاد تنش افزایش یافت. (Melgar et al., 2010). پتاسیم برای تنظیم تعادل یونی در سلول، توسعه اندازه میوه و تنظیم ضخامت پوست میوه ضروری است. کمبود پتاسیم موجب کاهش کیفیت میوه مانند ترکیدگی و کوچکی میوه، حساسیت به بیماری‌ها و سرما و کاهش خاصیت انبارمانی میوه می‌شود (Koo, 1985). پتاسیم برای سنتز اسیدهای آمینه ضروریست که شامل فرایند فتوسنتز و افزایش قابلیت مقاومت گیاه در برابر خشکی و بیماری‌هاست. در حالت کلی ذخیره پتاسیم توسط هوازدگی مواد معدنی زیرزمینی تامین می‌شود (Srivastava & Singh, 2003). رقم تامسون‌ناول از ارقام تجاری و صادراتی پرتقال در غرب مازندران است و پرورش آن روی پایه سیترومله در حال گسترش می‌باشد. در این مناطق مساحت کمی از باغ‌های مرکبات به سیستم‌های آبیاری مجهز است و توزیع بارندگی متناسب با نیاز آبی مرکبات نیست چرا که در ماه‌های گرم سال که تبخیر روزانه بالا است، بارندگی آنقدر کم است که تکافوی نیاز تبخیر و تعرق مرکبات را نمی‌کند و بیشتر درختان مرکبات دچار تنش ناشی از خشکی می‌شوند. لذا این تحقیق به منظور بررسی مکش رطوبتی خاک به همراه کود سولفات پتاسیم بر رشد رویشی مرکبات و نیز تعیین حد بهینه مکش رطوبتی خاک به اجراء در آمد. همچنین تاثیر توام پتاسیم و آبیاری روی نمایه‌های رشدی و برخی شاخص‌های فیزیولوژیک پرتقال تامسون‌ناول با پایه سیترومله مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در ایستگاه تحقیقات مرکبات کترا واقع در دامنه‌های شمالی رشته کوه البرز و در عرض جغرافیایی 36 درجه شرقی و طول جغرافیایی 50 درجه شمالی که حدود 60 متر از سطح دریا ارتفاع دارد، انجام شد. متوسط بارندگی آن 1200 میلی‌متر در سال است که عمدتاً از شهریور تا اردیبهشت ماه می‌باشد و در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد میزان تبخیر بیشتر از بارندگی است. این پژوهش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار با استفاده از آزمایش فاکتوریل انجام شد. فاکتور آبیاری بر اساس پتانسیل آب خاک با استفاده از تانسیومتر در چهار سطح (60-، 40-، 20- کیلوپاسکال و بدون آبیاری) بود. تانسیومتر در فاصله 40 سانتی‌متری از تنه درخت و در عمق 30 سانتی‌متری بکار گرفته شد. زمانی که مکش رطوبتی خاک برای هر تیمار به مقدار مورد نظر می‌رسید، آبیاری انجام می‌گرفت. فاکتور پتاسیم بر اساس سن درخت در چهار سطح (صفر، 50، 100 و 150 گرم) ضرب در سن درخت بوده و هر سال در ناحیه سایه‌انداز درخت پخش و با خاک مخلوط شده است.روش آبیاری مورد استفاده، آبیاری میکروجت می‌باشد. صفات رویشی شامل قطر تنه در ارتفاع 20 سانتی‌متری از طوقه، ارتفاع نهال، پهنا و حجم تاج درخت در ابتدا و انتهای هر سال اندازه‌گیری شده است. همچنین صفاتی مانند میزان پرولین برگ (به روش Patitucci & Feirer, 2007)،نشت یونی برگ (با استفاده از دستگاه سنجش هدایت الکتریکی شرکت متلرتولدو)،کلروفیل برگ (با استفاده از کلروفیل سنج مینولتا)،پتاسیم قابل جذب خاک و پتاسیم برگ (با فلم فتومتر) اندازه‌گیری شدند. کلیه عملیات باغداری شامل کوددهی (به جز پتاسیم)، هرس، کنترل علف‌های هرز و مبارزه با آفات و بیماری‌ها، طی مدت اجرای آزمایش برای همه درختان بطور یکسان انجام شده است. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها (آزمون چند دامنه‌ای دانکن)، با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گرفت.

نتایج و بحث :

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داده است که اثر فاکتور آبیاری بر قطر تنه، ارتفاع نهال، پهنا و حجم تاج، نشت یونی برگ، پتاسیم قابل جذب خاک، و کلروفیل برگ در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. اثر فاکتور پتاسیم بر میزان پرولین برگ، نشت یونی برگ، پتاسیم قابل جذب خاک و درصد پتاسیم برگ در سطح یک درصد معنی‌دار شده است. در طبقه‌بندی و مقایسه صفات با استفاده از آزمون دانکن از میان تیمارهای مختلف آبیاری، تیمار اول (بدون آبیاری یا همان شاهد) بالاترین میزان پرولین، نشت یونی و پتاسیم قابل جذب خاک را داشته است. نتایج جدول حاکی از آن است که آبیاری علاوه بر اینکه باعث افزایش شاخص‌های رشد رویشی درختان شده است، سبب کاهش غلظت پرولین برگ، نشت یونی برگ و پتاسیم قابل جذب خاک شده است. کود پتاسیم سبب افزایش میزان پرولین برگ، نشت یونی برگ، پتاسیم قابل جذب خاک و پتاسیم برگ شده است. اما در تیمارهای بدون پتاسیم میزان حجم تاج و کلروفیل برگ در بیشترین مقدار و در کلاس a قرار گرفته است. کود پتاسیم بر سایر پارامترهای رشد تاثیر معنی‌دار نداشته است. یعنی می‌توان گفت در مرحله رشد رویشی درخت کوددهی پتاسیم ضرورتی ندارد زیرا پتاسیم قابل جذب خاک موجود در حد مناسب بوده و نیاز درختان را در مرحله رشد رویشی تامین نموده است.

در طبقه‌بندی و مقایسه صفات با استفاده از آزمون دانکن ، تیمارهای آبیاری بالاترین میزان قطر تنه، ارتفاع نهال، پهنا و حجم تاج و میزان کلروفیل را نسبت به شاهد داشته‌اند. اما با توجه به اینکه آبیاری در مکش 60 کیلوپاسکال در کلاس a قرار گرفته است بنابراین می‌توان اظهار نمود که بهترین زمان آبیاری موقعی است که تانسیومتر مکش 60 را نشان می‌دهد. رطوبت خاک مهمترین عامل تعیین کننده رشد نهال‌های تامسون‌ناول است. برنامه‌ریزی آبیاری در مرکبات معمولاً بر اساس نمایه‌های خاکی انجام می‌شود و بر این اساس، محققین مختلف گزارش نموده‌اند که کاربرد آب مستقیماً در پتانسیل آب خاک و رشد ریشه و پراکندگی آن موثر بوده و در نتیجه موجب رشد بیشتر مرکبات می‌شود. طبق گزارش برخی پژوهشگران، اگر درختان مرکبات در مکش رطوبتی 20 کیلوپاسکال آبیاری شوند رشد بیشتری خواهند داشت (Azzena, 1988; Ali & Lovatt, 1996; Aljibury, 1981)، اما نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که آبیاری درختان تامسون‌ناول در محدوده 20 تا 60 کیلوپاسکال، بیشترین رشد رویشی را خواهند داشت که این اختلاف احتمالاً به دلیل ویژگی‌های آب و هوائی شمال ایران با سایر کشورها، اختلاف در بافت خاک و پایه و رقم می‌باشد. لذا در باغ‌هایی که خاک دارای بافت رسی است، آبیاری در زمانیکه مکش رطوبتی خاک به 60 کیلوپاسکال می‌رسد، قابل توصیه است.

با توجه به گزارشات محققین مختلف، پتاسیم در عملکرد و کیفیت میوه و ایجاد مقاومت در برابر بیماری‌ها و سرما نقش دارد و البته در صورت کمبود پتاسیم، رشد درختان مرکبات هم تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Srivastava & Singh, 2003; Koo, 1985) که یافته‌های این تحقیق با گزارشات موجود مغایرتی ندارد.

منابع :

1- FAO Commodities and Trade Division (2007). *Citrus Fruit, Fresh and Processed. Annual Statistics*. CCP: CI/ST/2007/. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

2.Ali AG, & Lovatt CJ. (1996).Winter irrigation increased yield of Washington navel orange (Citrus sinensis L.Osbeck).J.Hort.Sci.71 :653-660.

3.Aljibury FK, (1981).Water and energy conservation in drip irrigation.Drip/Trickle irrig.18:26-28.

4. Bevington KB, & Castle WS, (1985). Annual root growth pattern of young orange citrus trees in relation to shoot growth ,soil temperature and soil water content. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 110:840-845.

5. Bieloria H, 1982. The effect of partial wetting of root zone on yeild and water use efficiency in drip and sprinkler-irrigated mature grape fruit. Grov.Irr.Sci.3:89-100.

6.Boman BJ, (1997).Effects of microirrigation frequency on Florida grapefruit.IN: proceedings of 8th Int.Soc.Citriculture. pp.678-682.

7. Chartzolakis K, & Michelakis N, (1988). Root development and plant growth-of young orange trees irrigated whit different systems. Proc. Of 2nd. Inter. Meeting on mediterranian tree crops. 254-261.

8.Chartzolakis K, & Michelakis N, (1992). The effect of soil water potential on plant growth and gas exchange of young orange trees. Proc.Int.Soc.Citriculture.Vol.1.374-377.

9.Eissenstat DM, Whaley EL, Volder A, & Wells CE, (1999).Recovery of citrus surface roots following prolonged exposure to dry soil.J.Expt.Botany 50:1845-1854.

10. Koo RC, 1985. Potassium nutrition of citrus. In: R.D. Munson(ed.). Potassium in agriculture. pp.1077-1086. In ASA.CSSA.SSA.Madison.

11**.** Melgar JC, Dunlop JM, & Syvertsen JP, (2010)**.** Growth and physiological responses of the citrus rootstock Swingle citrumelo seedlings to partial rootzone drying and deficit irrigation.The Jou. of Agri.Sci. 48:593-602.

12. Morgan KT, Obreza TA, Scholberg JMS, Parsons LR, & Wheaton TA, (2006). Citrus water uptake dynamics on a sandy Florida Entisol. Soil Sci. Soc. Am. J. 70, 90–97.

13. Paramasivam S, Alva AK, &Fares A, (2000)**.** An evaluation of soil water status using tensiometers in a sandy soil profile under citrus production. **:** Soil Science **:** 165 **:** 4 **:** 343-353 .

14.Patitucci T, & Feirer R, (2007). A simplified method for the measurement of proline in stressed tissues..Botany & Plant Biology.

15. Perez JGP, Romero GP, Novarro JM, & Botia P, (2008).Response of sweet orange cv Lane late to deficit irrigation strategy in two rootstocks.Irrigation.Science.26 (6) 519 – 529.

16.Smajstrala AG, & Koo RCJ, (1985).Effects of trickle irrigation methods and amounts of water applied on citrus yield .Proc.Fla.State. Hort.Soc.97 : 3-7.

17- Spiegel-Roy P, and Goldschmidt E E, (1996) *Biology of Citrus*. Cambridge University Press. 230 pp.

18.Srivastava AK, & Singh S, (2003).Citrus nutrition .International Book Distributing Co.y.New Delhi