به زراعی کشاورزی
دوره ۱۵ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۲
صفحه‌های ۱۳۴-۱۲۵

اثر دور آبیاری و نوع پایه بر غلظت برخی از عناصر غذایی در برگ نهال‌های جوان پرتقال تامسون ناول

علیرضا عبداله‌پور[۱]، محمود قاسم‌نژاد[۲]، علی مؤمن‌پور*[۳]، علیرضا اشکوری[۴]

۱. کارشناس ارشد، گروه علوم خاک‌شناسی،دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۲. دانشیار گروه علوم باغبانی،دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۳. دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی، دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه گیلان، رشت، ایران
۴.مربی مؤسسهٔ تحقیقات مرکبات کشور، رامسر- ایران

تاریخ وصول مقاله: ۹۱/۱۰/۲۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۳۱

چکیده

اثر دور آبیاری بر غلظت برخی از عناصر پرمصرف و کم‌مصرف در برگ پرتقال تامسون ناول پیوندشده روی سه پایه به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار ارزیابی شد. فاکتورها شامل نوع پایه در سه سطح (پونسیروس (Poncitus trifoliata)، ترویر سیترنج (Citrus sinensis×Poncitus trifoliata) و نارنج (Citrus aurantium) و دور آبیاری در چهار سطح (دو، چهار، شش و هشت روز یک‌بار) بود. نتایج نشان داد که نوع پایه و دور آبیاری می‌تواند غلظت عناصر غذایی برگ پیوندک را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار دهد. اختلاف بین پایه‌های مرکبات در جذب عناصر غذایی در فواصل آبیاری کوتاه‌مدت، یعنی هر دو روز یک‌بار، بیشتر دیده شد. در تیمار آبیاری با فاصلهٔ دو روز، غلظت مس بالاتری با پایهٔ نارنج، پتاسیم با پایهٔ پونسیروس و نیتروژن، فسفر، آهن و روی با پایهٔ ترویر سیترنج در برگ پیوندک پرتقال تامسون ناول دیده شد. در تیمار آبیاری با فاصلهٔ هشت روز، غلظت روی و مس بالاتری با پایهٔ نارنج، نیتروژن و پتاسیم با پایهٔ پونسیروس و فسفر با پایهٔ ترویر سیترنج در برگ پیوندک پرتقال تامسون ناول دیده شد. در مجموع، پایه‌های استفاده‌شده در این پژوهش که از پایه‌های رایج مرکبات در شمال ایران بودند، در شرایط تنش خشکی، برتری چندانی از لحاظ جذب عناصر غذایی نسبت به یکدیگر نشان ندادند.

کلیدواژه‌ها: تنش خشکی، غلظت عناصر ماکرو و میکرو، مرکبات.

* نویسنده مسئول Email: alimomenpour2005@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

درختان مرکبات برای رشد و تولید اقتصادی میوه به آب کافی نیاز دارند، بر اثر کمبود آب، دچار تنش خشکی می‌شوند که با کاهش رشد و تولید میوه همراه است. در شرایط تنش میزان آب قابل استفاده از خاک کم می‌شود و جذب عناصر غذایی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی در رشد و نمو گیاهان در افق‌های سطحی خاک کاهش می‌یابد [۹]. این کاهش جذب عناصر غذایی در گیاهان تحت تنش باعث کاهش رشد رویشی، زایشی، کاهش اندازه و تعداد برگ، عملکرد و کیفیت میوه‌ها می‌شود [۵، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۸]. همچنین، کاهش انتقال یون‌ها از خاک به ریشه‌ها، تغییر جذب یون‌ها به وسیلهٔ ریشه‌ها، تغییر تقاضای ریشه‌ها و اندام‌های هوایی برای مواد معدنی و کاهش انتقال از طریق گیاه از اثرات متقابل تنش خشکی و جذب عناصر غذایی هستند [۳].

به‌طور کلی، تنش آبی یا کمبود آب به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن سلول‌ها از حالت آماس خارج شده باشند [۲]. دامنهٔ تنش آبی از کاهش جزئی پتانسیل آب در اواسط روز تا پژمردگی دائم و خشکیدگی گیاه متغیر است، به عبارت ساده‌تر تنش آبی زمانی رخ می‌دهد که سرعت تعرق بیش از سرعت جذب باشد. با کاهش مقدار آب در خاک و عدم جایگزینی آن، پتانسیل آب در منطقهٔ گستردگی ریشه کاهش و پتانسیل آب گیاه نیز به طرز مشابهی تقلیل می‌یابد، ادامهٔ این روند سرانجام مرگ گیاه را به دنبال خواهد داشت [٤].

خشکی به چند طریق ممکن است بر وضعیت تغذیهٔ معدنی گیاهان اثر داشته باشد، شامل کاهش انتقال یون‌ها از خاک به ریشه‌ها، تغییر جذب یون‌ها به وسیلهٔ ریشه‌ها، تغییر تقاضای ریشه و اندام‌های هوایی برای یون‌ها، کاهش انتقال از طریق گیاه و کمبود یا تجمع یون‌هایی که ممکن است در متابولیسم اختلال ایجاد و یا پاسخ‌های سازش را القا کنند [۳].

مدیریت صحیح در انتخاب پایه‌ها برای درختان میوه یکی از روش‌هایی است که می‌تواند تا حدودی تأثیرات نامطلوب تنش خشکی را کاهش دهد. استفاده از پایه در باغ‌های مرکبات در تمامی مناطق مرکبات‌خیز دنیا رایج است. به‌طوری که، بیش از بیست نوع خصوصیت یک گیاه پیوندی، تحت تأثیر پایه قرار دارد که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به میزان مقاومت به خشکی و جذب عناصر غذایی اشاره کرد [۷].

پایه‌های مختلف مرکبات و نوع پیوندک به کاربرده‌شده روی وضعیت عناصر معدنی برگ تأثیرگذارند.. پایه‌های پر رشد مانند راف لمون[1] و ولکامرینا[2]، ظرفیت جذب آب و مواد معدنی بالاتری دارند و برای اینکه چنین پایه‌هایی رشد مطلوب داشته باشند، باید مواد غذایی بیشتری را جذب کنند. این پایه‌ها ظرفیت تبادل کاتیونی بالاتری دارند و به دنبال آن مقدار زیادی از کاتیون‌ها و آنیون‌ها را در ریشه و اندام‌های هوایی خود ذخیره می‌کنند که در نتیجهٔ آن میزان رشد بیشتر خواهد شد [۱۵]. گزارش‌های قبلی نشان داد در باغ‌هایی که از نارنج به‌عنوان پایه استفاده شده بود، مقدار نیتروژن بیشتری نسبت به باغ‌هایی که روی پایهٔ پررشد همانند راف لمون و ولکامرینا پیوند شده بودند، در آب‌های زیرزمینی دیده شد. ضریب بازیافت نیتروژن برای پایهٔ کندرشد نارنج حدود ٦١ درصد کمتر از این مقدار بود، ولی بازیافت نیتروژن در پایهٔ پررشد همانند ولکامرینا بالاتر از ٦٨ درصد بود [١٦، ١٧].

به‌طور کلی، پایه و پیوندک به‌طور معنی‌داری غلظت عناصر غذایی برگ را تغییر می‌دهند. پایه‌های پونسیروس و سیترنج به القای تجمع نیتروژن، فسفر و پتاسیم در حد متوسط تا بالا در برگ پیوندک منجر می‌شوند، ولی پایهٔ

1. Rough lemon
2. Volcamerinia

Archive of SID
www.SID.ir

راف لمون به القای تجمع پتاسیم کمتری در برگ پیوندک منجر می‌شود [۱۶]. وضعیت عناصر غذایی در برگ نارنگی انشو که روی ده پایهٔ مختلف پیوند شده بودند، بررسی شدند و نتیجه گرفته شد که غلظت عناصر بور و نیتروژن برگ‌های نارنگی انشوی پیوندشده روی پایهٔ سیترنج بالاترین مقدار را داشته است، ولی پایهٔ نارنج کمترین مقدار بور و نیتروژن را القا کرده است [۶]. در شرایط تنش خشکی میزان جذب عناصری مثل نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مرکبات تحت تأثیر نوع پایه قرار دارد [۱۳]. در شرایط تنش خشکی میزان [1] جذب نیتروژن در پایه‌های راف لمون، راسک سیترنج[2]، رنگ پورلایم[3] و آلمو[4] افزایش می‌یابد، اما مقدار جذب نیتروژن در پایه‌های نارنج، کلئوپاترامانـدرین، گریپ فروت و پونسیروس کاهش می‌یابد [۱۳]. تنش خشکی سبب افزایش فسفر در پایه‌های پونسیروس، پرتقال، راف لمون، سوینگل سیترومل‌و[5] و سورینیا[6] و کاهش جذب فسفر در پایه‌های کلئوپاترامانـدرین، نارنج، ترویر سیترنج، مورتان سیترنج[7] و میلام[8] می‌شود. تنش خشکی، همچنین، سبب کاهش جذب پتاسیم در پایه‌های راف لمون، ترویر سیترنج، رسک سیترنج، موتان سیترنج و کلئوپاترا ماندرین می‌شود، اما مقدار پتاسیم در پایه‌های سوینگل سیترومل‌و، میلام، گریپ فروت و تانجلو[9] حین تنش خشکی افزایش می‌یابد [۱۳].

در مطالعه‌ای تغییرات میزان جذب عناصر غذایی در پرتقال رقم والنسیا روی سه پایهٔ نارنج، ترویر سیترنج و کاریزو سیترنج بررسی شد. نتایج نشان داد در پرتقال والنسیا پیوندشده روی پایهٔ کاریزو سیترنج، غلظت منیزیم، منگنز، پتاسیم، نیتروژن و مس بالا بود، در حالی که، در پرتقال والنسیا پیوندشده روی پایه‌های ترویر سیترنج و نارنج غلظت عناصری مثل فسفر، آهن، مس، روی و سدیم بالا بود [۱۷]. در مطالعهٔ دیگری مشخص شد، پرتقال پیوندشده روی پایهٔ کلئوپاترا ماندرین مقدار نیتروژن بیشتری نسبت به پایهٔ راف لمون داشت. در بین پایه‌ها نیز راف لمون و رنگپور لایم کمترین مقدار نیتروژن را داشت. پایهٔ کلئوپاترا ماندرین بیشترین منیزیم و رنگپور لایم و راف لمون کمترین مقدار منیزیم را داشت، در حالی که، نارنگی کینو منیزیم بیشتری نسبت به کورگ داشت [۱۰].

هدف از این پژوهش، بررسی اثر دور آبیاری بر غلظت برخی از عناصر غذایی در برگ پیوندک پرتقال تامسون ناول روی سه پایهٔ نارنج، پونسیروس و ترویر سیترنج است.

۲. مواد و روش‌ها

این آزمایش، طی سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹، به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مؤسسهٔ تحقیقات مرکبات کشور واقع در رامسر، اجرا شد. فاکتورها شامل نوع پایه در سه سطح (پونسیروس (*Poncitus trifoliata*)، ترویر سیترنج (*Citrus sinensis* × *Poncitus trifoliata*) و نارنج (Citrus aurantium) و دور آبیاری در چهار سطح (دو، چهار، شش و هشت روز یک‌بار) بود. هر واحد آزمایشی دارای دو گلدان بوده است. در مجموع این آزمایش با ۳۶ واحد آزمایشی ۷۲ نهال انجام شد.

نهال‌های یک‌سالهٔ نارنج، پونسیروس و سیترنج ابتدا در گلدان‌های پلاستیکی پنج لیتری حاوی مخلوط خاکی غالب منطقه (دارای بافت شنی لومی با ۷۱/۸۸ درصد شن،

1
2. Rusk citrange
3. Rangpur lime
4. Aelmow
5. Swingle citromelow
6. Severinia
7. Mortan citrange
8. Milam
9. Tangelo

Archive of SID
www.SID.ir

۱۳/۵٤ درصد سیلت و ۱٤/۵۸ رس) کاشته شدند (جدول ۱). پس از استقرار و شروع رشد (حدود چهار ماه بعد از انتقال دانهال‌ها)، در فروردین ماه، پرتقال تامسون ناول به‌عنوان پیوندک روی سه پایهٔ مذکور به‌صورت شکمی پیوند شدند. پس از گذشت حدود یک ماه از انجام عمل پیوند، پایه‌ها از ۵ سانتی‌متری بالای محل پیوند قطع شدند. پس از مشاهدهٔ اولین جهش رشدی در پیوندک‌ها، از اوخر خردادماه اجرای تیمارهای آبیاری با فواصل دو، چهار، شش و هشت روز یک‌بار به مدت ده هفته انجام شد. کیفیت آب آبیاری در جدول ۲ آمده است. حجم آب آبیاری گلدان‌ها و دفعات آبیاری براساس رطوبت وزنی خاک گلدان‌ها و داده‌های به‌دست‌آمده از تشتک تبخیر تعیین شد.

پس از اتمام دورهٔ آزمایش برگ‌ها جدا و پس از شست‌وشوی دقیق، در آون در دمای ۷۰ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ٤۸ ساعت قرار داده شدند و پس از خشک‌شدن، با آسیاب برقی به‌صورت پودر در آورده شدند. پس از تهیهٔ خاکستر از مواد گیاهی در دمای ۵۰۰ درجهٔ سانتی‌گراد، عصاره‌گیری با استفاده از ۲ میلی‌لیتر کلریدریک اسید ۲ نرمال و آب مقطر و رساندن به حجم ۵۰ میلی‌لیتر انجام شد. غلظت پتاسیم در عصاره با دستگاه فلیم فتومتر JENWAY مدل PFP7، آهن، روی و مس با دستگاه جذب اتمی AVANTA مدل GBC و فسفر با دستگاه اسپکتروفتومتری MAPADA مدل V-1100 در طول موج ۸۸۰ اندازه‌گیری شدند. همچنین، مقدار نیتروژن به روش هضم با استفاده از میکروکجلدال اندازه‌گیری شد [۱]. داده‌های به‌دست‌آمده در نهایت، با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه و سپس، مقایسهٔ میانگین‌ها با کمک آزمون توکی انجام و در نهایت، رسم نمودار با استفاده از نرم‌افزار Excel اجرا شدند [۱٤].

جدول ۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مخلوط خاکی مورد استفاده در گلدان‌ها

عنوان	نماد	واحد	مقدار	عنوان	نماد	واحد	مقدار
عمق	Depth	سانتی متر	۰-۳۰	سیلت	Silt	درصد	۱۳/۵٤
رطوبت وزنی	Q_m	درصد	٤/۱۷	رس	Clay	درصد	۱٤/۵۸
رطوبت اشباع	S.P	درصد	٤۲/٦۱	بافت	Text	–	شنی لومی
شوری	EC	دزیمنس بر متر	۱/۲	کلسیم	Ca	پی‌پی‌ام	۹/۵۸
واکنش خاک	pH of paste	–	۷/۵۸	منیزیم	Mg	پی‌پی‌ام	۱۷٦
نیتروژن	N	درصد	۰/۰٤۸	کربنات کلسیم معادل	T.N.V	درصد	۵
مادهٔ آلی	O.M	درصد	۲	مس	Cu	پی‌پی‌ام	۱/۵۵
کربن آلی	O.C	درصد	۱/۱٦	روی	Zn	پی‌پی‌ام	۵/۷۷
فسفر قابل جذب	$P_{avr.}$	پی‌پی‌ام	۹۸/٤۱	آهن	Fe	پی‌پی‌ام	۱۸/۱۲
شن	Sand	درصد	۷۱/۸۸	پتاسیم قابل جذب	$K_{avr.}$	پی‌پی‌ام	۳۰۰۰

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۲. خصوصیات کیفی آب آبیاری مورد استفاده در این آزمایش

عنوان	نماد	واحد	مقدار	عنوان	نماد	واحد	مقدار
مواد جامد محلول	T.D.S	میلی گرم بر لیتر	۳۳۰	آهن	Fe	پی‌پی‌ام	۰
شوری	EC	دزیمنس بر متر	٦۵۰	نسبت جذبی سدیم	S.A.R	میلی اکی والان بر لیتر	۰/۱۰۷
واکنش آب	pH	–	٦/۷	باقیماندهٔ کربنات سدیم	R.S.C	میلی اکی والان بر لیتر	۵/۵
کربنات	CO_3^{2-}	میلی اکی والان بر لیتر	۰	سختی کل		میلی اکی والان بر لیتر	۱۰/۸
بی کربنات	HCO_3^-	میلی اکی والان بر لیتر	۵/۳	سختی موقت		میلی اکی والان بر لیتر	۲/٦۵
کلر	Cl^-	میلی اکی والان بر لیتر	۵	قلیایی‌بودن کل		پی‌پی‌ام	۵۳۰
کلسیم	Ca^{2+}	میلی اکی والان بر لیتر	٦/۸	کلاس آب		–	C2S1
منیزیم	Mg^{2+}	میلی اکی والان بر لیتر	٤	کیفیت آب		–	شوری متوسط- سدیم کم
سدیم	Na^+	میلی اکی والان بر لیتر	۰/۲۵				

TDS: Total Dissolved Solids EC: Electrical Conductivity SAR: Sodium Adsorption Rate RSC: Residual Sodium arbonate

۳. نتایج و بحث

۱.۳. اثر دور آبیاری بر مقدار نیتروژن برگ

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که نوع پایه، دور آبیاری و اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر میزان نیتروژن برگ پیوندک پرتقال تامسون در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسهٔ میانگین داده‌ها نشان داد که در دور آبیاری با فاصلهٔ دو روز یک‌بار مقدار نیتروژن در برگ پرتقال تامسون ناول با پایهٔ نارنج به‌طور معنی‌داری کمتر از پایه‌های دیگر بود که نشان‌دهندهٔ حساسیت بیشتر پایهٔ نارنج به کمبود نیتروژن در شرایط بدون تنش است. بالاترین میزان نیتروژن در برگ پرتقال تامسون ناول با پایهٔ پونسیروس زمانی مشاهده شد که با فاصلهٔ چهار روز یک‌بار آبیاری شدند (جدول ٤). با طولانی‌شدن دور آبیاری میزان نیتروژن برگ پرتقال تامسون ناول پیوندشده روی پایهٔ ترویر سیترنج و پونسیوس کاهش یافت، اما در پایهٔ نارنج افزایش یافت. گزارش‌های قبلی نشان می‌داد که در تنش خشکی مقدار جذب نیتروژن ممکن است افزایش یا کاهش یابد و یا بدون تغییر باقی بماند [٦]. در این پژوهش نیز مشخص شد زمانی که دور آبیاری طولانی‌تر باشد و تنش خشکی به پایه‌ها وارد شود، مقدار نیتروژنی که پایه‌های مختلف جذب می‌کنند، تقریبا مشابه یکدیگرند، اما زمانی که دور آبیاری هر دو روز

Archive of SID
www.SID.ir

یک‌بار شود، یعنی تنش خشکی به پایه‌ها وارد نشود، راندمان جذب نیتروژن بستگی زیادی به نوع پایه‌های به‌کاررفته دارد. گزارش‌های قبلی نیز نشان داد که پایه‌های مختلف مرکبات راندمان جذب نیتروژن متفاوتی دارند [٦، ١٠]. در این پژوهش مشاهده شد زمانی که دور آبیاری دو روز باشد، کمترین مقدار نیتروژن القاشده به پرتقال تامسون در پایهٔ نارنج است که موافق با گزارش‌های قبلی است، اما در زمانی که فاصلهٔ دور آبیاری باعث تنش شد، تفاوتی بین پایه‌های مختلف از لحاظ غلظت نیتروژن دیده نشد.

جدول ٣. داده‌های تجزیهٔ واریانس اثر نوع پایه و دور آبیاری روی غلظت عناصر غذایی در برگ پرتقال تامسون ناول

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		نیتروژن(N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	روی (Zn)	آهن (Fe)	مس (Cu)
پایه	٢	٠/٤٥١**	٠/٠٠٤**	٥/٠٠**	١٣/١٤**	٢٦٩٨/٠٦٠**	٥٦/٤١٤**
دور آبیاری	٣	٠/٠٤٤**	٠/٠٠٦**	١/١١**	٤٧/٢٢**	١٤١٨/١٥٢**	٠/٦٦٠**
پایه×دور آبیاری	٦	٠/٣٢٣**	٠/٠٠٩**	٢/٩٣**	٥٠/٣٨**	١١٩١/٣٩٣**	٠/٩٩٥**
تکرار	١	٠/٠٢*	٠/٠٠٠١ ns	٠/٠٠٣ ns	٠/٠٨٩*	١٠/٨٠*	٠/٢٩٩*
خطا	٢٣	٠/٢٠١	٠/٠٠٠٠٤	٠/٠٣	٠/٠٢٧	١/٨٦	٠/٠٥٢
ضریب تغییرات	–	١/١٠	١/٨٦٥	٥/٧٥	٢/٣٦٦	١/٤٨	١/٦٣

**: معنی‌دار در سطح احتمال ١ درصد. ns: بدون معنی

جدول ٤. داده‌های اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری روی غلظت عناصر غذایی در برگ پرتقال تامسون ناول

پایه	تیمار آبیاری	نیتروژن (N)	فسفر (P)	پتاسیم (K)	آهن (Fe)	روی (Zn)	مس (Cu)
نارنج	دو روز یک‌بار	١/٠٣٣h	٠/٣٥٨ b	٢/٨def	٨١/٨ g	٤/٦٥ e	١٦/٩ a
	چهار روز یک‌بار	١/٦١ f	٠/٣٤٥ bc	٢/٦٢ f	١٠٤/٨٤ c	٤/٦٢ e	١٦/٨٥ a
	شش روز یک‌بار	١/٦٦ e	٠/٢٩٤ f	٣/٠١ cdef	٩٧/٢ d	٩/٣٩ c	١٦/٣٦ ab
	هشت روز یک‌بار	١/٦١ f	٠/٣٤٥ bc	٢/٧٥ ef	١١١/١٩ b	١٣/٠٧ a	١٦/٠٦ b
پونسیروس	دو روز یک‌بار	١/٨٧ b	٠/٣٤٢ bc	٤/٤ a	٧٧/٣٥ h	٦/٢٣ d	١٢/٨٧ d
	چهار روز یک‌بار	٢/٠٦ a	٠/٣٣٣ cd	٣/٠٩ bc	٦٧/٧٧ i	٤/٨٩ e	١٢/٩٢ d
	شش روز یک‌بار	١/٧٢ d	٠/٣٥١ b	٣/٠٨ cde	٦٠/٩٥ j	٦/٤٧ d	١٣/٢٣ cd
	هشت روز یک‌بار	١/٨١ c	٠/٣١٣ e	٣/٥٧ b	٩٢/٩٣ e	١١/٣٧ b	١٢/٩ d
ترویر سیترنج	دو روز یک‌بار	١/٩ b	٠/٣٧٩ a	٢/٦ f	١٣٨/٦٨ a	١٣/٢٦ a	١٣/٥٢c
	چهار روز یک‌بار	١/٥٩ f	٠/٣٤٨ bc	٢/٦ f	٦٩/١ i	٣/١٢ g	١٢/٠١ e
	شش روز یک‌بار	١/٦٩ de	٠/٣٢٧ de	٢/٧٢ ef	٨٨/٣ f	٣ g	١١/٨٣ e
	هشت روز یک‌بار	١/٤٣ g	٠/٣٧٦ a	٣/٢١ bcd	١١٣/٦٦ b	٤/١٤ f	١٣/١٣ cd

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشابه هستند، از لحاظ آماری در سطح ١ درصد اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Archive of SID
www.SID.ir

۲.۳. اثر دور آبیاری بر مقدار فسفر برگ

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که نوع پایه، دور آبیاری و اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر میزان فسفر برگ پرتقال تامسون ناول در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسهٔ میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین میزان فسفر در برگ پرتقال تامسون ناول با پایهٔ ترویر سیترنج زمانی مشاهده شد که دو روز یک‌بار آبیاری شدند (جدول ٤). زمانی که دور آبیاری دو روز بود، غلظت فسفر در پایهٔ ترویر سیترنج به‌طور معنی‌داری از دو پایهٔ دیگر بیشتر بود (جدول ٤)، اما زمانی که دور آبیاری طولانی شد، با فاصلهٔ هر شش یا هشت روز، پایه‌های بررسی‌شده از لحاظ غلظت فسفر تفاوت معنی‌داری را با یکدیگر نشان دادند. در دور آبیاری هشت روز یک‌بار غلظت فسفر در پایهٔ پونسیروس کاهش یافت، اما در پایهٔ نارنج معمولی و ترویر سیترنج افزایش نشان داد. نتایج تحقیقات قبلی نشان داده است که پایه‌های مختلف مرکبات در مواجه‌شدن با تنش مقدار جذب فسفر متفاوتی دارند [۱۳]. یافته‌های این پژوهش موافق با گزارش‌های قبلی در خصوص تفاوت پایه‌های مختلف در جذب عناصر غذایی در شرایط تنش خشکی بود.

۳.۳. اثر دور آبیاری بر مقدار پتاسیم

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که نوع پایه، دور آبیاری و اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر میزان پتاسیم برگ پرتقال تامسون ناول در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول۳). مقایسهٔ میانگین داده‌ها نشان داد که بالاترین میزان پتاسیم در برگ پرتقال تامسون ناول با پایهٔ پونسیروس زمانی مشاهده شد که هر دو روز یک‌بار آبیاری شدند (جدول ٤). با طولانی‌شدن دور آبیاری، غلظت پتاسیم در پایهٔ پونسیروس به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. با افزایش فواصل آبیاری غلظت پتاسیم در برگ‌های پرتقال تامسون ناول روی پایهٔ ترویر سیترنج مقداری افزایش یافت (جدول ٤). این نتایج با یافته‌های محققان قبلی مطابقت دارد [۱۳]. تحقیقات قبلی نشان داد که پایه‌های مختلف مرکبات در شرایط بدون تنش خشکی نیز تفاوت زیادی از لحاظ جذب پتاسیم دارند، در شرایط تنش خشکی مقدار جذب پتاسیم در پایه‌های راف لمون، مورگان، کاریزو سیترنج و کلئوپاترا ماندرین کاهش یافت، اما سبب افزایش جذب پتاسیم در پایه‌های گریپ فروت، تانجلو، تروبرسیترنج و میلام شد [۱۳].

٤.۳. اثر دور آبیاری بر مقدار آهن

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که نوع پایه، دور آبیاری و اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بر میزان آهن برگ پرتقال تامسون ناول در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بالاترین میزان آهن در برگ پرتقال تامسون ناول با پایهٔ ترویر سیترنج زمانی مشاهده شد که دو روز یک‌بار آبیاری شدند (جدول ٤). با طولانی‌ترشدن دور آبیاری از دو روز به چهار روز، مقدار آهن در پایهٔ ترویر سیترنج به‌شدت کاهش یافت، اما با طولانی‌شدن دور آبیاری غلظت آهن در پایهٔ نارنج افزایش یافت (جدول ٤). نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق با نتایج سایر محققان مطابقت داشت. گزارش‌های قبلی نیز نشان داد که پایه‌های مختلف مرکبات تفاوت آماری معنی‌داری از لحاظ جذب آهن از خود نشان دادند [۱۱، ۱۷].

۵.۳. اثر دور آبیاری بر مقدار روی

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان داد که نوع پایه و دور آبیاری تأثیر معنی‌داری بر میزان غلظت روی در برگ پرتقال تامسون ناول داشته است (جدول ۳). زمانی که دور آبیاری مناسب و هر دو روز یک بار باشد، پرتقال های پیوندشده روی پایهٔ ترویر سیترنج در مقایسه با دو پایهٔ

Archive of SID
www.SID.ir

دیگـر میـزان جـذب روی بیـشتری داشـتند، امـا بـا طولانی‌ترشدن دور آبیـاری و ایجـاد تـنش مقـدار روی در پرتقال تامسون ناول پیوندشـده روی پایـهٔ ترویـر سـیترنج به‌شدت کاهش یافت، در حالی که، در دو پایهٔ دیگر میـزان جذب روی با افزایش دور آبیاری تـا هـشت روز افـزایش یافت (جدول ٤). این نتایج نشان می‌دهـد کـه پایـهٔ ترویـر سیترنج از نظر جذب ایـن عنـصر در شـرایط ایجـاد تـنش خشکی نسبت به دو پایهٔ دیگر حـساس اسـت و بـا تـنش جزئی میزان جذب روی و انتقال آن به پیوندک توسط ایـن پایه به‌شدت کاهش می‌یابد. در تحقیقات قبلی نیز گـزارش شده است که در شرایط بدون تنش میـزان جـذب روی بـا پایهٔ ترویر سیترنج بالاتر از نارنج و پونسیروس است [۱۱].

٦.٣. اثر دور آبیاری بر مقدار مس

نتایج تجزیهٔ واریانس داده‌ها نـشان داد کـه نـوع پایـه، دور آبیاری و اثر متقابل نوع پایه و دور آبیاری بـر میـزان مـس برگ پرتقال تامسون ناول در سطح ۱ درصد معنـی‌دار بـود (جدول ۳). مقایسهٔ میانگین داده‌ها نشان داد که پایهٔ نـارنج در مقایسه با دو پایهٔ دیگر مقدار جذب مس بالاتری داشـته است. بالابودن جذب مس پایهٔ نارنج در تمـامی دوره‌هـای آبیاری دیده شـده اسـت (جـدول ٤). اگرچـه بـا افـزایش فواصل آبیاری، غلظت مس در برگ پرتقـال‌هـای تامـسون ناول پیوندشده روی پایهٔ نارنج بـه‌صـورت خطـی کـاهش یافت. غلظـت مـس در بـرگ پرتقـال‌هـای تامـسون نـاول پیوندشـده روی پایـهٔ ترویـر سـیترنج در ابتـدا بـا افـزایش فواصل آبیاری از دو به شش روز کاهش یافت و سپس، بـا افزایش فاصلهٔ آبیاری از شش تا هشت روز مجدد افـزایش یافت. روند تغییرات غلظـت آهـن، روی و مـس در بـرگ پرتقال‌های تامسون ناول پیوندشده روی پایهٔ ترویر سیترنج روند مشابهی داشتند و کمترین میزان غلظت این عناصر در دور آبیاری چهار و شش روز دیده شد. تفـاوت در جـذب مس در پایه‌های مختلف را محققان دیگر نیز گزارش کـرده بودند، به‌طوری که، غلظت مس در بـرگ دو رقـم نـارنگی کورگ و کینوی که روی هفـت پایـهٔ مختلـف راف لمـون، رنگپورلایم، کاریزوسیترنج، کلئوپاتراماندرین، پونسیروس و کودکیتولی پیوند شده بودند، اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند [۱۰].

توانایی پایه‌ها از لحاظ جذب عناصر غذایی در شـرایط تنش خشکی و اثر متقابل آن‌ها با پیوندک متفـاوت اسـت، بنابراین، در مدیریت احداث باغ‌های مرکبـات بایـد بیـشتر توجه شود. از آنجا کـه اکثـر بـاغ‌هـای مرکبـات در ایـران به‌خصوص نواحی شمالی کشور، به‌صـورت دیـم اسـت و بارندگی هم به‌طور منظم در فصول رشد اتفـاق نمـی‌افتـد، ناخواسته این گیاهان تحت تأثیر تـنش خـشکی و کـم‌آبـی قرار می‌گیرند که مطالعهٔ آن‌ها مـی‌توانـد بـسیار بـا اهمیـت باشد. دورهای مختلف آبیاری به لحاظ تأثیر بر جذب مواد غذایی و رشد گیاه و همچنین، تأثیرگذاری بر خـصوصیات شـیمیایی خـاک و ترکیـب معـدنی بـرگ درختـان میـوه و چگونگی واکنش پایـه‌هـای مختلـف نـسبت بـه تغییـرات ایجادشده مورد توجه هستند. بنابراین، پیداکردن ترکیبـی از پایه و پیوندک در مرکبات که کمتـرین خـسارت از لحـاظ رشدی و جذب عناصر غذایی نسبت به تنش خشکی نشان دهد، با اهمیت است. بـه‌طـور کلـی نتـایج حاصـل از ایـن تحقیق نشان داد که، نـوع پایـه و دور آبیـاری روی جـذب عناصر غذایی و غلظـت آن‌هـا در بـرگ تـأثیر مـی‌گـذارد. تفاوت بین پایه‌های مختلف در جـذب عناصـر غـذایی در فواصل آبیاری کوتاه مثل دو روز بیشتر دیده شد. در تیمـار آبیاری با فاصلهٔ دو روز (بدون اجرای تنش)، میزان غلظـت مس در برگ‌های پرتقال تامسون ناول پیوندشده روی پایـهٔ نارنج، میزان غلظت پتاسیم در بـرگ‌هـای پرتقـال تامـسون ناول پیونـدشـده روی پایـهٔ پونـسیروس و میـزان غلظـت نیتروژن، فسفر، آهن و روی در برگ‌های پرتقـال تامـسون

Archive of SID
www.SID.ir

ناول پیوندشده روی پایهٔ ترویر سیترنج به‌طور معنی‌داری بیشتر بود. روند تغییرات غلظت آهن، روی و مس در پرتقال‌های تامسون ناول پیوندشده روی ترویر سیترنج روند مشابهی داشتند و کمترین میزان غلظت این عناصر در دور آبیاری چهار و شش روز دیده شد. در دو پایهٔ ترویر سیترنج و پونسیروس در مقایسه با پایهٔ نارنج در مورد اغلب عناصر اندازه‌گیری‌شده از جمله پتاسیم، مس، روی و آهن با طولانی‌شدن دور آبیاری از چهار روز تا هشت روز غلظت عناصر اندازه‌گیری‌شده افزایش بیشتری نشان داد و در پایهٔ نارنج مقدار این عناصر کاهش یافتند. در تیمار آبیاری با فاصلهٔ هشت روز، غلظت روی و مس بالاتری با پایهٔ نارنج، نیتروژن و پتاسیم با پایهٔ پونسیروس و فسفر با پایهٔ ترویر سیترنج در برگ پیوندک پرتقال تامسون ناول دیده شد. بیان شده است که در پایه‌های پررشدی مانند نارنج ظرفیت جذب آب و مواد معدنی بالاتری دارند و برای اینکه چنین پایه‌هایی رشد مطلوب داشته باشند، باید مواد غذایی بیشتری را دریافت کنند. پایه‌های پررشد ظرفیت تبادل کاتیونی بالاتری دارند و به دنبال آن مقدار زیادی از کاتیون‌ها و آنیون‌ها را در ریشه و اندام‌های هوایی خود ذخیره می‌کنند که در نتیجهٔ آن میزان رشد بیشتر خواهد شد [۱۵]. همچنین، پایه‌های استفاده‌شده در این پژوهش که از پایه‌های رایج مرکبات در شمال ایران بودند، در شرایط تنش خشکی، برتری چندانی از لحاظ جذب عناصر غذایی نسبت به یکدیگر نشان ندادند.

منابع

۱. احیایی، ع؛ (۱۳۷٦). شرح روش‌های تجزیهٔ شیمیایی خاک. مؤسسهٔ تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، تهران.

۲. علیزاده، ا؛ (۱۳۷۸). *رابطهٔ آب، خاک، گیاه*. انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۵۳ صفحه.

۳. کافی، م؛ مهدوی دامغانی، ع؛ (۱۳۸٦). *مکانیسم‌های مقاومت گیاهان به تنش‌های محیطی*. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ٤٦٧ صفحه.

4. Baker RJ (1994). B reeding methods and selection indices for improved tolerance to biotic and abi otic stresses in cool season food legume. Euphytica 73: 67-72.

5. Cohen G and Goell A (1988). Fruit growth and dry matter accumulation in grape fruit during periods of water with holding and aft er reirrigation. Journal of plant physiology 15(5): 633-639.

6. Creste, JE and Li ma IA (1995). Effect of different rootstock on m ineral composition of leaves on fruiting shoots of Satsuma Tangerine tree. Cientifica-Saboticbal 23: 4-16.

7. Davies FS and Albrigo LG (1994). C itrus. CAB International. 345 pp

8. Faliveen S, Giddings J, Kardy S. and Sanderson G (2007). M anaging citrus orchard wi th less water. www.dpi.nsw.gov.au/primefacts_

9. Garcia F, Sy vertsen JP and Perez JG (2007). Response to flooding and drought stress by two citrus rootstocks seeding with different water use efficiency. Ph ysiology plant arum 130: 532-542.

10. Iyenger BRV, Iyer CPA and Sullaam ath V (1982). Influence of root stocks on t he leaf nutrient composition of two scion cultivars of Mandarin. Sciatica Horticulturae16: 163-169.

11. Kaplankiroun U and Tuzca O (1995). Effect of citrus rootstock on l eaf mineral element content of W ashington navel, Valencia, Shamouti and Moro orange cultivars. Dogo Turk Tarim ve Ormalik dergisi 14: 1015-1024.

Archive of SID
www.SID.ir

12. Montieth JL (1986). Significance of t he coupling between saturation vapor pressure deficit rainfalls in monsoon climates. Experimental Agriculture 22: 329-338

13. Rodrigues JG, Edvardo, PMJ, Forner B and Angeles F (2010). Citrus rootstock response to water stress. Sciatica horticulture. 126: 95-102.]

14. SAS Institute (2000). SAS/STAT User's Guide. SAS Institute, Cary, NC, USA.

15. Strivastav A.K., R. Ko hli R. an d Ram R (1994). Cation exchange capaci ty of root as marker for vigor of citrus rootstock. Indian of Agricultural Sciences.17: 324-326.

16. Taylor BK and Dimesey RT (1993). Rootstock and scion effect on the leaf nutrient composition of ci trus tree. Australian Journal of Experimental Agriculture 25: 363-370.

17. Toplu C, Kaplan M, Demirkeser H and Ercan Y (2008). The effect of ci trus rootstock on Valencia late and Rohde Red Valencia orange for some plant nutrient elem ents. African Journal of Biotechnology 7 (24): 4441-4445.

18. Umar SN, Rao R and Sekhon GS (1993). Differential effect of m oisture stress and potassium levels on growt h and k uptake in sorghum. Indian Journal of Plant Physiology 36: 94-97.

Archive of SID

www.SID.ir