



ارزیابی برخی صفات رویشی و عملکرد گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) تحت تأثیر تاریخ های کاشت و مقادیر کود پتاسیم

مریم قالی چی سفلا^{۱*}، سعید سیف زاده^۲، محسن خدادادی^۳

- ۱- گروه کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، واحد ابهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ابهر، ایران
- ۲- گروه زراعت، واحد تاکستان، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تاکستان، ایران
- ۳- مؤسسه تحقیقات کشاورزی ابهر، ابهر، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۱۸

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کشت و میزان کود پتاسیم بر برخی ویژگی های زراعی و عملکرد اسانس گیاه ریحان (*Ocimum basilicum* L.)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار به اجرا در آمد. عامل اول تیمار کودی پتاسیم شامل: ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و عامل دوم تاریخ کشت شامل: T۱ = پنج فروردین و T۲ = بیست فروردین بود. صفات مورد بررسی در این تحقیق، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک در دو چین بودند. براساس نتایج به دست آمده، تأثیر کار برد کود پتاسیم بر عملکرد وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ در چین اول و دوم معنی دار شدند. همچنین اثر ساده تاریخ کاشت بر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ در چین اول و دوم معنی دار شدند. همچنین اثر ساده تاریخ کاشت بر وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ معنی دار گردیدند. نتایج مقایسه میانگین مربوط به عامل پتاس تأیید نمود که کاربرد ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم پتاس به ترتیب منجر به افزایش ۶، ۱۶ و ۲۸ درصدی نسبت به تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در چین اول و ۷، ۹ و ۱۹ درصدی در چین دوم گردید.

واژه های کلیدی: کود پتاسیم، صفات رویشی، عملکرد بیولوژیک، تاریخ کاشت، ریحان

* نگارنده مسئول (maryamghalichi@yahoo.com)

مقدمه

طب گیاهی یکی از قدیمی ترین روش‌ها برای حفظ سلامت انسان بوده و تقریباً تمامی ملل و فرهنگ‌ها مکتوباتی را در ارتباط خود با طب استخراج عصاره از گیاه به عنوان دارو ارائه نموده‌اند (اسلام پناه و همکاران، ۱۳۸۳). ریحان به عنوان گیاه دارویی، ادویه ای و سبزی تازه استفاده می‌شود. برگ‌های معطر این گیاه به صورت تازه یا خشک شده به عنوان چاشنی و طعم دهنده غذاها، شیرینی جات و نوشابه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. ریحان در اکثر فرماکوپه‌ها به عنوان یک گیاه دارویی معرفی شده است. مواد مؤثره پیکر رویشی این گیاه اشتها آور است و برای درمان نفخ و تقویت دستگاه گوارش استفاده می‌شود. از این گیاه برای معالجه برخی ناراحتی‌های قلبی و همچنین برای مداوای بزرگی طحال می‌توان استفاده کرد در طب سنتی از این گیاه به عنوان خلط آور، مدر، ضد نفخ، جهت تسکین درد معده و محرک استفاده می‌شود. همچنین ریحان خاصیت حشره کشی، دورکننده پشه، مار و عقرب دارد (Omidbaigi & Marrotti, 1996). این گیاه همانند سایر گیاهان خانواده نعناع حاوی اسانس است. ریحان دارای خاصیت ضد قارچی و باکتریایی بوده و در صنایع غذایی، عطرسازی و آرایشی کاربرد دارد.

امید بیگی، ۱۳۷۴ و Khalid et al (2006) مطالعات زیادی در مورد منشاء ریحان و زمان گلدهی و عواملی نظیر تاثیر دما، آب و مواد غذایی، نور و آرایش کاشت بر کیفیت و کمیت اسانس گیاه ریحان صورت گرفته است. تحقیقات نشان داده، نه تنها رقم، بلکه شرایط اقلیمی و شیوه‌های زراعی نیز می‌تواند بر ترکیب اجزای با اهمیت اسانس ریحان اثر بگذارد؛ (Vina & Murillo, 2003; Jirovetz et al., 2003). هدف از انتخاب تاریخ کاشت بهینه، قرار گرفتن مراحل رشد و نمو با شرایط مطلوب محیطی و عدم برخورد با شرایط نامساعد محیطی می‌باشد، که این امر باعث

افزایش عملکرد می‌گردد. بنابراین هدف از تعیین تاریخ کاشت بهینه، تعیین دوره زمانی است که مجموع عوامل حاکم در آن دوره برای جوانه زنی، سبز شدن، استقرار و بقای گیاهچه مناسب باشد، به نحوی که گیاه تا حد ممکن در هر مرحله از رشد در شرایط مطلوبی قرار گیرد و از برخورد این مراحل نمو با شرایط نامساعد محیطی اجتناب شود. تعویق کاشت به بعد از یک محدوده زمانی، منجر به کاهش شدید عملکرد و یا حتی از دست رفتن کل عملکرد شود. کشتهای دیر باعث می‌شود که طول مراحل نمو کوتاه تر شوند و قبل از اینکه اندام‌های رویشی برای ایجاد منبع فیزیولوژیک به طور کامل توسعه یابند، بوته‌ها زودتر از آن وارد مرحله زایشی شده و در ادامه با کمبود منابع فتوسنتزی مواجه شوند. از طرفی تغذیه مناسب و کافی با عنصر پتاسیم باعث افزایش کمیت و کیفیت محصول می‌گردد. علی‌رغم عدم شرکت پتاسیم در ترکیب مواد آلی گیاه، نقش این عنصر مهم بوده و حالت کاتالیزور را دارد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۰). کاهش آب مصرفی به ازای هر واحد محصول تولیدی و ادامه کربن‌گیری در شرایط خشکی، از نقش‌های مؤثر پتاسیم در گیاه می‌باشد که باعث افزایش مقاومت گیاه در برابر خشکی می‌گردد. پتاسیم در کلیه فرآیندهای بیولوژیکی گیاه به صورت کاتالیزور دخالت دارد. این عنصر نقش عمده‌ای در مقابله با کم‌آبی‌ها، بیماری‌ها و همچنین ورس گیاه دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). پتاسیم فعال کننده تعدادی از آنزیم‌ها و کو آنزیم‌ها بوده، در سنتز پروتئین‌ها و در باز و بسته کردن روزنه‌ها و در نتیجه در وضعیت آبی گیاه نقش مهمی ایفا می‌کنند. مشاهده گردیده است که پتاسیم ۸۰ درصد کاتیون‌های موجود در آوند آبکش را تشکیل می‌دهد و انتقال نیترات را افزایش می‌دهد. با توجه به کمبود مطالعات در رابطه با واکنش گیاه دارویی ریحان نسبت به تاریخ کاشت و مقادیر کودپتاسیم، این طرح با هدف بررسی موارد یاد شده بر پیکره رویشی ریحان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات تاریخ کاشت و مقادیر کود پتاسیم بر پیکره رویشی و اسانس گیاه دارویی ریحان، آزمایشی در زمستان، بهار و تابستان ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در مزرعه خصوصی در ناحیه باراجین قزوین اجرا گردید. این آزمایش به صورت فاکتوریل در پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. عامل اول تاریخ کشت در ۲ سطح شامل: کشت در ۱۳۹۲/۱/۵ و ۱۳۹۲/۱/۲۰ و عامل دوم کود پتاسیم در چهار سطح شامل ۴۰، ۶۰ (مقدار توصیه شده)، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منابع کود سولفات پتاسیم بود. پس از تسطیح و آماده سازی زمین کرت‌هایی به طول ۵ و عرض ۱/۸ متر تهیه گردید. ۸ تیمار در ۳ تکرار جمعاً ۲۴ کرت در کل آزمایش بود و فاصله بلوک ها (تکرارها) از هم ۲ متر در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی دارای دو پشته با فاصله ۶۰ سانتی متر با دو خط کشت بود و بذر کاری به عمق یک تا یک و نیم سانتی متر انجام پذیرفت. کود پتاسیم در هنگام شخم بر اساس سطوح تعریف شده به صورت پایه، همراه با کود فسفر و ۵۰٪ کود نیتروژن مصرف گردید و ۵۰٪ کود نیتروژن پس از سبز شدن به زمین داده شد. عملیات تهیه زمین طبق عملیات رایج و توصیه شده در منطقه صورت گرفت، به این صورت که در قطعه زمین مورد آزمایش به وسیله گاو آهن برگردان دار عملیات شخم عمیق انجام شد و پس از آن، عملیات دیسک زدن صورت گرفت تا کلوخه های حاصل از شخم به خوبی خرد شود و بستر مناسبی برای بذرها فراهم گردد. پس از دیسک زدن، از ماله نیز جهت تسطیح زمین و کمک به سبز شدن یکنواخت مزرعه استفاده گردید. اولین نوبت آبیاری (خاک آب) بلافاصله بعد از اتمام کشت ریحان انجام شد. روش آبیاری به صورت شیاری و نشتی بود. اتمام آبیاری زمانی بود که زمین کاملاً مرطوب شده و رطوبت کافی به گیاه رسیده بود. آبیاری بعدی با توجه به بافت خاک مزرعه هر ۵ روز یک بار در نظر گرفته شد. برای اطمینان از استقرار

جمعیتی یکنواخت از بوته‌های ریحان، بذر ریحان به صورت متراکم کشت شد. پس از سبز شدن بوته‌های ریحان و در مرحله ۴ برگی، بوته های ضعیفتر تنک شده و با در نظر گرفتن تراکم نهایی تنها یک بوته باقی گذاشته شد، بطوریکه تراکم نهایی ۳۰×۲۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. دو نوبت برداشت (چین) در طول فصل رشد از هر کرت به صورت جداگانه صورت گرفت. در هر مرحله پس از حذف ردیف‌های کاشت کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه، برداشت از ردیف های میانی باقیمانده هر کرت به صورت جداگانه از ارتفاع ۸ تا ۱۰ سانتی متری نزدیک سطح زمین انجام شد و به آزمایشگاه انتقال داده شد. دو مرحله نمونه برداری به صورت برداشت کلی (چین اول در تاریخ ۹۲/۴/۷ و چین دوم ۳۰ روز پس از سبز شدن در تاریخ ۹۲/۵/۶) پس از حذف حاشیه ها صورت گرفت که در هر مرحله کل اندام هوایی موجود در هر کرت برداشت شده و به آزمایشگاه منتقل گردید تا وزن خشک آن‌ها اندازه گیری گردد. در این مراحل تعداد چهار بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب، کف بر شده و داخل پاکت‌های جداگانه و اتیکت دار قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل شدند و صفات مورد بررسی ارزیابی گردیدند. وزن خشک نمونه ها بعد از قرار دادن آن‌ها داخل آون در دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت به دست آمد. صفات مورد بررسی شامل وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک برگ در واحد سطح و عملکرد بیولوژیک مورد ارزیابی در چین‌ها می باشند. برای تعیین وزن خشک برگ، برگ های موجود در هر چهار بوته از ساقه جدا شده و بعد از خشک کردن با استفاده از ترازوی دقیق اندازه گیری گردیدند و سپس تقسیم بر چهار شد تا میانگین وزن خشک برگ در بوته به دست آید، جهت تعیین وزن خشک ساقه نیز ساقه هایی که برگ‌ها از آنها جدا شده بود را بعد از خشک کردن با استفاده از ترازوی دقیق اندازه گرفته و سپس میانگین وزن ساقه تک بوته به آمد. برای محاسبه عملکرد بیولوژیک پس

گرفته و مقایسه میانگین تیمارها در سطح احتمال ۵٪ با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن انجام شد. جهت رسم جداول از نرم افزار Word و جهت رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

وزن خشک برگ

تجزیه واریانس این صفت نشان داد که تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفت وزن خشک برگ در سطح یک درصد معنی دار می باشد، اما بر همکنش تاریخ کاشت و کودپتاس فاقد تأثیر معنی داری بود (جدول ۱).

از رعایت اثر حاشیه ای، مساحت یک متر مربع از هر کرت در نظر گرفته شد و سپس بوته های موجود در مساحت مورد نظر کف بر شده و پس از خشک شدن در دستگاه آون الکتریکی، توزین و مقدار عملکرد بیولوژیکی (کل ماده خشک در واحد سطح زمین) آن برای هر کرت ثبت گردید. برای تعیین وزن خشک برگ در واحد سطح، مساحت یک متر مربع از هر کرت در نظر گرفته شد، سپس برگ های موجود پس از خشک شدن در دستگاه آون الکتریکی، توزین و مقدار وزن خشک برگ در واحد سطح برای هر کرت ثبت گردید.

داده های حاصله از صفات مورد اندازه گیری با استفاده از نرم افزار SAS بر اساس موازین آماری طرح مورد استفاده در آزمایش مورد تجزیه واریانس ساده قرار

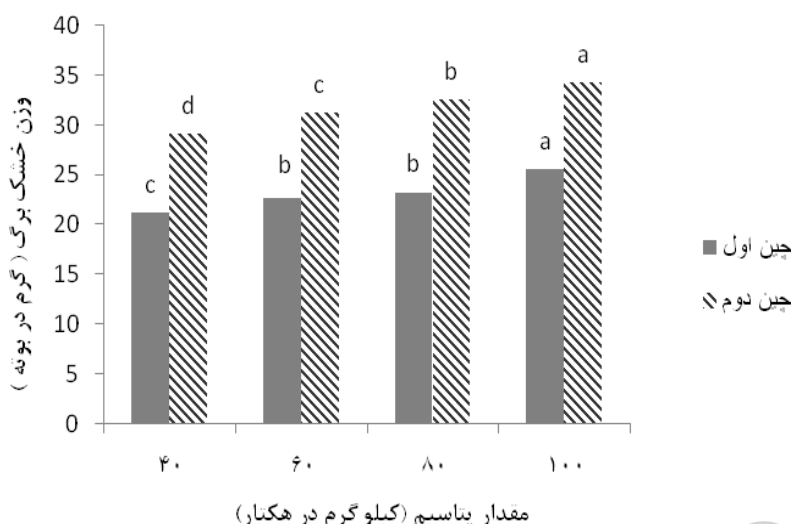
جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر عامل های آزمایشی بر صفات رویشی ریحان

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		وزن خشک برگ چین اول	وزن خشک برگ چین دوم	وزن خشک ساقه چین اول
بلوک	۲	۰/۹۰۸	۰/۸۰۴	۰/۷۱۲
پتاسیم	۳	۱۹/۸۶۳**	۲۷/۴۳۱**	۳۱/۸۶۴**
تاریخ کاشت	۱	۳۸/۵۰۶**	۲۳/۰۱۰**	۴۷/۸۸۳**
پتاسیم × تاریخ کاشت	۳	۰/۵۰۷ ns	۱/۴۰۳ns	۰/۵۵۱ns
خطا	۱۴	۰/۷۰۹	۰/۷۱۷	۱/۰۸
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۶۲۵	۲/۶۶۰	۸/۴۳

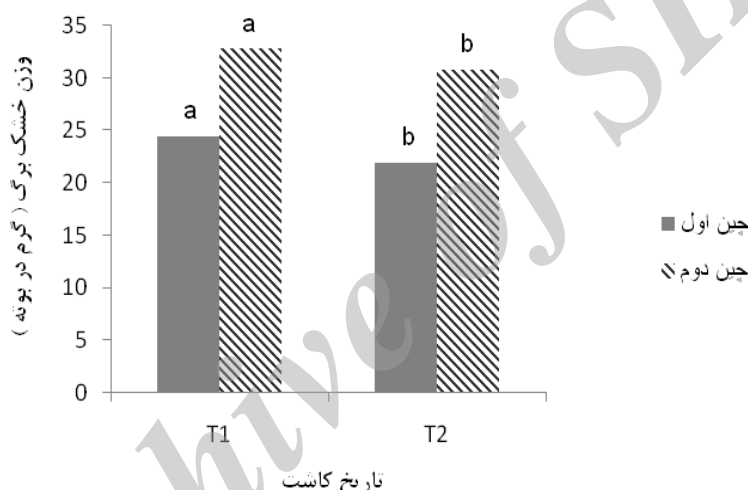
*, ** و ns: به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد و غیر معنی دار

برگ به تیمار پنج فروردین (T1) اختصاص داشت (۲۴/۵ و ۳۲/۸ گرم در بوته به ترتیب در چین اول و دوم). کاهش وزن خشک برگ در نتیجه تاریخ کاشت بیستم فروردین نسبت به تاریخ کاشت پنجم فروردین به ترتیب ۱۱ و ۶ درصد در چین اول و چین دوم به دست آمد (شکل ۲). نتایج به دست آمده با نتایج رحیمی و همکاران (۱۳۸۸) مبنی بر افزایش وزن خشک گشنیز در پاسخ به تیمارهای کود پتاس مطابقت دارد.

مقایسه میانگین مربوط به تیمار پتاس نشان داد که بالاترین میزان وزن خشک برگ (۲۵/۶ و ۳۴/۲ گرم در بوته به ترتیب در چین اول و دوم) متعلق به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم پتاس بود و کاربرد ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم پتاس به ترتیب منجر به افزایش ۷، ۱۰ و ۲۰ درصدی نسبت به تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در چین اول و ۷، ۱۱ و ۱۷ درصدی در چین دوم شد (شکل ۱). مقایسه میانگین مربوط به تیمار تاریخ کاشت نیز نشان داد که بالاترین میانگین وزن خشک



شکل ۱- مقایسه میانگین تأثیر پتاسیم بر وزن خشک برگ ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

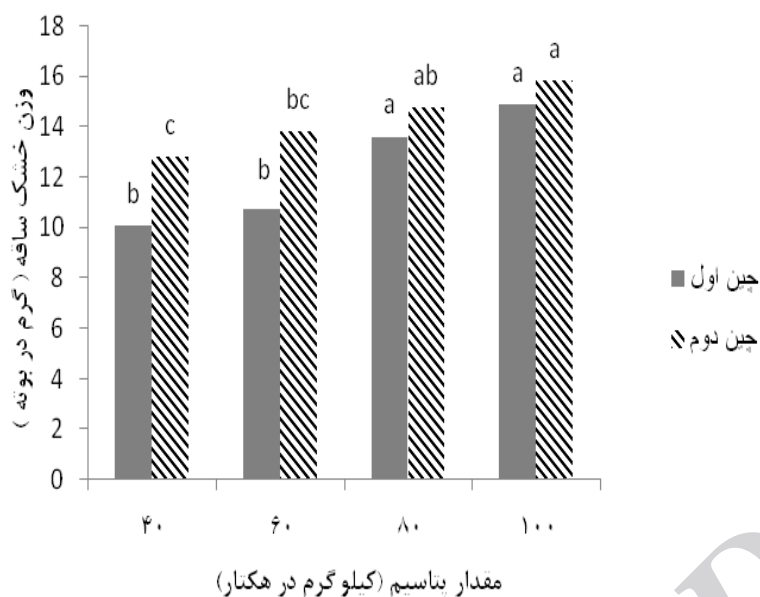


شکل ۲- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت بر وزن خشک برگ ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

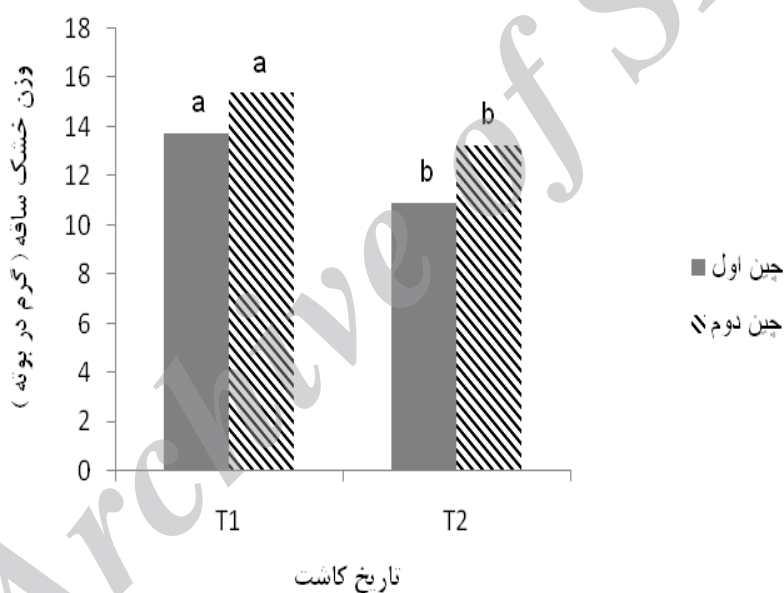
۱۵ و ۲۳ درصدی در چین دوم شد (شکل ۳). مقایسه میانگین مربوط به تیمار تاریخ کاشت نیز نشان داد که بالاترین میانگین وزن خشک ساقه (۱۳/۷۵ و ۱۵/۳۸ گرم در بوته به ترتیب در چین اول و دوم) به تیمار پنج فروردین (T1) اختصاص داشت که نتایج تجزیه واریانس آن حاکی از معنی داری در سطح یک درصد بود. افزایش وزن خشک ساقه در نتیجه تاریخ کاشت پنجم فروردین نسبت به تاریخ کاشت بیستم فروردین به ترتیب ۲۶ و ۱۶ درصد در چین اول و چین دوم به دست آمد (شکل ۴).

وزن خشک ساقه

تجزیه واریانس این صفت نشان داد که تأثیر تیمارهای آزمایشی در سطح یک درصد معنی دار می باشد، اما برهمکنش آن با کود پتاس و تاریخ کاشت فاقد تأثیر معنی داری بود (جدول ۱). مقایسه میانگین مربوط به تیمار پتاس نشان داد که بالاترین میزان وزن خشک ساقه (۱۴/۹ و ۱۸/۵ گرم در بوته به ترتیب در چین اول و دوم) به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم اختصاص داشت. کاربرد ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم پتاس به ترتیب منجر به افزایش ۷، ۳۵ و ۴۸ درصد نسبت به تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در چین اول و



شکل ۳- مقایسه میانگین تأثیر پتاسیم بر وزن خشک ساقه ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)



نمودار ۴- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت بر وزن خشک ساقه ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

تاریخ کشت و برهمکنش پتاسیم و تاریخ کشت بر وزن خشک برگ در واحد سطح فاقد اختلاف معنی داری بود (جدول ۲).

وزن خشک برگ در واحد سطح
تجزیه واریانس این صفت نشان داد که تأثیر تیمارهای آزمایشی در سطح ۱ درصد معنی دار می باشد، اما اثر

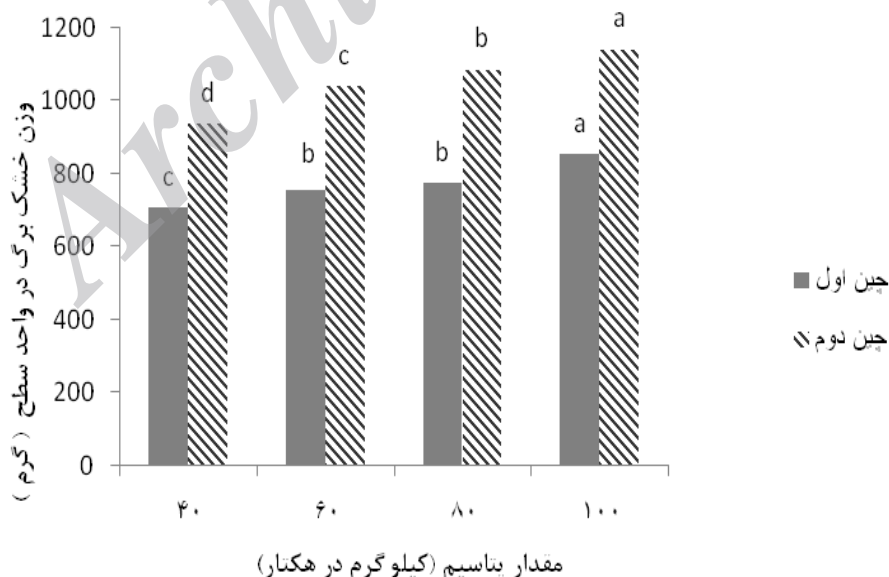
جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات رویشی ریحان

میانگین مربعات					منابع تغییر
عملکرد بیولوژیک	عملکرد بیولوژیک	وزن خشک برگ در واحد سطح چین دوم	وزن خشک برگ در واحد سطح چین اول	درجه آزادی	S.O.V
چین دوم	چین اول				
۱۳/۸۷۸	۲/۵۰۱	۴۲۲۵/۹۴۲	۱۰۰۹/۰۵۹	۲	بلوک
۶۹/۷۶۴**	۹۹/۱۱۷**	۳۰۴۷۵/۶۲۹**	۲۲۰۶۶/۸۹۲**	۳	پتاسیم
۱۵۲/۹۶۴**	۱۷۲/۸۰۶**	۲۵۵۶۱/۶۹۰**	۴۲۷۷۶/۴۵۹**	۱	تاریخ کاشت
۷/۷۴۴ns	۰/۲۷۳ns	۱۵۵۹/۴۹۷ns	۵۶۴/۰۸۷ns	۳	پتاسیم × تاریخ کاشت
۶/۵۲۹	۱/۸۱۲	۷۹۶/۷۷۰	۷۸۸/۲۷۶	۱۴	خطا
۵/۴۴۴	۳/۶۲۰	۲/۶۶۰	۳/۶۲۵		ضریب تغییرات (درصد)

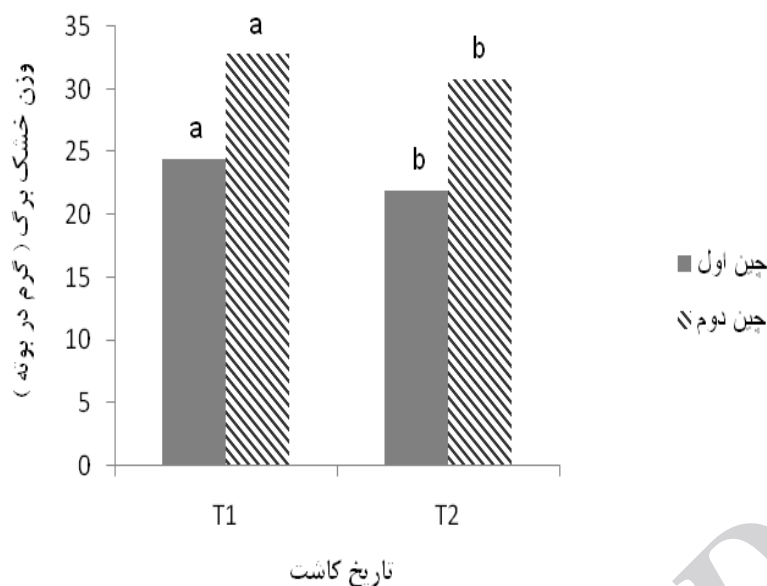
*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد و غیر معنی‌دار

چین اول و دوم) به تیمار پنج فروردین (T1) اختصاص داشت که نتایج تجزیه واریانس آن حاکی از معنی داری در سطح یک درصد بود. افزایش وزن خشک برگ در واحد سطح در نتیجه تاریخ کاشت پنجم فروردین نسبت به تاریخ کاشت بیستم فروردین به ترتیب ۱۲ و ۶ درصد در چین اول و در چین دوم به دست آمد (شکل ۶). نتایج به دست آمده با نتایج رحیمی و همکاران (۱۳۸۸) مبنی بر افزایش وزن خشک گشنیز در پاسخ به تیمارهای کود پتاس مطابقت دارد.

مقایسه میانگین مربوط به تیمار پتاس نشان داد که بالاترین میزان وزن خشک برگ در واحد سطح (۳/۸۵۴ و ۱/۱۱۴۲ گرم در واحد سطح به ترتیب در چین اول و دوم) متعلق به تیمار ۱۰۰ کیلوگرم پتاس بود و کاربرد ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم پتاس به ترتیب منجر به افزایش ۷، ۱۰ و ۲۰ درصدی نسبت به تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در چین اول و ۱۱، ۱۶ و ۲۲ درصدی در چین دوم شد (شکل ۵). مقایسه میانگین مربوط به تیمار تاریخ کاشت نیز نشان داد که بالاترین میانگین وزن خشک برگ در واحد سطح (۱۶/۳۸۱ و ۳/۱۰۹۳ گرم در واحد سطح به ترتیب در



شکل ۵- مقایسه میانگین تأثیر پتاسیم بر وزن خشک برگ ریحان در واحد سطح در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

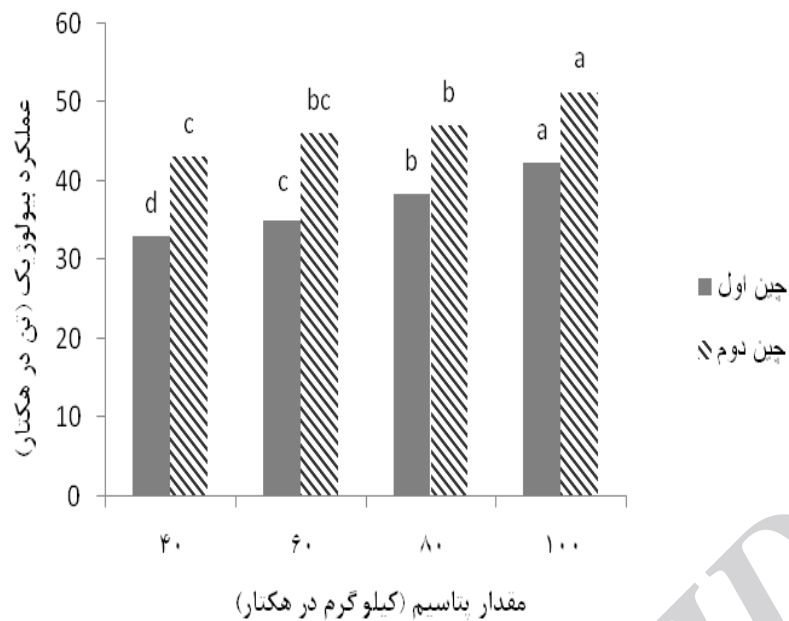


شکل ۶- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت بر وزن خشک برگ ریحان در واحد سطح، در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

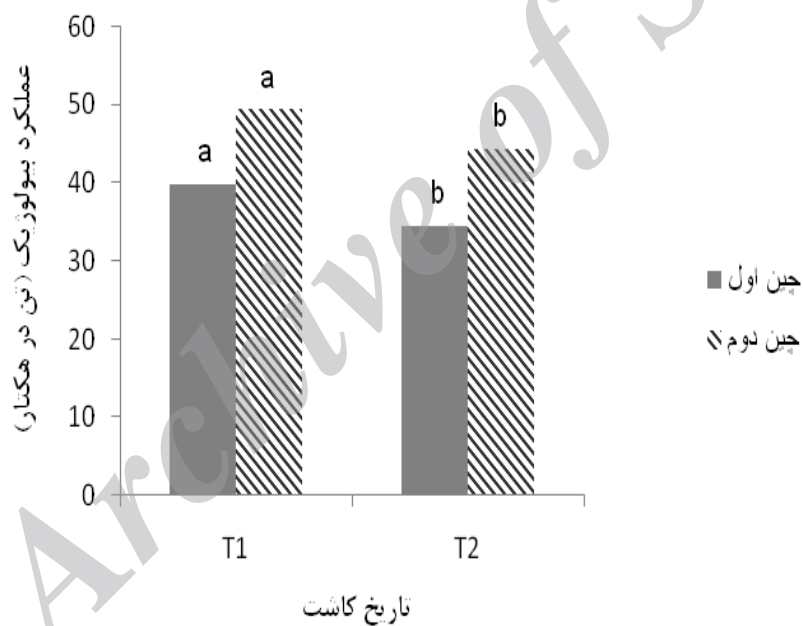
میانگین عملکرد بیولوژیک به تیمار پنج فروردین (T1) اختصاص داشت (۳۹/۸ و ۴۹/۴ تن درهکتار به ترتیب در چین اول و دوم). کاهش عملکرد بیولوژیک در نتیجه تاریخ کاشت بیستم فروردین نسبت به تاریخ کاشت پنجم فروردین به ترتیب ۱۵ و ۱۱ درصد در چین اول و چین دوم به دست آمد (شکل ۸). در همین رابطه *Prakasa Rao et al (2007)* و *Sylvana et al (2013)* نیز بیان داشتند که کود پتاسیم می تواند عملکرد کمی و کیفی ریحان را افزایش دهد. قاسمی و همکاران (۱۳۸۰) گزارش نمودند با تأخیر در کاشت، ماده خشک کل کاهش می یابد.

عملکرد بیولوژیک

با توجه به تجزیه واریانس مشخص شد که تأثیر عامل های آزمایشی کود پتاس و تاریخ کاشت بر صفت عملکرد بیولوژیک در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۲)، اما بر هم کنش آن با کود پتاس و تاریخ کاشت فاقد تأثیر معنی داری بود. مقایسه میانگین مربوط به تیمار پتاس نشان داد که کاربرد ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ کیلوگرم پتاس به ترتیب منجر به افزایش ۶، ۱۶ و ۲۸ درصدی نسبت به تیمار ۴۰ کیلوگرم در هکتار در چین اول و ۷، ۹ و ۱۹ درصدی در چین دوم شد (شکل ۷). مقایسه میانگین مربوط به تیمار تاریخ کاشت نیز نشان داد که بالاترین



شکل ۷- مقایسه میانگین تأثیر پتاسیم بر عملکرد بیولوژیک ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)



شکل ۸- مقایسه میانگین تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد بیولوژیک ریحان در چین اول و دوم (دانکن ۵ درصد)

Ocimum species from southern India. Eur Food Res Technol. 217:120–124.

Laclau, J.P., J. C.R. Almedia, J.L.M. Goncalves, L. Saint – Ander, M. Ventura, J. Ranger, R. M. Moriera, and Y. Nouvellony. 2008. Influence of nitrogen and potassium fertilization on leaf lifespan and allocation of above-ground growth in *Eucalyptus* plantations. Tree Physiology. 29: 111-124.

Matsumoto, S.N., G.D.S. Araujo, and A.E.S. Viana. 2013. Growth of sweet basil depending on nitrogen and potassium doses. Horticultura Brasileira. 31: 489-493.

Prakasa Rao E. V. S., K. Puttannak, R. S. Ganessha Rao, and S. Ramesh. 2007. Nitrogen and potassium nutrition of French basil (*Ocimum basilicum* Linn.). Journal of Spices and Aromatic Crops. 16: 99-105.

Khalid, A. K.h., H. S.F. endawy, and E. El-Gezawy. 2006. *Ocimum basilicum* L. Production under Organic Farming. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences. 2(1): 25-32.

Marrotti, M., R. Piccaglia, and E. Giovanelli. 1996. Differences in essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian cultivars related to morphological characteristics. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 44: 3926-3929.

Vina A. and Murillo E. 2003. Essential oil composition from twelve varieties of basil (*Ocimum* spp.) grown in Colombia. J. Brazil Chem Soc. 14: 744-749.

منابع

امید بیگی، ر . ۱۳۷۴. رهیافتهای تولید و فرآوری گیاهان دارویی، انتشارات فکر روز. ۲۸۳ ص.

رحیمی، ع.، ک. مشایخی، خ. همتی و ا. دردی پور. ۱۳۸۸. اثر عناصر غذایی و اسید سالیسیلیک بر عملکرد بذر و اجزای عملکرد گشنیز. مجله پژوهشهای تولید گیاهی. جلد ۱۶ (۴): ۱۴۹-۱۵۶.

قاسمی، م.، ف. پیغامی، ر. سید شریفی و ک. امیر پور. ۱۳۸۰. بررسی و تعیین مناسبترین تاریخ کاشت بر عملکرد گیاه دارویی رازیانه در اربیل. خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی.

نورمحمدی، ق.، س. ع. سیادت، ع. کاشانی. ۱۳۸۰. زراعت غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ ص.

محمدی، م.، س. قاسمی و ب. جعفری حقیقی. ۱۳۸۹. اثر رژیم آبیاری و سطوح مختلف کود پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. صفحه ۱۳. همایش ملی مدیریت کمبود آب و تنش خشکی در زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان. ارسنجان.

Jirovetz L., G. Buchbauer, M. P. Shafi, M.M. Kaniampady. 2003. Chemotaxonomical analysis of the essential oil aroma compounds of four different