

اثر فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد گیاه سیر

(*Allium sativum* L.) در شرق استان مازندران

ابراهیم نامعی^{۱*} (نویسنده مسئول)، سوفیا سروری^۲ و حسن باقریان لمراسکی^۳

*- کارشناس ارشد، دانشکده کشاورزی، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران، ebrahim.naemi49@gmail.com

۲- دانشجوی دکتری، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، واحد علی آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان، ایران،

Sophia_soroori@yahoo.com

۳- کارشناس ارشد، دانشکده کشاورزی، واحد دامغان، دانشگاه آزاد اسلامی، دامغان، ایران، esi_baber@yahoo.com

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۶

Effect of plant density on morphological characteristics and yield of garlic (*Allium sativum* L.) in East of Mazandaran Province

Ebrahim naemi^{1*}, Sophia Soroori² and Hassan Bagherian Lemraski³

1*- MS.c, Department of Horticulture, Agriculture college, Gorgan Branch, Islamic Azad University, Gorgan, Iran, ebrahim.naemi49@gmail.com

2- Ph.D student, Department of Horticulture, Agriculture college, Ali Abad katoul Branch, Islamic Azad University, Golestan, Iran, Sophia_soroori@yahoo.com

3- MS.c, Department of Horticulture, Agriculture college, Damghan Branch, Islamic Azad University, Damghan, Iran, esi_baber@yahoo.com

*Corresponding author: Ebrahim naemi

Received: October 2017

Accepted: Jaunary 2017

Abstract

In order to investigate the effect of plant density on morphological characteristics and yield of garlic (*Allium sativum* L.), a factorial experiment was carried out in a randomized complete block design with three replications at Research Center of Agricultural Jihad and Agricultural Research Center of Kalbad in 2012. The plan included four intervals between the rows (20, 25, 30 and 35 cm). In this experiment, the number of leaves per plant, leaf area, bulb weight, bulb diameter, number of bulbil, bulbil weight, bulbil length, bulbil diameter and garlic yield were measured. The results of analysis of variance showed that the row spacing was significant on all traits. As the distance between the rows increased, all traits were added so that the maximum leaf area (105.04 cm), the weight of bulb (52.41 g), the diameter of bulb (6.23 cm), the weight of bulbil (4.01 g), bulbil length (1.56 cm), bulbil diameter (0.52 cm) and plant yield (6.72 ton per hectare) were observed between the rows of 35 cm per cm. The highest number of leaves (9.12) and the number of bulbil (15.53) were observed at 30 cm distance, and the lowest leaf number (6.72), the lowest leaf area (93.67 cm), weight bulb (46.67), bulb diameter (5.32 centimeters), number of bulbil (13.22), bulbil weight (3.44), bulbil length (1.40), bulbil diameter (0.43) and yield Plant (5.82 tons per hectare) in a row spacing of 20 cm. The results of this study showed that the cultivation distance of 35 cm is the best crop distance for garlic.

Keywords: Bulb, Bulbil, Cultivation row spacing, Garlic, Yield

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۶، دوره ۱۲، شماره ۴، صص ۳۲-۲۵

چکیده

به منظور بررسی اثر فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد گیاه سیر (*Allium sativum* L.) آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز ترویج و خدمات جهاد کشاورزی دهستان کلیاد در سال ۱۳۹۱ اجرا گردید. این طرح شامل چهار فاصله بین ردیف (۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتی متر) بود. در این آزمایش تعداد برگ در بوته، سطح برگ، وزن سوخ، قطر سوخ، تعداد سیرچه، وزن سیرچه، طول سیرچه، قطر سیرچه و عملکرد سیر اندازه گیری شدند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها حاکی از اثر معنی‌دار فاصله ردیف بر کلیه صفات مورد بررسی بود. با افزایش فاصله بین ردیف، بر کلیه صفات افزوده شد به گونه‌ای که بیشترین سطح برگ (۱۰۵/۰۴ سانتی متر مربع)، میزان وزن سوخ (۵۲/۴۱ گرم)، قطر سوخ (۶/۲۳ سانتی متر)، وزن سیرچه (۴/۰۱ گرم)، طول سیرچه (۱/۵۶ سانتی متر)، قطر سیرچه (۰/۵۲ سانتی متر) و عملکرد گیاه (۶/۷۲ تن در هکتار) در فاصله بین ردیف ۳۵ سانتی متر سانتیمتر مشاهده شد و بیشترین تعداد برگ (۹/۱۲ عدد) و تعداد سیرچه (۱۵/۵۳) در فاصله ۳۰ سانتیمتر مشاهده شد، و کمترین تعداد برگ (۶/۷۲)، کمترین سطح برگ (۹۳/۶۷ سانتی متر مربع)، میزان وزن سوخ (۴۶/۶۷ گرم)، قطر سوخ (۵/۳۲ سانتیمتر)، تعداد سیرچه (۱۳/۲۲)، وزن سیرچه (۳/۴۴)، طول سیرچه (۱/۴۰)، قطر سیرچه (۰/۴۳) و عملکرد گیاه (۵/۸۲ تن در هکتار) در فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بدست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد، فاصله کشت ۳۵ سانتیمتر بهترین فاصله کشت برای گیاه سیر است.

کلمات کلیدی: سوخ، سیر، سیرچه، عملکرد، فاصله ردیف کشت

فصلنامه زیست شناسی سلولی و مولکولی گیاهی

سال ۱۳۹۶، دوره ۱۲، شماره ۴، صص ۳۲-۲۵

مقدمه و کلیات

بشر به دلیل نیازهای روزمره خود وابستگی کامل به گیاهان دارد. این نیاز او را ترغیب می‌کند تا با بهره‌گرفتن از دانش و روش‌های علمی نوین اطلاعات بیشتری در مورد گیاهان به دست آورد. گیاهان گوناگون شرایط خاصی را جهت رشد و نمو خود دارند به طوریکه مجموع این شرایط ارتباط بین گیاه و محیط را توجیه می‌نماید (امیدبگی، ۱۳۷۴). سیر (*Allium sativum L.*) گیاهی تک لپه از خانواده Alliaceae می‌باشد. گیاهی است دایمی و علفی به ارتفاع ۴۰-۷۰ سانتی‌متر که دارای برگ‌های سبز رنگ و پهن و پیاز توپری متشکل از سیرچه کوچک است که در پوسته‌ای غشایی قرار دارند (مجنون‌حسینی و دوازده‌امامی ۱۳۸۶). سیر از نظر تولید ماده خشک در صدر همه سبزی‌ها قرار دارد و از نظر تولید جهانی در بین گیاهان پیازی، بعد از پیاز در درجه دوم اهمیت قرار دارد (Brewster, 1994). سیر دارای خواصی همچون قدرت ضد عفونی‌کنندگی، حشره-کشی، ضدباکتریایی، ضدقارچی، ضدسرطانی و پایین‌آورنده قند و چربی خون می‌باشد که ناشی از وجود موادی مانند سینسیتین، پروتئین، فیبر، چربی، ویتامین‌های A, B, C، فندهای طبیعی و مقدار زیادی از ریزمغذی‌ها (مس، آهن، قلع، کلسیم) می‌باشد (Bayat and Nosrati, 2001). سیر جز گیاهانی است که مقاومت زیادی به سرما داشته و می‌تواند دوره‌های طولانی سرمای زیر صفر را تحمل کند، به همین دلیل در مناطق پاییزه این محصول متداول بوده و حتی گزارش‌هایی مبنی بر بیشتر بودن عملکرد کشت پاییزه سیر نسبت به کشت بهاره در این مناطق ارائه شده است (Orlowski et al., 1994). عملکرد یک گیاه زراعی علاوه بر پتانسیل ژنتیکی آن تحت تأثیر اصول

به زراعی و شرایط محیطی قرارداد، در این بین تراکم گیاهی یکی از فاکتورهای زراعی بسیار مؤثر در تعیین عملکرد می‌باشد (زینال‌خوانقواه، ۱۳۸۰). شناخت دقیق اثر متقابل بین عملکرد تک بوته و تعداد بوته در واحد سطح اثر تعیین‌کننده برای موفقیت در زراعت دارد و تغییر ساختار عملکرد تک بوته توسط تغییرات تراکم یکی از عوامل اصلی در تعیین عملکرد می‌باشد. تراکم مطلوب یکی از عوامل مهم در موفقیت زراعت در سیستم‌های تک کشتی است. اگر میزان تراکم بوته در حد مطلوب باشد گیاهان از عوامل محیطی مانند رطوبت، نور و مواد غذایی حداکثر استفاده را می‌نمایند (Pedersen and Bruin, 2008). اگر میزان تراکم بوته بیش از حد مطلوب باشد، عوامل محیطی به اندازه کافی در اختیار بوته قرار نمی‌گیرد و برعکس چنانچه تراکم بوته کمتر از حد مطلوب باشد از امکانات محیطی موجود به نحو مطلوب استفاده نمی‌شود که این امر منجر به کاهش محصول می‌شود (مظاهری، ۱۳۷۳). Redpay و همکاران (۱۹۹۹) گزارش کردند که با کاشت سیر در یک تراکم گیاهی مناسب، هزینه‌های مختلف تولید (کاشت، کنترل آفات و بیماری‌ها) و زیان ناشی از ورس می‌تواند به حداقل برسد. تراکم و آرایش کاشت به طرق مختلف همچون تغییر در فضای موجود برای رشد هر بوته و در نتیجه تغییر در رقابت گیاهی برای مواد غذایی و عوامل محیطی از جمله نور، بر خصوصیات گیاهی اثر می‌گذارد (Redpy et al., 1999). مطالعات فراوانی، تأثیر فاصله ردیف (Rahim and Hussain, 1984) و تراکم جمعیت گیاهی (Kilgori et al., 2007) را بر روی عملکرد سیر ارزیابی کرده‌اند. این مطالعات نشان می‌دهد که تراکم کاشت بطور معنی‌داری باعث افزایش عملکرد

فرآیند پژوهش

این آزمایش در سال ۱۳۹۱ در مزرعه مرکز ترویج و خدمات جهاد کشاورزی دهستان کلباد، در ۷ کیلومتری غرب شهرستان گلوگاه در استان مازندران به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. شامل چهار فاصله بین ردیف ۲۰، ۲۵، ۳۰ و ۳۵ سانتیمتر به ترتیب معادل ۵۰، ۴۰، ۳۳ و ۲۹ بوته در متر مربع بود. سیرچه‌ها با فاصله ۱۰ سانتی‌متر از همدیگر روی ردیف و فاصله بین دو بلوک ۲ متر در نظر گرفته شد. قبل از کاشت، از نقاط مختلف مزرعه از عمق ۳۰-۰ سانتیمتری خاک به طور تصادفی نمونه‌برداری صورت گرفت. مشخصات خاک محل آزمایش در جدول (۱) آمده است. با توجه به مثلث طبقه‌بندی خاک، بافت این خاک از نوع سیلتی می‌باشد (جدول ۱).

می‌شود و تراکم ۳۰-۴۰ بوته در هر متر مربع به عنوان بهترین تراکم توصیه کرد (Ferrararsi, 1985). احمدی و روحانی‌نژاد (۲۰۰۷) اثر فاصله بین ردیف را بر عملکرد و اجزای عملکرد سیر مازند در سیستان بررسی کردند این محققین فاصله بین ردیف ۲۰ و بین بوته ۱۰-۶ سانتی‌متر را برای کشت این رقم توصیه کردند (Ahmadi and Rohani Nejad, 2007). شناخت دقیق اثر متقابل بین عملکرد تک بوته و تعداد بوته در واحد سطح اثر تعیین کننده برای موفقیت در زراعت دارد و تغییر ساختار عملکرد تک بوته توسط تغییرات تراکم یکی از عوامل اصلی در تعیین عملکرد می‌باشد، مهم این است که دانسته شود هر عامل مؤثر در عملکرد تک بوته گیاه زراعی با تغییر در تراکم چگونه واکنش نشان می‌دهد، این تحقیق با هدف بررسی اثر فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد گیاه سیر در شرق استان مازندران انجام شد.

جدول ۱- آنالیز خاک

Table 1- Analyze of Soil

بافت خاک (%)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	فسفر قابل جذب (ppm)	نیترژن کل (%)	کربن آلی (%)	pH	هدایت الکتریکی (EC×10 ³)
رس سیلت شن	۲۵۳	۱۱	۰/۱۲	۱/۲۴	۷/۳۵	۰/۵۹

عملکرد سیر به خاک اضافه شد و در نهایت عملیات تسطیح زمین اجرا گردید. کاشت سیرچه‌ها بصورت هیرم کاری و با دست در تاریخ ۱۵ آذر ماه سال ۱۳۹۱ انجام گردید. سیرچه‌های مورد استفاده رقم متداول منطقه (مازندران) با وزن ۳/۵ گرم بود به منظور ضد عفونی سیرچه‌ها با قارچکش، سیرچه‌ها داخل ظرفی ریخته شدند و سپس ویتاواکس دو درصد و بنومیل دو درصد با مقدار خاکستر الک شده به آن اضافه گردید و بلافاصله بعد از این عمل کاشت در عمق ۷ سانتی‌متر انجام شد و سپس با خاک روی آنها پوشانده شد. به منظور تراکم مورد نظر پس از استقرار

محصول قبلی زمین محل آزمایش، گندم پاییزه (کشت مربوط به سال قبل) بود که پس از خروج کاه از زمین، بمنظور رساندن رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه، تحت آبیاری قرار گرفت. پس از گاورو شدن زمین دو دیسک عمود بر هم به عمق تقریباً ۲۵ سانتیمتر انجام شد. به منظور تأمین نیاز غذایی گیاه و بر اساس نتیجه تجزیه خاک و توصیه کودی، قبل از کاشت ۸۳ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم در هکتار بعنوان کود پایه و ۱۹۳ کیلوگرم کود اوره ۴۶ درصد با رعایت تقسیط جهت افزایش رشد رویشی و

نتایج و بحث

اثر فاصله کاشت بر تعداد برگ و شاخص سطح برگ: تأثیر فاصله ردیف بر تعداد برگ در بوته و شاخص سطح برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی-دار بود (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین نشان داد، بیشترین میزان تعداد برگ (۹/۱۲ عدد) در فاصله ردیف ۳۰ سانتی متر مشاهده شد. همچنین کمترین میزان آن (۶/۷۲ عدد) مربوط به فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر بود. بنا به نتایج مقایسه میانگینها فاصله کشت ۳۵ سانتی متر (۱۰۵/۰۴ سانتی متر مربع) بیشترین میزان سطح برگ را داشت که اختلاف معنی داری با فاصله کاشت ۳۰ سانتی متر نداشت (۱۰۴/۳۸ سانتی متر مربع) (جدول ۳). (Katahira and Motomura, 1999)

که معتقدند تراکم بوته در واحد سطح می تواند بر تعداد برگها تأثیر داشته و با افزایش تراکم بوته و فاصله گرفتن از تراکم مطلوب، تعداد شاخه های فرعی گیاه و در نتیجه تعداد برگ کاهش می یابد از سوی دیگر با افزایش تراکم بوته کارایی مصرف آب بالا می رود، با توجه به اثر کارایی مصرف آب در افزایش محصول برای دستیابی به یک عملکرد بالا، تراکم های بالا در حد مطلوب مورد نیاز است (Katahira and Motomura, 1999) که با نتایج این تحقیق که نشان داد با افزایش تراکم تعداد و در نتیجه سطح برگ کاهش می یابد مطابقت دارد با افزایش تراکم گیاهی تعداد شاخه های فرعی و عملکرد شاخه در گیاه کاهش می یابد که علت این کاهش افزایش رقابت بین بوته ها و کاهش فضای در دسترس می باشد (Modali, 2004). در واقع، در فاصله ردیف های کم سهم ساقه اصلی از عملکرد کل دانه بیشتر است و در فاصله ردیف های زیاد، سهم ساقه اصلی کاهش پیدا می کند و سهم شاخه ها افزایش پیدا

کامل بوته ها، در مراحل رویشی (حدود ۱۰ روز پس از سبز شدن) اقدام به حذف بوته های اضافی شد بطوریکه فاصله سیرچه ها روی همه خطوط کاشت ۱۰ سانتی متر تنظیم شد. عملیات کنترل علف های هرز پس از سبز شدن سیر، در ۳ تا ۴ نوبت به فواصل ۱۰ روز از زمان رویش (پس از عملیات تنک) انجام شد. جهت مبارزه با آفات (مگس و کرم سیر) از سم دیازینون به مقدار ۱ لیتر در هکتار بصورت محلول پاشی روی گیاه استفاده شد و با توجه به عدم مشاهده بیماری، از هیچ گونه قارچ کشی استفاده نشد سپس آبیاری بر حسب نیاز در فصل بهار به فاصله هر ۱۵ روز یکبار تکرار گردید. برداشت بر اساس خشک شدن نوک و زرد شدن ۵۰ درصد از برگ ها و علائم خوابیدگی در گیاه انجام شد و در هر نمونه برداری ۳۰ بوته از هر واحد آزمایشی با رعایت اثر حاشیه یک کرت بصورت تصادفی از کرت های میانی و در انتخاب آنها سعی شد بوته هایی که معرف آن کرت باشد برداشت شود، سپس نمونه ها پس از قرار گرفتن در کیسه های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند و صفات مورد نظر از قبیل تعداد برگ در بوته، شاخص سطح برگ در مراحل هشت برگی (دستگاه سطح برگ سنج)، وزن سیرچه و وزن سوخ (ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم)، قطر سوخ و قطر سیرچه (کولیس دیجیتال با دقت ۰/۰۱ میلی متر)، تعداد سیرچه، طول سیرچه، عملکرد کل سیر در واحد سطح اندازه گیری گردید. تجزیه واریانس داده ها، مقایسه میانگین ها به روش چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد و آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام شد.

و قطر سیرچه (۰/۴۳ سانتیمتر) مربوط به فاصله کشت ۲۰ سانتیمتر بود (جدول ۳). عملکرد سیر تابعی از تعداد بوته در واحد سطح و وزن سیرچه‌ها می‌باشد که این اجزای عملکرد تحت تأثیر شرایط محیطی، اعمال مدیریتی و رقم کاشته شده قرار می‌گیرد (Modali, 2004). تأثیر فاصله ردیف سیر یا تراکم گیاهی روی جذب نور، عملکرد و مشخصات کانوپی از سال ۱۹۶۰ مورد بررسی قرار گرفته است (Weber *et al.*, 1966). کاشت با تراکم مطلوب و زمان مناسب یکی از روش‌های زراعی افزایش عملکرد در واحد سطح است (Sarmadnia and Koocheki, 2001). تنظیم کردن فاصله ردیف و تراکم گیاهی باعث کاهش تبخیر از سطح خاک و افزایش جذب نور و مواد غذایی و در نهایت افزایش اجزای عملکرد می‌شود (Jason and Pedesen, 2008).

اثر فاصله کاشت بر عملکرد گیاه سیر: اثر فاصله ردیف کاشت بر عملکرد گیاه سیر در سطح ۱ درصد معنی دار شد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین عملکرد (۶/۷۲ تن در هکتار) در فاصله کشت ۳۵ سانتیمتر بود که اختلاف معنی‌داری با فاصله کشت ۳۰ سانتیمتر (۶/۶۸ تن در هکتار) نداشت. و کمترین عملکرد (۵/۸۲ تن در هکتار) مربوط به فاصله کشت ۲۰ سانتیمتر بود (جدول ۳). نتایج تحقیق حاضر با نتایج Modal (۲۰۰۴) مطابقت دارد، او گزارش کرد کاشت محصول باید در تراکم صورت گیرد که گیاه به خوبی سبز شده، استقرار یافته و در هر یک از مراحل رشد، فضای کافی جهت حداکثر استفاده از عوامل محیطی را داشته باشد و تا حد امکان با شرایط نا مساعد روبرو نشود. زیرا مراحل نمو و رشد گیاه تحت تأثیر تراکم و آرایش کاشت قرار می‌گیرد و این می‌تواند بر عملکرد گیاه

می‌کند. کاشت محصول باید در تراکم صورت گیرد که گیاه به خوبی سبز شده، استقرار یافته و در هر یک از مراحل رشد، فضای کافی جهت حداکثر استفاده از عوامل محیطی را داشته باشد و تا حد امکان با شرایط نا مساعد روبرو نشود. زیرا مراحل نمو و رشد گیاه تحت تأثیر تراکم و آرایش کاشت قرار می‌گیرد و این می‌تواند بر عملکرد گیاه زراعی مؤثر واقع شود (Norsworthy and Emerson, 2005).

اثر فاصله کاشت بر وزن و قطر سوخ و تعداد، وزن، قطر و طول سیرچه: اثر فاصله ردیف کاشت بر وزن و قطر سوخ و تعداد، وزن، قطر و طول سیرچه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). نتایج نشان داد، بیشترین میزان وزن سوخ (۵۲/۴۱ گرم) در فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر مشاهده شد. همچنین کمترین میزان آن (۴۶/۶۷ گرم) مربوط به فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. بنا به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان قطر سوخ در فاصله کشت ۳۵ سانتیمتر بود (۶/۳۲ سانتی‌متر) که اختلاف معنی‌داری با فاصله کشت ۳۰ سانتیمتر نداشت (۶/۱۲ سانتی‌متر) (جدول ۳). بیشترین میزان تعداد سیرچه (۱۵/۵۳ عدد) در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد. همچنین کمترین میزان آن (۱۳/۲۲ عدد) مربوط به فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. بنا به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان وزن سیرچه (۴/۰۱ گرم) مربوط به فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر بود و کمترین وزن سیرچه (۳/۴۴ گرم) مربوط به فاصله ردیف کشت ۲۰ سانتی‌متر بود. بنا به نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین میزان طول سیرچه (۱/۵۶ و ۱/۵۵ سانتی‌متر مربع) و قطر سیرچه (۰/۵۲ و ۰/۵۱ سانتی‌متر) به ترتیب مربوط به فاصله ردیف ۳۵ و ۳۰ سانتی‌متر بود. و کمترین طول سیرچه (۱/۴۰ سانتی‌متر)

نامساعد رو برو نشود زیرا مراحل نموی و رشد گیاه تحت تأثیر تراکم و آرایش کاشت قرار می‌گیرد و این می‌تواند بر عملکرد گیاه زراعی مؤثر واقع شود. به طور کلی با یک آرایش و تراکم مناسب، ترکیب مطلوبی از عوامل محیطی برای حصول حداکثر عملکرد تأمین می‌شود (خواجه پور، ۱۳۸۸). افزایش تراکم باعث زیاد شدن رقابت درون گونه‌ای و کاهش تراکم سبب عدم دستیابی به پتانسیل گیاهی می‌شود و همچنین موجب عدم استفاده بهینه از تمام سطح زمین و نیز گسترش علف‌های هرز می‌شود (Keramati et al., 2008).

زراعی مؤثر واقع شود. به طور کلی با یک آرایش کاشت و تراکم مناسب ترکیب مطلوبی از عوامل محیطی برای حصول حداکثر عملکرد تأمین می‌شود (Modali, 2004). تراکم و آرایش کاشت به طرق مختلف همچون تغییر در فضای موجود برای رشد هر بوته و در نتیجه تغییر در رقابت گیاهی برای مواد غذایی و عوامل محیطی از جمله نور، بر خصوصیات گیاهی تأثیر می‌گذارد کاشت محصول باید در تراکمی صورت گیرد که گیاه به خوبی سبز شده، استقرار یافته و در هر یک از مراحل رشد، فضای کافی جهت حداکثر استفاده از عوامل محیطی را داشته باشد و تا حد امکان با شرایط

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد گیاه سیر

Table 2- Results of variance analysis of the effect of plant density on morphological characteristics and garlic yield

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد برگ در بوته	سطح برگ	وزن سوخ	قطر سوخ	تعداد سیرچه	وزن سیرچه	طول سیرچه	قطر سیرچه	عملکرد
بلوک	۱	۱۱/۰۴ ^{ns}	۱۰/۰۰ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۰۰۷ ^{ns}	۰/۵۴ ^{ns}	۱/۶۰ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}
فاصله کشت	۳	۲۱/۱۳۰ ^{**}	۸۷۸/۱۹۰ ^{**}	۲۵۱/۱۴۲ ^{**}	۱/۴۹۶ ^{**}	۲۲/۸۵۷ ^{**}	۴/۰۱۹ ^{**}	۰/۱۵۴ ^{**}	۰/۰۱۵ ^{**}	۳/۴۸۴ ^{**}
خطا	۲۳	۵/۱۲	۸/۶۸	۱۰/۷۴	۰/۸۱۷	۴/۹۷	۹/۷۸۷	۱/۰۴۶	۸/۸۵	۱۴/۱۴۲

^{**} اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪، ^{*} اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪، ^{ns} عدم وجود اختلاف معنی‌داری

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد گیاه سیر

Table 3- Comparison of average levels of planting density on morphological characteristics

تیمار فاصله کشت (سانتی متر)	تعداد برگ در بوته	سطح برگ	وزن سوخ	قطر سوخ	تعداد سیرچه	وزن سیرچه	طول سیرچه	قطر سیرچه	عملکرد
D ₁	^d ۶/۷۲	^c ۹۳/۶۷	^d ۴۶/۶۷	^c ۵/۳۲	^c ۱۳/۲۲	^d ۳/۴۴	^b ۱/۴۰	^b ۰/۴۳	^c ۵/۸۲
D ₂	^c ۸/۰۵	^b ۹۸/۰۳	^c ۵۰/۰۶	^b ۵/۸۷	^b ۱۴/۷۲	^c ۳/۶۲	^b ۱/۴۷	^b ۰/۴۸	^b ۶/۱۵
D ₃	^a ۹/۱۲	^a ۱۰۴/۳۸	^b ۵۱/۳۲	^a ۶/۱۲	^a ۱۵/۵۳	^b ۳/۷۳	^{ab} ۱/۵۵	^{ab} ۰/۵۱	^a ۶/۶۸
D ₄	^b ۸/۶۶	^a ۱۰۵/۰۴	^a ۵۲/۴۱	^a ۶/۲۳	^b ۱۴/۷۶	^a ۴/۰۱	^a ۱/۵۶	^a ۰/۵۲	^a ۶/۷۲

*: حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

*: D₁ = ۲۰ فاصله ردیف کاشت سانتی‌متر، D₂ = فاصله ردیف کاشت ۲۵ سانتی‌متر

D₃ = فاصله ردیف کاشت ۳۰ سانتی‌متر، D₄ = فاصله ردیف کاشت ۳۵ سانتی‌متر

عملکرد گیاه مشاهده شد و بیشترین تعداد برگ و تعداد سیرچه در فاصله ۳۰ سانتی‌متر مشاهده شد، و کمترین تأثیر بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد گیاه سیر در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بدست آمد. در نتیجه تیمار فاصله ردیف کاشت ۳۵ سانتی‌متر موجب رشد بهتر شاخص‌های رشدی و در نهایت

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فاصله کاشت بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد گیاه سیر تأثیر معنی‌دار دارد، به طوری که در فاصله کشت ۳۵ سانتی‌متر بیشترین سطح برگ، میزان وزن سوخ، قطر سوخ، وزن سیرچه، طول سیرچه، قطر سیرچه و

- Katahira, M. and Motomura, Y. 1999. Effects of temperatures on browning and phenolic substances in preparatory drying of raw garlic bulb. *Journal of Japanese Society of Food Science and Technology* 45 (1): 10-15.
- Keramati, S. Pirdashti, H. and Esmaili, M. A. 2008. The critical period of weed control in soybean (*Glycin max L.*) in north of iran conditions. *Pak. J.* 11 (3):463-467.
- Kilgori, M. J. Magaji, M. D., and Yakubu, A. I. 2007. Effect of plant spacing and date of planting on yield of two garlic (*Allium sativum L.*) cultivars in Sokoto, Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science* 2 (2): 153-174.
- Modali, H. 2004. Dry matter accumulation by the start of seed filling as a criterion for yield optimization in soybean. A dissertation submitted to the graduate faculty of Louisiana state university and agricultural and mechanical college in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy in the department of agronomy. 103p.
- Norsworthy, J.K. and Emerson, R.S. 2005. Effect of row spacing and soybean genotype on main stem and branch yield. *Agronomy Journal*, 97: 919-923
- Orlowski, M. Rekwaska, E. and Dobrmilaska, R. 1994. The effect on the yield of garlic of autumn and spring planting using different method of seed stalk trimming. *Folia Horticulture* 6: 79-89.
- Pedersen, P. and Bruin, J. L. D. 2008. Effect of row spacing and seeding rate on soybean yield. *Agron. J.* 100: 704-710.
- Rahim, M. A and Hussain, M. A. 1984. Effect of time of planting, mother bulb size and plant density on the yield of garlic. *Bangladesh Journal of Agricultural Research* 9: 112-118.
- Redpy, V. R. Timlin, D. J. and Pachepsky, Y. 1999. Quantative description of plant density effects on branching and light interception in soybean. 1999. *Biotronics*. 28:73-85.
- Sarmadnia, G and Koocheki, A. 2001. Crop physiology. *Jihad-e-Daneshgahi of Mashhad*. Mashhad, Iran. 458 pp. (In Persian).
- Ferrararsi, A. 1985. Studies on sowing density in garlic in Emilia-Romagan. *Rivista*
- منجر به افزایش عملکرد گیاه می‌گردد که در مورد گیاه سیر فاصله ردیف ۳۵ سانتیمتر برای کشت این گیاه پیشنهاد می‌شود.
- ### منابع
- امیدبگی، ر. ۱۳۷۴. رهیافت‌های تولید فرآوری گیاهان داروئی جلد اول. انتشارات فکرروز. ۲۸۳ صفحه.
- خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۸. اصول و مبنای زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان، ۶۵۴ ص.
- زینال‌خوانقوا، ح. و، سوهانی، ا. ۱۳۸۰. بررسی ژنتیکی بعضی از صفات مهم گیاهان زراعی با عملکرد دانه در سویا از طریق روش‌های آماری چند متغیره. *مجله علوم زراعی ایران*، شماره ۳۰: ص ۸۱۶-۸۰۷.
- مجنون حسینی، ن و دوازده‌امامی، س. ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان داروئی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
- مظاهری، د. ۱۳۷۳. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۰۰ صفحه.
- Ahmadi, H. A. and Rohani Nejad, H. 2007. Evaluation of effect of inter and intra row spacing on yield and yield components of garlic (*Allium Sativum 3-L.*) cv. Mazand. *Proceedings of the 4th Iranian Horticultural Sciences Congress*. Mashhad, Iran. Pp.333-334 (in Farsi).
- Ball, R.A. Purcel, L.C. I, and Vories, E.D. 2000. Optimizing soybean plant population for a short-season production system in the southern. USA. *Crop Sci.*40: 754-764.
- Bayat, F. and Nosrati, A. E. 2001. The effect of harvesting time and drying in natural and artificial conditions on the storability of white garlic population of Hamadan.
- Beatty, K.D. Eldridy, I.L. and Simpson, Jr. A.M.1982.Soybean response to different planting pattern and dates. *Agronomy Journal*.74: 859-862
- Brewster, J. L. 1994. Onions and Other Vegetable Alliums. CAB International.Wellington UK. 215 pp.
- Jason, L. D. and Pederson, P. Effect of row spacing and seeding rate on soybean yield. 2008. *Agron. J.* 100 (3):704-710.

Difrutti Colture Ediorto- Floricultura 47: 67
71.

Weber, C. R. Shibles, R. M. and Byth, D. E.
1996. Effect of plant population and row
spacing on soybean development and
production. Agron. J. 58:99-102.