دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره پنجم، شماره اول، بهار و تابستان ۹۷
http://arpe.gonbad.ac.ir

اثرالگوی کاشت بر خصوصیات زراعی و محتوی فنول دو رقم گیاه دارویی سیر

فهیمه فخار[1*]، عباس بیابانی[2]، مهدی زارعی[3]، علی نخزری مقدم[3]

[1]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس
[2]دانشیارگروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس
[3،4]استادیاران گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبدکاووس

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۶/۲۲

چکیده

مقدمه: تعیین الگوی کشت هر یک از محصولات اعم از سیر و غیره به‌همراه به‌کارگیری تکنیک‌های زراعی مناسب می‌تواند عامل عمده‌ای در موفقیت کشت در اراضی حاصل‌خیز محسوب شود. بنابراین یکی از پیش شرط‌های لازم برای دست‌یابی به عملکرد بالا، تأمین شرایط مطلوب جهت استفاده از تابش خورشیدی به منظور تولید مواد فتوسنتزی در بالاترین حد کارایی آن است. دست‌یابی به این هدف با تغییر تراکم بوته و توزیع بوته‌ها در واحد سطح زمین میسر است. لذا پژوهش حاضر با هدف تحقیق بررسی الگوی‌های مختلف کاشت بر خصوصیات زراعی و شیمیایی دو رقم سیر اجرا گردید.

مواد و روش‌ها: جهت دستیابی به آرایش کاشت مناسب و انتخاب بهترین رقم از لحاظ کمی و کیفی آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبدکاووس در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل هفت الگوی کاشت (۱۲/۵ × ۱۲/۵، ۱۵ × ۱۵، ۱۷/۵ × ۱۷/۵، ۲۰ × ۲۰، ۲۲/۵ × ۲۲/۵، ۲۵ × ۲۵ و ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر) و دو رقم (طارم و همدان) بود. صفاتی از جمله عملکرد سیرچه، وزن تر سوخ، تعداد سیرچه در سوخ، وزن خشک سیرچه و میزان فنول سیرچه ارزیابی شدند.

*نویسنده مسئول: f.fakhar79@yahoo.com

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

نتایج: نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اثر رقم، الگوی کاشت و هم‌چنین اثر متقابل این دو (الگوی کاشت × رقم) بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار می‌باشد. رقم همدان با الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر دارای بیشترین عملکرد و رقم طارم با الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر دارای کمترین عملکرد بودند. بیشترین و کمترین تعداد سیرچه به‌ترتیب در رقم همدان با الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و رقم طارم با الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر مشاهد شد. مطابق نتایج، بیش‌ترین مقدار فنول در رقم همدان با آرایش کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و کمترین میزان آن در رقم طارم با آرایش کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر بدست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به الگوهای مختلف کاشت مورد مطالعه در این تحقیق، الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر باعث حصول عملکرد بیش‌تری شد. هم‌چنین الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر در رابطه با کسب فنول بالاتر نیز مطلوب می‌باشد. با توجه به عملکرد بالا و دارا بودن خصوصیات کیفی بیش‌تر رقم همدان نسبت به رقم طارم، می‌توان این گیاه را به‌عنوان رقم برتر معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: الگوی کاشت، رقم، عملکرد، فنول، سیر

مقدمه

سیر با نام علمی *Allium sativum* L. در زمره قدیمی‌ترین گیاهان کشت شده، هم به‌عنوان مصارف غذایی هم به‌منظور کاربردهای دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Lanzotti, 2006). گیاه سیر یکی از ضروری‌ترین سبزیجات علفی که دارای مواد مغذی شامل منگنز، سلنیوم، کلسیم، ویتامین B_1 و B_6، تریپتوفان و پروتئین می‌باشد. این مؤلفه‌ها اثر سینرژیک علیه تهدیدات مختلف فراهم می‌کنند (Suleria *et al*., 2015). سیر گیاهی است که مقاومت زیادی به سرما داشته و می‌تواند دوره‌های طولانی سرمای زیر صفر را تحمل کند، به‌همین دلیل در مناطق معتدله کشت 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).

سیستم‌های کشاورزی پایدار و انعطاف‌پذیر برای تغذیه و سوخت یک جمعیت رو به رشد انسانی مورد نیاز است. با این حال مدل فعلی تشدید کشاورزی که موجب تولید و عملکرد بالا می‌شود منجر به از بین رفتن تنوع زیستی، عملکرد اکولوژیکی و خدمات اکوسیستم حیاتی در چشم‌انداز کشاورزی می‌شود (Landis, 2017). الگوی کاشت یک نوع ارزیابی سیستماتیک از مزرعه یا هر سطح رشدی برای تولید محصول زراعی می‌باشد، بسته به ویژگی‌ها و نیازهای هر محصول به‌خصوص میزان گسترش کانوپی سیستم‌های مختلف از الگوی کاشت در مزرعه طراحی می‌شود (Hetet *et a*l., 2017). با توجه

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

به داده‌های ارائه شده توسط سازمان فائو در ایران سطح زیر کشت این محصول ۴۵۱۴ هکتار و دارای عملکرد ۱۲۰۱۶۶۰۰ کیلوگرم بر هکتار می‌باشد (FAO, 2016).

نتیجه تحقیق کیلگوری و همکاران (Kilgori *et al*., 2007) نشان داد که فاصله کاشت ۱۰ سانتی‌متر نسبت به فواصل ۵، ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر عملکرد سیر را افزایش داده است و دریافتند که هر چه فاصله کاشت افزایش یابد بازارپسندی و رشد سوخ بهتر شده که این ناشی از کاهش سطح رقابت بین بوته‌ها می‌باشد. یافته دارابی و همکارن (۱۳۸۹) نشان داد که با افزایش فاصله بین ردیف و بوته‌ها عملکرد سیر کاهش یافت؛ ولی میانگین وزن سوخ و سیر افزایش یافت؛ به‌طوری که حداکثر محصول و حداقل میانگین وزن سوخ و سیرچه به فاصله ۷×۲۰ سانتی‌متر بود. کاستلانوس و همکاران (Castellanos *et al*., 2004) در آزمایش خود بر روی گیاه سیر به این نتیجه رسیدند که با تغییر در تراکم گیاهی، صفات کیفی گیاه سیر نیز تغییر می‌یابد.

با توجه به اینکه در رابطه با الگوی کاشت و رقم مناسب کشت در منطقه گنبدکاووس اطلاعات چندانی وجود ندارد، از این‌رو انجام تحقیقات در این زمینه می‌تواند سبب افزایش کمی و کیفی محصول سیر در منطقه گردد. به‌طور مسلم افزایش عملکرد در واحد سطح هدف اصلی بیشتر پژوهش‌ها می‌باشد و با توجه به ویژگی‌های اقلیمی یک منطقه، رقم به کار رفته و تراکم مناسب گیاهی از راه‌های دست‌یابی به این هدف می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق طی سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گنبدکاووس (با مشخصات جغرافیایی ۳۷/۱۶ درجه شمالی، ۵۵/۱۲ درجه شرقی و با ارتفاع ۴۵ متری از سطح دریا) به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. در این آزمایش عامل‌های مورد بررسی شامل: ۱) آرایش کاشت در ۷ سطح (۱۲/۵ × ۱۲/۵، ۱۵ × ۱۵، ۱۷/۵ × ۱۷/۵، ۲۰ ×۲۰، ۲۲/۵ × ۲۲/۵، ۲۵ × ۲۵ و ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر) و ۲) رقم در دو سطح (طارم و همدان) بودند. برای تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای طرح از خاک مزرعه قبل از انجام عملیات آماده‌سازی بستر، به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری انجام گرفت و پس از اختلاط نمونه‌ها به آزمایشگاه خاک منتقل و آنالیز شد. براساس نتایج حاصله ازت کل ۱۴/ درصد، کربن آلی۱/۴۴ درصد اسیدیته گل اشباع (pH) ۷/۷ و بافت خاک لوم رسی سیلتی بود.

آزمایش تحت شرایط دیم انجام گرفت که بر این اساس آمار داده‌های هواشناسی اداره سینوپتیک منطقه گنبدکاووس در جدول ۱ گزارش داده شده است. به‌منظور بررسی عملکرد و اجزای عملکرد تعداد ۱۰ بوته که میانگین کل بوته‌های هر تیمار بودند برداشت و صفات زراعی شامل وزن تر سوخ،

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

تعداد سیرچه و وزن خشک سیرچه اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری محتوی فنول کل براساس روش فولین سیوکالتیو صورت گرفت. مقدار ۰/۱ گرم از پودر خشک گیاه سیر با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول داغ ۸۰ درصد در هاون چینی ساییده شده و مخلوط حاصل با دور کم ۱۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس آن مخلوط رویی در بن‌ماری قرار گرفت تا غلیظ شود و حدود ۲ میلی‌لیتر از آن برای ادامه آزمایش در نظر گرفته شد و سپس ۱ میلی‌لیتر از محلول تغلیظ شده همراه با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد و در مرحله بعدی مجدداً ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول حاصل با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر به حجم ۳ میلی‌لیتر رسیده سپس روی محلول به دست آمده ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتیو ۵۰ درصد اضافه شد و بعد از سه دقیقه، ۲ میلی‌لیتر کربنات سدیم ۲۰ درصد به آن افزوده گردید. محلول حاصل به مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری قرار گرفت. پس از سرد شدن به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج۶۵۰ نانومتر خوانده شد و در نهایت با توجه به منحنی استاندارد گالیک اسید، میزان فنول کل نمونه بر حسب میلی‌گرم بر گرم وزن خشک نمونه محاسبه شد (Malic and singh, 1980). تجزیه آماری و آنالیز داده‌ها با برنامه کامپیوتری SAS و Excel انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

جدول ۱- آمار داده‌های هواشناسی طی دوره رشد ۹۶-۱۳۹۵ (اداره سینوپتیک منطقه گنبدکاووس)
Table 1- Temperatures and rainfall during the growing season of 2016-2017

ماه Month	December	January	February	March	April	May
میزان بارندگی Rainfall (mm)	39.99	46.10	48.00	46.90	54.80	1.80
میانگین حداکثر دما Temperature (°C) Max.	15.23	14.35	13.41	19.02	23.00	32.31
میانگین حداقل دما Temperature (°C) Min.	3.54	2.08	1.36	6.06	9.68	15.56

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد: نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که اثر رقم، الگوی کاشت و اثر متقابل این دو بر عملکرد تر سوخ، وزن تر سوخ، تعداد سیرچه، وزن خشک سیرچه معنی‌دار می‌باشد (جدول ۲).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگن مربعات) اثر الگوهای مختلف کاشت و رقم بر برخی از صفات سیر

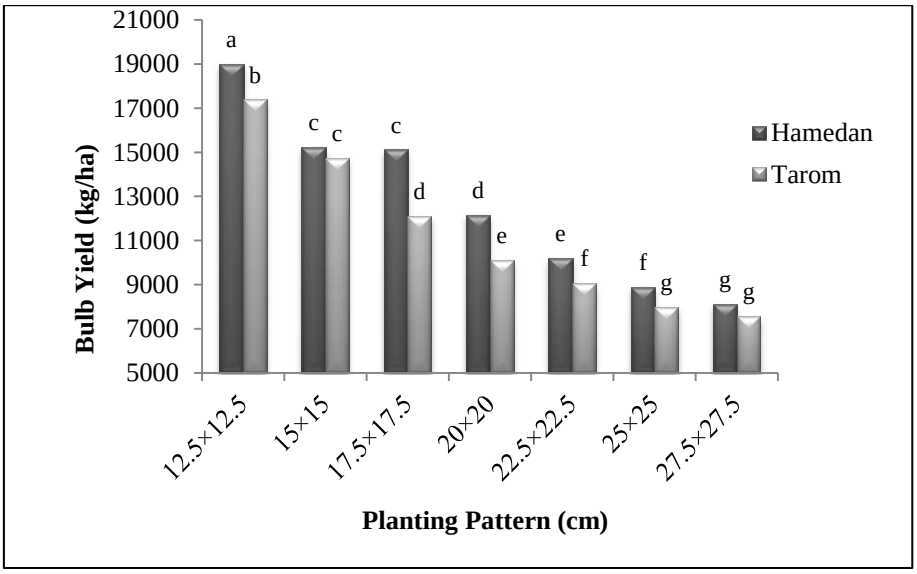
Table 2- Analysis of variance (MS) of effects of planting patterns and cultivars on some of properties of garlic

منبع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی DF	عملکرد تر سوخ Fresh bulb yield	وزن تر سوخ Bulb weight	تعداد سیرچه Clove number	وزن خشک سیرچه Dry weight clove	فنول کل Total phenol
تکرار Replication	2	103225.6^{ns}	0.92^{ns}	0.23^{ns}	0.00035^{ns}	0.33^{ns}
رقم Cultivar	1	20365382.5**	284.07**	28.90**	0.023**	6.34**
الگوی کاشت Planting pattern	6	86302764.2**	685.91**	2.53**	0.011*	72.49*
الگوی کاشت × رقم Planting pattern × Cultivar	6	1256791.5**	12.76**	2.37**	0.045**	2.36**
خطا Error	26	140309.9	1.00	0.19	0.00099	0.23
ضریب تغییرات CV (%)	-	3.12	2.26	3.31	4.69	16.86

ns، * و **: به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

ns, * and **: non-significant difference, significant difference at the levels of five and one percent probability, respectively.

بیش‌ترین و کم‌ترین عملکرد تر سوخ نیز تحت اثر متقابل الگوی کاشت و رقم، به‌ترتیب مربوط به رقم همدان با الگوی کاشت ۱۲/۵× ۱۲/۵ سانتی‌متر (۱۹۰۱۴/۴ کیلوگرم در هکتار) و رقم طارم با الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر (۷۵۷۲ کیلوگرم در هکتار) بود (شکل ۱). در مطالعات مختلفی نیز به اثبات رسیده است که تراکم‌های مختلف گیاهی اثر مستقیم بر عملکرد می‌گذارند (Lima *et al*., 2012; Suza *et al*., 2013; Zhang *et al*., 2012).



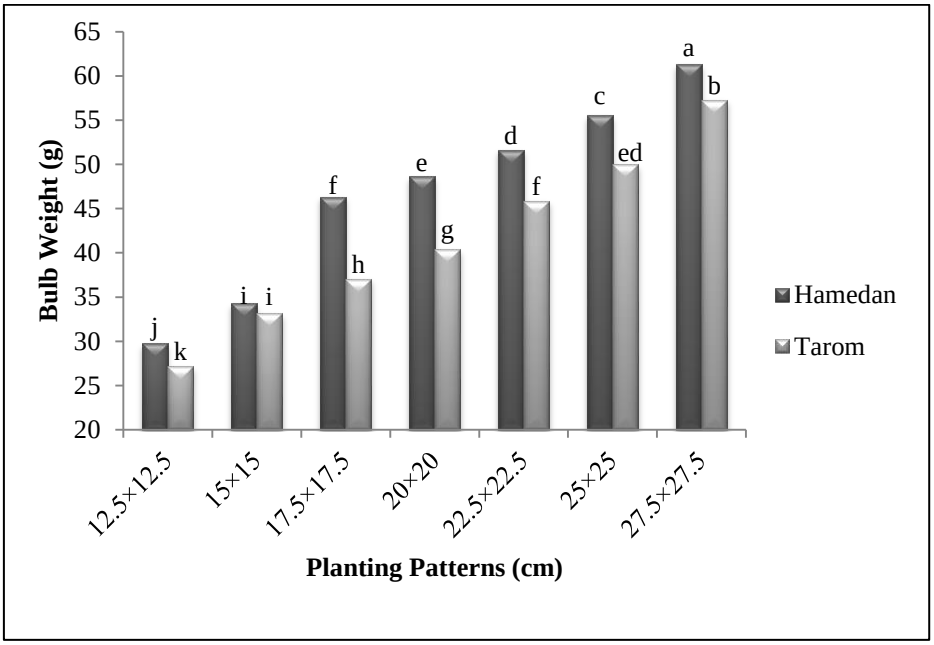
شکل ۱- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کاشت × رقم بر عملکرد سوخ سیر

Figure 1- Interaction effects of cultivar and planting patterns on bulb yield of garlic (Means in each column followed by the similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار وزن تر سوخ تحت اثر متقابل الگوی کاشت و رقم، به‌ترتیب مربوط به رقم همدان با الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و رقم طارم با الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر (۲۷/۱۶ گرم) بود (شکل ۲). آدکپا و همکاران (Adecpa *et al*., 2007) گزارش کردند که افزایش در فواصل روی ردیف به‌طور معنی‌داری عملکرد سوخ‌های سیر را کاهش داد. مطالعات کاستلانوس و همکاران (Castellanos *et al*., 2004) بر روی تراکم گیاهی نشان داد که تغییرات تراکم به‌طور مستقیم بر عملکرد تأثیر دارد. اثر توزیع یکنواخت بوته‌ها در واحد سطح با توزیع مناسب نور دریافتی در درون پوشش گیاهی نمایان می‌شود، بنابراین اثر اصلی آرایش کاشت و تراکم گیاهی بر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

محصول عمدتاً به‌علت تفاوت در چگونگی توزیع و انرژی تابشی خورشید است و افزایش جذب تابش خورشیدی منجر به افزایش عملکرد می‌شود (فتحی، ۲۰۰۶). گریچار و همکاران (Grichar *et al.*, 2004) در آزمایش خود بیان کردند که با افزایش تراکم، کانوپی گیاهی زودتر و بهتر پر می‌شود که این افزایش عملکرد را در پی دارد.

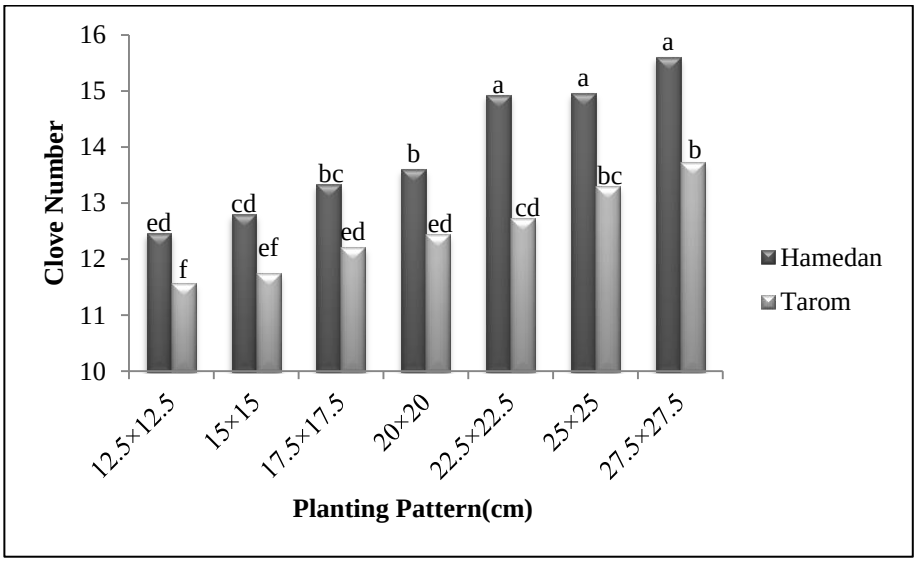


شکل ۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کاشت × رقم بر وزن سوخ سیر

Figure 2- Interaction effects of cultivar and planting patterns on bulb weight of garlic (Means in each column followed by the similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

مطابق شکل ۳، بیش‌ترین تعداد سیرچه در رقم همدان با الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و کمترین میزان آن در رقم طارم با الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر بدست آمد. دورو و همکاران (Doro *et al.*, 2012) گزارش کردند که با افزایش فاصله کشت از ۵ سانتی‌متر به ۲۰ سانتی‌متر، تعداد سیرچه در سوخ به‌طور معنی‌داری افزایش یافت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]



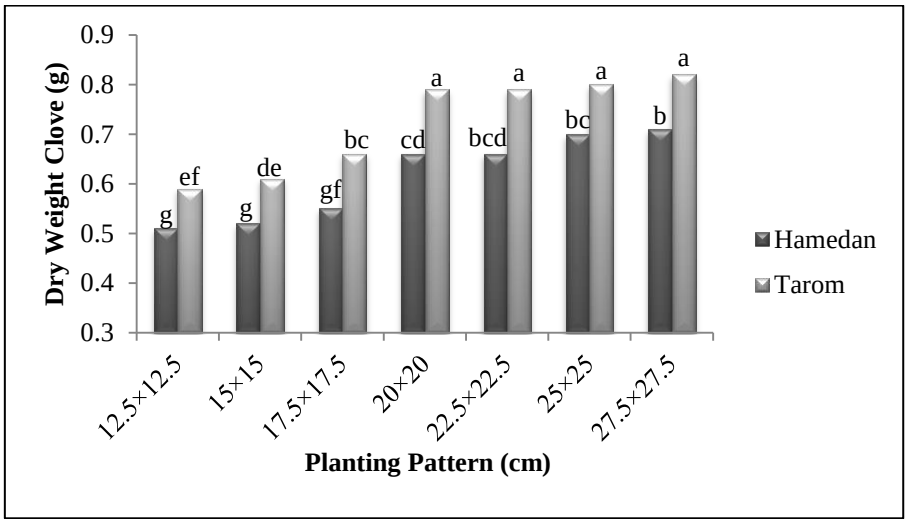
شکل ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کاشت × رقم بر تعداد سیرچه سیر

Figure 3- Interaction effects of cultivar and planting patterns on clove number bulb of garlic (Means in each column followed by the similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

مقایسه میانگین اثرات متقابل وزن خشک سیرچه در شرایط االگوهای مختلف کاشت نشان داد که به‌ترتیب حداکثر و حداقل وزن خشک سیرچه به الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ و رقم طارم (با وزن خشک ۰/۸۲ گرم) و الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر و رقم همدان (با وزن خشک ۰/۵۱ گرم) تعلق داشت (شکل ۴).

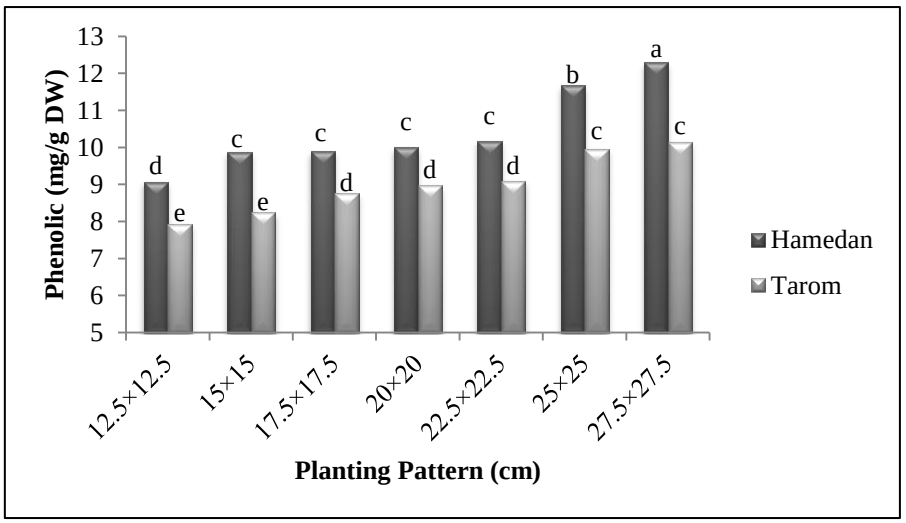
محتوی فنول کل: مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که، بیش‌ترین فنول کل (۱۲/۳۰ میلی‌گرم بر گرم ماده خشک) مربوط به رقم همدان با آرایش کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و کم‌ترین میزان فنول کل (۷/۹۴ میلی‌گرم بر گرم ماده خشک) متعلق به رقم طارم با الگوی کاشت ۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر می‌باشد (شکل ۵). الفتی و همکاران (Olfati *et al*., 2016) در تحقیق خود بر روی گیاه سیر بیان داشتند که از بین فاصله بین ردیف ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی‌متر و از ارقام مورد مطالعه (همدان، طارم، لنگردود و تبریز) رقم همدان، تبریز و طارم در فاصله کاشت ۱۵ سانتی‌متر و لنگرود در فاصله کاشت ۲۵ سانتی‌متر دارای بیش‌ترین ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بودند. در حالیکه رقم تبریز و لنگرود در فاصله کشت ۳۵ سانتی‌متر، بیش‌ترین مقدار فنول را داشتند.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]



شکل ۴- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کاشت × رقم بر وزن خشک سیرچه سیر

Figure 5- Interaction effects between cultivar and planting patterns on dry weight clove of garlic
(Means in each column followed by the similar letters are not significantly different at the %5 probability level)



شکل ۵- مقایسه میانگین اثرات متقابل الگوی کاشت × رقم بر میزان فنول کل سیر

Figure 5- Interaction effects between cultivar and planting patterns on total phenol of garlic
(Means in each column followed by the similar letters are not significantly different at the %5 probability level)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

ساملون (Samalon, 2007) بیان نمود؛ اگر تراکم بیش از حد مطلوب باشد رقابت بین گیاهان مجاور می‌توان تأثیر نامطلوبی بر شکل و اندازه نهایی گیاه داشته باشد و عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی را به شدت کاهش دهد. بنابراین یکی از مهم‌ترین گام‌های زراعی شناخت مطلوب‌ترین تراکم جهت بهترین استفاده از نهاده‌ها و عوامل محیطی است.

نتیجه‌گیری

با توجه به دستاوردهای این تحقیق به‌عنوان یک نتیجه گیری می‌توان پیشنهاد نمود که یکی از راه کارهای مناسب جهت استفاده بهینه از عوامل محیطی، نهاده‌ها، افزایش عملکرد و بهبود کیفیت، توجه به تراکم بوته و تعیین فاصله کاشت مناسب در زراعت محصول سیر است. در این آزمایش با کاهش فاصله ردیف و بوته روی ردیف (۱۲/۵ × ۱۲/۵ سانتی‌متر) عملکرد سوخ نیز افزایش پیدا کرد. بنابراین با توجه به مواد موثره سیر، الگوی کاشت ۲۷/۵ × ۲۷/۵ سانتی‌متر و رقم همدان بهترین تیمارها برای کسب فنول بودند.

منابع

Adekpa D.I., Shebayan J.A.Y., Chiezey U.F., Miko S. 2007. Yield responses of garlic (*Allium sativum* L.) to oxadiazon, date of planting and intra-row spacing under irrigation at Kadawz, Nigeria. Crop Protection, 26: 1789-1785.

Castellanos J.Z., Vargas-Tapia P., Ojodeagua J.L., Hoyos G. 2004. Garlic productivity and profitability as affected by seed clove size, planting density and planting method. Hort Science, 39: 1272-1277.

Darabi A., Dehghani A. 2010. Effect of planting data and planting density on yield, yield components and rust disease severity in Ramhormoz selected garlic in Behbahan region. Seed and Plant Production Journal, 26 (1): 43-55. (In Persian).

Doro A.K. 2012. Response of garlic (*Allium sativum* L.) to intra-row spacing at ajiwa irrigation site of Katsina State-Nigeria. 10 (2), 103-107.

FAO. 2016. Food and Agriculture Organization. *Http:// faostat.fao.org/site/567/Default*.

Fathi G. 2006. Effect of planting pattern and population density on light extinction coefficient, light inter caption and grain yield of sweet corn. Journal of Agriculture Science, 12: 143-131. (In Persian).

Grichar W.J., Brent A.B., Kevin D.B. 2004. Effect of row spacing and herbicide dose on weed control and grain sorghum yield. Crop Protection, 23: 263-267.

Hetet M.N.S., Soomro R.N., Bo H.J. 2017. Effects of different planting pattern of maize (*Zea mays* L.) and soybean (*Glycin max* L.) intercropping in resource

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]

consumption on fodder yield and silage quality. American Journal of Plant Sciences, Pp: 666-679.

Kilgori M., Magaji M., Yakubu A. 2007. Effect of plant spacing and date of planting on yield of two garlic (*Allium sativum* L.) cultivars in Sokoto, Nigeria. Americam-Eurasiam Journal of Agricultural and Environmental Science, 2 (2): 153-157.

Landis D.A. 2017. Designing agricultural landscapes for biodiversity based. Basic and Applied Ecology, Germany, Pp 1-12.

Lanzuti V. 2006. The analysis of onion and garlic. Journal of Chromatography, 1112: 3-22.

Lima C.F., Arnhold E., Araujo B.L., Oliveira G.H.F., Oliveira Junior E.A. 2012. Evaluation of maize hybrids under three densities in the agricultural frontier in Maranhao State, Brazil. Comunicata Scientiae, 3: 30-34.

Malic C.P., Singh M.B. 1980. In plant enzymology and histo enzymologhy. Kalyani Publishers, New Dehli.

Olfati A.J., Mahdieh Najafabadi,M.B., Rabiee M. 2016. Between row spacing and local accession on the yield and quality of garlic. Comunicata Scientiae, 7 (1): 112-121. (In Persian).

Orlowski M., Rekwska E., Dobrmilska 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.

Samalon I. 2007. Effect of the internal and external factor on yield and qualitative-quantitative characteristics of chamomile essential oil. Acta Horticulture, 794: 45-64.

Souza R.S., Filho P.S.V., Scapim C.A., Marques O.J., Queiroz D.C., Okumura R.S. 2013. Yield elements of sweet corn in different population densities. Comunicata Scientiae, 4: 285-292.

Suleria H.A.R., Sadiq Butt M., Khalid N., Sultan S., Raza A., Aleem M., Abbas M. 2015. Asian Pacific Journal of Tropical Disease, 5 (4): 271-278.

Zhang S., Liao X., Zhang, C., Xu, H. 2012. Influences of plant density on the seed yield and oil content of winter oilseed rape (*Brassica napus* L.). Industrial Crops and Products, 40: 27-32.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2024-04-20]