

مروری بر یافته‌های پژوهش‌های گیاه سیر در ایران^۱

عبدالستار دارابی^۲، محمدرضا رفیع و علی دهقانی^۳

چکیده

سیر از نظر تولید در بین گیاهان سوخوار^۴، پس از پیاز خوراکی در رتبه دوم قرار دارد و در بین همه سبزی‌ها بیشترین درصد ماده خشک را دارد. تاریخ کاشت توصیه شده بسته به شرایط اقلیمی و همگروه^۵ در منطقه‌های مختلف کشور از ۱۵ شهریور تا ۱۵ آبان متغیر است. اگرچه برخی از همگروه‌های سیر کشور گل‌دهنده هستند، اما گرده این همگروه‌ها سترون است و بذری تولید نمی‌کند. مصرف زیاد نیتروژن موجب افزایش بیماری زنگ سیر و کاهش ویژگی‌های کیفی می‌شود. در سیستم آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری سطحی مصرف آب به مقدار چشمگیری کاهش و کارایی مصرف آب افزایش می‌یابد. مقایسه دو سیستم آبیاری سطحی و بارانی نشان داد که بهره‌وری آب، بذری (سیرچه^۶)، کود شیمیایی و سم‌های گیاهی در سیستم آبیاری بارانی بسیار بیشتر از آبیاری سطحی است. در کشت همراه سیر، اسفناج، اسفزه، همیشه‌بهار و شنبلیله با نسبت برابری زمین، از یک بیشتر می‌شود، بنابراین کشت هم زمان سیر با این گیاهان سودمند می‌باشد. علف‌کش گل (اکسی‌فلوروفن) علف‌های ناخواسته (هرز)^۷ را در کشت‌زارهای سیر کنترل می‌کند. زنگ سیر مهم‌ترین بیماری این محصول در کشور است.

واژه‌های کلیدی: انبارمانی، سیرچه، گل‌دهنده.

مقدمه

سیر^۸ گیاهی تک‌لپه است. مدرک‌هایی وجود دارند که سیر، بیش از ۵۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح در چین و هندوستان و ۲۰۰۰ سال پیش از این تاریخ در مصر مصرف می‌شده است. مصریان از سیر هم در پختن غذا، هم برای ترمیم استخوان‌های شکسته و درمان بسیاری از بیماری‌ها استفاده می‌کردند. رومیان به خاطر بوی سیر به این محصول علاقه‌ای نداشتند و در تغذیه کارگران و سربازان این محصول را مصرف می‌کردند (Etoh & Simon, 2002). هم اکنون این محصول در بیشتر کشورها از خط استوا تا حدود ۵۰ درجه عرض جغرافیایی کشت می‌شود. این گیاه از نظر تولید و اهمیت در بین گیاهان سوخوار، پس از پیاز خوراکی در رتبه دوم قرار دارد و از نظر مقدار درصد ماده خشک در صدر

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۲/۲۰

۱- تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۵/۲۱

۲- نویسنده مسئول، پست الکترونیک: darabi6872@yahoo.com

۳- به ترتیب دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز. استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز و استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد.

4. Bulbous plants

5. Clone

6. Clove

7. Weeds

8. *Allium sativum* L.

همه سبزی‌ها قرار دارد (Brewster, 2008). سیر مقدار زیادی از ویتامین‌ها از جمله: C و B₆ و مواد معدنی مانند کلسیم، فسفر، پتاسیم، سدیم، منیزیم، آلومینیم، آهن، مس، منگنز، کروم، مولیبدن و همچنین، ژرمانیوم، ید و اسیدهای آمینه دارد (Ourouadi *et al.*, 2017). افزون بر ارزش غذایی، در بررسی‌های علمی تأثیر دارویی و سلامتی‌بخش سیر به‌ویژه در درمان بیماری‌های عروقی و کاهش کلسترول و پیشگیری و درمان برخی از سرطان‌ها، گزارش شده است (Perez *et al.*, 2018; Shah Murad *et al.*, 2018). سطح زیر کشت سیر در دنیا ۱.۲۳۶.۶۳۴ هکتار و مقدار تولید آن ۲۸۲۰۴۸۵۴ تن و میانگین عملکرد ۱۷ تن در هکتار گزارش شده است. ایران با تولید سالیانه ۵۹۸۶۰ تن از نظر تولید در رده بیست و چهارم و از نظر سطح زیر کشت (۴۸۵۹ هکتار) در رتبه بیست و هفتم دنیا می‌باشد. میانگین عملکرد این محصول در ایران ۱۲/۳۲ تن در هکتار و از این نظر در رتبه بیست و هشتم دنیا قرار دارد (FAO, 2023). سیر در ایران در همه استان‌ها (به جز کهگیلویه و بویر احمد) تولید می‌شود و به دو صورت تازه (همه گیاه پیش از بلوغ سوخ) و خشک (سوخ بالغ و رسیده) برداشت می‌شود. با توجه به ارزش غذایی و اثرهای دارویی فراوان سیر، هدف از نگارش این مقاله، مروری بر نتایج پژوهش‌های سیر در کشور و ارائه راهکار به‌منظور کاهش چالش‌های تولید این محصول مهم است.

پژوهش‌های به‌نژادی

با توجه به در دسترس بودن همگروه‌های متعدد سیر در کشور و تفاوت چشمگیر آن‌ها از نظر عملکرد، مقدار آلپسین و پیرویک اسید، مقاومت به آفت‌ها و بیماری‌ها و تحمل تنش‌های محیطی، گزینش همگروه مناسب و سازگار با هر منطقه برای تولید محصول مطلوب بسیار بااهمیت است. در بررسی عملکرد ۵ همگروه در منطقه اراک، همگروه سیر همدان بیشینه عملکرد (۱۱/۵۹ تن در هکتار) را داشت و برتری آن بر دیگر همگروه‌ها به‌جز سیر تفرش در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد (عباسی‌فر، ۱۳۷۹). بقالیان و همکاران (۱۳۸۳) ویژگی‌های ۲۴ همگروه بومی را در منطقه‌های مختلف ایران را بررسی کردند. نتایج نشان دادند که از نظر وزن سوخ، شمار و وزن سیرچه، رنگ سوخ و درصد آلپسین گوناگونی وسیعی در این همگروه‌ها وجود دارد. در پژوهش دیگری عباسی‌فر و همکاران (۱۳۸۶) ۲۵ همگروه سیر را در ۳ شهرستان اراک، خمین و محلات در استان مرکزی بررسی کردند. سیر همدان بیشترین وزن سوخ (۴۵/۰۳ گرم) و وزن سیرچه (۴/۲۳ گرم) را داشت. وفایی و همکاران (۱۳۸۸) گوناگونی ژنتیکی ۳۷ همگروه سیر جمع‌آوری شده از منطقه‌های اصلی کشت و کار سیر در کشور را با استفاده از نشانگرهای AFLP بررسی و با نتایج حاصل از داده‌های ریخت‌شناسی مقایسه نمودند. نگاشت درختی^۱ رسم شده بر پایه نتیجه حاصل از تجزیه خوشه‌ای، همگروه‌های سیر ایرانی را در ۶ گروه اصلی قرار داد، درحالی‌که براساس ویژگی‌های ریخت‌شناسی مورد ارزیابی همه همگروه‌ها در ۴ گروه کلی قرار گرفتند. در نتایج حاصل از داده‌های AFLP، تشابه بین خوشه‌ها کم و بیش بالا بود (۵۸ تا ۱۰۰٪). درکل، همبستگی نسبی بین گوناگونی ژنتیکی و پراکنش جغرافیایی همگروه‌های سیر ایرانی مشاهده شد. عالم خومرام و همکاران (۱۳۹۸) ۱۸ همگروه بومی شامل ۹ همگروه از منطقه‌های کشت سیر استان همدان و ۹ همگروه از دیگر استان‌های سیرکار کشور را در مرکز تحقیقات کشاورزی همدان بررسی کردند. ایشان ۳۳ ویژگی مهم زراعی-ریخت‌شناسی از جمله عملکرد سوخ، مقدار پیرویک اسید و مقدار آلپسین را بررسی کردند. از ۹ همگروه محلی غیربومی همدان ۳ همگروه محلی ارومیه، اراک و بردسیر کرمان در شرایط اقلیمی همدان تولید پذیرفتنی داشتند.

همگروه محلی سولان و همگروه محلی رامهرمز به ترتیب با عملکرد ۱۲/۰۹ و ۲/۰۶ تن در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد سوخ را تولید کردند. همگروه‌های محلی ارومیه و علی‌آباد به ترتیب بیشترین مقدار پیرویک اسید کل و آلوسین را داشتند. مقایسه عملکرد و ویژگی‌های زراعی ۶ همگروه سیر در جیرفت نشان داد که سیر جیرفت مناسب‌ترین نژادگان^۱ برای کشت در منطقه کرمان است (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۹). مقایسه ویژگی‌های کمی و کیفی برخی از همگروه‌های سیر در داراب نشان داد که، همگروه‌های طارم و طالش عملکرد زیادی داشتند، درحالی‌که همگروه‌های همدان و اراک دارای ویژگی‌های کیفی (مقدار آلوسین، آلین، فعالیت/نتی اکسیدانی و مقدار فلاونوئید) برتری بودند (Akbarpouret *al.* 2001). بنابراین مشخص می‌شود که همگروه‌های متعدد سیر در کشور وجود داشته و تفاوت چشمگیری از نظر عملکرد و ویژگی‌های کیفی همانند مقدار آلوسین و پیرویک اسید در آن‌ها مشاهده می‌شود که لازمه‌ها برنامه‌های به‌نژادی است و همچنین اگر چه در هر منطقه به طور معمول همگروه بومی همان منطقه کشت می‌شود، ولی معرفی همگروه‌ها از یک منطقه به منطقه دیگر می‌تواند نتیجه مناسبی داشته باشد.

پژوهش‌های به‌زراعی و تاریخ کاشت

هدف از تعیین تاریخ کاشت مناسب، یافتن زمان کاشتی می‌باشد که همه شرایط محیطی در آن زمان برای رویدن، استقرار و بقای گیاه مناسب باشند و ضمن این‌که گیاه تا حد ممکن در هر مرحله از رشد با شرایط مطلوب خود روبه‌رو می‌شود، با شرایط نامساعد محیطی نیز برخورد نمی‌کند (خواجه‌پور، ۱۳۷۶). خراط صادقی و رعیت‌پناه (۱۳۷۷) تأثیر ۴ تاریخ کاشت از ۱۵ مهر تا ۳۰ آبان را به فاصله ۱۵ روز بر عملکرد سیر رقم 'قرمز مازند' در ساری بررسی کردند و بیشترین محصول در تاریخ کاشت ۱۵ مهر تولید شد. عباسی‌فر (۱۳۷۹) در اراک تأثیر ۳ تاریخ کاشت از اول آبان تا ۱۵ آذر را به فاصله‌های زمانی ۱۵ روز بر عملکرد ۴ همگروه سیر (محلی تفرش، رامهرمز، همدان و مشهد) بررسی کردند. تاریخ کاشت ۱۵ آبان بیشینه محصول را تولید کرد. در پژوهشی که تأثیر ۴ تاریخ کاشت از ۱۵ شهریور تا ۱۴ آبان به فاصله ۱۵ روز بر عملکرد، اجزای عملکرد و شدت بیماری زنگ در سیر انتخاب شده رامهرمز به مدت ۲ سال زراعی در منطقه بهبهان بررسی شد. بیشینه عملکرد (۱۹/۵۲ تن در هکتار) در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور به دست آمد. تأثیر تاریخ کاشت بر میانگین شمار سیرچه (از ۳۱/۷ تا ۳۴/۶ عدد در سوخ) و درصد ماده خشک سیرچه (از ۳۸/۰۷ تا ۳۹/۲۳٪) معنی‌دار نبود. کمترین شدت آلودگی به زنگ سیر (۶/۴٪) در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور مشاهده شد (دارابی و دهقانی، ۱۳۸۹). خدادادی و نصرتی (۱۳۹۰) تأثیر ۴ تاریخ کاشت ۱۵ و ۳۰ مهر و همچنین ۱۵ و ۳۰ آبان را در همدان به مدت ۲ سال زراعی بر عملکرد سیر سفید همدان بررسی نمودند. بیشینه عملکرد (۲۲/۳۸ تن در هکتار) با کاشت در ۳۰ مهر به دست آمد. در پژوهشی در دامغان تأثیر ۳ تاریخ کاشت (۲۵ مهر، ۲۰ آبان و ۱۵ اسفند) بر عملکرد، اجزای عملکرد و محتوای آلوسین ۲ بوم‌جور^۲ کویردامغان و سفید همدان بررسی شد. نتایج نشان داد که با تأخیر در کاشت، ارتفاع، وزن تازه و خشک سوخ، عملکرد و همچنین قطر و وزن خشک سیرچه کاهش یافتند (صداتی و همکاران، ۱۳۹۴). میرزایی و همکاران (۱۳۹۹) با مقایسه ۵ تاریخ کاشت ۱۵ شهریور، ۵ و ۲۵ مهر، ۱۵ آبان و ۵ آذر در جیرفت گزارش کردند که بیشینه محصول در تاریخ کاشت ۱۵ شهریور تولید شد، اما افزایش عملکرد محصول در این تاریخ کاشت با تاریخ کاشت ۵ مهر معنی‌دار نبود. بر اساس نتایج این پژوهش‌ها می‌توان مشاهده کرد

که در بیشتر منطقه‌های کشور، کشت غالب کشت پاییزه می‌باشد. تاریخ کاشت مناسب سیر در کشور بستگی به شرایط اقلیمی منطقه و همگروه داشته و از ۱۵ شهریور تا ۱۵ آبان متغیر است.

پژوهش‌های تراکم بوته

عملکرد یک گیاه زراعی افزون بر قابلیت ژنتیکی آن، زیر تأثیر اصول به‌زراعی و شرایط محیطی قرار دارد. در این بین، تراکم گیاهی در تعیین عملکرد بسیار مؤثر است (ناعمی و همکاران، ۱۳۹۶). نصرتی (۱۳۸۳) در پژوهشی اثر ۳ تراکم بوته ۳۳۰، ۴۴۰ و ۷۴۰ هزار بوته و ۳ وزن سیرچه ۱/۵ تا ۳، ۵/۵ و ۵/۵ تا ۷ گرم را بر عملکرد سیر همدان در شهرستان همدان بررسی کرد. نتایج این بررسی مشخص نمود که بیشینه عملکرد با تراکم ۷۴۰ هزار بوته در هکتار و سیرچه‌هایی با وزن ۵/۵ تا ۷ گرم تولید شد. بررسی تأثیر ۳ فاصله بین ردیف ۲۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی‌متر و ۴ فاصله بین بوته‌های روی ردیف دربرگیرنده ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ سانتی‌متر بر ویژگی‌های عملکردی سیر مازند در سیستم نشان داد که فاصله بین ردیف ۲۰ و فاصله بین بوته ۶ سانتی‌متر مناسب است (علی‌احمدی و روحانی‌نژاد، ۱۳۹۴). دارابی و دهقانی (۱۳۸۹) اثر ۳ فاصله بین ردیف (۳۰، ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر) و ۳ فاصله بین بوته روی ردیف (۷، ۱۰ و ۱۳ سانتی‌متر) را بر عملکرد و اجزای عملکرد در سیر انتخاب شده رامهرمز به مدت ۲ سال زراعی در منطقه بهبهان بررسی کردند. با افزایش فاصله بین ردیف و بوته عملکرد سیر کاهش یافت، اما میانگین وزن سوخ و سیرچه افزایش داشت که دلیل آن افزایش رقابت بین بوته‌ها با افزایش تراکم بود که به کاهش میانگین وزن سوخ و سیرچه انجامید، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد به فاصله ۷×۲۰ سانتی‌متر مربوط بود. خدادادی و نصرتی (۱۳۹۰) اثرهای ۲ تراکم کاشت ۷۴۰ و ۵۵۰ هزاربوته درهکتار را بر عملکرد سیر سفید همدان بررسی کردند. میانگین عملکرد ۲ تراکم کاشت ۷۴۰ و ۵۵۰ هزار بوته در هکتار به ترتیب ۲۰۸۴۰ و ۲۰۲۱۹ کیلوگرم در هکتار بود. در پژوهشی در منطقه دامغان تأثیر ۳ تراکم کشت ۳۵، ۴۵ و ۵۵ بوته در متر مربع بر ویژگی‌های زراعی سیر همدان و سیر کویر دامغان بررسی شد. افزایش تراکم، موجب کاهش وزن تازه و خشک سوخ، قطر و وزن خشک سیرچه و افزایش ارتفاع و همچنین عملکرد و شمار سیرچه در سوخ شد. تراکم بوته تأثیر معنی‌داری بر مقدار آلئوسین نداشت (صداقتی و همکاران، ۱۳۹۴). اکبری و همکاران (۱۳۹۵) اثر ۳ تراکم کاشت ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع را بر محتوای نسبی آب برگ، محتوای پرولین، قندهای محلول، کلروفیل a، کلروفیل b، نسبت کلروفیل a/b، کلروفیل کل، کارتنوئید و نسبت کارتنوئید به کلروفیل در دوهمگروه طرود و طبس بررسی کردند. تراکم کاشت تأثیر معنی‌داری بر این ویژگی‌ها نداشت نتایج این پژوهش‌ها مشخص می‌کند که ویژگی‌های کمی سیر زیرتأثیر تراکم قرار گرفته، ولی تراکم بوته اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های کیفی ندارد. همانند سایر گیاهان زراعی در سیر نیز افزایش تراکم بوته تا حد بهینه سبب افزایش عملکرد شد، ولی کاهش میانگین وزن و قطر سوخ را در بر داشت.

پژوهش‌های گلدهی

عباسی‌فر و دشتی (۱۳۹۴) ویژگی‌های ریختی و ارتباطشان با گلدهی را در ۳۰ همگروه سیر بومی کشور شامل ۱۷ همگروه گلدهنده و ۳۰ همگروه غیرگلدهنده در اراک بررسی کردند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سیرهای گلدهنده شمار برگ در بوته، طول برگ، عرض برگ، قطر شبه‌ساقه، وزن سوخ، شمار سیرچه در سوخ و نیز عملکرد کمتری

نسبت به سیرهای غیرگل‌دهنده داشتند. دلیل این موضوع رقابت بین گل و اندام‌های رویشی جهت جذب مواد غذایی دانسته شد. در مقابل، سیرهای گل‌دهنده نسبت به سیرهای غیرگل‌دهنده از درصد ماده خشک بیشتر و طول شبه‌ساقه بلندتری برخوردارند. عباسی‌فر و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی دیگر، گلدهی و باروری دانه‌گرده در همگروه‌های سیر ایرانی در همدان را بررسی کردند. آزمون‌های تنزیدن دانه‌گرده، رنگ‌پذیری‌گرده، کشت کیسه رویانی و کشت میوه همگی ناباروری‌گرده را در همگروه‌های گل‌دهنده بررسی و تأیید کردند. قایمی‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) الگوی بیان ژن gaLFY را در مرحله‌های مختلف نمو زایشی در برخی از همگروه‌های گل‌دهنده، نیمه‌گل‌دهنده و غیرگل‌دهنده سیر ایرانی را بررسی کردند. بر پایه نتایج به‌دست آمده، بیشترین مقدار بیان ژن gaLFY در همگروه گل‌دهنده (۸ هفته پس از کشت) در مرحله انتقال از مرحله رویشی به زایشی صورت گرفت. مقدار بیان این ژن در همگروه‌های غیرگل‌دهنده و نیمه‌گل‌دهنده نیز ۸ هفته پس از کشت به بیشترین سطح خود رسید، اما نسبت به همگروه گل‌دهنده بسیار کمتر بود. بیان ژن gaLFY در هر ۳ همگروه مرحله‌های بعدی به تدریج کاهش یافت. بنابراین به نظر می‌رسد که در انواع غیرگل‌دهنده و نیمه‌گل‌دهنده انتقال از مرحله رویشی به زایشی صورت می‌گیرد، اما در مرحله‌های بعدی زودبالی^۱ صورت نگرفته و یا به‌صورت ناقص انجام می‌شود. در نهایت ساقه گل‌دهنده در انواع غیرگل‌دهنده تشکیل نشده و در انواع نیمه‌گل‌دهنده به‌صورت ناقص تشکیل می‌شود. بر پایه نتایج مشخص می‌شود که گرچه برخی از همگروه‌های سیر کشور گل‌دهنده می‌باشند، ولی به دلیل ناباروری دانه‌گرده نمی‌توانند بذر تولید کنند. برای به‌دست آوردن بذر سیر ایرانی افزون بر شناسایی همگروه‌های گل‌دهنده و اقدام‌های لازم برای حفظ و نگهداری گل روی گل‌آذین، باید به همگروه‌هایی دست یافت که گرده باروری داشته باشند تا افزون بر خودباروری، توان از آن‌ها در دگرگرده‌افشانی گیاهان نابارور نیز استفاده کرد.

پژوهش‌های تغذیه

وجود ساختار ریشه‌ای سطحی در سیر موجب شده است که این گیاه کارایی اندکی در جذب عنصرهای غذایی از خاک داشته باشد. بنابراین، برای رسیدن به عملکرد مطلوب، به‌کارگیری یک برنامه منظم و منسجم کودی که متناسب با سیستم ریشه‌ای گیاه سیر باشد و همه عنصرهای غذایی را در اختیار این سیستم ریشه‌ای قرار دهد، الزامی است در پژوهشی اثر سطح‌های مختلف نیتروژن و گوگرد و همچنین مایه‌زنی با باکتری تیوباسیلوس بر عملکرد سیر در زنجان ارزیابی شد. مصرف گوگرد همراه تیوباسیلوس، عملکرد سیر را از ۸۴۱۰ به ۹۰۶۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد. بیشترین عملکرد با مصرف ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن و ۶ تن گوگرد در هکتار به دست آمد (مشهدی جعفرلو، ۱۳۸۵). دارابی و همکاران (۱۴۰۲) مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار را برای کشت سیر رامهرمز توصیه نمودند سطح زیاد کود نیتروژن موجب افزایش بیماری زنگ سیر شد. نتایج پژوهشی که به منظور بررسی تأثیر سطح‌های مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد سیر در تربت‌جام انجام گرفت، نشان داد که مصرف ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب موجب بهبود ۱۵ و ۲۰ درصدی عملکرد اقتصادی سیر در مقایسه با شاهد (مصرف نکردن نیتروژن) شد (ملافیلابی، ۱۳۹۱). نتیجه بررسی تأثیر نیتروژن و آبیاری را بر عملکرد و کیفیت محصول سیردرهمدان با بهره‌گیری از روش آبیاری بارانی تک‌شاخه نشان داد که مصرف نیتروژن موجب افزایش معنی‌دار

عملکرد، شمار سیرچه در سوخ و غلظت نیتروژن بخش هوایی و کاهش معنی‌دار وزن سیرچه‌ها شد (مطلبی‌فرد، ۱۳۹۴). در پژوهشی دیگر تأثیرمقدارهای مختلف کود دامی گوسفندی و نیتروژن بر عملکرد و ویژگی‌های کیفی سیر در شهر ری بررسی شد. بنابر یافته پژوهشی، تیمار آمیخته ۳۰ تن کود دامی به همراه ۱۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن، بیشترین مقدار عملکرد و تیمار آمیخته ۱۰ تن کود دامی به همراه ۱۰۰ کیلوگرم کود شیمیایی، بالاترین مقدار پیروویک اسید را به خود اختصاص دادند (ترابی و همکاران، ۱۳۹۷). عزیزاده و همکاران (۱۳۹۷) تأثیر کودهای شیمیایی، آلی و زیستی را بر رشد و ویژگی‌های فیزیولوژیک سیر در شهرستان رشت بررسی شد. نتایج نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته، شمار برگ سیر، وزن زیست‌توده تک بوته و عملکرد سوخ در شرایط کاربرد کود شیمیایی اوره همراه با باکتری‌های آزوسپیریلیوم+سودوموناس به‌دست آمد. بررسی سیلسپور (۱۳۹۸) درباره ارزیابی تأثیر کاربرد سطح‌های مختلف نیتروژن بر ویژگی‌های کمی و کیفی سیر همدان و برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک در شهرستان ورامین نشان داد که بیشترین عملکرد اقتصادی سیر با مصرف ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌دست آمد (افزایش ۱۰۴٪ نسبت به تیمار شاهد). کاربرد گوگرد، نترات سیر را نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش داد. مطلبی‌فرد و بیات (۱۳۹۸) تأثیر کاربرد روی و منگنز بر عملکرد محصول سیر در همدان را ارزیابی کردند و بیشترین عملکرد با مصرف ۲۰ کیلوگرم در هکتار روی به‌دست آمد. با افزایش مصرف منگنز، عملکرد روند افزایشی نشان داد. با بررسی مزرعه‌ای، اثرهای سطح‌های مختلف آبیاری (قطره‌ای نواری)، کود نیتروژن و کود گاوی بر گیاه سیر در شهر زهک در منطقه سیستان در استان سیستان و بلوچستان بیشترین عملکرد محصول از تیمارهای تامین ۱۰۰٪ نیاز کودی و ۱۰۰٪ نیاز آبی بود، اما از این نظر بین تیمار ۸۰ و ۱۰۰٪ نیاز آبی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (پیری و بامری، ۱۳۹۸).

پژوهش‌های آبیاری

با توجه به حساسیت گیاه سیر به خشکی، صرفه‌جویی و بهینه‌سازی مصرف آب برای کشت این محصول در شرایط کم‌آبی رایج، اجتناب‌ناپذیر است. باغانی (۱۳۸۷) با پژوهشی که روی شماری از کشت‌زارهای سیر کشاورزان استان خراسان رضوی انجام داد، استفاده از آبیاری قطره‌ای به جای آبیاری سطحی را مناسب گزارش کرد. رضوانی و همکاران (۱۳۹۰) اثر مقدارهای مختلف آب آبیاری (۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵٪ تیخیر و تعرق پتانسیل) و زمان‌های مختلف قطع آبیاری بر برخی از ویژگی‌های کمی سیر در همدان را بررسی کردند. نتایج نشان دادند که وزن و قطر سوخ در تاریخ‌های قطع دیرتر افزایش و شمار پوسته سیر کاهش یافت. مقدار عملکرد در تیمارهای آبیاری با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند. بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به سطح تامین ۷۵٪ نیاز آبی و قطع آبیاری انتهای خرداد تشخیص داده شد. اکبری و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی اثر ۳ سطح آبیاری بر پایه تامین ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰٪ نیاز آبی را بر برخی ویژگی‌های زیست‌شیمیایی و فیزیولوژیک در ۲ همگروه طبس و طرود ارزیابی کردند. به کارگیری تنش خشکی موجب کاهش معنی‌داری در محتوای نسبی آب برگ شد. بوم‌جور طبس دارای محتوای نسبی آب بیشتری نسبت به بوم‌جور طرود بود. در اثر تنش، محتوای قندهای محلول به‌طور معنی‌داری افزایش یافت، اما مقدار پرولین تغییر معنی‌داری نشان نداد. در سطح‌های مختلف آبیاری، تفاوت معنی‌داری در غلظت کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل مشاهده نشد. این ویژگی‌ها و مقدار کاروتنوئید به صورت معنی‌داری در بوم‌جور طبس بالاتر از بوم‌جور طرود بود. با تشدید تنش خشکی به سطح تامین ۶۰٪ نیاز آبی، مقدار کاروتنوئید به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. قدمی فیروزآبادی و همکاران (۱۳۹۷) در

آزمایشی تأثیر ۲ سیستم آبیاری قطره‌ای و نشتی و سطح‌های مختلف نیتروژن را بر کارایی مصرف آب در توده سیر همدان بررسی نمودند. نتایج نشان دادند که اثر ۲ سیستم آبیاری بر محصول و وزن سیرچه معنی‌دار نبود و عملکرد محصول در ۲ سیستم به تقریب یکسان بود. سیستم آبیاری قطره‌ای با کاهش ۵۴ درصدی در آب مصرفی نسبت به روش نشتی موجب افزایش ۱۳۸ درصدی کارایی مصرف آب شد. موسوی و همکاران (۱۳۹۷) اثر سطح‌های مختلف آبیاری دربرگیرنده ۱۰۰ (شاهد)، ۱۲۰، ۸۰ و ۶۰٪ نیاز آبی و سطح‌های مختلف ورمی‌کمپوست (صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ تن در هکتار) را بر عملکرد، اجزای عملکرد و مقدار آل‌سین سیر در تربت حیدریه بررسی کردند. با افزایش مصرف ورمی‌کمپوست، عملکرد افزایش یافت. بیشترین و کمترین عملکرد سوخ سیر به ترتیب به تامین ۱۰۰٪ نیاز آبی و مصرف ۵ تن ورمی‌کمپوست مربوط بود تنش خشکی سبب کاهش و مصرف کود ورمی‌کمپوست موجب افزایش مقدار آل‌سین شد. سیدان و قدمی فیروزآبادی (۱۳۹۸) با بررسی بهره‌وری عامل‌های تولید محصول سیر با ۲ سیستم آبیاری بارانی و سطحی در استان همدان گزارش نمودند که در میانگین بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی تولید سیر در روش آبیاری بارانی حدود ۴۸٪ بیش از روش آبیاری سطحی بود. نتایج این پژوهش‌ها نشان دادند که سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای از نظر کارایی مصرف آب بر سیستم آبیاری نشتی برتری دارند. قطع دیر هنگام آبیاری در زراعت سیر، اگرچه ممکن است سبب افزایش عملکرد شود، ولی با توجه به کاهش تعداد پوسته به نظر می‌رسد باعث کاهش عمر انبارمانی این محصول شود تنش شدید خشکی سبب کاهش عملکرد سوخ و ویژگی‌های کیفی می‌شود. میزان تحمل تنش خشکی به نژادگان سیر بستگی دارد.

پژوهش‌های کشت همراه

سیر به دلیل دوره رشد و نمو به نسبت طولانی محصولی بسیار مناسب در کشت همراه به ویژه با گیاهان با دوره رشد و نمو کوتاه مانند سبزی‌های برگ‌ی می‌باشد. عزیزی و همکاران (۱۳۹۸) اثر الگوی کشت و سطح‌های مختلف کود دامی بر شاخص‌های رقابتی و عملکرد سیر و اسفناج را ارزیابی نمودند. بررسی برهمکنش الگوی کشت و کود دامی نشان داد که بیشترین وزن تازه و خشک اسفناج به ترتیب در الگوهای کشت ۱:۱ و ۴:۴ سیر و اسفناج در شرایط اعمال ۲۰ تن در هکتار کود دامی حاصل شد. وزن تازه و خشک سیر، زیرتأثیر معنی‌دار سطح‌های مختلف کودی قرار نگرفت. اختلاف در ویژگی‌های ریخت‌شناسی و تفاوت در دوره رویش گیاهان سبب شد که شاخص نسبت برابری زمین در همه الگوهای کشت همراه، بیشتر از یک شود که نشان از برتری الگوهای همراه مورد بررسی نسبت به تک‌کشتی هر یک از اجزا داشت. بهادر و همکاران (۱۳۹۳) کشت همراه سیر با گیاهان دارویی اسفرزه^۱، سیاهدانه^۲، زنیان^۳، رازیانه^۴، همیشه‌بهار^۵ و شوید^۶ به صورت کشت بینابینی به نسبت ۵۰:۵۰ و نیز کشت خالص این گیاهان را بررسی کردند. نتایج نشان دادند که بیشترین مقدار سودمندی نسبی کشت همراه سیر با گیاهان دارویی از نظر شاخص مجموع ارزش نسبی، در کشت همراه سیر و همیشه‌بهار به دست آمد. بیشترین مقدار افزایش عملکرد واقعی مربوط به کشت همراه سیر با اسفرزه به مقدار ۱/۷۸ بود. در مجموع کشت همراه سیر با اسفرزه و همیشه‌بهار به دلیل وجود بیشترین مقدار افزایش عملکرد واقعی نسبت به کشت خالص سیر پیشنهاد شد. در پژوهشی ویژگی‌های کشت همراه جایگزینی و افزایشی سیر و نخود فرنگی در ۲ منطقه گنبدکاووس و ساری بررسی شد. در بین تیمارهای جایگزینی و افزایشی

1. *Plantago ovata* Forsk. 2. *Nigella sativa* L 3. *Carum copticum* L 4. *Foeniculum vulgare* Mill.
5. *Callendula officinalis* L. 6. *Aniethum graveolens* L.

کشت همراه، ترکیب افزایشی ۷۵٪ نخودفرنگی و ۱۰۰٪ سیر با نسبت برابری زمین ۱/۵۳ بهترین نوع ترکیب کشت همراه از نظر بهبود عملکرد در هر ۲ منطقه بود (عباسیانی و همکاران، ۱۳۹۷). اسماعیلیان و جلالی (۱۴۰۱) کشت همراه سیر و شنبلیله با نسبت‌های ۷۵:۲۵، ۵۰:۵۰ و ۲۵:۷۵ و ۱۰۰:۱۰۰ و کشت خالص ۲ گیاه را در گناباد ارزیابی نمودند. در همه الگوهای کشت همراه نسبت برابری زمین بیشتر از یک بود و بهترین حالت از نسبت ۱۰۰:۱۰۰ به دست آمد. بنابراین، همه الگوهای کشت همراه سودمند بودند. بنابراین این نتایج می‌توان ملاحظه نمود در صورت انتخاب گیاهان مناسب برای کشت توام با سیر، افزایش عملکرد و سودمندی اقتصادی حاصل خواهد شد.

پژوهش‌های علف‌های ناخواسته (هرز)

سیر به دلیل ارتفاع کم، ریشه‌های سطحی، برگ‌های باریک و عمودی و در نتیجه کم تراکم بودن، از قدرت رقابت ضعیفی با علف‌های ناخواسته برخوردار است. با توجه به کشت پاییزه و برداشت بهاره این گیاه، حدود ۸ ماه در زمین از علف‌های ناخواسته آسیب می‌بیند. در پژوهشی اثرهای ۳ گیاه پوششی شبدر برسیم^۱، ماشک گل خوشه‌ای^۲ و لوبیا بر عملکرد و وضعیت علف‌های ناخواسته سیر در شهرستان زیراب بررسی شد. عملکرد سیر در این ۳ تیمار به ترتیب ۸۶۶۰، ۷۵۰۰ و ۶۸۸۰ کیلوگرم در هکتار بود. ماشک و لوبیا به دلیل تولید بقایای کمتر، تأثیر کمتری نسبت به شبدر بر رشد علف‌های ناخواسته داشتند (صباحی و همکاران، ۱۳۸۵). حسینی و همکاران (۱۳۹۰) تأثیر ۱۲ تیمار علف‌کشی را بر کنترل علف‌های ناخواسته سیر (همزمان با وجین دستی علف‌های ناخواسته باریک‌برگ^۳ و وجین دستی تمام علف‌های ناخواسته) در استان خراسان رضوی بررسی کردند. در میان تیمارهای آزمایشی، علف‌کش گل با مقدار ۳ لیتر در هکتار بهترین نتایج را در کنترل علف‌های ناخواسته به همراه داشت. در پژوهشی دیگر، اثر کاربرد برای فلورالین به مقدار ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار به صورت خاک کاربرد ۲ هفته پیش از کاشت، اکسی‌فلوروفن (گل) به مقدار ۱/۵، ۲ و ۲/۵ لیتر در هکتار در ۱ نوبت در مرحله ۳ تا ۴ برگی علف‌های ناخواسته، اکسی‌فلوروفن به مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار در ۲ نوبت (در مرحله ۳ تا ۴ برگی علف‌های ناخواسته و ۱۸ روز بعد)، آمیخته شدن علف‌های ناخواسته و شاهد (بدون علف‌های ناخواسته) بر عملکرد و ویژگی‌های زراعی سیر مازند در مازندران بررسی گردید و در پایان، مصرف ۱/۵ لیتر در هکتار اکسی‌فلوروفن در ۱ مرحله پیشنهاد شد (محضری و باغستانی، ۱۳۹۶). در پژوهشی در منطقه زنجان، ۴ همگروه سیر (همدان یک، همدان دو، همدان سه و طارم) و ۲ سطح آمیختن علف‌های ناخواسته (آمیخته شدن و آمیخته نشدن) بررسی شدند. در رقابت با علف‌های ناخواسته، بیشتر ویژگی‌های همگروه‌های همدان دو و همدان سه، کاهش چشمگیری را نشان دادند. همگروه طارم، به‌دلیل توان رقابتی پایین، بیشترین کاهش در ویژگی‌های بررسی شده در شرایط آمیخته شدن را نشان داد و کمترین عملکرد را در بین همگروه‌ها تولید کرد. همگروه همدان یک با توجه به عملکرد زیاد و کاهش اندک عملکرد در شرایط آمیخته شدن، برای کشت در منطقه‌های سردسیر مانند زنجان پیشنهاد شد (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۷). نتایج این پژوهش‌ها مشخص کرد که قدرت رقابت با علف‌های هرز در بین همگروه‌های سیر متفاوت است. اقتصادی‌ترین روش کنترل هرز استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی مانند گل می‌باشد.

پژوهش‌های آفت‌ها و بیماری‌ها

خسارت‌های ناشی از آفت‌ها و به ویژه بیماری‌زاهای (بیمارگرها) گیاهی در محصول مهم و اقتصادی سیر افزون بر کاهش محصول در کشتزار و انبار موجب دشواری‌های پس از برداشت و کاهش بازارپسندی و ارزش صادراتی نیز می‌شود. کرم سیر^۱ از راسته بالپولکداران از آفت‌های مهم سیر است (حق‌گویی، ۱۳۷۷). نخستین پژوهش‌های مربوط به زیست‌شناسی کرم سیر در ایران توسط حیدری در سال‌های ۱۳۵۷ و ۱۳۵۸ در همدان انجام شد و نشان داد که این آفت هر ۱ تا ۲ سال یک نسل تولید می‌کند و ۳۰٪ خسارت آن در کشتزار رخ می‌دهد و خسارت نهایی در انبار در سال‌های بیان شده به ترتیب ۱۹/۲۶ و ۱۵/۴٪ ارزیابی شد (حیدری، ۱۳۶۵). نتایج ارزیابی‌های بیات (۱۳۹۸) روی شرایط نگهداری پس از برداشت و انبارداری سیر نشان داد که این آفت در کشتزارها و به ویژه در دوره انبارداری سیر خسارت زیادی وارد می‌کند و عمر انباری محصول را به شدت زیرتاثیر قرار می‌دهد. در برخی از سال‌ها افزون بر خسارت مستقیم به محصول انبار شده، با جلب قارچ‌های گندرو موجب لهیدگی، کاهش شدید بازارپسندی و ارزش صادراتی و کاهش قیمت آن در بازار و اغلب موجب کاهش سطح زیرکشت آن در سال‌های بعدی می‌شود (صفر علیزاده، ۱۳۷۲). بررسی‌های احمدی (۱۳۹۴) نشانگر اختصاص میزبانی این آفت بود، به‌طوری‌که تنها به گیاهان جنس *Allium* حمله می‌کند و در ایران تنها به سیر و موسیر خسارت می‌زند. برداشت زودهنگام و به‌هنگام محصول در کاهش خسارت این آفت مؤثر است؛ به‌طوری‌که موجب می‌شود محصول از دسترس حشره‌های ماده برای تخم‌ریزی خارج شود (باب الحوائجی و خانجانی، ۱۳۸۷). نتایج پژوهش احمدی و الهویسی (۱۳۹۸) نشان دادند که خاکدهی پای بوته‌ها به ویژه درکشت مکانیزه و ردیفی نیز موجب کاهش دسترسی آفت به محل دقیق تخم‌گذاری خواهد شد. خطرناک‌ترین حشره‌های آفت سیر، گونه‌های تریپس هستند (Mirab-balou, 2016). تریپس پیاز و سیر^۲ دارای انتشار جهانی روی محصول سیر است. این گونه به عنوان گونه غالب در کشتزارهای سیر معرفی گردیده است و در میان تریپس‌های شکارگر، *Scolothrips longicornis* و *Aeolothrips intermedius* جمعیت زیادی داشتند (میراب بالو، ۱۳۹۵). با توجه به اثر هم‌افزایی خسارت تریپس و سفیدک کرکی، در صورت پیشینه آلودگی کشتزار سیر به آفت تریپس، کنترل به‌هنگام آفت تریپس در کاهش خسارت بیماری سفیدک کرکی نقش مؤثری دارد (دهقانی، ۱۳۹۸). مگس سیر^۳ که از راسته دوبالان است نیز از آفت‌های عمده محصول سیر و پیاز محسوب می‌شود و در همه منطقه‌های ایران انتشار دارد. خسارت این آفت از کشتزارهای استان‌های شمالی، خوزستان، اصفهان، همدان، قزوین، پیرامون تهران و کرج گزارش شده است (خانجانی، ۱۳۸۳). براساس بررسی‌های محیسنی (۱۳۸۱) در طارم زنجان، خسارت نسل پاییزه مگس سیر بیش از نسل بهاره آن است، اما نسل بهاره از بازارپسندی محصول می‌کاهد. همچنین، نامبرده گزارش داد که این حشره زمستان را بیشتر به صورت شفیره و گاهی لارو کامل در ژرفای ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متری خاک یا در بقایای سوخ‌های خشک شده سال پیش سپری می‌کند. پژوهش آزمایش‌فرد (۱۳۷۱) در مورد شیوه خسارت مگس سیر نشان داد خسارت‌های عمده و غیرمستقیم لاروهای این آفت به واسطه ایجاد دالان‌هایی برای ورود قارچ‌ها و باکتری‌های مولد پوسیدگی مانند قارچ‌های جنس *Botrytis* و باکتری *Erwinia carotovora* است. از سوی دیگر، سوخ‌هایی که به این باکتری آلوده هستند، بیشتر قدرت جلب‌کنندگی مگس‌ها را خواهند داشت که هم‌افزایی خسارت ۲ عامل مگس و باکتری را در پی دارد.

در کشتزارهای سیر کشور تاکنون عامل‌های قارچی *Rhizoctonia solani*, *Puccinia allii*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*, *Fusarium proliferatum*, *Cladosporium allii*, *Botrytis allii*, *Sclerotium cepivorum*, *Gibberella*, *Stemphyllium vesicarium*, *Pythium graminicola*, *Ulocladium allii*, *Embelisiaallii*, *Rhizopus stolonifer*, *intricans* و *Nectria haematococca* به عنوان بیماری‌زاهای این محصول گزارش شده‌اند (ارشاد، ۱۳۸۸؛ مهدیزاده نراقی و همکاران، ۱۳۸۶؛ بهروزین و حجارود، ۱۳۷۲؛ Sharifi et al., 2021؛ Zafari & Mehdizadeh-Naraghi, 2008). عامل بیماری مهم پوسیدگی فوزاریومی ریشه گیاه سیر که دارای نشانه‌های پژمردگی و خشکیدگی بوته‌هاست، قارچ *Fusarium oxysporum* است (اکبری اوغان و همکاران، ۱۴۰۰). بر پایه پژوهش‌های ارجمندیان (۱۳۹۴-الف) بیماری پوسیدگی سفید یا اسکروتیومی از مهمترین و مخرب‌ترین بیماری‌های سیر و ناشی از قارچ *Sclerotium cepivorum* است. بیشترین آلودگی در استان همدان مربوط به شهرستان همدان به مقدار ۲۷/۱٪ و سپس در شهرستان‌های بهار و اسدآباد و تویسرکان به ترتیب به مقدار ۲۰، ۱۱/۱، ۵/۶٪ تعیین شده است و میانگین آلودگی کشتزارهای سیر این استان ۲۰/۳٪ است. نتایج پژوهش‌ها روی کنترل این بیماری نشان دادند که کاربرد مرطوب قارچ‌کش رورال تی اس ی (ایپرودیون-کاربندازیم) در مرحله پیش از کاشت سیرچه‌های بذری به مقدار ۲ در هزار، روش مؤثری در کنترل مرگ گیاهچه و پوسیدگی ریشه سیر است (ارجمندیان، ۱۳۹۴ ب). تلاش‌های نیکان و همکاران (۱۳۹۶) در تهیه و کاربرد فرمولاسیون‌های زیستی مبتنی بر قارچ‌های ناهمسازمانند *Trichoderma asperellum* و *Talaromyces flavus* برای کنترل بیماری پوسیدگی سفید در کشتزارهای سیر، نتایج رضایت‌بخشی داشته است؛ به طوری که این قارچ‌ها توانایی مهار زیستی عامل بیماری را داشته و می‌توانند جایگزین قارچ‌کش‌های شیمیایی زیانبار شوند. در بررسی‌های مدیریت تلفیقی بیماری نیز پژوهش‌های موفقیت‌آمیزی در کنترل زیستی بیماری‌های پوسیدگی ریشه فوزاریومی و اسکروتیومی سیر توسط عامل‌های ناهمسازی *Trichoderma harzianum* و *Bacillus subtilis* در میزبان سیر گزارش شده است که در شرایط گلخانه و کشتزار دارای توانایی مهار زیستی دامنه وسیعی از عامل‌های بیماری‌زا بودند (Alizadeh et al., 2020). در پژوهشی، ۱۷۵ سویه باکتری از ریشه‌سپهر^۲ سیر جداسازی و ویژگی ناهمسازی آن‌ها علیه قارچ عامل بیماری پوسیدگی اسکروتیومی در استان همدان بررسی گردید. مشخص شد که جدایه‌های *Bacillus* فعالیت ضدقارچی و کاهندگی بیماری نشان دادند و تأثیرمعنی‌داری برویژگی‌های رشدی میزبان داشتند (Amini et al., 2013).

بیماری سفیدک کرکی (داخلی یا دروغی) سیر با عامل قارچ *Peronospora destructor* در ایران در سال ۱۳۴۵ از گیلان گزارش شد (شریف و ارشاد، ۱۳۴۵). فعالیت تغذیه‌ای تریپس که بیشتر در میان بن برگ‌های سیر مشاهده می‌شود و همچنین همزمانی ۶۳ تا ۸۲ درصدی فعالیت تریپس با قارچ سفیدک کرکی در کشتزار نشانگر این است که کنترل به هنگام آفت تریپس در کنترل بیماری مهم و اقتصادی سفیدک کرکی مؤثر است (دهقانی، ۱۳۹۸). بیماری زنگ سیر^۳ ناشی از قارچ *Puccinia allii* از میان گونه‌های گیاهی جنس *Allium* بیشترین خسارت اقتصادی را به محصول سیر وارد می‌سازد (اعتباریان، ۱۳۷۶). این بیماری در بیشتر منطقه‌های کشت سیر در ایران مانند خوزستان، لرستان، ورامین، تبریز، گرمسار، ورامین، شهرری، زنجان و ساری مشاهده شده است و بر پایه پژوهش‌های دهقانی و دارابی (۱۳۸۹) مهم‌ترین عامل خسارت به محصول سیر در منطقه بهبهان، زنگ سیر می‌باشد. نتایج بررسی‌های نجفی و همکاران (۱۳۹۵) مشخص کرد هرچند بیشترین درصد خسارت در سال‌هایی با بارندگی بیشتر اتفاق می‌افتد، اما

درصد خسارت بیماری تنها با میانگین دمایی همبستگی مستقیم دارد و با توجه به گسترش بیماری در انتهای فصل رشد، اقدام به زود کاشتن سیرها (کشت در میانه مهر) برای آسانی برداشت زود هنگام محصول، روش پیشنهادی برای مدیریت این بیماری است. بر اساس نتایج دهقانی و رفیع (۱۳۹۱) در بررسی اثر مصرف نیتروژن و فسفر بر بیماری زنگ سیر، تیمار کودی ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن و ۷۵ کیلوگرم در هکتار فسفر، کمترین آلودگی به بیماری زنگ را نشان داده است که بیانگر ضرورت رعایت تعادل در مصرف نیتروژن و نیاز به فسفر در افزایش مقاومت بوته به بیماری در مدیریت کشتزار سیر است. پژوهش دارابی و دهقانی (۱۳۸۹) در استان خوزستان روی اثر تاریخ کاشت و تراکم کاشت سیر بر بروز بیماری زنگ سیر نشان داد که در تیمار تاریخ کاشت ۱۵ شهریور و تراکم کاشت ۷۱/۴ بوته در متر مربع (فاصله ۷×۲۰ سانتی‌متر) بیشترین عملکرد به مقدار ۵۲/۲ تن در هکتار و کمترین آلودگی به بیماری زنگ سیر در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی به دست آمد که جایگاه رعایت تاریخ کاشت و تراکم مناسب را در کنترل تلفیقی بیماری مهم زنگ سیر روشن می‌سازد. در پژوهشی، با استفاده از روش پروفایل NBS^۱، گوناگونی ژنتیکی ژن‌های مقاومت به بیماری زنگ سیر در همگروه‌های سیر ایرانی گزارش شد. این موضوع امکان استفاده از ژن‌های مقاومت به بیماری مهم زنگ در بهنژادی رقم‌های سیر در کشور را نشان می‌دهد (Anjomshoa et al., 2019). بررسی لکه‌های روشن با حاشیه‌های زرد تا قهوه‌ای در کشتزارهای سیر پارس‌آباد مغان که تا ۹۰٪ ارزیابی شده و به از بین رفتن ۵۰٪ برگ‌های سیر انجامید و نشان داد عامل بیماری قارچ *Stemphyllium vesicarium* است (Sharifi et al., 2021). پژوهش‌های شهرآئین و همکاران در سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۸۷ روی میزبان سیر، وجود ویروس بیماریزای کنه زادمیله‌ای جدیدی که عامل ایجاد لکه‌های زرد برگ‌های سیر است و توانایی انتقال مکانیکی دارد و همچنین ویروس‌های بیماریزا از جنس آلکسی‌ویروس‌ها^۲ دربرگیرنده GarV-D، GarV-B و C type GarV از نمونه‌های سیر در منطقه‌های مختلف ایران را به اثبات رساند (Shahraeen, 1998, Shahraeen et al., 2008).

نتیجه گیری

همگروه‌های متعدد سیر در کشور وجود داشته و تفاوت چشمگیری از نظر عملکرد و ویژگی‌های کیفی در آن‌ها مشاهده می‌شود که لازمه برنامه‌های به‌نژادی است. اگر چه در هر منطقه به طور معمول توده بومی همان منطقه کشت می‌شود، ولی معرفی همگروه‌ها از یک منطقه به منطقه دیگر می‌تواند نتیجه مناسبی داشته باشد. در بیشتر منطقه‌های کشور، کشت غالب کشت پاییزه است. تاریخ کاشت مناسب سیر در کشور بستگی به شرایط جغرافیایی و اقلیمی منطقه از ۱۵ شهریور تا ۱۵ آبان متغیر است. ویژگی‌های کمی سیر زیر تاثیر تراکم بوته قرار می‌گیرد، اما تراکم بوته اثر معنی‌داری بر ویژگی‌های کیفی ندارد. با وجود این که برخی از همگروه‌های سیر کشور گل‌دهنده می‌باشند، ولی به دلیل ناباروری دانه گرده، بذر تولید نمی‌کنند. بنابراین در کلیه منطقه‌های کشور این گیاه به روش غیرجنسی و با سیرچه افزوده می‌شوند. کشت همراه سیر با برخی از گیاهان همانند اسفناج و گیاهان دارویی اسفرزه، همیشه بهار و شنبلیله سودمند است. سیر، کارایی اندکی در جذب عنصرهای غذایی از خاک داشته و برای رسیدن به عملکرد مطلوب، به کارگیری یک برنامه منظم و منسجم کودی که متناسب با سیستم ریشه‌ای گیاه سیر باشد و همه عنصرهای غذایی را در اختیار این سیستم ریشه‌ای قرار دهد، الزامی است. افزون بر مصرف عنصرهای پر مصرف، مصرف مواد آلی

و عنصرهای کم مصرف نیز در افزایش عملکرد سیر مؤثر هستند. مصرف زیاد نیتروژن موجب افزایش بیماری زنگ سیر و کاهش ویژگی‌های کیفی می‌شود. رعایت اصول به‌زراعی همانند تاریخ کاشت و تراکم بوته مناسب، موجب کاهش خسارت زنگ سیر خواهند شد. برای صرفه جویی در مصرف آب، سیستم‌های آبیاری زیر فشار (بارانی و قطره‌ای) بر آبیاری نشتی برتری دارند. سیر، به دلیل ارتفاع کم، ریشه‌های سطحی، برگ‌های باریک و عمودی و در نتیجه کم تراکم بودن، از قدرت رقابت ضعیفی با علف‌های ناخواسته برخوردار است. باتوجه به کشت پاییزه و برداشت بهاره این گیاه، حدود ۸ ماه در زمین از علف‌های ناخواسته آسیب می‌بیند. اقتصادی‌ترین روش کنترل علف‌های ناخواسته، استفاده از علف‌کش‌های پس رویشی است. تریپس پیاز و سیر آفت غالب در کشتزارهای سیر است. با توجه به اثر هم‌افزایی خسارت تریپس و سفیدک کرکی، در صورت پیشینه آلودگی کشتزار سیر به آفت تریپس، کنترل به هنگام آفت تریپس در کاهش خسارت بیماری سفیدک کرکی نقش مؤثری دارد.

منابع

- اسماعیلیان، یاسر؛ جلالی، عباس. (۱۴۰۱). بررسی جنبه های کمی، کیفی و اقتصادی کشت مخلوط سیر (*Allium sativum* L.) و شنبلیله (*Trigonella foenum-graceum* L.) در سیستم های تغذیه آلی و شیمیایی. نشریه علمی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۸ (۱)، ۱۳۳-۱۴۹.
- آزمایش فرد، پروانه. (۱۳۷۱). بررسی مورفولوژی و بیولوژی مگس پیاز *Delia antiqua* در کرج. مجله علوم کشاورزی ایران، ۲۳ (۳ و ۴)، ۶۱-۷۲.
- احمدی، روح اله. ۱۳۹۴. بررسی کرم سیر در استان همدان. اولین همایش گیاهان دارویی و داروهای گیاهی. دانشگاه شهید بهشتی تهران، ۲۴ اردیبهشت.
- اعتباریان، حسن رضا. (۱۳۸۷). بیماریهای سبزی و صیفی و روشهای مبارزه با آنها. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- اکبرپور، وحید؛ قاسمی، کامران؛ و محمدی ازنی، مهدی. (۱۳۹۸). بررسی تاثیر گوگرد و سیلیسیوم بر برخی ویژگی‌های ریخت‌شناسی و فیتوشیمیایی گیاه دارویی سیر توده مازند. پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۶ (۴)، ۲۶۳-۲۸۱.
- اکبری اوغان، نیما؛ رهنما، کامران؛ حبیبی، رقیه. (۱۴۰۰). اولین گزارش از جداسازی و شناسایی عامل پوسیدگی ریشه و پژمردگی فوزاریومی گیاه سیر از مزارع شهرستان ساری. نشریه علمی پژوهش های حفاظت گیاهان، ۳۵ (۳)، ۱۹۷-۲۰۲.
- اکبری، شیوا؛ کافی، محمد؛ رضوان بیدختی، شهرام. (۱۳۹۵). اثرات تنش خشکی و تراکم کاشت بر برخی خصوصیات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی دو اکوتیپ سیر (*Allium sativum* L.). نشریه پژوهشهای زراعی ایران، ۱۴ (۴)، ۶۶۵-۶۷۴.
- باغانی، جواد. (۱۳۸۷). مقایسه اثرات تغییر روش آبیاری شیاری به قطره‌ای بر مقدار و کارایی مصرف آب و عملکرد محصول در زراعت‌های ردیفی. مجله آبیاری و زهکشی، ۲، ۱۱-۱۸.
- بقالیان، کامبیز؛ ضیایی، سید علی؛ نقوی، محمدرضا؛ نقدی بادی، حسن علی. (۱۳۸۳). ارزیابی پیش از کشت اکوتیپ‌های سیر ایرانی از نظر میزان آلئوسین و خصوصیات گیاهشناسی. فصلنامه گیاهان دارویی، ۴ (۱۳)، ۵۰-۵۹.

- بهادر، محمود؛ ابدالی مشهدی، علیرضا؛ کوچک زاده، احمد؛ لطفی جلال آبادی، امین؛ یوسفیان قهفرخی، حبیب‌الله. (۱۳۹۳). ارزیابی کشت مخلوط سیر (*Allium sativum* L.) با برخی گیاهان دارویی در شرایط آب و هوایی اهواز. *نشریه بوم‌شناسی کشاورزی*، ۶ (۳)، ۴۸۸-۴۹۴.
- بهروزین، مهوش؛ حجارود، قربانعلی. (شهریور ماه ۱۳۷۲). بررسی بیماری پوسیدگی سفید سیر در اثر قارچ *Sclerotium cepivorum* در استان آذربایجان غربی. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. مقاله منتشر شده در یازدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. (ص. ۱۵۲). رشت: انتشارات دانشگاه گیلان.
- بیات، فریبا. (مهر ماه ۱۳۹۸). اصول نگهداری سیر. همایش انتقال یافته‌های تحقیقاتی سیر، همدان. مقاله منتشر شده در همایش انتقال یافته‌های تحقیقاتی سیر. (ص. ۳۲). همدان: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و آموزش کشاورزی همدان.
- پیری، حلیمه؛ و ابوالفضل، بامری. (۱۳۹۸). برهمکنش مقادیر آب و کودهای آلی و شیمیایی بر بهره‌وری آب گیاه سیر در زهک دشت سیستان. *نشریه پژوهش آب در کشاورزی*، ۳۳ (۲)، ۲۴۹-۲۶۴.
- ترابی، علیرضا؛ اکبری، غلامعلی؛ تجلی، علی‌اکبر. (۱۳۹۷). تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر برخی صفات زراعی و ویژگی‌های کیفی گیاه دارویی سیر. *علوم باغبانی ایران*، ۴۹ (۲)، ۴۲۹-۴۴۲.
- توسلی، علیرضا؛ قاسمی، سعید؛ قاسمی گل‌عدانی، کاظم؛ فرهنگی آبریز، سالار؛ بایبوردی، احمد؛ خسروی، هوشنگ. (شهریور ماه ۱۳۹۸). اثر تلقیح باکتری‌های محرک رشد بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی سیر تحت تنش شوری. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران. مقاله منتشر شده در شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران. (<https://civilica.Com/doc/1026906>). زنجان: دانشگاه زنجان.
- حسینی، مصطفی؛ قربانی، رضا؛ بازوبندی، محمد؛ باقری علیرضا. (۱۳۹۰). ارزیابی کارایی علفکش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز سیر (*Allium Sativum*). *نشریه پژوهش‌های زراعی ایران*، ۹ (۳)، ۴۶۳-۴۷۳.
- حق‌گویی، فتح‌الله. (۱۳۷۷). کنترل بیولوژیکی لارو پروانه کرم سیر *Dyspessa ulula*. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. مقاله منتشر شده در سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران دانشگاه ابوعلی سینا. (ص. ۵۶).
- کرج: آموزشکده کشاورزی.
- حیدری، حسین. (۱۳۶۵). بررسی بیواکولوژی پروانه کرم سیر در همدان، *مجله آفات و بیماری‌های گیاهی*، ۵۴ (۲ و ۱)، ۱-۹.
- خانجانی، محمد. (۱۳۸۸). *آفات سبزی و صیفی ایران*. همدان: انتشارات دانشگاه بوعلی سینا.
- خدادادی، محسن؛ نصرتی، علی احسان. (۱۳۹۰). اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سیر سفید همدان. *مجله به‌زراعی نهال و بذر*، ۲-۲۷ (۴)، ۴۹۱-۵۰۰.
- خراط صادقی، شهین؛ رعیت پناه، سیاوش. (۱۳۷۷). معرفی بهترین تاریخ کاشت سیر قرمز در شالیزارهای مازندران بعد از برداشت برنج و در اراضی خشکه. خلاصه مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. مقاله منتشر شده در پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. (صص. ۵۱۴-۵۱۵). کرج: انجمن زراعت و اصلاح نباتات ایران.
- خواججه‌پور، محمدرضا. (۱۳۷۶). *اصول و مبانی زراعت*. چاپ دوم. اصفهان: دانشگاه صنعتی اصفهان.

- دارابی، عبدالستار؛ دهقانی، علی. (۱۳۸۹). بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و شدت بیماری زنگ در سیر انتخاب شده رامهرمز. *مجله به‌زراعی نهال و بذر*، ۲-۲۶ (۱)، ۴۳-۵۵.
- دارابی، عبدالستار؛ خدادادی، محسن؛ رفیع، محمدرضا؛ دهقانی، علی؛ بهبهانی، لیلا؛ ثابت زنگنه، حسین. (۱۴۰۲). *فیزیولوژی، بهنژادی و تولید سیر*. کرج: موسسه تحقیقات علوم باغبانی
- دهقانی، علی. (مهر ماه ۱۳۹۸). *هم افزایی آفت تریپس و بیماری سفیدک کرکی سیر و امکان کاهش بیماری با کنترل بموقع تریپس، همایش انتقال یافته های تحقیقاتی سیر*. مقاله منتشر شده در همایش انتقال یافته های تحقیقاتی سیر. (ص. ۳۴). همدان: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و آموزش کشاورزی
- دهقانی، علی؛ رفیع، محمدرضا. (شهریور ماه ۱۳۹۱). *اثر مقادیر مصرف نیتروژن و فسفر بر بیماری زنگ سیر*. خلاصه مقالات بیستمین کنگره گیاهپزشکی ایران. مقاله منتشر شده در بیستمین کنگره گیاهپزشکی ایران. (ص. ۵۰).
- شیراز: انتشارات دانشگاه شیراز.
- رضوانی، سید. معین الدین؛ بیات، فریبا؛ نصرتی، علی احسان. (۱۳۹۰). *تغییرات برخی ویژگی‌های کمی و کارایی مصرف آب توده سیر سفید همدان در زمان‌های قطع و سطوح مختلف آبیاری*. *مجله علمی پژوهشی تحقیقات مهندسی کشاورزی*، ۳ (۱۲)، ۱-۱۴.
- سیدان، سید محسن؛ قدمی فیروزآبادی، علی. (۱۳۹۸). *بهره‌وری عوامل تولید محصول سیر در دو سامانه آبیاری بارانی و سطحی در استان همدان*. *نشریه آبیاری و زهکشی/ایران*، ۱۲ (۳)، ۸۴۵-۸۵۴.
- سیل‌سپور، محسن. (۱۳۹۸). *مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در زراعت سیر به منظور کاهش نیترات محصول*. [نشریه فنی شماره ۵۵۹]. کرج: مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- شریف، قوام الدین؛ ارشاد، جعفر. (۱۳۴۵). *فهرستی از قارچ‌های گیاهی/ایران*. انتشارات موسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی ایران.
- صباحی، حسین؛ مینویی، سعید؛ هومان، لیاقتی. (۱۳۸۵). *مقایسه اثرات گیاه پوششی و کود شیمیایی بر عملکرد سیر و وضعیت علف‌های هرز*. *علوم محیطی*، ۲۳، ۱۳-۳۲.
- صداقتی، عبدالرضا؛ کافی، محمد؛ رضوان بیدختی، شهرام؛ اکبری، شیوا. (۱۳۹۴). *اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد و محتوی آلیسین دو اکوتیپ گیاه دارویی سیر (Allium sativum L.)*. *دوماهنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر/ایران*، ۳۱ (۶)، ۱۰۲۴-۱۰۳۴.
- عالم خومرام، محمد حسین؛ کشتکار، امیرحسین؛ میرزایی اصل، اصغر. (۱۳۹۸). *بررسی تنوع ریخت شناسی و فیزیولوژیکی، و تجزیه علیت عملکرد سوخ و میزان آلیسین توده‌های محلی سیر ایرانی در منطقه همدان*. *نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۳۳ (۳)، ۴۹۷-۴۸۱.
- عباسیان، ارسطو؛ نخزری مقدم، علی؛ پیردشتی، همت اله؛ غلامعلی پور علمداری، ابراهیم. (۱۳۹۷). *ارزیابی ویژگی‌های کشت مخلوط جایگزینی و افزایشی سیر (Allium sativum L.) و نخود فرنگی (Pisum sativum L.) در دو منطقه گنبد کاووس و ساری*. *نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی*، ۲۵ (۱)، ۱۰۱-۱۱۷.
- عباسی‌فر، احمد رضا. (شهریور ماه ۱۳۷۹). *بررسی سازگاری و تعیین تاریخ کاشت مناسب ارقام انتخاب شده سیر کشور در استان مرکزی*. خلاصه مقالات دومین کنگره علوم باغبانی ایران. مقاله منتشر شده در دومین کنگره علوم باغبانی ایران. (ص. ۱۶۱) کرج: آموزشکده کشاورزی.

- عباسی‌فر، احمد رضا؛ دری، حمید رضا؛ اسدی، بهروز. (شهریور ماه ۱۳۸۶). بررسی صفات کمی و کیفی سیر در سه منطقه/استان مرکزی. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران. مقاله منتشر شده در پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران. (صص. ۷۲-۷۳) شیراز: دانشکده کشاورزی شیراز
- عباسی‌فر، احمد رضا؛ دشتی، فرشاد؛ چهرگانی، عبدالکریم. (۱۳۹۴). بررسی گلدهی و باروری دانه گرده در همگروه‌های سیر ایرانی. نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۵ (۱۶)، ۱۵۲-۱۴۳.
- عباسی‌فر، احمد رضا؛ دشتی، فرشاد؛ (۱۳۹۴). مطالعه ارتباط بین صفات مورفولوژیک با گل دهی در همگروه‌های سیر ایرانی. مجله علوم باغبانی/ایران. ۶۴ (۱)، ۷۵-۶۳.
- عزیزی، الهام؛ اسدی، قربانعلی؛ قربانی، رضا؛ خرم دل، سرور. (۱۳۹۸). اثر الگوی کشت و سطوح مختلف کود دامی بر شاخص های رقابتی و عملکرد سیر (*Allium sativum* L.) و اسفناج (*Spinacia oleracea* L.). نشریه پژوهش های تولید گیاهی، ۲۳ (۱)، ۱۹۹-۲۱۳.
- علی احمدی، حمزه؛ حسین. روحانی‌نژاد. (آبان ماه ۱۳۸۴). بررسی اثر فاصله ردیف و بوته کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سیر رقم مازند. خلاصه مقالات چهارمین کنگره علوم باغبانی ایران. مقاله منتشر شده در چهارمین کنگره علوم باغبانی ایران. (صص ۳۳۳-۳۳۴) مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- علیزاد، لیلا؛ آقایی، کیوان؛ معرفت، مصطفوی‌راد. (۱۳۹۷). اثر کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر رشد و صفات فیزیولوژیک سیر (*Allium sativum* L.) در گیلان. نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی، ۲۵ (۳)، ۵۵-۶۷.
- قائم‌زاده، فهیمه؛ دشتی، فرشاد؛ شافعی‌نیا، علیرضا. (۱۳۹۷). بررسی الگوی بیان ژنهای AsFT و gaLFY در فرایند تکامل زایشی در اندامهای مختلف برخی از همگروه‌های سیر ایرانی. علوم باغبانی/ایران، ۴۹ (۱)، ۲۶۹-۲۷۸.
- قدمی فیروز آبادی، علی؛ نصرتی، علی احسان؛ دهقانی سانیچ، حسین؛ جعفری، علی محمد؛ و بهراملو، رضا. (۱۳۹۷). مقایسه فنی و اقتصادی دو سیستم آبیاری قطره‌ای نواری و نشتی و سطوح مختلف ازت بر میزان عملکرد و کارایی مصرف آب. نشریه آبیاری و زهکشی، ۱۲ (۲)، ۲۸۳-۲۹۲.
- محضری، سبجان؛ باغستانی، محمد علی. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر مدیریت شیمیایی بر جمعیت علفهای هرز، خصوصیات زراعی و عملکرد سیر (*Allium Sativum* L.) در استان مازندران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۱ (۴)، ۵۵۸-۵۶۷.
- محضری، سبجان؛ باغستانی، محمد علی. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر مدیریت شیمیایی بر جمعیت علفهای هرز، خصوصیات زراعی و عملکرد سیر (*Allium Sativum* L.) در استان مازندران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۳۱ (۴)، ۵۵۸-۵۶۷.
- محبی‌سنی، عبدالامیر. (شهریور ماه ۱۳۸۱). زیست‌شناسی مگس سیر *Delia sp.* و اهمیت آن در شهرستان طارم. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. مقاله منتشر شده در پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. (ص. ۱۱۹) کرمانشاه: دانشگاه رازی.
- مشهدی جعفرلو، اصغر. (۱۳۸۵). تاثیر دور آبیاری و سطوح مختلف نیتروژن و گوگرد بر عملکرد سیر. پایان نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی، گروه خاک‌شناسی.
- مطلبی‌فرد، رحیم. (۱۳۹۴). ارزیابی عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب سیر در شرایط مختلف آبیاری و کود نیتروژن. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۲۹ (۴)، ۴۶۵-۴۸۲.

مطلبی‌فرد، رحیم؛ بیات، فریبا. (۱۳۹۸). تاثیر عناصر روی و منگنز بر عملکرد و ویژگی‌های کیفی سیر سفید همدان. *تحقیقات کاربردی خاک*، ۷(۲)، ۱۲۳-۱۴۳.

ملافیلابی، عبدالله؛ خرم‌دل، سرور؛ شوریده، هادی. (۱۳۹۱). اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن و انواع بستر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی سیر (*Allium sativum L.*). *نشریه بوم‌شناسی کشاورزی*، ۴(۴)، ۳۱۶-۳۲۶.

موسوی، زکيه؛ احمدیان، احمد؛ کاوه، حامد؛ سالاری، امیر. (۱۳۹۷). تأثیر سطوح مختلف تنش خشکی و کود ورمی کمپوست بر عملکرد، اجزای عملکرد و آلیسین گیاه سیر. *نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک*، ۲۵ (۱)، ۲۱۵-۲۲۷.

مهدیزاده نراقی، رازک؛ ظفري، دوستمرد؛ زمانی‌زاده، حمیدرضا؛ ارجمندیان، امیر. (۱۳۸۶). شناسایی عوامل بیماریزای قارچی سیر در استان همدان. *پژوهش کشاورزی. آب، خاک و گیاه در کشاورزی*، ۷ (۳)، ۱۱-۲۳.

میراب بالو، مجید. (۱۳۹۵). شناسایی گونه‌های تریپس مزارع سیر استان همدان و تعیین گونه‌ی غالب. *نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۳۰ (۲)، ۲۰۹-۲۱۸.

میرزایی، یداله؛ علوی سینی، سید محمد؛ و یاراحمدی، سعید. (۱۳۹۹). تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت و اکوتیپ سیر کرمان (*Allium sativum L.*) در جنوب کرمان. *نشریه پژوهش‌های کاربردی زراعی*، ۳۳ (۳)، پی‌ايند ۱۲۸، ۷۳-۹۴.

ناعمی، ابراهیم؛ سروری، سوفیا؛ باقری لمراسکی، حسن. (۱۳۹۶). اثر فاصله کاشت و ردیف بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد گیاه سیر (*Allium sativum L.*) در شرق استان مازندران. *فصلنامه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی گیاهی*، ۱۲ (۴)، ۲۵-۳۲.

نجفی، شمس‌اله؛ جعفری، حسین؛ شرزه‌ای، عباس؛ امینیان، حشمت‌اله. (شهریور ماه ۱۳۹۵). بررسی مزرعه‌ای/بیماری زنگ سیر در منطقه طارم. خلاصه مقالات بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. مقاله منتشر شده در بیست و دومین کنگره گیاهپزشکی ایران. (ص. ۴۱). کرج: دانشگاه تهران.

نصرتی، علی احسان. (۱۳۸۳) بررسی اثر روش کاشت، تراکم بوته و اندازه سیرچه‌های بذری بر عملکرد کمی سیر همدان. *مجله نهال و بذر*، ۳۰ (۲)، ۴۰۱-۴۰۴.

وفایی، یاور؛ دشتی، فرشاد؛ مردی، محسن؛ ارشادی، احمد. (۱۳۸۸). بررسی تنوع ژنتیکی توده‌های سیر ایرانی با استفاده از صفات مورفولوژیک و نشانگرهای مولکولی AFLP. *مجله علوم باغبانی/ایران*، ۴۰ (۱)، ۱۳-۲۲.

یوسفی، علی‌رضا؛ قاضی‌خانلو، یوسف؛ عمارلو، علی؛ صراف معیری، حمیدرضا. (۱۳۹۷). اثر تداخل علفهای هرز بر خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد توده‌های سیر (*Allium sativum L.*) در کشت ارگانیک. *مجله دانش علفهای هرز*، ۱۴ (۱)، ۳۳-۴۲.

Akbarpour, A., Kavooosi, B., Hosseinifarahi, M., Tahmasebi, S., & S. Gholipour. (2021). Evaluation of yield and phytochemical content of different Iranian garlic (*Allium sativum L.*) ecotypes. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, 8 (4), 385-400.

Alizadeh, M., Vasebi, Y., & Safaie, N. (2020). Microbial antagonists against plant pathogens in Iran: A review, *Open Agriculture*, 5: 404-440.

Amini, J., Babaei, N., Soleimani, M. J., & Harighi, B. (2013). Survey of *Bacillus* spp. Isolates for biological control of white rot of garlic caused by *Sclerotium Cepivorum* under in Vitro and greenhouse conditions. *Iranian Journal of Plant Protection Science*, 253-262.

- Anjomshoaa, A., Jafary, H., Hassandokht, M.R., Taheri, M., & Abdossi, V. (2019) Study on genetic diversity of resistance to the rust in Iranian garlic clones (*Allium sativum* L.) using NBS profiling technique, *Journal of Plant Molecular Breeding*, 7 (1), 93 -100.
- Brewster, J. L. 2008. Onions and Other Vegetable Alliums. 2nd edition. CABI, UK.
- Etoh, T., & Simon, P. W. (2002). Diversity, fertility and seed production of garlic In: Rabinowitch, H. D. and L. Currah (Eds.), *Allium crop science: recent advances*. (pp. 101- 117). CAB International, Wallingford, UK.
- FAO STAT. (2023). fao.org/faostat/en/#data/QC Retrieved, April, 2023.
- Mirab-balou, M. (2016). Identification of thrips species on garlic fields in Hamedan province and determination of dominant species. *Journal of Iranian Plant Protection Research*, 30(2), 209-218.
- Ourouadi, S., Moumene, H., Zaki, N., Boulli, A., Ouattmane, A., & Hasib, A. (2017). Garlic (*Allium Sativum* L.): A source of multiple nutraceutical and functional components (Review). *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences. Section B: Biological Sciences*, 7 (1), 9-21.
- Perez, N. K., Market, N. K., Zekeli S., & Zorb, C. (2018). Quality aspects in open- pollinated onion varieties from western. *European Journal of Applied Botany and Food Quality*, 91, 69-78.
- Shah Murad, S., Khalid Niaz, K., Ali, A., & Aslam, A. (2018). Ginger and onion: new and novel considerations. *Pharmacy & Pharmacology International Journal*, 6 (1), 49–52.
- Shahraeen, N. (1998). Identification of three elongated viruses from *Allium* species in Tehran province. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 34 (1), 37-38.
- Shahraeen, N., Lesemann, D. E., & Ghotbi, T. (2008), Survey for viruses infecting onion, garlic and leek crops in Iran. *EPPO Bulletin*, 38, 131–135.
- Sharifi, k., Sheykhi, S., & Maghami, E. (2021). First report of garlic leaf blight caused by *Stemphylium vesicarium* in Iran. *Journal of Plant pathology, Disease Note*, 103, 1007.
- Zafari, D., & Mahdizadeh Naraghi, R. (2008). *Embellisia allii*, a new record for mycoflora of Iran. *Rostaniha*, 9(2), 114-115.

Results of Garlic (*Allium sativum* L.) Researches in Iran- A Review

Darabi, A.,¹ Rafie, M. R. and Dehghani, A.^{2,3}

Garlic ranks second among *Allium* crops after onion in regard to production. The highest percentage of dry matter in vegetables belong to garlic. Recommended cultivation dates varied from early September to early November depending on climatic conditions and clones in different regions of Iran. Although some Iranian garlic clones are bolting types, their pollens are sterile and do not produce seed. Application of over dose nitrogen increased garlic rust disease and decreased qualitative characters of bulb. In drip irrigation system amount of water supply was lower but water use efficiency was higher than surface irrigation system. The productivity of all production factors included water, seed (clove), fertilizer and poisonous chemical (chemical control) in sprinkler irrigation system, were significantly higher as compared with surface irrigation system. In intercropping of garlic with Spinach, fleawort, marigold and fenugreek land equivalent ratio index was higher than unity so that usefulness the intercropping of garlic with these crops was confirmed. Oxyfluorfen herbicides control weeds in garlic farms. Garlic rust is the most important disease of garlic in Iran.

Key words: Bolting type, Clove, Storability.

1. Corresponding Author: darabi6872@yahoo.com

2. Associate Professor, Crop and Horticultural Science Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz, Soil and Water Research Department, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ahwaz and Plant Protection Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Khorramabad, respectively.