تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۷ شماره ۴، زمستان ۹۳

تعیین حد بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرما و بررسی اثر پتاسیم بر عملکرد و کیفیت خرمای رقم سایر(استعمران)

حجت دیالمی[۱]

۱- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور (Dialamy_s@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۱۱

چکیده

به منظور تعیین حد بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرما و بهره گیری از آن در ارزیابی وضعیت تغذیه نخلستان،آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ٤ سطح کود پتاسیمی (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم) و ۳ تکرار (هر تکرار شامل دو درخت) بر روی ٢٤ اصله نخل خرمای بارور ۱۵ ساله ، طی سال‌های ۱۳۸٦ تا ۱۳۸۹ در منطقه شادگان (استان خوزستان) اجرا گردید. بر اساس نتایج واسنجی مقادیر پتاسیم برگ نخل خرما با پاسخ گیاهی (عملکرد نسبی) با استفاده از روش نمودار کیت نلسون، حد بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرمای رقم سایر (استعمران) عدد ۰/۹۵ درصد تعیین گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که کاربرد تیمار کود پتاسیمی تأثیر معنی داری بر میزان عملکرد و خصوصیات کمی میوه داشته، اما فاقد تأثیر معنی دار بر خصوصیات کیفی میوه خرما بوده است. بنابراین تامین پتاسیم به عنوان یک عنصر غذایی پرمصرف مورد نیاز نخل خرما در حد بهینه، می تواند باعث افزایش عملکرد و بهبود خصوصیات کمی در نخل خرمای رقم سایر (استعمران) گردد.

کلید واژه ها: نخل خرما، برگ، حد بحرانی پتاسیم، عملکرد

مقدمه

استان خوزستان با داشتن خاک‌های عمیق و حاصلخیز و شرایط آب و هوایی مناسب دارای پتانسیل زیادی برای کشت و پرورش نخل خرما، به خصوص ارقام مناسب و سازگار منطقه می‌باشد. در میان ارقام خرمای استان، رقم سایر (استعمران) از ارقام غالب و تجاری منطقه محسوب شده و بیش از ۶۸ درصد سطح زیر کشت خرما در استان را به خود اختصاص می دهد (آمارنامه کشاورزی،۳-۱۳۸۲). از طرفی از میان عناصر غذایی پر مصرف، پتاسیم به عنوان فراوان ترین عنصر غذایی موجود در برگ و میوه خرما بوده و عنصر غذایی موثری در تغذیه مناسب نخل خرما محسوب می‌شود (روستا،۱۳۸۲). پتاسیم در نخل خرما همانند سایر گیاهان می تواند نقش‌های متعددی از قبیل تنظیم باز و بسته شدن روزنه های برگ، شرکت در ساخته شدن هیدرات کربن، شرکت در ساخته شدن پروتئین‌ها، فعال کردن آنزیم‌ها (به عنوان کوآنزیم)، افزایش کیفیت محصول، افزایش تحمل گیاه به استرس شوری و خشکی و افزایش راندمان مصرف آب بعهده داشته باشد. الراوی[1] (۱۹۹۴) کاربرد سالیانه ۳- ۱/۵ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۰/۵ کیلوگرم فسفر و ۳-۲ کیلوگرم پتاسیم را برای هر نخل برای دست یابی درختان به رشد مناسب توصیه نموده است. کلین و زید[2] (۲۰۰۰) میانگین برداشت مواد غذائی در یک هکتار نخلستان خرما (۱۲۰ اصله نخل) را ۴۲ کیلوگرم نیتروژن،

1- Al- Rawi
2- Klein & Zaid

۱۱ کیلوگرم فسفر و ۵۴ کیلوگرم پتاسیم گزارش نمودند. همچنین تحقیقات نشان داده که کاربرد کود پتاسیمی در نخل خرما در صورت حفظ میزان پتاسیم برگ خرما در حد بهینه، توانسته تأثیر معنی‌داری بر عملکرد، خصوصیات کمی و کیفی نخل خرما داشته باشد. شاوکی و همکاران[۱] (۱۹۹۹) بیان نمود که کاربرد سالیانه ۷۵۰ گرم K_2O (۱/۵ کیلوگرم سولفات پتاسیم) به ازای هر نخل خرمای رقم سیوی[۲] باعث بهبود عملکرد و کیفیت میوه خرما گردیده است. هراش و عبدالناصر[۳] (۲۰۰۷) گزارش کردند کاربرد سالیانه ۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازای هر نخل خرمای رقم زاقلول[۴] باعث افزایش برگ و خوشه گردیده است. قاسم و همکاران[۵] (۱۹۹۷) گزارش کردند که کوددهی نخل خرما با کود پتاسیمی باعث افزایش میزان نیتروژن، پتاسیم و کاهش کلسیم و منیزیم برگ خرما گردیده است. با توجه به نقش عناصر غذایی در افزایش عملکرد و بهبود خصوصیات کمی و کیفی میوه، تعیین حد بحرانی این عناصر در بافت گیاه، جهت بهره گیری از آن در ارزیابی وضعیت تغذیه نخل خرما ضروری به نظر می رسد. در مورد تعیین غلظت بحرانی عناصر غذایی ضروری از جمله پتاسیم در گیاهان مختلف، به منظور استفاده از آنها در ارزیابی وضعیت تغذیه گیاه و ارائه توصیه کودی تاکنون تحقیقات متعددی انجام گردیده است. جونز و همکاران[۶] (۱۹۹۱) حد بحرانی پتاسیم به روش کیت نلسون در برگ درختان میوه شامل انگور، بادام، انجیر، پرتقال، گلابی، لیموشیرین و هلو را به ترتیب ۱/۵، ۱/۴، ۱، ۱/۲، ۱/۵، ۱، ۱ و ۲ درصد گزارش نمودند. کومر و ناریال[۷] (۱۹۷۷)، بیسواس و همکاران[۸] (۱۹۸۷) و بهر گاوا[۹] (۱۹۹۰) حد بحرانی پتاسیم در برگ انبه رقم دشهری به ترتیب ۰/۵، ۰/۵۲ و ۰/۵۴ درصد گزارش کردند. جانسون و پیر (۱۹۹۷) با انجام تحقیق بر درختان انبه کشت شده در غرب استرالیا، میزان حد بحرانی پتاسیم در برگ انبه، در منطقه مورد مطالعه را در حدود ۰/۸درصد گزارش کردند. کوین و دیو پلیسیز[۱۰] (۱۹۹۲) با انجام یک تحقیق در مورد تعیین سطح بحرانی پتاسیم در برگ های ۸-۶ ماهه درختان آووکادو رقم فرت[۱۱] در جنوب آفریقا غلظت بهینه ۱/۴- ۰/۹ درصد را بدست آوردند. ایمبلتون و جونز[۱۲] (۱۹۹۱) با انجام تحقیق بر روی تعیین حد بحرانی عناصر غذایی در برگ آووکادو رقم فرت در منطقه کالیفرنیا، حد بحرانی پتاسیم در برگ آووکادو به میزان ۰/۹ درصد گزارش کردند که این نتیجه با تجزیه برگ های ۷-۵ ماهه، شاخه های بارده بدست آمد. لاهاو و همکاران[۱۳] (۱۹۹۰) با تحقیقی که بر درختان آووکادو در اسرائیل انجام دادند حد بحرانی پتاسیم در برگ آووکادو را به میزان ۱ درصد گزارش کردند. این محققین نمونه برداری در فصل پائیز از برگهای روئیده در فصل بهار را مناسبترین زمان برای تجزیه عناصر غذایی دانستند. زیرا معتقدند که در این زمان، غلظت بیشتر عناصر غذایی در برگ ثابت است. مگت[۱۴] (۱۹۹۲) با انجام تجزیه برگ درختان نارگیل گزارش کرد که محدوده غلظت بهینه پتاسیم در برگ این درختان، بسته به ارقام متفاوت می باشد. این محقق غلظت بهینه عنصر پتاسیم برای رقم لوکال تال[۱۵] در محدوده ۱-۰/۸ درصد و برای رقم دوارف[۱۶] در محدوده ۰/۸- ۰/۶ درصد و برای رقم هیبرید[۱۷] در محدوده ۱/۴- ۰/۹ درصد گزارش کرد. ون یوکسول و فایرهارست[۱۸] (۱۹۹۱) با انجام یک

1- Shawky *et al.*
2- See44wy
3- Harhash & Abdel-Nasser
4- Zaghloul
5- Kassem *et al.*
6- Jones *et al.*
7- Kumar & Nauriyal
8- Biswas *et al*.
9- Bahargava
10- Koen & Du Plessis
11- Fuerte
12- Embleton and Jones
13- Lahav *et al.*
14- Magat
15- Locall tall
16- Dwarf
17- Hybrid
18- Von uexkull & Fairhurst

تحقیق بر نخل روغنی، میزان غلظت بهینه پتاسیم در برگ درختان جوان (سن کمتر از ۶ سال) در محدوده ۱/۳- ۱/۱ درصد و در برگ درختان مسن (با سن بیش از ۶ سال) در محدوده ۱/۲- ۰/۹ درصد گزارش کردند. توجه به نقش مهم عنصر پتاسیم در تغذیه نخل خرما و با هدف ارزیابی دقیق از وضعیت تغذیه نخل خرما از نظر این عنصر غذایی و همچنین کمک به تشخیص نیاز و یا عدم نیاز مصرف کود های پتاسیمی در نخلستان، این آزمایش، با هدف تعیین غلظت بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرما و بررسی اثر عنصر پتاسیم بر عملکرد و کیفیت محصول خرمای رقم استعمران در استان خوزستان اجرا گردید.

مواد و روش ها

در این تحقیق، ابتدا از نخلستان‌های محل اجرای تحقیق (شادگان) با نخل خرمای رقم سایر (استعمران) به صورت تصادفی تعداد ۲۰ نخلستان انتخاب و از هر کدام از آنها، از اعماق مختلف ۳۰-۰، ۶۰-۳۰ ، ۹۰-۶۰ سانتیمتری خاک محل آزمایش، نمونه‌های خاک و یک نمونه برگ به صورت نمونه مرکب تهیه گردید. نمونه برداری برگ بر اساس روش حاصل از یافته‌های تحقیقاتی، تهیه ۲۵-۲۰ برگچه از وسط برگ‌های ردیف دوم در اردیبهشت ماه صورت گرفت (محبی،۱۳۸۲). پس از تهیه نمونه‌های خاک و برگ، اقدام به تجزیه آنها و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک و تعیین میزان پتاسیم موجود در نمونه‌های برگ گردید. نمونه‌های مزبور در آزمایشگاه موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری تجزیه گردید. در مرحله بعد، نخلستان‌های مورد مطالعه راگروه بندی نموده و از بین آنها تعداد سه نخلستان که دارای طیفی از حداقل تا حداکثر میزان پتاسیم برگ بوده و از نظر شوری خاک نیز در محدوده شوری قابل تحمل گیاه قرار داشتند، به عنوان قطعات مناسب برای انجام آزمایشات کودی انتخاب شدند. سپس در هر یک از این نخلستان های انتخاب شده، آزمایشات کودی، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۴ سطح کود پتاسیمی (۰، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ گرم پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم) و ۳ تکرار (هر تکرار شامل دو درخت) بر روی ۲۴ اصله نخل خرمای بارور ۱۵ ساله اجرا گردید. در این طرح آبیاری به روش تشتکی و بر اساس توصیه عمومی منطقه، صورت گرفت. مصرف سایر کودهای ماکرو از جمله کود فسفری و نصف کود نیتروژنی بر اساس آزمون خاک و مصرف کودهای ریزمغذی شامل (سولفات آهن، روی و مس هر کدام به میزان ۱۵۰گرم به ازای هر درخت) بر اساس توصیه عمومی به همراه ۲۰ کیلو گرم کود حیوانی در فصل زمستان و به صورت چالکود صورت گرفت و نصف دیگر کود نیتروژنی در اردیبهشت ماه به صورت سرک مصرف گردید. در زمان برداشت محصول عملکرد هر درخت محاسبه گردید. در نهایت با توجه به میزان پتاسیم برگ و تعیین عملکرد محصول در هر سال زراعی، حد بحرانی این عنصر در برگ به کمک روش نمودار کیت و نلسون[1] (۱۹۶۵) تعیین گردید. برای تعیین حد بحرانی پتاسیم در برگ به روش نمودار، به ترتیب ذیل عمل گردید:

پس از تعیین عملکرد محصول در زمان برداشت محصول در هر سال زراعی، درصد عملکرد نسبی محاسبه گردید. (برای محاسبه عملکرد نسبی، متوسط عملکرد در هر تیمار کودی را بر بالاترین عملکرد بدست آمده از تیمار کودی تقسیم کرده و آن را در عدد ۱۰۰ ضرب کرده تا درصد عملکرد نسبی برای هر تیمار محاسبه گردد). غلظت پتاسیم در برگ نخل خرما نیز با تهیه نمونه برگ و تجزیه آن تعیین گردید. پس از تعیین غلظت پتاسیم در برگ نخل خرما و محاسبه عملکرد نسبی هر نخل بر اساس دستورالعمل مربوطه، میزان حد بحرانی پتاسیم در برگ خرما به روش زیر تعیین گردید.

- در نمودار، محل تلاقی درصد عملکرد نسبی با میزان پتاسیم برگ نقطه گذاری گردید.

1- Cate & Nelson

– خطی عمود بر محور y ها از ۸۰ درصد عملکرد نسبی ترسیم گردید و سپس خطی عمود بر محور xها طوری ترسیم شد که نمودار پراکنش نقاط x-y به چهار قسمت تقسیم و بیشترین نقاط در ناحیه های اول و سوم قرار گیرند.

– محل تلاقی خط عمود بر محور x ها به عنوان حد بحرانی پتاسیم در برگ در نظر گرفته شد.

برای تعیین خصوصیات کمی و کیفی میوه، تعداد ۱۰۰ عدد میوه و به وزن تقریبی یک کیلوگرم تهیه و پس از اندازه‌گیری وزن آنها به آزمایشگاه منتقل و صفات کمی میوه شامل وزن، طول، قطر، حجم و وزن گوشت میوه، وزن هسته و نسبت وزن گوشت میوه به هسته و صفات کیفی شامل پ.هاش، اسیدیته، بریکس، قند کل و قند های احیاء کننده میوه تعیین گردید. همچنین تجزیه و تحلیل های آماری داده های مربوط به اثر تیمار بر خصوصیات کمی و کیفی خرما با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

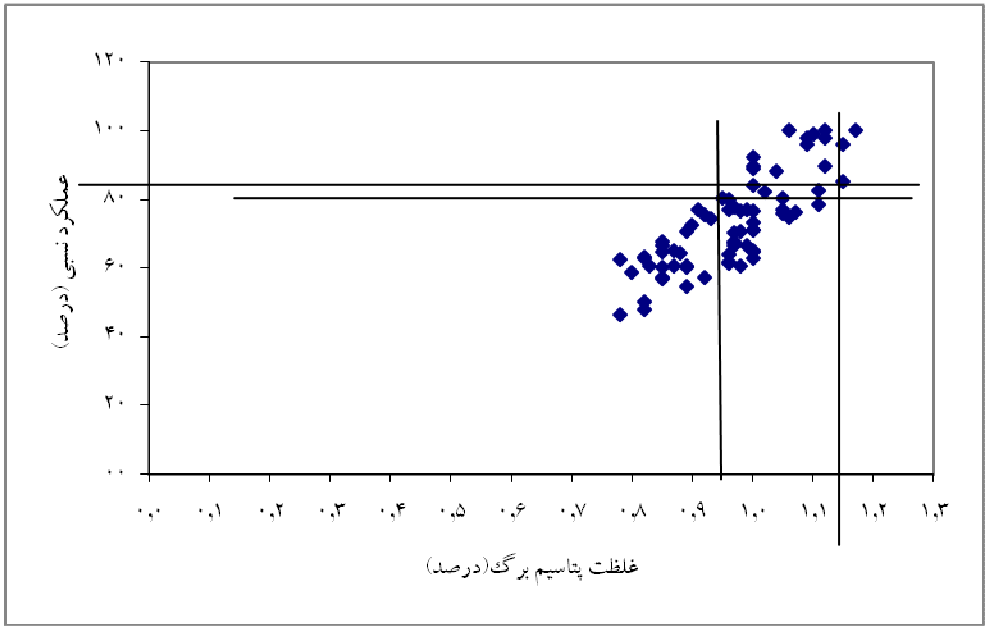
در جدول ۱ خصوصیات شیمیایی مربوط به تجزیه آب آبیاری نخلستان های محل اجرای تحقیق ارائه شده است. بر این اساس آب آبیاری مورد استفاده دارای محدودیت شوری ناچیز بوده و بالابودن نسبی پ.هاش آن در کاهش قابلیت استفاده عناصر غذایی ریز مغذی احتمالاً موثر است. در جداول ۲ تا ۵ نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها و مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایشی بر خصوصیات کمی و کیفی میوه ارائه گردیده است.

حد بحرانی پتاسیم در برگ

نتایج واسنجی مقادیر پتاسیم برگ نخل خرما با پاسخ گیاهی (عملکرد نسبی) با استفاده از روش نمودار کیت نلسون نشان داد که برای دستیابی به حداکثر ۸۰ درصد عملکرد نسبی نخل خرما در منطقه مورد مطالعه، میزان پتاسیم برگ نباید کمتر از ۰/۹۵ درصد باشد. در این روش مقادیر پتاسیم برگ به دو کلاس کم و زیاد تقسیم گردید که مرز این دو کلاس یاد شده (۰/۹۵ درصد) حد بحرانی پتاسیم در برگ است (شکل ۱).

جدول ۱ - نتایج تجزیه نمونه آب

پ.هاش	هدایت الکتریکی	پتاسیم	سدیم	کلسیم	منیزیم	کربنات	بی کربنات	نسبت سدیم جذبی
	(دسی‌زیمنس بر متر)	(میلی اکی والان بر لیتر)						
۷/۷	۲۳۶۰	۰/۶۲	۲۱	۶/۸	۵/۸	۰	۵/۶۵	۸/۳۲



شکل ۱ - نتایج واسنجی درصد پتاسیم برگ با عملکرد نسبی نخل خرما

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و خصوصیات کمی میوه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد	وزن میوه	طول میوه	قطر میوه	حجم میوه	وزن گوشت میوه	وزن هسته میوه	نسبت گوشت میوه به هسته
سال	۱	۵۳۹۹/۶۸۳**	۶۰/۸۴**	۴/۸۷۲**	۰/۰۵۳**	۰/۵۱۹**	۸۵/۴۲۶**	۰/۰۷۲**	۵۳/۶۳**
مکان	۲	۳۰۰/۴۰۰**	۰/۰۳۸	۰/۰۵۵*	۰/۰۳۱*	۰/۴۲۹*	۰/۰۳۹	۰/۰۰۲	۰/۲۲۰
مکان× سال	۲	۴۱/۹۹۹	۰/۱۰۹	۰/۰۱۷	۰/۰۰۴	۰/۰۷۴	۰/۰۲۳	۰/۰۰۰۱	۰/۴۸۱
تکرار (مکان× سال)	۱۲	۱۹/۱۰۲	۰/۱۰۱	۰/۰۱۸	۰/۰۰۲	۰/۱۲۵	۰/۱	۰/۰۰۱	۰/۱۲۳
تیمار	۳	۲۶۸/۹۲۷**	۰/۳۶۸*	۰/۰۱ ns	۰/۰۹۵ **	۰/۸۵۵ **	۰/۲۱۴ *	۰/۰۰۲ ns	۱/۲۰۴ *
تیمار× سال	۳	۱۶/۶۶۱	۰/۱۱۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۱۰۹	۰/۲۳۹	۰/۰۰۳	۱/۴۰۲
تیمار× مکان	۶	۷/۹۰۰	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۱۴	۰/۲۵۴	۰/۰۹۹	۰/۰۰۲	۰/۰۲۹
تیمار× مکان× سال	۶	۲۲/۵۳۵	۰/۰۳۱	۰/۰۱۹	۰/۰۰۷	۰/۰۶۵	۰/۱۲۸	۰/۰۰۰۱	۰/۱۱۱
خطا	۳۶	۲۶/۶۶۱	۰/۱۰۷	۰/۰۱۵	۰/۰۰۷	۰/۰۶۸	۰/۱۰۴	۰/۰۰۱	۰/۱۴۲
کل	۷۱	–	–	–	–	–	–	–	–
ضریب تغییرات (% CV)		۱۱/۷	۵/۷۱	۳/۸	۴/۵۶	۴/۱۸	۵/۸۳	۴/۴۶	۵/۴۱

ns- معنی دار نیست

**- معنی دار در سطح احتمال ۱ ٪

* - معنی دار در سطح احتمال ۵ ٪

جدول۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر عملکرد و خصوصیات کمی میوه

تیمارآزمایشی	عملکرد (کیلوگرم)	وزن میوه (گرم)	طول میوه (سانتی‌متر)	قطر میوه (سانتی‌متر)	حجم میوه (سانتی‌متر مکعب)	وزن گوشت میوه (گرم)	وزن هسته (گرم)	نسبت گوشت میوه به هسته
۱	۳۹/۲۶b	۵/۵۴b	۳/۱۸a	۱/۷۲b	۵/۹۵b	۵/۴۰b	۰/۷۰۲a	۶/۵۸b
۲	۴۳/۶۲ab	۵/۶۷ab	۳/۲۱a	۱/۸۴a	۶/۲۹ab	۵/۴۷ab	۰/۷۰۳a	۷/۰۴a
۳	۴۴/۹۹ ab	۵/۸۱a	۳/۲۳a	۱/۸۶a	۶/۳۰ ab	۵/۵۷ ab	۰/۷۰۳a	۷/۰۶a
۴	۴۸/۶۱a	۵/۸۵a	۳/۲۵a	۱/۸۹a	۶/۴۲a	۵/۶۵ a	۰/۷۲۵a	۷/۱۶a

حروف مشابه در مقایسه میانگین ها در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد بین آنها از نظر آزمون چنددامنه ای دانکن است.

عملکرد و خصوصیات کمی میوه

اثرات مفید پتاسیم بر عملکرد و کیفیت محصولات باغی موضوعی شناخته شده است. به دلیل اهمیت خرما و نقش عناصر غذایی، بخصوص عناصر غذایی پر مصرف از جمله پتاسیم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه، تعیین میزان آن برای کود دهی نخل خرما، امری ضروری است. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده های مربوط به عملکرد درختان مورد مطالعه، نشان داد که تیمارهای آزمایشی در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی-داری با هم دارند (جدول۲). نتایج مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد نیز نشان داد که تیمار ۴ با بیشترین عملکرد (۴۸/۶۱ کیلوگرم) به ازای هر نخل در یک گروه آماری و سایر تیمارها در گروه آماری دیگر قرار گرفتند (جدول۳). همچنین، نتایج تجزیه واریانس عملکرد نشان داد که بین نخلستان های مختلف از نظر اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول۲). نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج بدست آمده توسط سایر محققین بر روی نخل خرما در موارد بسیاری همخوانی دارد. خیاط و همکاران[1] (۲۰۰۷) برای بهبود عملکرد و اندازه میوه خرمای رقم شاهانی بدون نیاز به تنک، کاربرد کود سولفات پتاسیم را پیشنهاد نمودند و بهبود عملکرد و کیفیت میوه را به تاثیر مواد غذایی بر جریان کربوهیدرات ها با سنتز تنظیم کننده های رشد گیاهی در میوه های در حال رشد نسبت داده اند. الدیب و همکارن[2] (۲۰۰۰) طی آزمایشی بر روی نخل خرمای رقم حیانی نیز افزایش عملکرد و کیفیت خرما را در اثر کاربرد سالیانه ۲ کیلوگرم سولفات پتاسیم گزارش نمودند. قاسم و همکاران (۱۹۹۷) اظهار نمودند که کاربرد کودهای پتاسیمی باعث افزایش میزان نیتروژن و پتاسیم برگ و در نهایت افزایش عملکرد نخل خرما گردیده است. بمیفتا[3] (۲۰۰۰) با بررسی اثر کاربرد کود پتاسیم و تنک میوه بر روی عملکرد خرمای رقم زاقلول گزارش کردند که کاربرد پتاسیم، عملکرد محصول خرما را نسبت به شاهد در هر دو سال آزمایش افزایش داد. همچنین کاربرد پتاسیم به طور چشمگیری باعث افزایش تعداد برگ و گل جدید در درختان گردید اما این صفات تحت تاثیر روش های تنک قرار نگرفتند. اثر کاربرد پتاسیم بر عملکرد و کیفیت خرمای رقم خضری مورد بررسی قرار گرفت و نتایج، افزایش عملکرد درختان مورد آزمایش در مقایسه با شاهد را نشان داد (باکا و ابوحسن[4]، ۱۹۸۲). بررسی اثرات پتاسیم بر

1- Khayyat *et al.*

2- Eldeeb *et al.*

3- Bamiftah

4- Bacha & Abo Hassan

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و خصوصیات کیفی میوه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		پ. هاش	اسیدیته (٪)	بریکس (٪)	قندهای احیاکننده (٪)	قند کل (٪)
سال	۱	۰/۰۲۷ *	۰/۰۰۲**	۶۰۸/۱۳۳**	۴۴۴/۶۱۶**	۱۲۰۱/۴۸**
مکان	۲	۰/۰۸۳ *	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۱ ns	۰/۰۰۰۱ ns
مکان× سال	۲	۰/۰۰۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
تکرار (مکان× سال)	۱۲	۰/۰۳۳	۰/۰۰۰۱	۴/۰۵۲	۷۴/۹۶۹	۴۰/۳۱۸
تیمار	۳	۰/۰۱۶ ns	۰/۰۰۱**	۱۸/۴۶۶ ns	۵۲/۶۹۲ ns	۱۸/۲۲ ns
تیمار× سال	۳	۰/۰۳۷	۰/۰۰۰۱	۳۲/۷۱۶	۱۷۰/۰۹۵	۷۲/۶۱۸
تیمار× مکان	۶	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
تیمار× مکان× سال	۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
خطا	۳۶	۰/۰۲۰	۰/۰۰۰۱	۹/۳۸۲	۳۶/۵۷۲	۲۸/۴۵
کل	۷۱	–	–	–	–	–
ضریب تغییرات(CV %)		۲/۳	۳/۹۴	۸/۱	۹/۴	۸/۱

ns- معنی دار نیست　　*- معنی دار در سطح احتمال ۵ ٪　　**- معنی دار در سطح احتمال ۱ ٪

عملکرد محصول نشان داد که میانگین کاربرد پتاسیم تا سطح ۴۵۰ گرم به ازای هر درخت، افزایش محصول به میزان۴۶/۲ درصد به همراه داشته است (زلفی باوریانی و پوزش شیرازی،۱۳۸۴). در این آزمایش، نتایج تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد که اثر تیمارهای پتاسیم بر خصوصیات کمی میوه شامل وزن، قطر، حجم و وزن گوشت میوه در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود (جدول۲). نتایج مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایشی نیز نشان داد که که تیمار های ۳ و ۴ با بیشترین وزن میوه در در یک گروه آماری و سایر تیمارها در گروه آماری دیگر قرار گرفتند. همچنین تیمار ۴ با بیشترین حجم میوه (۶/۴۷ سانتی متر مکعب) در یک گروه آماری و سایر تیمارها در گروه آماری دیگر قرار گرفتند. تیمار های ۲ و ۴ با بیشترین وزن گوشت میوه در یک گروه آماری و سایر تیمارها در گروه آماری دیگر قرار گرفتند. کمترین قطر میوه (۱/۷۱ سانتی متر) مربوط به تیمار ۱ بوده و سایر تیمارها در یک گروه آماری قرار داشتند (جدول۳). نتایج تجزیه واریانس خصوصیات کمی میوه نشان داد که بین نخلستان های مختلف از نظر اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی خصوصیات کمی میوه اختلاف معنی‌داری وجود دارد (جدول۲). نتایج بدست آمده در این تحقیق در برخی موارد با نتایج بدست آمده توسط سایر محققین

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر خصوصیات کیفی میوه

تیمار آزمایشی	پ. هاش	اسیدیته (٪)	بریکس (٪)	قند های احیاه کننده (٪)	قند کل (٪)
۱	۶/۰۹a	۰/۲۵۷b	۷۶/۷۵a	۶۲/۹۲a	۶۲/۵۲a
۲	۶/۱۲a	۰/۲۶۳a	۷۶/۸۳a	۶۳/۰۲a	۶۳/۷۱a
۳	۶/۱۴a	۰/۲۶۵a	۷۷/۷۹a	۶۳/۲۵ a	۶۳/۵۱ a
۴	۶/۱۷a	۰/۲۷۲a	۷۸/۹۱a	۶۶/۴۸ a	۶۶/۷۳ a

حروف مشابه در مقایسه میانگین ها در هر ستون نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ ٪ بین آنها از نظر آزمون چنددامنه ای دانکن است.

بر روی نخل خرما منطبق می باشد. صالح و همکاران[1] (۲۰۰۰) اظهار نمودند که مصرف ۶۰۰ گرم پتاسیم به همراه ۷۰۰ گرم نیتروژن و ۳۰۰ گرم فسفر به ازای هر اصله نخل خرما موثر عمل کرده و باعث تغییرات معنی-دار آماری در تعدادی از پاسخ های گیاهی شده است. دیالمی و پژمان[2] (۲۰۰۵) بهبود خصوصیات کمی میوه شامل وزن، طول، قطر و حجم میوه خرمای رقم توری ناشی از محلول پاشی با سولفات پتاسیم گزارش نمودند. دیالمی و محبی[3] (۲۰۱۰) گزارش کردند مصرف کودهای معدنی حاوی عناصر غذایی پرمصرف مورد نیاز نخل خرما به روش چالکود بر برخی خصوصیات کمی و کیفی در درختان مورد مطالعه تاثیر معنی داری داشته است. نتایج تجزیه واریانس صفات مربوط به میوه در این تحقیق، نشان داد که تیمار های پتاسیم بر طول و وزن هسته تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول۲). مقایسه میانگین‌های این صفات نیز نشان داد که میانگین صفات ذکر شده در تمامی تیمار ها در یک گروه آماری قرار دارند (جدول۳).

1- Saleh *et al.*
2- Dialami & Pzhman
3- Dialami & Mohebi

خصوصیات کیفی میوه

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها، نشان داد اثر کاربرد تیمارهای پتاسیم از نظر آماری بر اغلب خصوصیات ذکر شده معنی دار نبوده است (جدول ۴). مقایسه میانگین‌های این صفات نیز نشان داد که میانگین صفات ذکر شده در تمامی تیمارها در یک گروه آماری قرار دارند (جدول ۵).

نتیجه گیری

پتاسیم نقش مهمی بر رشد و تولید گیاه بازی می کند و می تواند در افزایش کمیت و کیفیت میوه خرما نقش موثر باشد. به طور کلی تعیین غلظت بحرانی عنصر پتاسیم در بافت گیاهی نخل خرما، جهت بهره گیری از آن در کسب اطلاع از وضعیت تغذیه نخلستان بسیار مفید و ضروری بنظر می رسد. بر اساس نتایج حاصل از اعمال تیمار های کودی، حد بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرمای رقم سایر (استعمران) به روش نمودار کیت نلسون به میزان ۰/۹۵ درصد تعیین گردید. همچنین از نظر آماری، کاربرد تیمار کود پتاسیمی در این آزمایش تأثیر معنی داری بر میزان عملکرد، وزن، قطر، حجم و وزن گوشت میوه و نسبت گوشت میوه به هسته در سطح احتمال پنج درصد داشته است. اما فاقد تأثیر معنی دار بر طول، پ.هاش، اسیدیته، بریکس، میزان قندکل و

قندهای احیاءکننده میوه و وزن هسته بوده است. بنابراین بهره گیری از میزان حد بحرانی پتاسیم و تامین پتاسیم به عنوان یک عنصر غذایی پرمصرف مورد نیاز نخل خرما درحد بهینه، می تواند منجر به افزایش عملکرد و بهبود خصوصیات کمی در نخل خرمای رقم سایر (استعمران) گردد.

منابع

۱. آمارنامه کشاورزی. ۳-۱۳۸۲. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. تهران، ۱۴۰ص.

۲. دیالمی، ح.، راهخدایی، ا.، گرشاسبی، م. ر.، تیشه زن، پ. و طرفی، ع. ۱۳۸۹. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی تعیین حد بحرانی پتاسیم در برگ نخل خرما. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ۴۲ص.

۳. روستا، م.ج. ۱۳۸۲. بررسی اثر کاربرد کلرور کلسیم و سولفات پتاسیم بر عارضه پژمردگی و خشکیدگی خرما رقم مضافتی. مجله علوم خاک و آب، ۲ (۱۷): ۱۲۳-۱۳۰.

۴. زلفی باوریانی، م. و پوزش شیرازی، م. ۱۳۸۴. بررسی اثرات ازت، فسفر و پتاسیم بر عملکرد و کیفیت خرمای کبکاب در استان بوشهر. خلاصه مقالات اولین جشنواره و همایش بین المللی خرما، بندرعباس، صص ۵۹-۵۶.

۵. محبی، ع.ح. ۱۳۸۲. گزارش نهایی پروژه تعیین شماره برگ درخت خرما به منظور نمونه برداری و تعیین عناصر غذایی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ۴۷ ص.

6. Al- Rawi, A.A.H. 1994. Fertilization of Date Palm tree in IRAQ. IPA, Agriculture Resaerch Center, P.O. Box, 39094, Baghdad, Iraq, pp: 320-327.

7. Bacha, M.A., and Abo Hassan, A.A. 1982. Effect of soil fertilization on yield, fruit quality and mineral content of khudari date palm variety. Pro. lst Symp. On date palm in Saudi Arabia, 1: 174-180.

8. Bahargava, B.S. 1995. Leaf and soil nutrition norms for Mango grown in Peninsular India. Indian Journal of Horticulture, 43: 69-72.

9. Bamiftah, M.A.O., 2000. Effect of potassium fertilization and bunch thinning on yield and fruit quality of ‘Zaghloul’ date palm. M. Sc. Thesis. Faculty of Agriculture Science, Saba Basha, Alex, University Egypt.

10. Biswas, P.P., Joshie, O.P., and Rajput, M.S. 1987. Establishment of critical leaf nutrient concentrations of mango cultivar Dashehari. Journal of the Indian Society of Soil Sciences, 35: 331-334.

11. Cate, R.B., and Nelson, L.A. 1965. A Rapid Method for Correlation of Soil Test Analyses with Plant Response Data. North Carolina Agric. Exp. Stn., International Soil Testing Series, Tech. Bull. No.1. North Carolina, USA. 12 p.

12. Dialami, H., and Mohebi, A.H. 2010. Increasing yield and fruit quality of date palm ‘Sayer’ with application of nitrogen, phosphorus and potassium optimum levels. Acta- Horticulturae, 882: 353- 360.

13. Dialami, H., and Pezhman, H. 2005. Effects of potassium sulfate, potassium nitrate and manganese sulfate on yield and fruit quality of ‘Toory’ date palm cultivar grown in Iran. Iran, Hormozgan Province. First international festival and symposium on date Palm. 4 p

14. Eldeeb, M.D., Sourour, M.M., and Ismail, S.A. 2000. Use of Olive oil pomace and mineral fertilizer for Hayany date palm fertilization. Proceeding of the Date palm International Symposium, Windhoek, Namibia, pp: 103 -115.

15. Embleton, T.W., and Cook, J.A. 1947. The fertilizer–value of date leaf and fruit stalk prunings. Date Grower's Institution Report, 24: 18-19.

16. Embleton, T.W., and Jones, W.W. 1964. Avocado nutrition in California. Proceeding of Florida State Horticultural Society, 77: 401-405.

17. Johnson, P.R., and Parr, D. 1997. Mango growing in Western Australia, Bulletin. NO. 4348.

18. Jones, J.B., Wolf, Jr. B., and Mills, H.A. 1991. Plant Analysis Handbook. a practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. Athens: Micro-Macro, 214 p.

19. Harhash, M.M. 2000. Effect of fruit thinning and potassium fertilization on seewy date palm grown at Siwa Oasis. Journal, Adv, Agriculture Research, 5: 1519-1531.

20. Harhash, M.M., and Abdel-Nasser, G. 2007. Impact of Potassium Fertilization and Bunch Thinning on Zaghloul Date Palm. The Fourth Symposium on Date Palm in Saudi Arabia (Challenges of Processing, Marketing, and Pests Control), Date Palm Research Center, King Faisal University, Al-Hassa, Abstracts Book, 70 p.

21. Kassem, H.A., El-Sabrout, M.B., and Attia, M.M. 1997. Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and leaf mineral content in some Egyptian soft varieties. Alex. Journal Agriculture Research, 42(1):137-157.

22. Klein, P., and Zaid, A. 2000. Date palm fertilization: Updated information for modern Date cultivation in Namibia. Proceeding of Date Palm international symposium, Windhoek, Namibia, pp: 189-194.

23. Khayyat, M., Tafazoli, E., Eshghi, S., and Rajaee, S. 2007. Effect of nitrogen, boron, potassium and zincsprays on yield and fruit quality of date palm. American-Eurasian Journal Agriculture & Environ Science, 2 (3): 289-296

24. Koen, I.J, and Du Plessis, S.F. 1992. Optimal leaf analysis norms for Avocado (cv. Fuerte). Proceeding of second world Avocado Congress, pp: 289-299.

25. Kumar, S, and Nauriyal, J.P. 1977. Nutritional studies on mango- tentative leaf analysis standards. Indian Journal of Horticulture, 34: 100-106.

26. Lahav, E., Bar, Y., and Kalmar, D. 1990. Effect of nitrogenous fertilization on the annual variations in nutrition in Avocado leaves. Communications in soil science and plant analysis, 21: 1353-1365.

27. Magat, S.S. 1992. Coconut. In: IFA world fertilizer use manual. International fertilizer industry associations. Paris, pp: 234-244.

28. Saleh, J. 2009. Yield and chemical composition of ‘piarom’ Date- Palm *Phoenix dactylifra* as affected by nitrogen and phosphorus levels International journal of Plant Production (IJPP), 2: 57-64.

29. Shawky, M., Yousif, M., and El- Gazzar, A. 1999. Effect of potassium fertilization on seewy date palm. Annals Agric, Science Ain Shams University, Cairo, 44: 727-735.

30. Von uexkull, H.R, and Fairhurst, T.H. 1991. Fertilizing for high yield and quality of Oil Palm. IPI, Bern, 79 p.