مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۴، شمارهٔ ۱، ۱۳۹۷ (ص ۴۲-۳۳)

Iranian Journal of Weed Science
Vol 14, No 1, 2018 (33-42)
DOI: 10.22092/ijws.2018.1401.04

اثر تداخل علف‌های‌هرز بر خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد توده‌های سیر (*Allium sativum* L.) در کشت ارگانیک

علیرضا یوسفی[1*]، یوسف قاضی خانلو[1]، علی عمارلو[2] و حمیدرضا صراف معیری[3]

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۲- پژوهشکده فناوری‌های نوین زیستی، دانشگاه زنجان،۳- گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۱۸- تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۴/۱۱)

چکیده

به منظور بررسی واکنش توده‌های سیر به تداخل علف‌های‌هرز در منطقه زنجان، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ اجرا شد که در آن، چهار توده سیر (همدان یک، همدان دو، همدان سه و طارم) و دو سطح تداخل علف‌های هرز (تداخل و عدم تداخل) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که واکنش به تداخل علف‌های هرز، به طور معنی داری، تحت تاثیر نوع توده قرار گرفت. در رقابت با علف‌های هرز، اکثر صفات توده‌های همدان دو و همدان سه، کاهش قابل توجهی را نشان دادند. توده طارم، به دلیل توان رقابتی پایین، بیشترین کاهش در صفات مورد بررسی در شرایط تداخل را، نشان داد و کمترین عملکرد را در بین توده‌ها تولید کرد. بطور کلی، توده همدان یک با توجه به عملکرد بالا و کاهش اندک عملکرد در شرایط تداخل، برای کشت در مناطق سردسیر نظیر زنجان توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تداخل علف‌های‌هرز، مناطق سردسیر، رقابت، گیاه دارویی، عملکرد.

Effect of Weed Interference on Some Morphological Traits and Yield of Garlic (*Allium sativum* L.) Accessions under Organic Cultivation

Ali Reza Yousefi[1], Yousef Ghazi[1], Ali Amarallu[2] and Hamid Reza Saraf Moayeri[3]

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran, 2- Research Institute of Modern Biological Techniques, University of Zanjan, Iran, 3- Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

(Received: Oct. 10, 2017 - Accepted: July 2, 2018)

ABSTRACT

To evaluate the response of different garlic accessions to weed competition in Zanjan, west of Iran, a factorial experiment was carried out based on randomized complete block design with three replications in 2015-2016. Four variety of garlic (Hamedan 1, Hamedan 2, Hamedan 3 and Tarom) at two weed infestation conditions (whole season weed infestation and weed-free) were studied. The results indicated that responses to weed interference were significantly affected by accession. Hamedan 2 and Hamedan 3 accessions showed a considerable reduction in most traits under weed competitions while Tarom accession showed highest reduction that was most likely due to low competitive ability. Overall, Hamedan1 accession is recommended for cultivation in cool season regions such as Zanjan, due to the higher yield and lower yield decreases under weedy conditions,

Key words: Cool season regions, competition, medicinal plant, weed infestation, yield.

*** Corresponding author E-mail: yousefi.alireza@znu.ac.ir**

مقدمه

مبارزه با علف‌های هرز به عنوان اقدامی ضروری، در اکثر نظام‌های تولید محصولات زراعی شناخته شده است زیرا وجود علف‌های هرز، علاوه بر کمیت محصول، به میزان قابل توجهی بر کیفیت آن، هزینه برداشت و تنوع و فراوانی آفات در مزرعه اثرگذار است. به همین منظور، کشاورزان سالانه مبالغ زیادی را صرف کاهش اثرات سوء علف‌های هرز در محصولات زراعی می‌کنند و خسارت‌هایی که آن‌ها به علت کنترل ناکافی علف‌های هرز متحمل می‌شوند، بیان‌گر اهمیت این موضوع است (**Rashed Mohassel, 2006**).

سیر (***Alluim sativum* L.**) از جمله گیاهان دارویی- صنعتی ارزشمندی است که مصرف آن برای درمان بیماری‌های قلبی، آنفولانزا، کاهش کلسترول و تنظیم فشار خون توصیه شده است. بر اساس آخرین اطلاعات فائو، اگرچه بیشترین میزان تولید سیر دنیا به کشورهای چین، هند، بنگلادش، کره جنوبی، مصر، روسیه و میانمار تعلق دارد، اما کشت و تولید آن در بیش از ۱۰۰ کشور مختلف، از آسیا تا آمریکای جنوبی گسترش دارد. ایران از لحاظ میزان تولید (بیش از ۵۴هزار تن)، رتبه بیست و ششم تولید سیر دنیا را دارد و استانهای زنجان و همدان، به طور مشترک، رتبه اول تولید سیر ایران را به خود اختصاص داده اند (**FAOSTAT., 2016**). از طرفی، کشور ایران در گذشته به عنوان یکی از بزرگ-ترین صادرکنندگان این گیاه در دنیا مطرح بوده است، اما همانگونه که گفته شد، امروزه سایر کشورهای جهان، با عملکرد بالا و ارائه به موقع این محصول به بازار، جزء صادرکنندگان مهم آن محسوب می‌شوند (**OmidBeygi., 2015**) به طوری که امروزه، سطح زیر کشت سیر در ایران به ۴۵۱۴ هکتار رسیده است (**FAOSTAT., 2016**).

سیر قابلیت سازگاری بالایی برای کاشت در اکثر مناطق معتدل و خنک جهان، از جمله ایران دارد (**Omidbeygi., 2015**؛ **Yin *et al*., 1996**) ولی به دلیل ارتفاع کم، ریشه‌های کم‌عمق، برگ‌های باریک و عمودی و در نتیجه کانوپی کم تراکم، از قدرت رقابت ضعیفی با علف‌های هرز برخوردار است (**Gilreath *et al*., 2008**) و با توجه به کشت پاییزه و برداشت تابستانه این گیاه، حدود نُه ماه در زمین از علف‌های هرز آسیب می‌بیند. با توجه به شرایط آب و هوایی، میزان خسارت علف‌های هرز می‌تواند در هر سال متفاوت باشد اما مسلماً، افزایش فراوانی گونه‌های هرز در واحد سطح، بر خسارت‌زایی آن‌ها می‌افزاید (**Patrick & Tranela, 2003**) بطوریکه، کاهش قابل توجه عملکرد سیر، تحت تأثیر رقابت با علف‌های‌هرز، توسط برخی محققین به تأیید رسیده است (**Rahman *et al*.,*2011***).

روش‌های مختلفی برای کاهش اثرات سوء علف‌های هرز بر عملکرد گیاهان زاعی وجود دارد. استفاده از ارقام مناسب گیاهان زراعی به عنوان یک روش مؤثر در کاهش اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد، پیشنهاد شده است (**Monaco *et al*., 2002**). خصوصیات ریخت‌شناسی و فیزیولوژیکی یک گونه، از عوامل موثر در توانایی رقابت آن گونه، تحت شرایط تنش زنده (رقابت با علف‌های هرز) و تنش‌های غیر زنده (نور، خشکی و ...) می‌باشد (**Orcutt & Nilson, 2001**). نسبت به سایر ارقام، ارقامی که سرعت رشد بیشتر، ارتفاع بالاتر و سطح برگ بیشتری داشته باشند، بازدارندگی بیشتری بر علف‌های هرز دارند. متفاوت بودن توان رقابتی ارقام ذرت، گندم و بسیاری از گیاهان زراعی دیگر با علف‌های هرز گزارش شده است. ثابت شده است که هیبریدهای ذرت دارای کانوپی متراکم و ارتفاع و شاخص سطح برگ بیشتر، مقاومت و تحمل بیشتری در برابر گاو پنبه (***Abutilon theophrasti* L.**) دارند (**Lindquist & Mortensen, 1999**). از این رو، کنترل علف‌های‌هرز مزارع سیر، امری اجتناب‌ناپذیر است. توجه به این نکته حائز اهمیت است که برخی ارقام سیر، دارای خصوصیات منحصر به فردی هستند که سایر ارقام آن، چنین خصوصیاتی را از خود بروز نمی‌دهند؛ به طوری که نتایج آزمایش‌های مختلف نشان داده است که ارقام سیر، از نظر خصوصیات رشدی و همچنین عملکرد در واحد سطح، دارای اختلاف غیر قابل چشم‌پوشی هستند. این احتمال وجود دارد که

ارقام سیر نسبت به رقابت علف‌های هرز نیز واکنش متفاوتی نشان دهند؛ بنابراین، بررسی چنین واکنشی در شرایط وجود و عدم وجود علف‌های هرز، اطلاعات مهم و با ارزشی را در جهت تعیین توان رقابتی ارقام این گیاه، در اختیار خواهد گذاشت.

در مجموع و با توجه به مطالب گفته شده، این تحقیق به منظور شناسایی توده مناسب سیر، از لحاظ توان رقابتی با علف‌های هرز، در شرایط اقلیمی زنجان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل آزمایش و طرح آزمایشی

به منظور بررسی تاثیر رقابت علف‌های هرز بر صفات زراعی و فیزیولوژیک چهار توده مختلف سیر، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار، در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴، در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده فن‌آوری‌های نوین زیستی دانشگاه زنجان (طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۶۲۰متری از سطح دریا) به اجرا در آمد. فاکتور اول، شامل چهار توده مختلف سیر (همدان یک، همدان دو، همدان سه و طارم) و فاکتور دوم، شامل تداخل علف‌های هرز (شرایط عاری از علف هرز و تداخل علف هرز در کل فصل) بودند. هر کرت آزمایشی، به دو قسمت تقسیم شد که علف‌های هرز نیمی از هر کرت، به صورت هفتگی وجین می‌شد و نیمه دیگر کرت، تا پایان دوره رشد، بدون وجین باقی ماند. قبل از اجرای آزمایش و به منظور آگاهی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، نمونه‌برداری از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک انجام شد (جدول ۱). در زمین محل آزمایش، سال‌ها گیاهی کاشته نشده نبود و در طول کشت نیز از هیچ نوع کودی استفاده نشد. پس از انجام عملیات آماده‌سازی زمین (شخم، دیسک و تسطیح زمین)، در ۱۲مهرماه ۱۳۹۴، سیرچه‌ها از پیازهای سالم و مطلوب جدا شدند و پس از ضدعفونی به صورت خشک با مخلوط قارچکش (بنومیل+مانکوزب+کاربوکسین‌تیرام+خاکستر الک شده)،، به صورت دستی و با دقت در داخل شیارهایی به عمق پنج سانتی‌متر و با فاصله ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر کاشته شدند (براساس تراکم ۱۹/۰۵ بوته در مترمربع) و سپس روی آن ها با خاک نرم پوشانده شد. طول ردیف‌های کاشت، ۱/۸۰ متر و فاصله بین ریف‌ها از یکدیگر، ۳۵ سانتی‌متری بود اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و آبیاری‌های بعدی، بر اساس نیاز آبی مزرعه، با سیستم آبیاری تحت فشار (قطره‌ای) انجام شد.

نمونه‌برداری و آنالیز داده‌ها

به منظور اندازه‌گیری صفات مورد نظر و برای حذف اثر حاشیه-ای، برداشت پیازها از دو ردیف وسط هر واحد آزمایشی، با حذف نیم‌متر از هر ردیف صورت گرفت. پیازهای برداشت شده برای مدت سه هفته در دمای اتاق و در روی توری‌های سیمی قرار داده شدند تا عمل التیام[1] در پیازها انجام شود و پس از آن اندام-های هوایی از پیازها جدا شد.

جدول ۱- خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش در عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر

Table 1- Soil Chemical properties of the experimental site at the depths of 0 to 30 cm

	0-10 cm	10-20 cm	20-30 cm
T.N.V%	9/8	14/3	15/5
N%	0/04	0/01	0/08
P(ppm)	1/2	4	3/6
K(ppm)	112	143	119

[1] Curing

برای اندازه‌گیری میزان عملکرد، وزن تمام پیازهای برداشت شده از دو ردیف وسطی هر کرت، به عنوان عملکرد محصول قابل عرضه به بازار اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، وزن پیاز، وزن کل بوته، تمام پیازهای برداشت شده از دو ردیف میانی در هر کرت انتخاب شدند و اندازه‌گیری روی آن‌ها انجام شد. برای اندازه‌گیری حجم پیاز نیز از روش آزمایش جابه‌جایی آب (**Tavakoli Hashtchin., 2003**)، در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان استفاده شد. همچنین نمونه-برداری از علف‌های‌هرز، در پایان دوره رشد و با استفاده از کوادرات ۱۵۰×۷۰ سانتی‌متری انجام شد و نمونه‌ها، در پاکت‌های جداگانه به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از نگهداری نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در داخل آون و در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد، زیست توده آن‌ها اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری تحمل گیاه زراعی به رقابت علف‌های هرز، از شاخصی به نام توانایی تحمل رقابت (**AWC**) استفاده شد (معادله ۱).

$$AWC = V_i / V_p \times 100 \qquad (۱)$$

در این معادله: V_i، عملکرد گیاه زراعی در شرایط مخلوط با گیاهان پوششی و آلوده به علف هرز و V_p، عملکرد همان گیاه در شرایط عاری از علف هرز می باشد. هر چه میزان **AWC** بزرگتر باشد، نشان دهنده توانایی بیشتر گیاه زراعی برای تحمل علف هرز است (**Watson *et al.*, 2002**).

برای اندازه گیری توانایی جلوگیری از رشد زیست توده علف هرز، از شاخص رقابت (معادله ۲) استفاده شد (**Challaiah *et al.*, 1986**).

$$CI= (V_{infest} / V_{mean}) / (W_{infest} / W_{mean}) \qquad (۲)$$

در این معادله: V_{infest}، عملکرد گیاه زراعی **i** در شرایط مخلوط با گیاهان پوششی و آلودگی به علف هرز؛ V_{mean}، متوسط عملکرد همه تیمارها در حضور گیاه پوششی و علف هرز؛ W_i، زیست توده علف هرز مربوط به گیاه زراعی **i** و W_{mean}، متوسط زیست توده علف هرز در مخلوط با کل تیمارها می‌باشد.

برای تجزیه واریانس و مقایسه میانگین (با استفاده از آزمون دانکن در سطح پنج درصد)، از نرم افزار **MSTAT-C (ver 2.10)** استفاده شد.

نتایج و بحث

در این آزمایش، جمعیت طبیعی علف‌های هرز مزرعه، نسبتاً متنوع و شامل انواع متفاوتی از جنس های مختلف بود. در مجموع و در تیمارهای مختلف، نُه گونه علف‌هرز (شامل پنج تیپ رشدی یکساله و چهار تیپ رشدی چند ساله) مشاهده شد که مهم‌ترین گونه‌های مشاهده شده، آرنبیا (***Arnebia euchroma* L.**)، جو وحشی (***Hordeum murinum* L.**)، علف‌پشمکی (***Bromus tectorum* L.**)، خاکشیر شیرین (***Descurainia sophia* L.**)، ورک (***Hulthemia persica* L.**)، قدومه (***Alyssum spp.* L.**)، گندسیر (***Allium ampeloperasum* L.**)، پیچک صحرایی (***Convolvulus arvensis* L.**) و تاج خروس ریشه‌قرمز (***Amaranthus retroflexus* L.**) بودند.

زیست توده علف‌های‌هرز

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که توان تولید زیست توده در علف‌های هرز در رقابت با توده‌های مختلف سیر، از لحاظ آماری و در سطح یک درصد متفاوت بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین (۵۳/۷۸گرم در متر مربع) و کمترین (۱۵/۱۳گرم در متر مربع) زیست توده علف‌های‌هرز، به ترتیب در توده طارم و و توده همدان یک مشاهده شد. همچنین میان زیست توده علف‌های هرز در توده‌های همدان یک و همدان دو، از لحاظ آماری، اختلاف معنی داری در مشاهده نشد (جدول ۳).

تراکم علف‌های‌هرز

نتایج تجزیه واریانس اثر ژنوتیپ سیر بر تراکم علف‌هرز نشان داد که این صفت در توده‌های مورد مطالعه، به صورت معنی‌داری در سطح یک درصد، متفاوت بود (جدول ۲).

نتایج حاصل از مقایسه میانگین تراکم علف‌هرز نشان داد که کمترین فراوانی علف‌های هرز در توده همدان یک، و بیشترین فراوانی در توده طارم مشاهده شد (جدول ۳)؛ بطوریکه تراکم علف‌های‌هرز در توده طارم، ۷۱/۸۷ درصد بالاتر از توده همدان یک بود. تفاوت در نحوه رقابت با علف‌های‌هرز در توده‌های سیر مورد مطالعه، ناشی از تفاوت در خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی این ارقام می‌باشد که در قدرت رقابت با علف‌های هرز اثرگذار است. توده‌های مختلف، به دلیل خصوصیات متفاوت مورفولوژیکی (ازنظر ارتفاع، آرایش برگ، قطر ساقه‌ها، تعدادبرگ‌ها و آرایش آن‌ها، زاویه برگ‌ها، سطح برگ و...)، اثرات آللوپاتی (ترشح مواد سمی از ریشه‌ها، ساقه، شاخ و برگ و...) و خصوصیات فیزیولوژیکی (قدرت فتوسنتز، سرعت رشدنسبی، سرعت جذب خالص، تنفس و...)، می‌توانند بر گیاه رقیب، اثرات متفاوتی داشته باشند که در نهایت، در عملکرد آن نیز اثرگذار است (**Akbari *et al.*, 2010**). در جوامع مشترک گیاه زراعی و علف‌های‌هرز، سایه اندازی متقابل برگ‌ها، با کاهش فراهمی غلظت جریان فوتون فتوسنتزی، سبب به کاهش میزان فتوسنتز می‌شود (**Poggio *et al.*, 2004**). به طور کلی، صفات مشترک مهمی مثل سرعت رشد و شکل تاج پوشش، تعیین کننده قدرت رقابت ذاتی برای نور، بین گونه های گیاهی است (**Anderson., 2000; Rajcan & Swanton., 2001**). کاهش نسبت نور قرمز به قرمز دور و نور فعال فتوسنتزی برای گیاهان رشد کرده تحت سایه انداز تاج پوشش و نیز کاهش جوانه زنی بذرهای گونه های مختلف تاج خروس، گزارش شده است (**Swanton *et al.*,1994**).

اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات اندازه‌گیری شده سیر

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس اثرات تیمارها بر صفت‌ها مورد مطالعه در سیر و همچنین مقایسه میانگین صفت‌ها، به ترتیب در جدول‌های ۴ و ۵ آمده است.

جدول ۲- تجزیه واریانس زیست توده و تراکم علف‌های هرز در رقابت با چهارتوده مختلف سیر

Table 2- Analysis of variance of weed biomass and density under different garlic accessions competition

Sources of variation	df	Mean Square	
		Weed biomass	Weed density
Block	2	14.73^{ns}	2.78
Accessions	3	425.46**	129.19**
Error	6	39.54	8.27
C. V. (%)		11/54	9.18

ns و** به ترتیب: عدم معنی داری و معنی در در سطح احتمال ۱٪

ns and **: non significant and significant at 1% level respectively.

جدول ۳- میانگین زیست توده و تراکم علف‌های هرز در رقابت با توده‌های سیر مورد مطالعه

Table 3- Mean Comparison of weed biomass and density under different garlic accessions competition

Accessions	Weed biomass (g m^{-2})*	Weed density(Plants m^{-2})
Hamedan 1	15.13± 3.05^{c}	21.33±3.05^{c}
Hamedan 2	17.86±0.51^{bc}	25.33± 0.51^{bc}
Hamedan 3	18.93±1.52^{b}	27.66±1.35^{b}
Tarom	53.78±4.59^{a}	45.33±4.80^{a}

*:میانگین های داری یک حرف مشترک در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم ندارند

Means with the same letters in the same columns are not different statistically.

اختلاف میان ارتفاع بوته توده‌های سیر مورد مطالعه، از نظر آماری و در سطح یک درصد، معنی دار بود ولی این صفت، تحت تاثیر رقابت علف‌هرز قرار نگرفت. همچنین ارتفاع بوته‌های سیر، تحت تاثیر اثر متقابل دو عامل قرار نگرفت (جدول ۴). مقایسه میانگین ارتفاع بوته‌ها نشان داد که توده همدان یک، دارای کمترین ارتفاع (۵۵/۳۷ سانتی متر) و در مقابل، توده طارم، با ارتفاع ۷۱/۷۸ سانتی‌متر، دارای بیشترین طول می‌باشند (جدول ۵). افزایش ارتفاع بوته و طول ساقه‌چه‌ی توده طارم می‌تواند ناشی از رقابت بیش‌تر، جهت دریافت نور خورشید و انجام فرایند حیاتی فتوسنتز باشد چرا که کاهش نسبت نور قرمز به مادون قرمز، موجب افزایش ارتفاع گیاه می‌شود (**Burd *et al.*, 2000**). همچنین، با توجه به این که علف‌های‌هرز بیشتری در توده طارم مشاهده شد، می‌توان به سایه‌اندازی علف‌های هرز بر گیاه زراعی، به عنوان یکی از دلایل افزایش ارتفاع بوته و طول ساقه‌چه‌ی این توده اشاره نمود زیرا قرار گرفتن گیاه در سایه، سبب تولید اکسین می‌شود که این هورمون به نوبه‌ی خود، موجبات افزایش ارتفاع را فراهم می‌آورد.

وزن پیاز

تجزیه واریانس اثر توده و تداخل علف‌هرز بر وزن پیاز سیر نشان داد که اثر ساده توده و نیز تداخل علف‌هرز بر این صفت، در سطح یک درصد معنی دار بود ولی اثر متقابل آن‌ها معنی دار نشد (جدول ۴).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین و کمترین وزن پیاز، به ترتیب به توده‌های همدان یک (۴۶/۴۲ گرم) و طارم (۲۷/۹۲ گرم) تعلق داشت (جدول ۵). همچنین در رقابت با علف‌های هرز، توده همدان یک، کمترین کاهش را نشان داد؛ با این حال، بیشترین (۴۶/۴۲ گرم) و کمترین (۲۷/۹۲ گرم) وزن پیاز به ترتیب در توده‌های همدان یک و طارم دیده شد (جدول۵).

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک و عملکرد توده‌های سیر در رقابت با علف‌های هرز

Table 4- Variance analysis of garlic accessions yield and morphological traits under weed competition

Sources of variation	df	Mean Square				
		Plant height	Bulb weights	Dry weight	Bulb Volume	Bulb Yield
Block	2	7.36 ns	49.40 ns	33.26 ns	64.85 ns	1792093.29 ns
Accessions (A)	3	323.46 **	368.66 **	445.87 **	276.53 **	12375536.28 **
Weed (W)	1	66.14 ns	2111.14 **	1816.74 **	447.15 **	76594624.95 **
A* W	3	102.27 ns	34.91 ns	59.96 ns	134.77 ns	1266589.88 ns
Error	14	49.59	79.21	72.34	49.60	2873789.40
C. V (%)		11.54	4.46	9.37	8.61	7.87

ns و** به ترتیب معنی دار عدم معنی داری و معنی درا در سطح احتمال ۱٪

ns and **: non significant and significant at 1% level respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک و عملکرد توده‌های سیر

Table 5- Mean comparison of garlic accessions yield and morphological traits

Accessions	Plant height (cm)*	Bulb weights (g plant $^{-1}$)	Dry weight (g plant $^{-1}$)	Bulb Volume (cm^3)	Bulb Yield
Hamedan 1	55.37± 3.53 a	46.42± 4.38 a	56.32± 3.58 a	44.67± 3.92 a	8842.30± 875.52 a
Hamedan 2	59.15± 0.45 b	37.93± 5.19 b	46.50± 5.66 b	41.05± 4.11 ab	7224.70± 1212.14 ab
Hamedan 3	57.77± 1.52 b	33.30± 6.20 bc	41.26± 5.64 bc	36.79± 4.15 ab	6792.09± 36.79 b
Tarom	71.78± 4.59 c	27.92± 5.44 c	36.21± 5.10 c	28.88± 2.52 b	4127.46± 28.88 c

*: میانگین های داری یک حرف مشترک در هر ستون، از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Means with the same letters in the same columns are not different statistically.

ویلسون و همکاران (**Wilson *et al.*, 1990**) بیان داشتند که رابطه معکوسی بین زیست توده علف‌های هرز و عملکرد گیاهان زراعی وجود دارد به طوری که با افزایش زیست توده علف‌های هرز، عملکرد گیاه زراعی کاهش می‌یابد چرا که رقابت، با کاهش اجزای عملکرد، سبب کاهش عملکرد نهایی می‌شود.

وزن کل بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نوع توده سیر و نیز تداخل علف‌های هرز بر وزن کل بوته سیر، در سطح یک درصد تحت معنی دار بود ولی اثر متقابل این دو عامل بر این صفت معنی دار نشد (جدول ۴).

با توجه به جدول مقایسه میانگین، کمترین وزن بوته در ژنوتیپ طارم (۳۶/۲۱ گرم) و بیشترین وزن، در توده همدان یک (۵۶/۳۲ گرم) دیده شد (جدول ۵). کاهش وزن کل بوته در توده طارم را می‌توان به قدرت رقابت ضعیف این توده با علف‌های هرز و ایجاد محیطی برای رشد علف‌های هرز ذکر نمود.

حجم پیاز

تجزیه واریانس حجم پیاز سیر نشان داد که این صفت، در سطح یک درصد، تحت تاثیر نوع توده و نیز تداخل علف‌های هرز قرار گرفت ولی اثر متقابل این دو عامل بر این صفت، معنی دار نشد (جدول ۴).

کمترین حجم پیاز در توده طارم (۲۸/۸۸ سانتی متر مکعب) و بیشترین حجم پیاز در توده همدان یک دیده شد (۴۴/۶۷ سانتی متر مکعب)؛ این در حالی است که توده‌های همدان یک و همدان دو، از نظر حجم پیاز، اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۵).

نتایج تحقیق یین و همکاران (**Yin *et al.*, 2003**) و وانگ و اسکالین (**Wang & Ascalin, 2002**) نشان دهنده خاصیت توکسینی سیر است که در ارقام مختلف، غلظت آن متفاوت می‌باشد. به نظر می‌رسد که علف‌های هرز، توان رقابت خود با توده همدان یک را به خاطر خاصیت توکسینی سیر، از دست داده‌اند و موجبات افزایش حجم پیاز در این توده فراهم را آورده‌اند؛ اما غلظت توکسین در توده طارم کمتر می‌باشد که نتیجه آن، افزایش رشد و به دنبال آن، افزایش زیست توده علف‌های هرز در این توده است.

عملکرد پیاز

تجزیه واریانس عملکرد پیاز سیر نشان داد نوع توده و تداخل عل‌های هرز، اثر معنی داری بر عملکرد پیاز سیر، به ترتیب در سطح پنج درصد و یک درصد داشتند (جدول ۴).

کمترین عملکرد پیاز در توده طارم (۴۱۲۷/۴۶ سانتی متر مکعب) و بیشترین حجم پیاز در توده همدان یک (۸۸۴۲/۳۰ سانتی متر مکعب) مشاهده شد؛ این در حالی است که میان توده همدان یک و همدان دو و همچنین توده همدان دو و توده همدان سه، اختلاف آماری معنی داری در صفت عملکرد پیاز مشاهده نشد (جدول ۵).

صفات وزن پیاز، وزن کل بوته، حجم پیاز و عملکرد پیاز سیر، در شرایط تداخل و عدم تداخل علف‌های‌هرز، واکنش نشان دادند. مقایسه میانگین اثر اصلی تداخل علف‌های هرز، حاکی از کاهش ۲۶/۶ در صدی وزن پیاز در شرایط رقابت با علف‌هرز

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیکی و عملکرد پیاز سیر در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های‌هرز

Table 6- Mean comparison of Garlic Bulb Yield and morphological traits under weedy and weed Free Conditions

Treatment	Bulb weights (g plant^{-1})*	Dry weight(g plant $^{-1}$)	Bulb volume (cm^3)	Bulb yield
Weedy	32.10± 3.22^b	42.29± 3.34^b	23.53± 3.67^b	5145.54± 613.07^b
Weed Free	43.77± 2.82^a	54.27± 2.91^a	42.16± 1.47^a	8718.48v 537.46^a

*: میانگین های که داری یک حرف مشترک هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Means with the same letters in the same columns are not different statistically.

است (جدول ۶). در شرایط تداخل، علف های هرز در مقایسه با گیاهان زراعی، مقادیر بیشتری از منابع رشدی را جذب می کنند و سبب کاهش حاصلخیزی خاک و در نهایت، کاهش عملکرد گیاهان زراعی می‌شوند(**Abouziena *et al.*, 2007**) .همچنین در شرایط تداخل علف‌های هرز، صفات وزن کل بوته و حجم پیاز نیز به ترتیب ۲۲/۱٪ و ۲۰/۴٪ کاهش یافت (جدول ۶).

تغییر عملکرد پیاز سیر در شرایط وجود و عدم وجود علف‌های هرز در جدول ۶ نشان داده شده است. مقایسه میانگین این صفت در تیمارهای مختلف نشان داد که تداخل علف‌های هرز عملکرد پیاز سیر را به طور معنی داری کاهش. باید توجه داشت که مدیریت و کنترل علف‌های هرز، یکی از عناصر کلیدی در سیستم‌های زراعی است؛ چراکه عدم مدیریت آن، موجب رقابت گیاهان زراعی با علف‌های هرز بر سر منابع مختلفی از قبیل نور، آب و مواد معدنی می‌شود (**Haj Seyed Hadi *et al.*, 2010**). از سوی دیگر، یکی از ارکان مهم در رابطه با علف‌های هرز، درک نحوه واکنش گیاه زراعی در شرایط رقابت با علف‌های هرز می-باشد (**Murphy *et al.*, 2002**). یکی از مهم‌ترین عواملی که می-تواند عملکرد گیاهان زراعی را در رقابت با علف های هرز، به شدت تحت تاثیر قرار دهد، رقابت برای جذب نور است که از ضریب استهلاک نور و میزان سایه‌اندازی علف‌های هرز روی گیاهان زراعی تاثیرپذیر است (**Honyfer & Egli, 1993; Cooper, 1977**).

کاهش وزن و عملکرد پیاز سیر توسط علف‌های هرز، توسط رحمان و همکاران (**Rahman et al., 2011 and 2012**) و قاسم (**Qasem, 1996**) گزارش شده است. بطور کلی، درصد کاهش صفات یاد شده در توده همدان یک، بسیار اندک بود و این توده نسبت به علف‌های هرز، کاهش بسیار اندکی داشته است. ولی سایر توده‌ها (طارم، همدان دو و همدان سه) در شرایط رقابت با علف‌های هرز، کاهش نسبتاً بالایی را در صفات وزن پیاز، وزن کل بوته و حجم پیاز تجربه کردند (جداول ۳ و ۴).

شاخص‌های رقابتی

نتایج مقایسه میانگین شاخص تحمل علف‌های هرز در توده‌های مورد مطالعه نشان داد که رقم همدان یک، بیشترین شاخص تحمل را داشت و تفاوت آن با سایر ارقام، معنی‌دار بود. توده طارم، کمترین شاخص تحمل را به خود اختصاص داد و اختلاف میان دو توده همدان دو و همدان سه، از از نظر آماری معنی دار نبود (جدول ۷).

بر اساس جدول مقایسه میانگین شاخص مبتنی بر جلوگیری از رشد علف‌هرز به واسطه کاهش زیست توده آن (شاخص **CI**)، مشاهده شد که بالاترین شاخص (**CI**)، به توده همدان یک و کمترین آن، به توده طارم تعلق داشت. همان‌طور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، اختلاف میان توده‌های همدان یک و همدان دو از نظر شاخص **CI**، از لحاظ آماری معنی دار نبود و هر دو، دارای شاخص **CI** یکسانی از لحاظ آماری می‌باشند.

جدول ۷- مقایسه میانگین شاخص‌های رقابتی توده‌های سیر

Table 7- Mean comparison of garlic accessions competitive indices.

Accessions	شاخص رقابت (CI)*	شاخص تحمل (AWC)
Hamedan 1	1.86 [a]	73.15 [a]
Hamedan 2	1.84 [a]	45.16 [b]
Hamedan 3	1.35 [b]	46.34 [b]
Tarom	0.28 [c]	39.62 [c]

*: میانگین های که داری یک حرف مشترک هستند از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم ندارند.

Means with the same letters in the same columns are not different statistically.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که توده‌های مختلف سیر، واکنش متفاوتی نسبت به تداخل علف‌هرز نشان دادند به طوری که در شرایط عاری از علف‌هرز، توده همدان یک، دارای بیشترین عملکرد پیاز بود و توده طارم در همین شرایط، کمترین عملکرد پیاز را نسبت به سایر توده‌های مورد مطالعه داشت. در حالی که در شرایط حضور علف‌های هرز، توده همدان یک، بیشترین عملکرد پیاز را تولید نمود، توده‌های همدان دو، همدان سه و طارم، کاهش نسبتاً بالایی را در صفات مورد مطالعه نشان دادند؛ بنابراین، در شرایطی که امکان کنترل کامل علف‌های هرز وجود ندارد، کاشت توده‌های همدان دو، همدان سه و طارم، توضیه نمی‌شود. در پایان قابل ذکر است که کاشت توده همدان یک در منطقه مورد مطالعه، نتایج قابل قبولی را در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز، در پی داشت.

منابع

Abouziena, H.F., El-Karmany, M.F., Singh, M. and Sharma, S.D. 2007. Effect of nitrogen rates and weed control treatments on maize yield and associated weeds in sandy soils. Weed Technol., 21:1049-1053.

Akbari, G.H.A., IranNezhad, H., Hosseinzadeh, K., Zand, E., Hejazi, A. and Bayat, A.A. 2010. Effect of wild mastard (*Sinapis arvensis* L.) Interference on yield and growth indexes of canola (*Brassica napus* l.). Iranian J. field Crop Sci. 41(2):329-343 (In Persian with English summary).

Anderson, R.L. 2000. Cultural systems to aid weed management in semiarid corn (*Zea mays*). Weed Technol. 14:630–634.

Challaiah, O., Burnside C., Wicks G.A. and Johanson V.A. 1986. Competition between winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and downy brome (*Bromus tectorum*). Weed Sci. 34: 689-693.

Cooper, R.L. 1977. Response of soybean cultivars to narrow rows and planting rates under weed-free conditions. Agronomy J. 69: 89-92.

FAOSTAT. 2016. Crop production statistics. Available on http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC. Accessed: August 20, 2018.

Gilreath, J.P., Santos, B.M., Gilreath, P.R. and Maynard, D.N. 2008. Efficacy of early post-transplant herbicides in leeks (*Allium porrum* L.). Crop Prot. 27: 847-850.

Haj Seyed Hadi, M.R., NoorMohamadi, G.H., Nasiri Mahallati, M., Rahimian, H and Zand, A. 2010. The potato dry matter change in response to weeds interference. Journal of Plant and Ecosystem. 5 (20):87-103 (In Persian with English summary).

Honyfer, J. and Egli, D.B. 1993. Shade induced changes in flower and pod number and flower and fruit abscission in soybean. Agronomy J. 85: 221-225.

Lindquist, J.L. and Mortensen, D.A. 1999. Ecophysiological characteristics of four maize hybrids and *Abutilon theophrasti*. Weed Res. 39: 271-285.

Monaco, T.J., Weller, S.C. and Ashton, F.M. 2002. Weed science: Principles and practices. 4th Ed. John Wiley and Sons, Inc, New York, 672 p.

Murphy, C., Lemerle, D., Jones, R. and Harden, S. 2002. Use of density to predict crop yield loss between variable seasons. Weed Res. 42: 377-384.

Omid Beygi, R. 2015. Production and processing of medicinal plants with a complete overview. First volume. Eighth edition. Astan Quds Razavi Publishing House. 348 pages (In Persian with English summary).

Orcutt, D.M. and Nilson, E.T. 2001. The Physiology of Plants under stress. Soil and biotic factors. Virginia Polytechnic Institute and State University. 684 p.

Patrick, J. and Tranela M. 2003. Variation in soybean (*Glycine max* (L.) merr.) interference among common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) accessions. Crop Prot. 22: 375–380.

Poggio, S.L., Satorre, E. and Fuente, E. 2004. Structure of weed communities occurring in pea and wheat crops in the Rolling Pampa (Argentina). Agri. Ecos. Environ. 103(1): 225-235.

Qasem, J.R. 1996. Weed competition in garlic (*Allium sativum* L.). J. Horti Sci. 71(1): 41-48.

Rahman, H.U., Khattak, A.M., Sadiq, M., Ullah, K., Javaria, S. and Ullah, I. 2012. Influence of different weed management practices on yield of garlic crop. Sarhad J. Agri. 28(2): 213-218.

Rahman, H.U., Ullah, K., Sadiq, M., Ullah Khan, H., Azim Khan, M. and Khattak, A.M. 2011. Impact of time of weed removal on garlic (*Allium sativum* L.) Yield. Pakistan J. Weed Sci. Res. 17(2): 151-159.

Rajcan, I. and Swanton, C.J. 2001; Understanding maize-weedcompetition: Resource competition, light quality and whole plant. Field Crop Res. 71: 139-150.

Rashed Mohadsel, M. 2006. Basics of weed management. Ferdowsi University of Mashhad Publication. 566 pages (In Persian with English summary).

Swanton, S.M. Buhler, D.D. Forcella, F. Gunsolus, and King, R.P. 1994. Estimation of crop yield loss due to interference by multiple weed species. Weed Sci. 42: 103-109.

Tavakoli Hashtchin, T. 2003. Agricultural machinery mechanics. Salekan Publishing. 520 pages (In Persian with English summary).

Watson, P.R., Derksen, D.A., Van Acker, R.C. and Blrvine, M.C. 2002. The contribution of seed seedling, and mature plant traits to barley cultivar competitivness against weeds. Proceedings of the National Meeting- Canadian Weed Science Society. 14: 49-57.

Wilson, B.J., Cousens, R. and Wright, K.J. 1990. The response of spring barley and winter wheat to *Avena fatua* population density. Ann Appl Biol. 116: 601-609.

Yin, Y., Allen, H.E., Li, Y., Huang, C.P. and Sanders, P.F. 1996. Adsorption of mercury (II) by soil: Effects of pH, chloride, and organic matter. American Society of Agronomy. 25: 837-844.