



## تأثیر تراکم‌ها و الگوهای کاشت بر صفات فیزیولوژیکی و زراعی گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.)

اکرم زکایی<sup>۱\*</sup>، سعید سیف زاده<sup>۲</sup>، مهدی طاهری<sup>۳</sup>

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

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۱۷

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر تراکم و الگوی کاشت بر صفات فیزیولوژیکی و زراعی ریحان، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در پایه طرح‌های بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۹۲ در قزوین اجرا گردید. آرایش کشت در دو سطح (تک ردیفه ۳۰ سانتی متری و دو ردیفه ۶۰ سانتی متری) در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در سه سطح (۴۰، ۶۰ و ۸۰ بوته در مترمربع) در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که اثر ساده تراکم و الگوی کاشت بر ارتفاع بوته، قطرساقه، تعداد برگ در بوته و شاخص سطح برگ معنی‌دار گردید. اثر ساده تراکم کاشت بر کلروفیل برگ، وزن تر تک بوته، وزن تر برگ و وزن ترساقه معنی‌دار بود. بیشترین مقدار صفات مورد مطالعه در تراکم ۴۰ و ۸۰ بوته به دست آمد. اثر متقابل تراکم و الگوی کاشت بر هیچ یک از صفات مورد بررسی معنی‌داری نگردید.

واژه‌های کلیدی: ریحان، صفات زراعی و فیزیولوژیکی، تراکم، آرایش کاشت

\* نگارنده مسئول (negar\_zokaei@yahoo.com)

## مقدمه

ریحان با نام علمی (*Ocimum basilicum*) گیاهی یکساله و متعلق به تیره نعناع (*Lamiaceae*) می باشد، این گیاه به عنوان گیاه دارویی، ادویه ای و همچنین به صورت سبزی تازه مورد استفاده قرار می گیرد. منشأ این گیاه هند، ایران و افغانستان گزارش شده است. برگ های معطر این گیاه به صورت تازه یا خشک شده به عنوان چاشنی و طعم دهنده های غذا، شیرینی جات و نوشابه ها مورد استفاده قرار می گیرد (امیدبیگی، ۱۳۷۹). در طب سنتی از این گیاه به عنوان خلط آور، مدر، ضد نفخ، جهت تسکین درد معده و محرک استفاده می شود، همچنین ریحان خاصیت حشره کشی، دور کننده پشه، ساس، مار و عقرب دارد. اسانس ریحان به طور گسترده ای در صنایع غذایی، عطرسازی، فرآورده های دهانی و دندانپزشکی کاربرد دارد. تولیدکنندگان محصولات زراعی همواره بر آن بوده اند تا از طریق افزایش تعداد گیاه در واحد سطح، مخصوصاً در محصولات ردیفی به عملکردهای بالاتر دست پیدا کنند. افزایش میزان بذر در ردیف های باریک یا در حقیقت کاستن فضای گیاه و افزایش فشار جمعیت بدون در نظر گرفتن عاملهای دیگر احتمالاً موجب افزایش عملکرد نشده و ممکن است، کاهش عملکرد و نیز کیفیت را در پی داشته باشد. سطح برگ، میزان جذب خالص، شکل و زاویه برگ ها، عوامل مهمی در جنبه های مدیریتی از قبیل تعیین عرض ردیف کاشت می باشد. بهترین عرض ردیف کاشت برای هر محصولی، ابتدا از طریق مشاهدات تجربی تعیین و سپس با گذشت زمان تغییرات اندکی در آن ایجاد می شود. رقابت، ارتباط تنگاتنگی با فتوسنتز دارد و به عنوان عاملی کلیدی در تولید محصولات زراعی شناخته شده است، درجه حرارت و رطوبت هوا از عاملهای مؤثر بر فتوسنتز و رشد می باشند که در شمار فاکتورهای رقابت قرار ندارند، زیرا این دو عامل از ذخیره نامحدودی برخوردار می باشند و لذا رقابتی بر سر آنها

صورت نمی گیرد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۴). Pancic et al (1990) طی تحقیقی نشان داد که بیشترین محصول بذر ریحان در تراکم  $30 \times 15$  سانتی متر و به میزان ۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. تراکم مناسب برای کشت گشنیز را ۱۲ تا ۱۸ بوته در متر مربع، شوید ۱۲ بوته در مترمربع، زیرسیاه ۱۲ تا ۲۴ بوته در مترمربع و تراکم ۸ تا ۱۲ بوته در مترمربع را در مورد رازیانه توصیه می نماید. امیدبیگی (۱۳۸۳) نیز مشخص نمود که بهترین فاصله ردیف های کاشت در کشت های مستقیم ریحان ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر است و فاصله دو بوته در هر متر طولی ۳۰ سانتی متر مناسب می باشد. Pancic et al (1990) در آزمایشات دو ساله که بر روی فواصل کاشت در گیاه ریحان انجام دادند، مشخص نمودند که بیشترین عملکرد پیکره رویشی در فواصل کاشت  $30 \times 50$  و کمترین میزان محصول در فواصل  $30 \times 70$  و بیشترین درصد روغن با تراکم کاشت  $50 \times 10$  حاصل می گردد. هدف از این آزمایش، ارزیابی تأثیر تراکم و آرایش کاشت بر صفات رشدی گیاه دارویی ریحان در منطقه قزوین بود.

## مواد و روش ها

به منظور بررسی تأثیر تراکم بوته و الگوی کاشت بر صفات فیزیولوژیکی و زراعی ریحان، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۲ در یکی از مزارع شهرستان قزوین طراحی و اجرا گردید. این آزمایش به صورت کرت های یک بار خردشده در پایه ی طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار و ۱۸ کرت به اجرا درآمد. عامل های آزمایشی شامل آرایش کاشت در دو سطح  $A_1$ : کاشت به صورت تک ردیفی (با فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر) و  $A_2$ : کاشت به صورت دو ردیفه (با فواصل ردیف ۶۰ سانتی متر و ۲ خط کاشت روی ردیفها) و تراکم کاشت در سه سطح  $B_1$ : ۴۰ بوته در متر مربع،  $B_2$ : ۶۰ بوته در متر مربع و  $B_3$ : ۸۰ بوته در متر مربع) بود. پس از تسطیح و آماده سازی زمین، کرت هایی به طول ۵ متر و عرض ۳ متر تهیه گردید.

کرت به صورت جداگانه صورت گرفت. که پس از حذف ردیف‌های کاشت کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه، تمام قسمت‌های باقیمانده هر کرت به صورت جداگانه برداشت گردید و به آزمایشگاه انتقال داده شد. صفات قطر ساقه، ارتفاع بوته، وزن تر تک بوته، تعداد برگ در بوته، شاخص سطح برگ، کلروفیل برگ، وزن تر گیاه و وزن تر ساقه مورد ارزیابی قرار گرفت. در خاتمه، داده‌های به دست آمده در این آزمایش، با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه میانگین‌ها جهت تعیین تیمار برتر صورت گرفت. جداول مربوطه با استفاده از نرم افزار Word 2003 و نمودارها نیز توسط نرم افزار Excel 2003 رسم گردیدند.

### نتایج و بحث

#### نتایج مربوط به صفات مورفولوژیکی

##### ارتفاع بوته

نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع بوته ریحان نشان داد که اثر ساده الگوی کاشت و تراکم بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما اثر متقابل این تیمارهای آزمایشی بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود (جدول ۱).

هر بلوک (تکرار) مشتمل بر ۶ کرت آزمایشی بود. فاصله دو خط کاشت از یکدیگر بر اساس الگوهای کاشت ۳۰ و ۶۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بین کرت‌ها یک متر فاصله لحاظ گردید. دو ردیف کناری و نیم متر از بالا و پایین هر کرت به عنوان حاشیه منظور گردید و از ردیف‌های میانی آن نمونه برداری و بررسی صفات مختلف مربوط به عملکرد صورت گرفت. در این تحقیق از بذرسالم با خلوص و قوه نامیه بالا استفاده گردید و یک رقم ریحان سبز خریداری و کشت گردید. برای اطمینان از استقرار جمعیتی یکنواخت از بوته‌های ریحان، بذور این گیاه به صورت کپهای و ۴ بذر در هر کپه کشت گردیدند. لذا پس از سبز شدن بوته‌ها تا قبل از رسیدن به مرحله ۲ تا ۳ برگی، بوته‌های ضعیف تر تنک شده و در هر نقطه تنها یک بوته قوی باقی ماند. عملیات داشت مشتمل بر آبیاری، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و اعمال کودهای پایه و سرک بود. نیتروژن مورد نیاز از منبع اوره تقسیط شده محاسبه و مصرف گردید. اولین نوبت آبیاری (خاک آب) بلافاصله بعد از اتمام کشت ریحان انجام شد و روش آبیاری به صورت شیاری و نشستی بود. اتمام آبیاری زمانی بود که زمین کاملاً مرطوب شده و رطوبت کافی به گیاه رسیده بود. دوره‌های آبیاری بعدی با توجه به بافت خاک مزرعه و طبق عرف مزارع منطقه، هر ۶ روز یک بار در نظر گرفته شد. یک مرحله برداشت در طول فصل رشد از هر

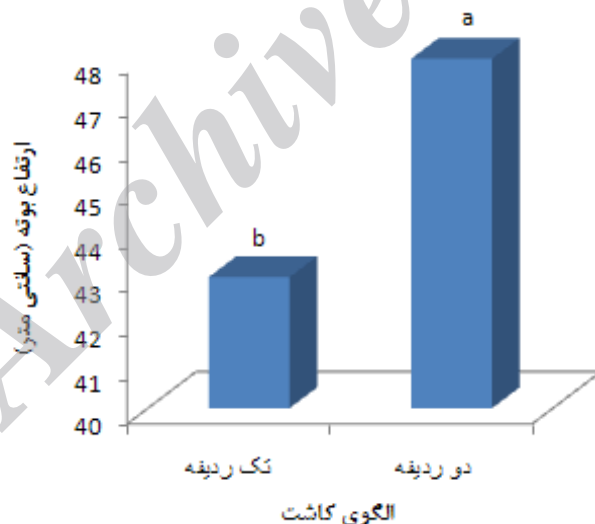
جدول ۱- تجزیه واریانس تأثیر عامل های آزمایشی بر صفات مورفولوژیکی ریحان

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر S.O.V
شاخص سطح برگ در بوته	قطر ساقه	تعداد برگ در بوته	ارتفاع بوته		
۰/۱۹۵۲	۰/۰۰۰۲	۵۳/۱۲۸	۰/۴۸۳۸۸	۲	تکرار
۲/۴۵۳۱**	۰/۰۱۹۳۳**	۲۷۱/۴۴۵*	۱۲۴/۸۲**	۱	الگوی کاشت
۰/۰۴۹۷۴	۰/۰۰۴۳	۶۹/۳۸	۰/۵۱۱۶۶	۲	خطا
۲/۰۶۸۵**	۰/۰۲۱۶**	۴۸۰/۸۵۳**	۳۸۰/۳۴۳**	۲	تراکم
۰/۱۱۵۵ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۲۵ <sup>ns</sup>	۱۵/۷۶۵ <sup>ns</sup>	۲/۲۰۵ <sup>ns</sup>	۲	الگوی کاشت × تراکم
۰/۰۲۹۰۷	۰/۰۰۱۳۱	۳۲/۷۵۶	۶/۵۳۶۹	۸	خطا
۴/۸	۸/۷۵	۱۰/۵۶	۵/۵۷		ضریب تغییرات (درصد)

\* \*\* و ns: به ترتیب معنی دار در سطح ۵ درصد، معنی دار در سطح یک درصد و غیر معنی دار می باشند.

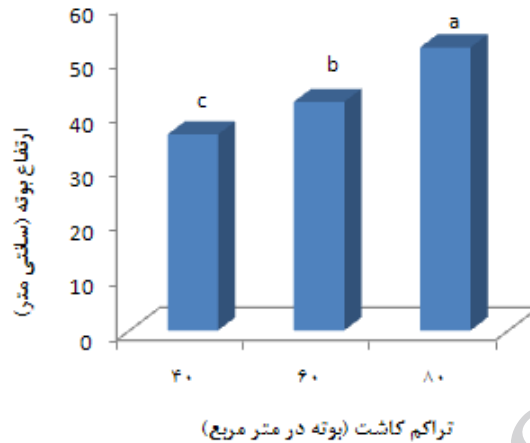
بوته روی ردیف های کاشت و همچنین شدت نور بستگی دارد. آرایش کاشت در توزیع مناسب و بهتر نور به درون پوشش گیاهی مؤثر می باشد. لذا اثر آرایش کاشت بر محصول عمدتاً به دلیل تفاوت در چگونگی توزیع انرژی تشعشعی خورشید است و افزایش جذب تشعشع منجر به بالا بردن عملکرد می شود.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر ارتفاع بوته نشان داد که کشت دو ردیفه با ۴۸/۴ سانتی متر، ارتفاع بوته بیشتری نسبت به کاشت تک ردیفه داشت و در گروه آماری برتری نیز قرار گرفت که دلیل این امر را می توان به وجود رقابت درون گونه ای در کشت دو ردیفه نسبت داد (جدول ۲ و شکل ۱). زمان وقوع رقابت در مرحله رشد رویشی و در نتیجه میزان تأثیر آن به عملکرد و اجزای عملکرد، آرایش کاشت و تراکم



شکل ۱- مقایسه میانگین های ارتفاع بوته در الگوهای کاشت

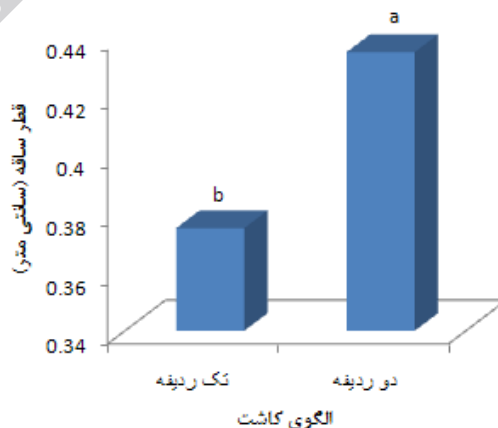
از تراکم کاشت ۸۰ بوته در متر مربع و کمترین ارتفاع بوته با ۳۸/۰۳ سانتی‌متر از تیمار کاشت ۴۰ بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه‌های آماری جداگانه‌ای قرار گرفتند.



شکل ۲- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته در تراکم‌های کاشت

### قطر ساقه

نتایج تجزیه واریانس تأثیر عامل‌های آزمایشی بر قطر ساقه نشان داد که اثر ساده الگو و تراکم کاشت بر قطر ساقه تأثیر بسیار معنی‌داری داشت، اما اثر متقابل آنها بر صفت مذکور معنی‌دار نگردید (جدول ۱).

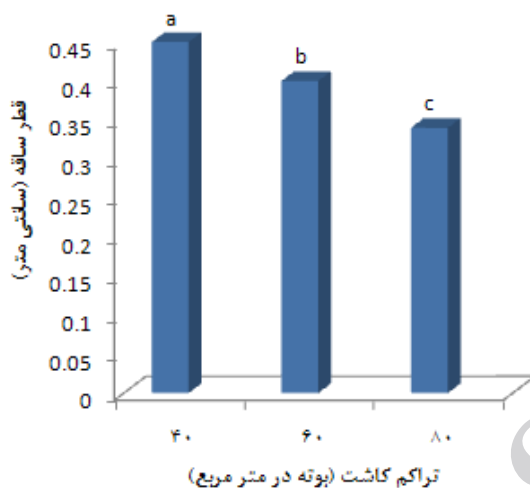


شکل ۳- مقایسه میانگین‌های قطر ساقه در الگوهای کاشت

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر ارتفاع بوته نیز نشان داد که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، ارتفاع بوته نیز به طور معنی‌داری افزایش یافت به طوری که بیشترین ارتفاع بوته با ۵۳/۹۵ سانتی‌متر

امیدبگی (۱۳۸۳) مشخص نمود بهترین فاصله ردیف‌های کاشت در کشت‌های مستقیم ۴۰ تا ۵۰ سانتی‌متر است و فاصله بوته‌ها در هر متر طولی ۳۰ سانتی‌متر مناسب می‌باشد. Pancic et al (1990) در آزمایشات دو ساله که بر روی فواصل کاشت در گیاه ریحان انجام داد، مشخص نمود که بیشترین عملکرد پیکره رویشی در فواصل کاشت ۳۰×۵۰ و کمترین میزان محصول در فواصل ۳۰×۷۰ و بیشترین درصد روغن در تراکم کاشت ۵۰×۱۰ حاصل گردید.

دو ردیفه نسبت داد، به طوری که در کاشت دو ردیفه بیشتر توان گیاه صرف افزایش ارتفاع می‌شود و از قطر ساقه کاهش می‌یابد.



شکل ۴- مقایسه میانگین های قطر ساقه در تراکم های کاشت

بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه های آماری جداگانه‌ای قرار داشتند. نتایج به دست آمده از قطر ساقه با نتایج به دست آمده از ارتفاع بوته مخالف بود.

#### تعداد برگ در بوته

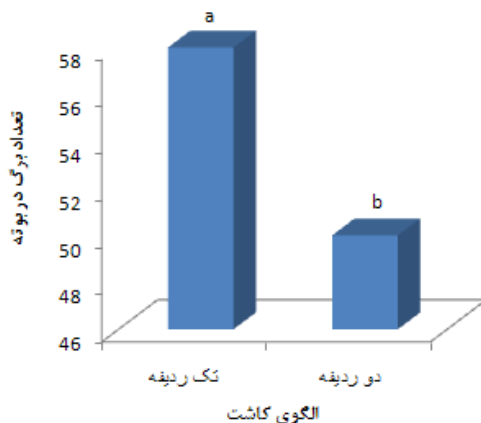
نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تعداد برگ در بوته نشان داد که اثر ساده الگوی کاشت در سطح احتمال ۵ درصد و اثر ساده تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد بر تعداد برگ در بوته معنی‌دار بود، اما اثر متقابل این عامل‌ها بر تعداد برگ در بوته معنی‌دار نگردید.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر تعداد برگ در بوته نشان داد که کاشت تک ردیفه با ۵۸/۰۵ عدد، تعداد برگ بیشتری نسبت به کاشت دو ردیفه با ۵۰/۲۸ عدد داشت و در گروه آماری بالاتری نیز قرار گرفت.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر قطر ساقه نشان داد که در کاشت تک ردیفه با ۰/۴۴ سانتی‌متر، بوته‌های ریحان قطر ساقه بیشتری نسبت به کاشت دو ردیفه داشتند و در گروه آماری بالاتری قرار گرفتند. دلیل این امر را می‌توان به ارتفاع بوته و وجود رقابت در کشت

روش کاشت در توزیع مناسب و بهتر نور در درون پوشش گیاهی مؤثر است. لذا اثر فاصله ردیف بر محصول به طور عمده موجب تفاوت در چگونگی توزیع انرژی خورشیدی است و افزایش جذب تشعشع منجر به افزایش عملکرد می‌گردد. از طرف دیگر برای جذب عناصر نزدیکی فیزیکی عنصر به ریشه ضرورت دارد، به همین دلیل تراکم مناسب ریشه در خاک جذب بهتر مواد را به ویژه در منطقه تارهای کشنده فراهم می‌نماید. تراکم مناسب در جذب آب، مواد غذایی، رقابت با علف‌های هرز، امکان انجام عملیات زراعی، عملیات داشت، برداشت، سهولت آبیاری، توسعه میوه و رسیدگی کامل میوه‌ها اهمیت خود را نشان می‌دهد.

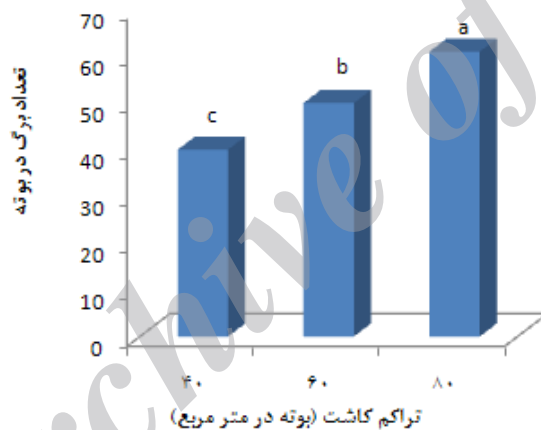
نتایج مقایسه میانگین اثر تراکم کاشت بر قطر ساقه نشان داد که با افزایش این عامل، قطر ساقه ریحان کاهش یافت، به طوری که بیشترین قطر ساقه با ۰/۴۷ سانتی‌متر از تیمار ۴۰ بوته در متر مربع و کمترین قطر ساقه با ۰/۳۵ سانتی‌متر از تیمار ۸۰



شکل ۵- مقایسه میانگین های تعداد برگ در بوته در الگوهای کاشت

به دست آمد و کمترین تعداد برگ در بوته نیز با ۴۵/۶۵ عدد، مربوط به تیمار ۴۰ بوته در متر مربع بود که در گروه های آماری جداگانه‌ای قرار داشتند.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر تعداد برگ در بوته نیز نشان داد که با افزایش تراکم کاشت، تعداد برگ در بوته نیز افزایش یافت، به طوری که بیشترین تعداد برگ در بوته با ۶۳/۵ عدد، از تیمار ۸۰ بوته در متر مربع

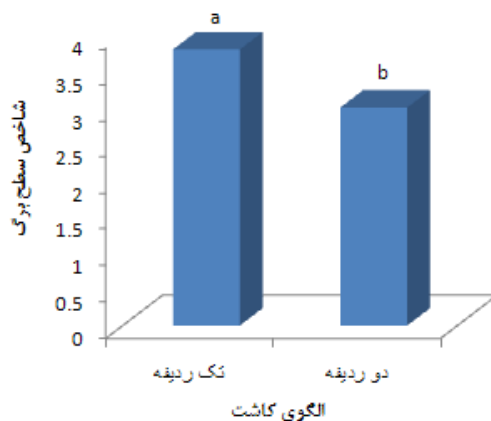


شکل ۶- مقایسه میانگین های تعداد برگ در بوته در تراکم های کاشت

نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر شاخص سطح برگ نشان داد که کاشت تک ردیفه با ۳/۹۲، شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به کاشت دو ردیفه با ۳/۱۸ داشت و در گروه آماری بالاتری نیز قرار گرفت.

#### شاخص سطح برگ

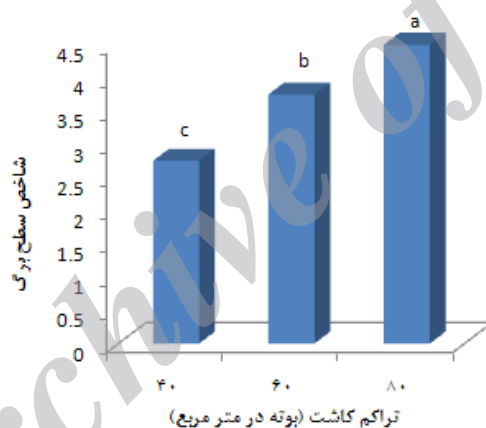
نتایج به دست آمده از جدول تجزیه واریانس عامل های آزمایشی نشان داد که اثر ساده الگوی کاشت و تراکم بر شاخص سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما اثر متقابل آن ها بر صفت فوق تأثیر معنی‌داری نگریدید.



شکل ۷- مقایسه میانگین های شاخص سطح برگ در الگوهای کاشت

بیشترین شاخص سطح برگ را به خود اختصاص داد و کمترین شاخص سطح برگ نیز با ۲/۹، مربوط به تیمار ۴۰ بوته در متر مربع بود و در گروه آماری جداگانه‌ای نیز قرار گرفت.

نتایج مقایسه میانگین تراکم کاشت بر شاخص سطح برگ نیز نشان داد که تراکم کاشت ۸۰ بوته در متر مربع با ۴/۰۶، شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی داشت و در گروه آماری بالاتری نیز قرار گرفت و پس از آن تیمار ۶۰ بوته در متر مربع



شکل ۸- مقایسه میانگین های شاخص سطح برگ در تراکم های کاشت

و رطوبت هوا از عامل های مؤثر بر فتوسنتز و رشد می باشند که در شمار عامل های رقابت قرار ندارند، چون این دو عامل از ذخیره نامحدودی برخوردار می باشند و لذا رقابتی بر سر آنها صورت نمی گیرد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۴).

#### میزان کلروفیل برگ (قرائت SPAD)

تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان کلروفیل برگ نشان داد که تنها اثر ساده تراکم کاشت بر میزان کلروفیل برگ معنی دار بود و اثر ساده الگوی کاشت و اثر متقابل عامل های آزمایشی بر میزان کلروفیل برگ تأثیر معنی داری نداشتند (جدول ۲).

سطح برگ، میزان جذب خالص، شکل و زاویه برگ ها، عوامل مهمی در جنبه های مدیریتی از قبیل تعیین عرض ردیف کاشت می باشد. سابقه کشت ردیفی محصولات وجینی به زمانی بر می گردد که جندوتال (۱۷۴۱-۱۶۷۴) دستگاه بذر کار را برای رهایی از بذر پاشی دستی که نامبرده آن را کاری بیهوده و نامطمئن می دانست، اختراع کرد. بهترین عرض ردیف کاشت برای هر محصول، ابتدا از طریق مشاهدات تجربی تعیین و سپس با گذشت زمان تغییرات اندکی در آن ایجاد شد. رقابت، ارتباط تنگاتنگی با فتوسنتز دارد و به عنوان عاملی کلیدی در تولید محصولات زراعی شناخته شده است، درجه حرارت



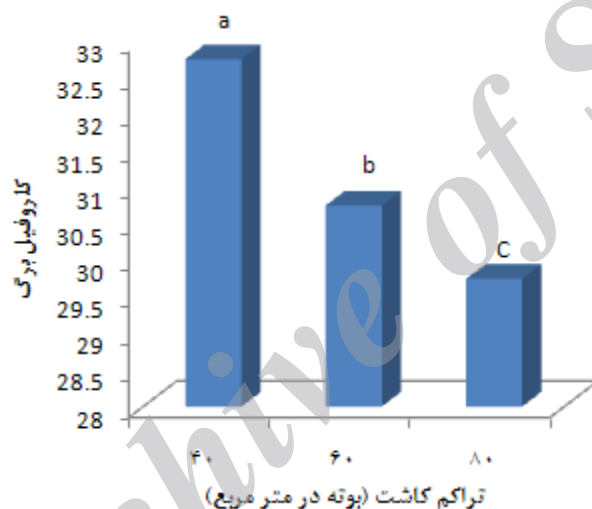
جدول ۲- تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات مورفولوژیکی ریحان

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		کلروفیل برگ	وزن تر تک بوته	وزن تر ساقه
تکرار	۲	۷/۲۸۳۸۸	۶۶/۷۷۳۸	۴۵/۱۳۱۶
الگوی کاشت	۱	۰/۰۲۷۲۲ <sup>ns</sup>	۷۸/۹۶۰۵ <sup>ns</sup>	۱/۰۲۷۲۲ <sup>ns</sup>
خطا	۲	۰/۵۲۰۵۵	۱۵۶/۹۱۰۵	۱۷/۹۲۰۵۵
تراکم	۲	۱۳/۲۱۵۵۵ <sup>**</sup>	۲۸۱۶/۶۳۳ <sup>**</sup>	۳۵۵/۱۵۱۶ <sup>**</sup>
الگوی کاشت × تراکم	۲	۰/۲۲۸۸۸ <sup>ns</sup>	۴۶/۸۰۰۵ <sup>ns</sup>	۲۹/۲۷۷۲ <sup>ns</sup>
خطا	۸	۱/۰۱۳۸۸۸	۴۷/۴۶۸۰۵	۳۳/۴۳۱۹
ضریب تغییرات (درصد)		۳/۱۸	۹/۰۹	۲۰/۷۳

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

برگ به ترتیب با ۳۳/۰۸ و ۳۰/۱۱ به دست آمد که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار داشتند.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر میزان کلروفیل برگ نشان داد که بیشترین و کمترین کلروفیل



شکل ۹- مقایسه میانگین‌های میزان کلروفیل برگ (قرائت SPAD) در تراکم‌های کاشت

### وزن تر تک بوته

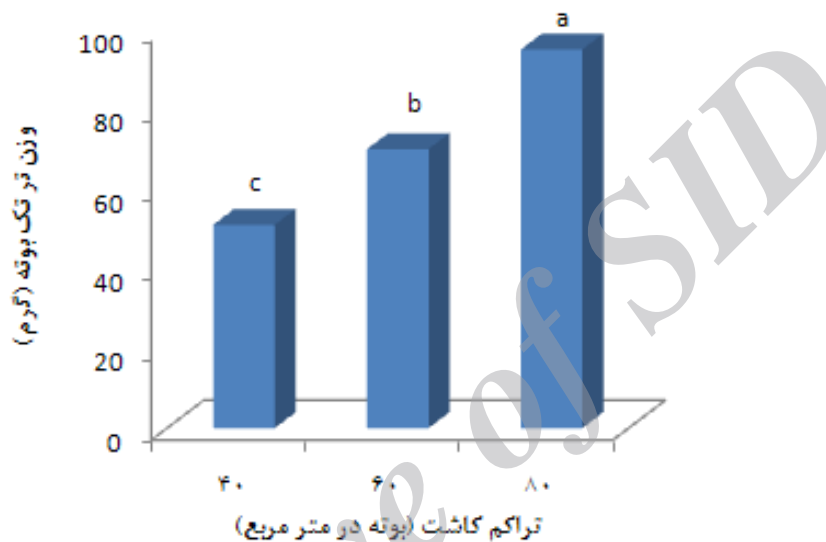
نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن تر تک بوته نشان داد که اثر ساده تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد بر وزن تر تک بوته معنی‌دار بود، اما اثر ساده الگوی کاشت و اثر متقابل تراکم و الگوی کاشت بر وزن تر تک بوته معنی‌دار نبود (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر وزن تر تک بوته نشان داد که با افزایش تراکم کاشت، وزن تر

بهترین عرض ردیف کاشت برای هر محصولی، ابتدا از طریق مشاهدات تجربی تعیین و سپس با گذشت زمان تغییرات اندکی در آن ایجاد شد. رقابت، ارتباط تنگاتنگی با فتوسنتز دارد و به عنوان عاملی کلیدی در تولید محصولات زراعی شناخته شده است، درجه حرارت و رطوبت هوا از عامل‌های مؤثر بر فتوسنتز و رشد می‌باشند که در شمار فاکتورهای رقابت قرار ندارند، زیرا این دو عامل از ذخیره نامحدودی برخوردار می‌باشند و لذا رقابتی بر سر آنها صورت نمی‌گیرد (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۴).

(جدول ۲ و شکل ۱۰). Faroghi (2005) در هندوستان بر روی رقم ویکارسودها تحقیقی انجام داد که بهترین فاصله کاشت  $30 \times 45$  بود که این رقم عملکرد پیکره رویشی ۷۵ تن و عملکرد بذری  $3/73$  تن در هکتار را داشت.

تک بوته نیز به طور معنی داری افزایش یافت، به طوری که تراکم ۸۰ بوته در متر مربع با  $98/81$  گرم بیشترین وزن تر تک بوته را داشت و کمترین وزن تر تک بوته نیز با  $55/83$  گرم، از تیمار ۴۰ بوته در متر مربع به دست آمد که با نتایج به دست آمده از ارتفاع بوته و تعداد برگ در بوته مطابقت داشت

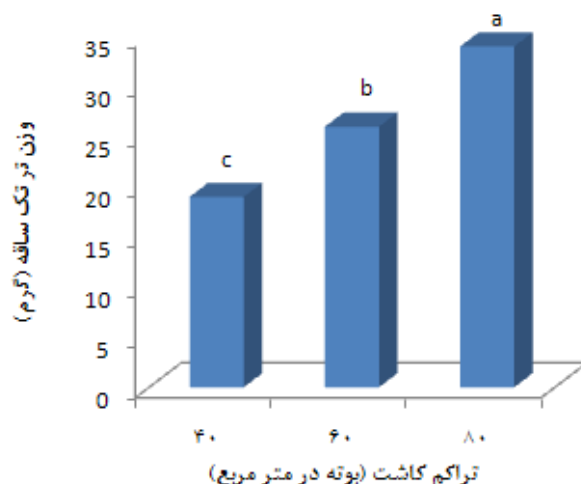


شکل ۱۰- مقایسه میانگین های وزن تر تک بوته در تراکم های کاشت

در واحد سطح به طور معنی داری باعث افزایش وزن تر ساقه شد که دلیل این امر را می توان به نتایج ارتفاع بوته نسبت داد. ایجاد یک پوشش گیاهی مؤثر مستلزم آن است که در تراکم و روش کاشت دقت لازم صورت پذیرد، نور برای تولید کلروفیل و انجام فتوسنتز لازم می باشد و ظاهراً شدت نور نسبتاً کم موجب تحرک فتوسنتز و نور شدید باعث از بین رفتن کلروفیل در برگ ها می شود. امیدبگی (۱۳۸۳) مشخص نمود، مناسبترین فاصله ردیف های کاشت در کشت های مستقیم ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر بوده و فاصله دو بوته در هر متر طولی ۳۰ سانتی متر قابل توصیه است.

### وزن تر ساقه

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن تر ساقه نشان داد که اثر ساده تراکم کاشت بر وزن تر ساقه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود، اما اثر ساده الگوی کاشت و اثر متقابل تراکم و الگوی کاشت بر صفت مذکور معنی دار نگردید (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر وزن تر ساقه نشان داد که بیشترین وزن تر ساقه با  $35/96$  گرم از تیمار ۸۰ بوته در متر مربع و کمترین وزن ساقه با  $20/65$  گرم، از تیمار ۴۰ بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه آماری جداگانه ای نیز قرار داشتند. نتایج نشان داد که افزایش تراکم کاشت



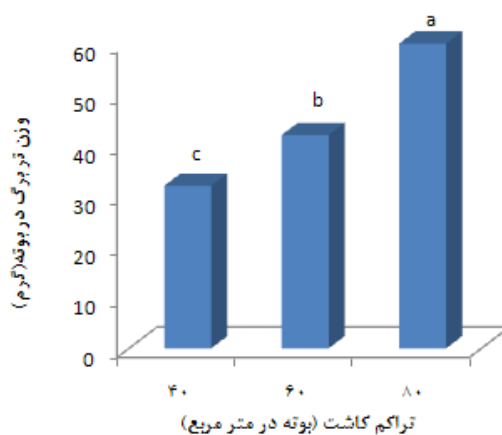
شکل ۱۱- مقایسه میانگین‌های وزن تر تک ساقه در تراکم‌های کاشت

است که در نتیجه آن کلیه عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاک) بطور کامل مورد استفاده گیاه قرار گرفته و در عین حال رقابت‌های درون بوته‌ای (رقابت بین قسمت‌های مختلف یک بوته با یکدیگر) و مانند رقابت بین برگ‌ها یا دانه‌های یک گیاه) و برون بوته‌ای (بین بوته‌های مجاور یکدیگر) در حداقل باشند تا حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب بدست آید. از طرف دیگر، این تراکم فضای کافی را برای انجام عملیات داشت (آبیاری، دفع آفات، وجین، کودپاشی و غیره) و برداشت تأمین نماید. دستیابی به اهداف فوق مستلزم آن است که بذرها و در نتیجه بوته‌ها به فواصل مناسبی از یکدیگر در زمین توزیع شوند.

### وزن تر برگ در بوته

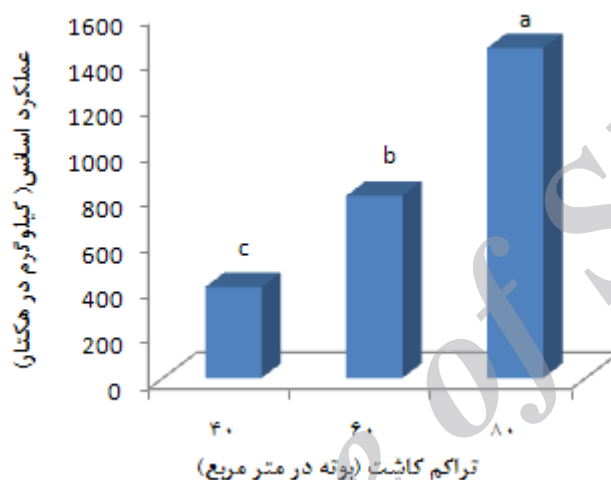
نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس عامل‌های آزمایشی نشان داد که اثر ساده تراکم کاشت بر وزن تر برگ در بوته معنی‌دار بود، اما اثر ساده الگوی کاشت و اثر متقابل تراکم و الگوی کاشت بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر وزن تر برگ در بوته نشان داد که افزایش تراکم کاشت به طور معنی‌داری باعث افزایش وزن تر برگ بوته شد به طوری که بیشترین و کمترین وزن تر برگ به ترتیب با ۶۲/۶۸ و ۳۵/۱۸ گرم از تیمارهای ۸۰ و ۴۰ بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار داشتند. دلیل این امر را می‌توان به تعداد برگ در بوته نست داد (شکل ۱۲). تراکم بوته مطلوب تراکمی



شکل ۱۲- مقایسه میانگین‌های وزن تر برگ در بوته در تراکم‌های کاشت

نتایج مقایسه میانگین تأثیر تراکم کاشت بر عملکرد اسانس نشان داد که بیشترین عملکرد اسانس در واحد سطح با  $1498/6$  گرم در هکتار از تیمار  $80$  بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه آماری بالاتری نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی قرار داشت، کمترین عملکرد اسانس نیز با  $427/3$  گرم در هکتار از تیمار  $40$  بوته در متر مربع به دست آمد و در گروه آماری جداگانه‌ای نیز قرار داشت. تغییرات عملکرد اسانس را می‌توان به تغییرات وزن خشک ریحان نسبت داد.



نمودار ۷- مقایسه میانگین های عملکرد اسانس ریحان در تراکم های کاشت

### درصد اسانس

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر درصد اسانس نشان داد که اثر ساده الگوی کاشت و تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد بر درصد اسانس ریحان معنی‌دار بود اما اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر درصد اسانس ریحان معنی‌دار نبود. نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر درصد اسانس ریحان نشان داد که کاشت دو ردیفه با  $0/466$  درصد، درصد اسانس بیشتری نسبت به کاشت تک ردیفه داشت و در گروه آماری بالاتری قرار گرفت (جدول ۴-۲۶ و شکل ۴-۱۷). Vomel & Ceylan (1997) طی تحقیقی نشان داد که بیشترین محصول بذر ریحان در تراکم  $15 \times 30$  سانتی متر و به میزان  $1320$  کیلوگرم در هکتار به دست آمد و تأکید کردند که تراکم تأثیر زیادی بر میزان روغن نداشت.

### عملکرد اسانس

نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد اسانس ریحان نشان داد که در بین تیمارهای آزمایشی، تنها اثر ساده تراکم کاشت در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد اسانس معنی‌دار بود. همچنین نتایج نشان داد که اثر ساده الگوی کاشت و اثر متقابل الگوی کاشت و تراکم بر عملکرد اسانس تأثیر معنی‌داری نداشت.

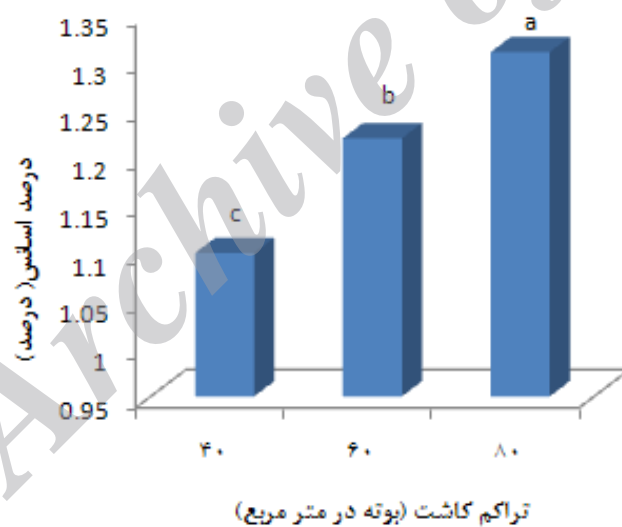
دادوند (۱۳۸۵) عنوان کرد تراکم کاشت بر عملکرد ماده خشک و اسانس در واحد سطح تأثیر معنی‌داری در سطح ۱ درصد معنی‌دار شده است. اگر چه تراکم کاشت بر میزان اسانس (درصد) تأثیر معنی‌داری نداشته است، ولی به سبب افزایش عملکرد ماده خشک، باعث افزایش عملکرد اسانس در واحد سطح به طور معنی‌داری شده است. همچنین کود نیتروژن تأثیر معنی‌دار در سطح ۱ درصد و بر همه پارامترهای مورد بررسی داشته است. اگرچه مصرف کود نیتروژن بر روی میزان اسانس تأثیر منفی داشت، ولی کود نیتروژن تا  $100$  کیلوگرم در هکتار سبب افزایش عملکرد اسانس و ماده خشک در واحد سطح شد که این افزایش عملکرد اسانس ناشی از افزایش عملکرد ماده خشک بوده است.



نمودار ۵- مقایسه میانگین‌های درصد اسانس ریحان در الگوهای کشت

بوته در متر مربع در گروه آماری یکسانی قرار داشت. کمترین درصد اسانس نیز با ۱/۱۱ درصد از تیمار ۴۰ بوته در متر مربع به دست آمد.

نتایج مقایسه میانگین تأثیر الگوی کاشت بر درصد اسانس نشان داد که تیمار ۸۰ بوته در متر مربع با ۱/۳۱ درصد بیشترین درصد اسانس را داشت که با تیمار ۶۰



نمودار ۶- مقایسه میانگین‌های درصد اسانس در تراکم‌های

حسینی، ع و ر، امید بیگی. ۱۳۸۱. اثرات تنش آبی بر خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی و متابولیسی گیاه ریحان، مجله دانش کشاورزی. ۱۲ (۳): ۴۷-۵۴.

حسینی، ع.، ر، امید بیگی و ح، حیدری شریف آباد. ۱۳۸۲. بررسی برخی از شاخص های مقاومت به خشکی در گیاه ریحان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۰(۴): ۶۵-۷۵.

دادوند، س و م، رضا. ۱۳۸۵. تغییرات میزان اسانس و عملکرد گیاه دارویی ریحان تحت تأثیر تراکم و کود نیتروژن. پژوهشکده جهاد دانشگاهی. نشریه فنی شماره ۱۰۹.

راد نیا، ح. ۱۳۷۹. کمبود مواد غذایی در نباتات زراعی، درختان میوه و سبزیجات، انتشارات سازمان ترویج کشاورزی. ۱۷۱ ص.

قالیان، ک. ۱۳۸۷. اثر رطوبت خاک و هوا بر کمیت و کیفیت موسیلاژی بذر اسفرزه. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

هداد، ا. ۱۳۷۶. آفات گیاهی زراعی ایران. انتشارات نشاط اصفهان. ۲۵۳ ص.

جزایری، غ. ۱۳۸۱. زبان خوراکی ها، انتشارات امیر کبیر، جلد اول. ۲۴۳ ص.

جواد زاده، م. ۱۳۷۹. بررسی خصوصیات گیاه *Ocimum sanctum* در کنترل بیولوژیکی آفات و بیماری ها، اولین کنگره بیولوژی کاربردی ایران، صفحه ۸۶.

حاجی شریفی، ع. ۱۳۸۲. اسرار گیاهان دارویی، راهنمایی شناخت و کاربرد گیاهان دارویی و درمان بیماری های مختلف. انتشارات حافظ نوین. ص ۱۰۷۱ - ۱۰۷۳.

Pancic et al (1990) در آزمایشات دو ساله که بر روی فواصل کاشت در گیاه ریحان انجام داد، مشخص نمود که بیشترین، بهترین عملکرد پیکره رویشی در فواصل کاشت ۳۰×۵۰ و کمترین میزان محصول در فواصل ۳۰×۷۰ و بیشترین درصد روغن با تراکم کاشت ۵۰×۱۰ دانسته اند. Vomel & Ceylan (1997) طی تحقیقی نشان داد که بیشترین محصول بذر ریحان در تراکم ۳۰×۱۵ سانتی متر و به میزان ۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و تاکید کردند که تراکم تأثیر زیادی بر میزان روغن نداشت.

#### منابع

جليله وند، ح. ۱۳۸۵. تأثیر نیتروژن و تراکم بوته بر خصوصیات کمی و برخی ترکیب های شیمیایی بذر ریحان. مجله پژوهشی حکیم. ۶(۲): ۷۵-۸۲.

جواد زاده، م. ۱۳۷۹. بررسی خصوصیات گیاه *Ocimum sanctum* در کنترل بیولوژیکی آفات و بیماری ها، اولین کنگره بیولوژی کاربردی ایران، ص ۸۶.

حاجی شریفی، ع. ۱۳۸۲. اسرار گیاهان دارویی، راهنمایی شناخت و کاربرد گیاهان دارویی و درمان بیماری های مختلف. انتشارات حافظ نوین. ص ۱۰۷۱ - ۱۰۷۳.

حسینی، ع. ۱۳۸۲. اثرات تنش های آبی و شوری کلروردسیم برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریحان. مجله دانش کشاورزی. جلد ۱۲. ۱۶-۲۷.

حسینی، ع. ۱۳۸۲. اثرات تنش های آبی و شوری کلروردسیم برخی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی ریحان. دومین همایش گیاهان دارویی، ص ۶۲.

**Vomel, A . and .A. Ceylan.**1997.The cultivation of some medicinal plant in Aegean region tubitak .J. natural . Sci .1:69-73.

**Panic, J. and Kosciusko, T.** 1990. Influence of methods and season for planting establishment on yield and Quality of sweet basil.

Archive of SID