

اثر روش و آرایش کاشت بر عملکرد سیر در شرایط آب و هوایی همدان

احمد حیدری^{۱*}

۱- عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان

* ایمیل نویسنده مسئول: heidari299@gmail.com

چکیده

کاشت سیر در استان همدان، عمدتاً به صورت سنتی انجام می‌شود. اطلاعات کمی در خصوص موفقیت آمیز بودن کاشت ماشینی سیر وجود دارد. در این پژوهش، اثر روش‌های مختلف کاشت سیر (دستی و ماشینی) با آرایش‌های مختلف بر عملکرد سیر به مدت دو سال زراعی (۹۲-۱۳۹۰) در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لوم شنی بررسی شد. این مطالعه، به صورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. در این تحقیق از سه روش کاشت با آرایش‌های مختلف، جمعا ۵ تیمار شامل (T1- کاشت دستی با آرایش کاشت ۱۰×۴۰ سانتی‌متر، T2- کاشت دستی با آرایش کاشت ۲۰×۴۰ سانتی‌متر، T3- کاشت با کارنده سیر با آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی‌متر، T4- کاشت با کارنده سیر با آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر، T5- کاشت دستی روی پشته با آرایش کاشت ۱۰×۵۰ سانتی‌متر،) استفاده شد. در این تحقیق عملکرد و اجزای عملکرد سیر شامل وزن سوخ، وزن سیرچه و تعداد سیرچه در سوخ اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد سیر و عامل‌های تعداد بوته در متر مربع و ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد. از نظر عملکرد سیر و تراکم بوته، تیمار T3 (کاشت ماشینی با آرایش کاشت ۲۰×۱۰ سانتی‌متر)، با میانگین عملکرد ۱۴۵۲۰ کیلوگرم در هکتار و ۳۵/۶ بوته در متر مربع، نسبت به بقیه تیمارها برتری داشت. تیمار T4 با میانگین ارتفاع گیاه، ۵۵/۶ سانتی‌متر، بیشترین ارتفاع گیاه را در بین تیمارها داشت. بنابراین کاشت سیر با کارنده با آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تراکم بوته، کارنده سیر، کاشت دستی، عملکرد، همدان.

مقدمه

مراحل کاشت، داشت و برداشت سیر عمدتاً به صورت دستی انجام می‌شود که هزینه‌های بالای کارگری را همراه دارد و همچنین یک عامل محدودکننده در افزایش سطح زیر کشت این محصول می‌باشد. بنابراین اگر بتوان با کاشت ماشینی سیر، عملکرد را افزایش و هزینه‌های کاشت را کاهش داد می‌توان با افزایش سطح زیر کشت، قسمتی از محصول را صادر نمود که از این طریق وضعیت اقتصادی کشاورزان بهبود می‌یابد. در تحقیقی، اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته را بر عملکرد کمی و کیفی سیر سلکسیون



شده رامهرمز بررسی شد. تاریخ کاشت در چهار سطح، از ۱۵ شهریور تا ۱۴ آبان‌ماه با فاصله ۲۰ روز، فاصله بین ردیف در سه سطح، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر و فاصله بین غده‌ها روی ردیف در سه سطح، ۷، ۱۰ و ۱۳ سانتی‌متر تعیین شد. نتایج نشان داد که حداکثر عملکرد سیر (۱۹/۵۷ تن در هکتار) در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور تولید شده است. همچنین حداکثر عملکرد سیر و حداقل وزن متوسط غده و سیرچه در فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته ۷ سانتی‌متر مشاهده شد. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر میانگین تعداد سیرچه در هر غده معنی‌دار نبود (دارایی (۱۳۸۵)). نتایج یک آزمایش نشان داد که فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر با عملکرد ۱۵/۴۴۵ تن در هکتار نسبت به فواصل کاشت ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر برتری داشت. همچنین فاصله بین بوته ۷ سانتی‌متر با عملکرد ۱۳/۳۷۷ تن در هکتار نسبت به فاصله بین بوته ۱۰ سانتی‌متر با عملکرد ۱۱۲۰۳ کیلوگرم در هکتار برتری نشان داد (یوسفیان (۱۳۸۰)). در تحقیقی اثر روش کاشت و مقدار بذر روی عملکرد، اجزای عملکرد و کیفیت سیر بررسی شد. بیشترین عملکرد در روش کاشت سیرچه در حفره (سوراخ) در یک سطح مسطح بدست آمد. علت این افزایش عملکرد، به زیاد شدن تراکم و جهت مناسب قرارگیری سیرچه در خاک مرتبط دانسته شد (Nourai, 1993). عملکرد و شاخص سطح برگ (Leaf area index) با افزایش تراکم بوته و اندازه سیرچه بطور خطی زیاد شدند. بیشترین عملکرد با بیشترین تراکم بوته حاصل شد. اما از نظر اقتصادی، بیشترین عملکرد سیر در سال اول و دوم به ترتیب با تراکم ۴۲۰۰۰۰ و ۳۰۰۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد. همچنین بهترین وزن سیرچه از نظر اقتصادی ۳/۶ تا ۶/۵ گرم اعلام شد. از نظر روش کاشت، کاشت دستی نسبت به کاشت ماشینی به علت توزیع مناسب گیاه در سطح مزرعه و قرارگیری نوک سیرچه به سمت بالا، برتری داشت (Gastellanos et al, 2004). بیشترین عملکرد سیر با فاصله کشت ۵ سانتی‌متر روی ردیف حاصل شد (Adekept et al, 2007). فاصله کاشت ۱۰ سانتی‌متر نسبت به فواصل ۵، ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر، عملکرد سیر را بیشتر افزایش می‌دهد (بدلیل تراکم مناسب بوته در هکتار از نظر اقتصادی) (Kilgori et al, 2007). بیشترین ارتفاع گیاه (۸۶/۶۶ سانتی‌متر)، تعداد برگ‌ها (۸/۱)، تعداد سیرچه در سوخ (۳۴/۴۶)، وزن (۴۴/۸ گرم) و کل عملکرد (۱۴۱۶۶ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول نوامبر (۱۰ آبان) و فاصله کاشت ۸ سانتی‌متر گزارش شد (Jamroz et al, 2007). بهترین آرایش کاشت جهت دستیابی به بیشترین عملکرد سیر را ۲۰×۴ سانتی‌متر اعلام نمودند (Rekowska and Skupien, 2007). افزایش تراکم بوته به طور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد سیر می‌شود. تراکم ۳۰-۴۰ بوته در متر مربع، بهترین تراکم بود که پیشنهاد شد (Ferrararesi, 1985). تراکم ۳۳ بوته در مترمربع (۳۳۰۰۰ بوته در هکتار) حداکثر محصول را تولید نمود (Lewis et al, 1995). بهترین اندازه سیرچه جهت افزایش عملکرد سیر، ۵/۵ تا ۷ گرم و فاصله بین سیرچه‌ها روی ردیف را ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر گزارش نمودند (Lallan and Chauhan, 1992).

با توجه به نگرش غالب کشاورزان سیرکار که کشت دستی سیر را به کاشت ماشینی ترجیح می‌دهند (به علت اینکه اعلام می‌کنند که در کشت دستی می‌توان سیر را طوری در خاک قرار داد که نوک سیرچه به طرف بالا باشد و در نتیجه جوانه‌زنی بذر بهتر شده و عملکرد افزایش خواهد یافت حال اینکه کارنده، سیرچه را بطور تصادفی داخل شیار خاک قرار می‌دهد). بنابراین، این تحقیق با هدف مقایسه روش کاشت ماشینی با دستی در زراعت سیر انجام شد.



مواد و روش‌ها

اثر روش و آرایش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزا عملکردی سیر طی دو سال زارعی (۹۲-۱۳۹۰) در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی همدان با خاکی دارای بافت لوم شنی انجام شد. این ایستگاه در ۳۲ و ۴۸ طول شرقی و ۵۲ و ۳۴ عرض شمالی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۷۴۱ متر می‌باشد. بافت خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتی‌متری لومی شنی (۵۲/۵٪ شن، ۲۷/۵٪ سیلت و ۲۰٪ رس) بود. ابتدا در ادیبهشت ماه هر سال (۱۳۹۰ و ۱۳۹۱)، قطعه زمینی به ابعاد ۶۰ × ۸۰ متر (۴۸۰۰ مترمربع) در ایستگاه تحقیقاتی اکباتان انتخاب می‌شد. قبل از اعمال تیمارها، یک نمونه خاک مرکب از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر برداشت و جهت تجزیه معمول خاکشناسی و توصیه کودی به آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب ارسال شد. نتایج آزمایش خاک در جدول ۱ ارائه شده است. در هر دو سال، تهیه زمین بوسیله شخم با گاواهن برگرداندار و تهیه بستر بذر با دستگاه کلوخه خردکن دوار عمودی (سیکلوتیلر) انجام شد (جدول ۲).

جدول ۱- برخی خواص شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش

نام ایستگاه	عمق خاک (cm)	الکتریکیتی (dS/m)	واکنش خاک (pH)	مواد خنثی شونده (درصد)	کربن آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	سیلت (درصد)	رس (درصد)
۰-۳۰	۰/۸۵	۸/۰۹	۸/۰۳	۰/۳۲	۰/۰۳	۶۰	۳۳۰	۵۲/۵	۲۰	لوم شنی

جدول ۲- مشخصات فنی ادوات مورد استفاده

نوع ماشین	عرض کار (سانتی متر)	مشخصات فنی
گاواهن برگرداندار	۹۰	سوار شونده، سه خیش، عرض برش هر خیش ۳۰ سانتیمتر
سیکلوتیلر	۲۵۰	سوار شونده-مدل HRB 252D - مجهز به غلطک
کارنده سیر	۱۲۰	سوار شونده- عردیفه - فاصله بین ردیف‌ها (۲۰ سانتی‌متر)- ساخت شرکت ماشین برزگر همدان

این پژوهش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل ۵ تیمار با ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای پیاده شده در پلات‌های آزمایش شامل (T1) کاشت دستی با فاصله سیرچه روی ردیف، ۱۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۴۰ سانتی‌متر T2- کاشت دستی با فاصله سیرچه روی ردیف، ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۴۰ سانتی‌متر T3- کاشت با کارنده سیر با فاصله سیرچه روی ردیف، ۱۰ سانتی‌متر

و فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر T4- کاشت با کارنده سیر با فاصله سیرچه روی ردیف، ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر T5 - کاشت دستی روی پشته با فاصله سیرچه روی ردیف، ۱۰ سانتی‌متر و فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر) بود. (لازم به توضیح است که در روش‌های کاشت دستی (تیمارهای T1 و T2) دستیابی به فاصله ردیف کمتر از ۴۰ سانتی‌متر دشوار می‌باشد در نتیجه تنها می‌توان با تغییر فاصله سیرچه‌ها در روی ردیف، تراکم بوته در هکتار را تغییر داد در حالیکه در کارنده سیر مورد استفاده فاصله بین واحدهای کارنده ۲۰ سانتی‌متر می‌باشد بنابراین در این روش می‌توان خطوط کاشتی با فاصله ۲۰ سانتی‌متر داشت).

کاشت سیر با کارنده مخصوص ساخت شرکت ماشین برزگر همدان انجام شد. همچنین در تیمار T5 ابتدا با فاروئر، پشته‌هایی با فاصله ۵۰ سانتی‌متر ایجاد کرده سپس مبادرت به کشت سیرچه روی پشته با فاصله ۱۰ سانتی‌متر شد. در پایان عملکرد و اجزا عملکرد سیر شامل وزن سوخ، وزن سیرچه، تعداد سیرچه در سوخ و ارتفاع گیاه اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

اثر روش‌های مختلف کشت بر عملکرد و اجزا عملکردی سیر

نتایج تجزیه واریانس مرکب (جدول ۳) اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزا عملکردی سیر طی دو سال متوالی (۹۲-۱۳۹۰) نشان داد که اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد سیر و فاکتورهای تعداد بوته در متر مربع و ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شده ولیکن بر عامل‌های دیگر (وزن سوخ و سیرچه و تعداد سیرچه در سوخ) معنی‌دار نشده است. با توجه به جدول ۴، از نظر عملکرد سیر، تیمار T3 با میانگین عملکرد ۱۴۵۲۰ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد و تیمار T5، با میانگین عملکرد ۶۳۲۰ کیلوگرم در هکتار، کمترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. همچنین از نظر فاکتور تعداد بوته در متر مربع به ترتیب تیمار T3 و T5 بیشترین و کمترین مقدار را داشتند. بنابراین نتیجه می‌گیریم که تعداد بوته در مترمربع (تراکم بوته) یک فاکتور مهم در افزایش عملکرد سیر می‌باشد و رابطه نسبتاً مستقیمی بین تراکم بوته و عملکرد سیر وجود دارد (شکل ۱). تراکم بوته از عواملی است که در تعیین عملکرد کمی گیاهان نقش مهمی را ایفا می‌کند. تراکم گیاهان توسط فاصله بین ردیف‌های کاشت و فاصله بین گیاهان روی ردیف مشخص می‌شود. بنابراین تیمار T3 با آرایش کاشت ۲۰×۱۰ (فاصله بین ردیف‌ها، ۲۰ سانتی‌متر و فاصله ۱۰ سانتی‌متری سیرچه در روی ردیف‌های کشت) با تراکم بوته در هکتار حدود ۳۵۶۰۰۰ بیشترین عملکرد سیر را به خود اختصاص داد. دارابی (۱۳۸۵) و Rekowska and Skupien (2007) نیز فاصله مناسب بین ردیف‌های کاشت را در محصول سیر ۲۰ سانتی‌متر گزارش نمودند. Kilgori *et al* (2007) و (۲۰۰۷) و Lallan and Chauhan (1992)، مناسبترین فاصله بین سیرچه‌ها روی خطوط کشت را ۱۰ سانتی‌متر اعلام نمودند. با توجه به جدول ۴، تراکم بوته در تیمارهای T1 و T4 یکسان می‌باشد ولیکن عملکرد سیر در تیمار T4 با میانگین ۱۲۴۶۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار T1 با میانگین ۱۰۴۶۰ کیلوگرم در هکتار برتری دارد. می‌توان نتیجه گرفت که اگر حتی تراکم بوته در روش کاشت دستی و ماشینی یکسان باشد، کاشت ماشینی



نسبت به دستی برتری خواهد داشت. نتیجه دیگری که می توان گرفت این است که احتمالاً فاصله ردیف ۲۰ سانتی متری که در روش کاشت ماشینی رعایت می شود نسبت به ردیف کاشت بیشتر (۴۰ سانتی متر در کاشت دستی)، فاصله ردیف مناسب تری برای زراعت سیر می باشد. اثر روش های کاشت بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد و روش های کاشت ماشینی (تیمارهای T3 و T4) نسبت به روش های کاشت دستی (تیمارهای T1، T2 و T5) برتری نشان دادند. بنابراین می توان نتیجه گرفت که فاصله بین ردیف ۲۰ سانتی متر می تواند در افزایش ارتفاع گیاه موثر باشد. اثر روش کاشت بر وزن سوخ و سیرچه و نیز تعداد سیرچه در سوخ معنی دار نشد. ولیکن با توجه به جدول ۴، تیمارهای T2 و T3 به ترتیب بیشترین و کمترین وزن سوخ را داشتند. می توان نتیجه گرفت که با افزایش تراکم بوته، سوخ های بدست آمده دارای وزن کمتری باشند. این امر با توجه به کم شدن فضای لازم برای حجیم شدن سوخ قابل نتیجه گیری می باشد. نتایج بدست آمده با یافته های دارابی (۱۳۸۵) و مطابقت دارد. Farag et al (1994) در مصر نیز به چنین نتایجی دست یافتند و افزایش تراکم سبب افزایش عملکرد و کاهش وزن متوسط سوخ شد.

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب اثر روش های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزا عملکردی سیر

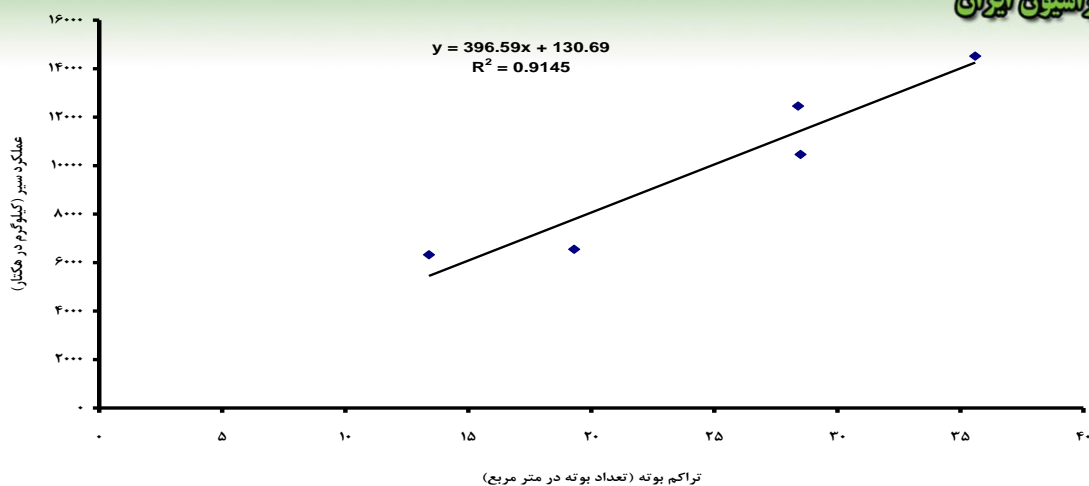
منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد سیر	وزن سوخ	تعداد سیرچه در سوخ	وزن سیرچه	ارتفاع گیاه	تعداد بوته در مترمربع
سال	۱	۲۳۹۷۳۵۰ ^{ns}	۳۵۸۶**	۱/۴۰۸ ^{ns}	۶۸/۳**	۴/۹۶ ^{ns}	۳۲۲/۱**
خطا	۴	۷۰۱۵۷۱۲	۳۰/۶	۰/۳۲۱	۰/۹۹۶	۱/۲۵۵	۶/۳
روش کاشت	۴	۷۸۲۶۳۵۹**	۶۰/۵ ^{ns}	۰/۸۶۴ ^{ns}	۱/۳۱۴ ^{ns}	۲۰/۲**	۴۵۱/۷**
سال* روش کاشت	۴	۳۱۲۶۰۱۴ ^{ns}	۲۴/۷ ^{ns}	۱/۴۸۹ ^{ns}	۰/۶۴۴ ^{ns}	۱۰/۳**	۹۵/۸**
خطا	۱۶	۴۳۴۵۸۱۰	۳۲/۸	۱/۴۹۲	۱/۱۲۸	۱/۶	۱۶/۷
مجموع	۲۹	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات (درصد)		۲۰/۷	۱۲/۷	۱۷/۳	۱۷/۲	۲/۴	۱۶/۳

^{ns} ، * و ** به ترتیب عدم وجود تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و تفاوت معنی دار در سطح ۱٪.

جدول ۴- میانگین عملکرد سیر و برخی صفات زراعی سیر در تیمارهای مختلف طی دو سال آزمایش

تیمار	عملکرد سیر (کیلوگرم در هکتار)	وزن سوخ (گرم)	تعداد سیرچه در سوخ	وزن سیرچه (گرم)	ارتفاع گیاه (سانتی متر)	تعداد بوته در متر مربع
T1	۱۰۴۶۰b	۵۶/۸ a	۷/۴ a	۶/۹ a	۵۱/۹b	۲۸/۵b
T2	۶۵۴۶ c	۶۲/۷ a	۷ a	۸/۳ a	۵۳/۲bc	۱۹/۳ c
T3	۱۴۵۲۰ a	۵۰ a	۶/۹ a	۷/۴ a	۵۴/۳ ab	۳۵/۶ a
T4	۱۲۴۶۰ ab	۵۲/۸ a	۶/۹ a	۷/۲ a	۵۵/۶ a	۲۸/۴b
T5	۶۳۲۰ c	۵۶/۹ a	۶ a	۸/۶ a	۵۱b	۱۳/۴ c

T1- کاشت دستی با آرایش کاشت ۱۰×۴۰ سانتی متر، T2- کاشت دستی با آرایش کاشت ۲۰×۴۰ سانتی متر، T3- کاشت با کارنده سیر با آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی متر، T4- کاشت با کارنده سیر با آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی متر، T5- کاشت دستی روی پشته با آرایش کاشت ۱۰×۵۰ سانتی متر.



شکل ۱- رابطه بین تراکم بوته و عملکرد سیر

نتیجه‌گیری

باتوجه به اینکه کاشت سیر با کارنده هم از نظر دستیابی به الگوی مناسب کاشت و هم افزایش عملکرد سیر نسبت به روش سنتی برتری دارد بنابراین کاشت ماشینی با آرایش کاشت ۱۰×۲۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود.

منابع

- دارابی، ع. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی سیر سلکسیون شده رامهرمز. گزارش نهایی شماره ۴۵۳. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر. کرج. ایران.
- یوسفیان، م. ۱۳۸۰. بررسی و تعیین مناسب‌ترین تراکم بوته بر روی عملکرد توده‌های بومی سیر. گزارش نهایی شماره ۴۰۸. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر. کرج. ایران.

Adekpe, D.I., J.A.Y. Shebayan., U.F. Chiezey., and S. Miko. 2007. Yield responses of garlic (*Allium sativum* L.) to oxadiazon, date of planting and intra-row spacing under irrigation at Kadawa, Nigeria. *Crop Protection*. 26: 175-178.

Castellanos, J.Z., P. Vargas-Tapia., J. L. Ojodeagua ., G. Hoyos ., G. Alcantar-Gonzalez., F. S. Mendez., E. Alvarez-Sanchez., and A. A. Gardea. 2004. Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. *HortScience*. 39: 1272-1277.

Farag, I.A., H.A. Hussein . and M.A. Farghali. 1994. Effect of weed control treatments, and plant density and side of ridge on weed growth and yield and quality of the Egyptian garlic. *Assiut J. Agric. Sci.* 25 (3): 13-25.

Ferrararesi, A. 1985. Studies on sowing density in garlic in Emilia-Ro, Mangan. *Rivistadi Frutticulture edi Ortofloricntura*. 47:67-71.



- Gedamu, F., K. Witsadik., N. Dechassa., and A. Tiwari., 2008. Effects of clove size and plant density on the bulb yield and yield components of Ethiopian garlic (*Allium sativum* L.). *Pantnagar Journal of Research*, 6(2): 234-238.
- Jamroz, M., M. Ishtiaq., N. Naeem., N. Muhammad., B. Jamilher., and J. Iqbal., 2001. Effect of different planting dates and spacing on growth and yield of garlic CV. Bianco. *Journal of Biological Science*, 1(4): 206-208.
- Kilgori, M. J., M. D. Magati., and A. I. Yakuba., 2007. Effect of spacing and date of planting on yield of two garlic (*Allium sativum* L.). *American- Eurasian J. Agrric & Environ, Sci*, 2(2): 11-18.
- Lallan, S., and K. P. S. Chauhan. 1992. Effect of the method of planting and size of cloves on yield and quality of garlic. *Newsletter of Associated Agriculture Development Foundation*, 12(2): 7-8.
- Lewis, L., A. D. L. Ojeda., M. O. Salazar., and R. J Compbell. 1995. Effect of population density on growth development and yield of garlic, Cv. *Vietnamita*. *Proceeding of the International Society for topical Horticulture*, 39: 23-26.
- Nourai, A. H. 1993. Effects of planting methods and seed rates on yield, yield components, and quality of garlic (*Allium Sativum* L.) in the Sudan.. *International Symposium on Alliums for the Tropics*.
- Rekowska, E., and K. Skupien, . 2007. Influence of Flat Covers and Sowing Density on Yield and Chemical Composition of Garlic Cultivated for Bundle-Harvest. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 66:17-24.