

ارزیابی تحمل به تریپس (*Thrips tabaci* Lindeman) در ژنوتیپ پیاز سفید اصلاح شده خمین و چند رقم رایج پیاز ایرانی

Evaluation of Resistance to Thrips (*Thrips tabaci* Lindeman) in Improved Sefid-e-Khomein Genotype and some other Iranian Onion Cultivars

مظاهر یوسفی^۱ و احمدرضا عباسی فر^۲

۱- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، اراک

۲- مربی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۷/۲

چکیده

یوسفی، م. و عباسی فر، ا. ۱۳۸۸. ارزیابی تحمل به تریپس (*Thrips tabaci* Lindeman) در ژنوتیپ پیاز سفید اصلاح شده خمین و چند رقم رایج پیاز ایرانی. مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۵: ۶۲۱-۶۰۵.

یکی از مهم‌ترین آفات مزارع پیاز در ایران تریپس است که علی‌رغم سمپاشی‌های متعدد، خسارت‌های قابل توجهی را به این محصول وارد می‌کند. در این تحقیق ژنوتیپ پیاز اصلاح شده سفید خمین به همراه هفت رقم پیاز ایرانی در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در دو آزمایش با انجام سمپاشی و بدون انجام سمپاشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اراک در سال‌های ۸۲-۱۳۸۰ از نظر جمعیت و خسارت تریپس مورد ارزیابی قرار گرفتند. مزرعه شاهد نیز به فاصله ده متر از آزمایش اول کاشته شد و به فاصله هر ده روز یک‌بار، با استفاده از سموم شیمیائی رایج به منظور کاهش خسارت تریپس سمپاشی شد. در این تحقیق بالاترین تعداد تریپس در آزمایش بدون سمپاشی در ارقام قرمز آذرشهر، سفید شاهرود و قرمز شاهرود به ترتیب با ۲۷/۶، ۲۵/۷ و ۲۵/۳ عدد در هر بوته و کمترین آن در ارقام سفید کردستان و سفید قم به میزان ۱۶ و ۱۵/۸ عدد شمارش شد. بیشترین میزان خسارت آفت در رقم قرمز آذرشهر و کمترین آن در ارقام سفید کردستان و سفید قم محاسبه شد. بیشترین میزان عملکرد در آزمایش بدون سمپاشی از ارقام سفید کاشان و سفید قم به میزان ۷۹/۲ و ۷۵/۱ تن در هکتار و کمترین آن از رقم سفید کردستان به میزان ۶۱ تن در هکتار به دست آمد. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش، توده پیاز اصلاح شده سفید خمین در مقایسه با سایر ارقام پیاز رایج در کشور به دلیل داشتن تراکم متوسط جمعیت تریپس، خسارت و پیچیدگی متوسط آفت در برگ و داشتن عملکرد مطلوب به عنوان یک رقم نسبتاً متحمل به تریپس ارزیابی شد.

واژه‌های کلیدی: پیاز، تریپس پیاز، تحمل، خسارت، عملکرد.

مقدمه

که تغذیه تریپس به طور معنی‌داری باعث کاهش وزن سوخ در طول دوره تشکیل آن می‌شود. وجود ده عدد تریپس روی هر بوته باعث کاهش ۳-۲ درصدی محصول در شرایط مزرعه و ۷ درصدی در گلخانه شد (Kendall and Capniera, 1987). نوری مقدم و همکاران (Nori Moghadam et al., 2000) ارقام سفید قم و سفید کاشان را به عنوان رقم‌های متحمل به تریپس از میان ارقام بومی پیازهای ایران انتخاب و گزارش نمودند. باقری (Bagheri, 2000) از میان ارقام وارداتی پیاز به ایران، رقم مرسدس را به عنوان رقم متحمل به این آفت گزارش کرد. همتی و بندیکتوس (Hemmati and Benedictos, 2000) با ارزیابی تحمل ۲۱۹ رقم بومی پیاز نسبت به تریپس پیاز نتیجه گیری کردند که اکثر ارقام آزمایشی در مرحله برگ‌دهی و گلدهی دارای حساسیت متوسطی به تریپس بودند، اما در مرحله بذردهی حساسیت بالایی داشتند. هشت رقم از در مرحله برگ‌دهی تحمل نسبتاً خوبی از خود نشان دادند. در این آزمایش وجود موم روی برگ رابطه مستقیمی با حساسیت پیاز به تریپس در میان ارقام ارزیابی شده داشت.

مولنار (Molenaar, 1984) با بررسی پیازهای متحمل انتخاب شده با برگ‌های بدون موم و براق نتیجه‌گیری کرد که پوشش موم روی برگ‌ها به عنوان یک عامل جذب‌کننده تریپس پیاز است و میزان حساسیت را در این ارقام بالا می‌برد. نامبرده در ادامه بررسی‌هایش

پیاز خوراکی با نام علمی *Allium cepa* L. از خانواده Alliaceae، دارای خواص غذایی فراوان تأمین ویتامین‌ها و املاح ضروری بدن و به عنوان گیاهی دارویی، جایگاه خاصی در جیره غذایی مردم دارد (Rabin et al., 1990). تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) هر ساله باعث وارد کردن خسارت اقتصادی به کشاورزان پیاز کار می‌شود. خسارت آفت روی پیاز به وسیله تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل از بافت گیاهی ایجاد شده و باعث سوختگی نوک برگ‌ها، ایجاد خمش و پیچیدگی در برگ‌ها، کاهش اندازه پیاز و در نهایت عملکرد محصول و تولید بذر می‌شود. در آلودگی‌های شدید، گیاه پژمرده شده و از بین می‌رود (Khanjani, 2005). بالا بودن خسارت اقتصادی ناشی از این آفت باعث انجام سمپاشی‌های مکرر و بی‌رویه برای کنترل آن شده است و همین امر باعث کاهش کیفیت و ارزش بازاریابی محصول به ویژه در زمینه صادرات، افزایش هزینه‌های تولید و اثر نامطلوب زیست محیطی می‌شود (Coudriet et al., 1979). یکی از روش‌های کاهش خسارت استفاده از ارقام متحمل به این آفت است (Sinha et al., 1993). در یک بررسی، اثر تغذیه تریپس پیاز در سه مرحله رشدی این گیاه شامل مرحله پیش از تشکیل سوخ، مرحله تشکیل سوخ و مرحله بزرگ شدن سوخ مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد

کردند. شیرک و دوگلاس (Shirck and Douglass, 1956) نشان دادند که در صورت بالا بودن میزان آلودگی مزرعه به تریپس پیاز، عملکرد نهایی محصول به شدت کاهش می‌یابد. در همین ارتباط مایر و همکاران (Mayer *et al.*, 1987) کاهش جمعیت تریپس پیاز را در افزایش عملکرد مؤثر ندانسته‌اند. لال و سینگ (Lall and Singh, 1968) با مقایسه میانگین تعداد تریپس روی هشت رقم پیاز، رقم سفید اسپانیایی و رقم قرمز پونا را به ترتیب به عنوان مقاوم‌ترین و حساس‌ترین ارقام معرفی کردند.

با توجه به خسارت بالای تریپس در مزارع پیاز کشور، این تحقیق با هدف یافتن ارقام مقاوم یا متحمل به جمعیت و خسارت تریپس به همراه عملکرد مطلوب انجام شد تا از این طریق بتوان پیازکاران را به کشت این ارقام ترغیب و نسبت به کاهش مصرف حشره‌کش‌ها و تولید پیاز ارگانیک گام عملی برداشت.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق در سال‌های ۸۲-۱۳۸۰، دو قطعه زمین هر یک به مساحت تقریبی ۵۰۰ متر مربع با فاصله ده متر از یک‌دیگر در ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان اراک انتخاب و عملیات آماده‌سازی زمین در مهر ماه هر سال انجام شد. در تاریخ‌های بین ۲۷-۸ فروردین بذر ارقام مختلف پیاز به فاصله ۱۰ سانتی‌متر بر روی پشته‌های تعبیه

ثابت کرد که ژن (G_I) عامل کنترل‌کننده غیربراق بودن برگ بر ژن کنترل‌کننده براق بودن برگ غالبیت داشته و نسبت به ژن کنترل‌کننده ساقه‌های براق حالت اپی‌ستازی دارد. او مکانیزم مقاومت به تریپس را در ارقام مورد آزمایش از نوع آنتی‌زنوز گزارش کرد.

موت و سونون (Mote and Sonone, 1977) با بررسی ۴۶ رقم پیاز نتیجه‌گیری کردند که ارقام براق پیاز تحمل بیشتری را نسبت به خسارت تریپس از خود نشان می‌دهند.

پاتیل و همکاران (Patil *et al.*, 1988) با ارزیابی ۲۸ رقم داخلی و خارجی پیاز نتیجه‌گیری کردند که ارقامی که در آن‌ها زاویه برگ‌ها بیشتر است، تحمل بیشتری نسبت به تریپس از خود نشان می‌دهند. علی‌موسوی و همکاران (Ali Mousavi *et al.*, 2007) گزارش کردند که ارقام مشکان، سفید کردستان، سفید قم و اقلید دارای کمترین آلودگی به تریپس و میزان موم کمتری در مقایسه با ارقام حساس داشتند.

ادلسون و همکاران (Edelson *et al.*, 1991) در تگزاس طی مطالعات مزرعه‌ای حساسیت ده رقم پیاز را به تریپس بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که ارتباط متقابلی بین تیمارها (تیمار سمپاشی شده و سمپاشی نشده) و رقم وجود داشت. کندال و کاپنیرا (Kendall and Capniera, 1987) در تحقیق خود فقط در مرحله تشکیل سوخ، همبستگی بین تعداد تریپس و عملکرد را معنی‌دار گزارش

شده به طول ۵ متر و عرض ۷۵ سانتی‌متر در چهار ردیف طولی کاشته شد. به منظور خروج آسان‌تر جوانه‌های پیاز از خاک، روی بذر، مقداری ماسه شسته مخلوط با کود حیوانی به ضخامت ۲-۱ سانتی‌متر ریخته شد. برای کنترل علف‌های هرز از علف‌کش اختصاصی مزارع پیاز (گل) با غلظت توصیه شده، برای کنترل کرم طوقه بر طعمه پاشی با سم سویین به نسبت ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار (بر اساس فرمول: ۱۰۰ کیلوگرم سبوس گندم + ۱/۵ کیلوگرم سم سویین + ۵۰ لیتر آب + مقداری شکر) انجام شد. کوددهی بر اساس آزمون خاک ایستگاه و توصیه محققین بخش خاک و آب انجام شد. سایر عملیات زراعی از جمله آبیاری مورد نیاز به فاصله ۷-۴ روز یک‌بار، و جین علف‌های هرز، تنک کردن بوته‌ها نیز انجام شد. در این تحقیق هفت رقم پیاز قرمز آذرشهر، سفید کاشان، سفید محلی خمین، سفید قم، سفید کردستان، سفید و قرمز شاهرود و توده اصلاح شده سفید خمین در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. طرح به صورت دو آزمایش مستقل اجرا شد:

نمونه‌برداری برای اندازه‌گیری صفات مورد نظر از تاریخ ۱۷ خرداد ماه هر سال به صورت هفتگی (در آزمایش بدون سمپاشی) و هر ۱۵ روز یک‌بار (در آزمایش با سمپاشی) تا اوائل مهر ماه انجام شد. نحوه و زمان اجرای هر دو آزمایش کاملاً یکسان بود. در آزمایش اول

(بدون سمپاشی)، تراکم تریپس در هر بوته، میزان خسارت و پیچیدگی برگ توسط این آفت و عملکرد ارقام مورد آزمایش یادداشت‌برداری و ثبت شد. در آزمایش دوم (با سمپاشی)، با هدف کاهش خسارت تریپس تا حداقل ممکن، سمپاشی با استفاده از سموم شیمیائی توصیه شده برای این آفت انجام شد. در این آزمایش، تعداد و تاریخ‌های سمپاشی، نوع سم مصرفی، میزان تراکم آفت تریپس قبل و پس از سمپاشی، میزان خسارت و پیچیدگی برگ توسط تریپس و در نهایت عملکرد ارقام یادداشت‌برداری و ثبت شد. یادداشت‌برداری‌های لازم برای هر دو آزمایش در یک زمان و به صورت یکسان انجام شد. سطح هر کرت ۵/۶ مترمربع و برداشت از دو خط میانی و حذف نیم متر از پایین و بالای خطوط انجام شد. نوع سم مصرفی و تعداد سمپاشی‌ها بر اساس شرایط سال و طبق عرف منطقه (بین ۸ تا ۱۰ بار در هر سال) انجام شد، سموم مورد استفاده در این طرح شامل اکسی‌دیمتون متیل (۱/۵ لیتر در هکتار)، اتریمفوس (۱/۵ لیتر در هکتار)، تیومتون (۱/۵ لیتر در هکتار)، هپتئفوس (۱/۵ لیتر در هکتار)، تیودیکارپ (۱/۵ کیلو در هکتار)، ایمیداکلوپراید (۱ لیتر در هکتار) و فیتروتیون (۱/۲ لیتر در هکتار) بود که در هر بار سمپاشی از یک نوع سم استفاده می‌شد.

ارزیابی خسارت و پیچیدگی برگ پیاز

خسارت ظاهری ناشی از تغذیه تریپس بر

یک پنجم برگ‌ها در هر بوته، ۳: پیچیدگی دو پنجم برگ‌ها در هر بوته، ۴: پیچیدگی سه پنجم برگ‌ها در هر بوته، ۵: پیچیدگی چهار پنجم برگ‌ها در هر بوته و ۶: پیچیدگی تمامی برگ‌ها در هر بوته.

تراکم تریپس پیاز

برای تعیین تراکم تریپس در هر بوته، چون شمارش حشرات کامل با توجه به احتمال پرواز آن‌ها مشکل است، تراکم پوره‌ها در طول فصل رویش و به فاصله هر ده روز یک‌بار شمارش شد، برای این منظور تعداد پنج بوته به طور تصادفی از حاشیه کرت‌ها برای هر رقم در هر تکرار انتخاب و کل بوته و برگ‌های آن را از زمین جدا کرده و در داخل کیسه‌های پلاستیکی قرار داده و به آزمایشگاه انتقال داده شد. این نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در داخل یخچال قرار گرفته و بعد از بی‌حس شدن پوره‌ها اقدام به شمارش آن‌ها شد.

خاصیت انبارمانی

برای بررسی خاصیت انبارمانی، تعداد صد عدد سوخ پیاز از هر رقم به صورت تصادفی انتخاب و در انبار با شرایط معمولی (طبق عرف کشاورزان منطقه) قرار داده شدند. بازدیدهای منظم به فواصل زمانی هر ماه یک‌بار از این پیازها انجام شد و تعداد پیازهای پوسیده، خراب و جوانه‌زده از هر رقم ثبت شد. در نهایت در اواسط اسفند (قبل از کاشت پیاز) تعداد کل پیازهای جوانه‌زده در ارقام مختلف یادداشت‌برداری و خاصیت انبارمانی آن‌ها تعیین

اساس تغییر رنگ برگ (علائم کلروز، نکروز، لکه‌های نقره فام و سوختگی نوک برگ) و تغییر شکل و پیچیدگی برگ‌ها بر روی پنج بوته از هر رقم در هر تکرار ارزیابی شد. ارزیابی میزان خسارت و پیچیدگی برگ‌ها بر اساس روش‌های کاردونا و همکاران (Cardona et al., 2002) و فری و همکاران (Feri et al., 2003) انجام شد.

ارزیابی خسارت ظاهری بر اساس تغییر رنگ برگ و ایجاد لکه‌های نقره‌فام روی برگ با درجه‌بندی ۰ تا ۱۰ به شرح زیر بود:

- ۱: گیاه سالم، ۲: وجود لکه‌های نقره‌فام ریز در برگ‌ها (کمتر از یک میلی‌متر)، ۳: وجود لکه‌های نقره فام متوسط در برگ‌ها (به قطر ۱-۵ mm)، ۴: وجود لکه‌های نقره فام درشت در برگ‌ها (به قطر ۱-۵ سانتی‌متر)، ۵: وجود لکه‌های نقره فام بهم پیوسته به قطر (۲-۱ سانتی‌متر) در برگ‌ها، ۶: وجود لکه‌های نقره‌فام بهم پیوسته به قطر (۴-۳ سانتی‌متر) در برگ‌ها، ۷: وجود لکه‌های نقره‌فام به صورت نواری در کل برگ، ۸: وجود لکه‌های نقره فام به صورت نواری در کل برگ و مرگ یک سوم برگ‌ها، ۹: وجود لکه‌های نقره فام به صورت نواری در کل برگ و مرگ دو سوم برگه و ۱۰: مرگ کامل گیاه.

ارزیابی خسارت ظاهری گیاه بر اساس تغییر شکل، پیچیدگی و دفرمه شدن برگ‌ها با درجه‌بندی ۰ تا ۶ انجام شد.

- ۱: عدم پیچیدگی برگ‌ها، ۲: پیچیدگی

شد.

نهایت مقایسه میانگین صفات جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

زمان رسیدگی محصول

با توجه به این که زمان رسیدن ارقام مختلف پیاز بر اساس درصد سبزی بوته و زمان سوختندی بوته‌ها متفاوت بود، برای ثبت زمان رسیدگی ارقام مختلف پیاز در فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ شهریور هر سال اقدام شد.

میزان چندقلویی

در موقع برداشت محصول تعداد کل سوخ‌های هر رقم در چهار تکرار به طور جداگانه شمارش شد و سپس غده‌های تک‌قلو از چندقلو جداسازی و نسبت به شمارش تعداد غده‌های چندقلو و تعیین درصد چندقلویی اقدام شد.

زاویه برگ

به منظور اندازه‌گیری زاویه برگ، تعداد ده عدد بوته پیاز از هر رقم در هر آزمایش انتخاب و زاویه برگ دوم پیاز نسبت به ساقه با استفاده از نقاله اندازه‌گیری شد. این اندازه‌گیری در سه مرحله (اوائل تیر، مرداد و شهریورماه) انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از صفات مورد بررسی در دو آزمایش به طور جداگانه در سه سال جمع‌آوری و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه مرکب شد. صفات مورد آزمایش که به صورت رتبه، درصد و تعداد بودند از نظر تبدیل داده‌ها بررسی و از اعتبار آماری آن‌ها بر اساس فرضیات تجزیه واریانس اطمینان حاصل شد. در

نتایج و بحث

تراکم تریپس

تجزیه واریانس مرکب میانگین تراکم تریپس در آزمایش بدون سمپاشی نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در بین ارقام، سال و تکرارهای آزمایش در سطح یک درصد و در آزمایش با سمپاشی، در ارقام پیاز ($P \leq 0.05$) و در تکرارهای آزمایش، سال و اثر متقابل سال در رقم در سطح یک درصد بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی ارقام قرمز آذرشهر، سفید شاهرود و قرمز شاهرود با داشتن تراکمی به میزان ۲۷/۶، ۲۵/۷ و ۲۵/۳ عدد تریپس در هر بوته دارای بالاترین میزان و ارقام سفید کردستان و سفید قم با داشتن تراکمی به میزان ۱۶ و ۱۵/۸ عدد تریپس دارای کمترین میزان تریپس در بین ارقام مورد آزمایش بودند (جدول ۲). در آزمایش با سمپاشی، بیشترین تعداد تریپس در رقم قرمز آذرشهر به میزان ۲۴/۸ و کمترین آن در ارقام سفید قم و سفید کردستان به میزان ۱۷/۳ و ۲۴/۱ عدد تریپس در هر بوته شمارش و ثبت شد (جدول ۳). نتایج این تحقیق در زمینه تراکم تریپس در هر بوته نشان داد که جلب شدن تریپس به ارقام مختلف پیاز به عوامل متعددی از

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب خصوصیات مورفولوژیکی صفات مؤثر در مقاومت به تریپس در ارقام مختلف پیاز ایرانی

Table 1. Combined analysis of variance for different morphological characteristics and traits related to resistance to thrips in Iranian onion cultivars

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS															
		تراکم تریپس		میزان خسارت		میزان پیچیدگی		عملکرد		چند قلوئی		خاصیت انبارداری		رسیدگی		زاویه برگ	
		Density of thrips		Damage		Curling		Yield		Multiplet		Storage quality		Ripping		Leaf angle	
		SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP	SP	NSP
Year (A)	2	363.1**	593.6**	31.1**	8.43**	6.51*	17001.2**	31893.60**	770.7**	3625.1*	1049.2*	3796.5**	9190.3**	54.90**	2.1**	796.8**	2881.6**
Error (a)	9	94.7	91.6	0.6	0.54	1.96	20.6	13.30	155.7	28.4	178.4	26.0	13.8	0.23	1.6	9.1	2.2
Cultivar(B)	7	58.0*	291.6**	4.2**	7.50**	4.35*	1876.4**	1336.05**	482.7**	10226.7**	7271.5**	3989.4**	4421.7**	4.05**	3.9**	354.3**	264.9**
A × B	14	337.0*	121.7**	6.3**	3.20**	7.51*	1480.8**	18.6.05**	553.8**	633.9**	665.9**	1478.3**	1345.3**	20.20**	1.5**	140.1**	79.2**
Error(b)	63	22.1	26.1	0.1	0.30	0.12	21.5	30.00	65.4	15.1	69.8	25.9	31.7	0.46	0.3	5.5	7.9
CV%		22.2	24.7	7.4	11.10	10.30	6.9	9.80	11.9	11.2	25.5	11.5	12.0	14.40	11.1	9.5	9.5

* and **: Significant at the 1% probability level.

ns: Not significant.

SP: Sprayed

NSP: Non-sprayed

* و **: معنی دار در سطح احتمال ۱٪.

ns: غیر معنی دار.

خصوصاً تأثیر معنی‌دار سمپاشی بر کاهش تراکم تریپس روی رقم قرمز آذرشهر به دلیل کاربرد سم خطرناک، دارای دوام زیاد در محیط و غیر قابل توصیه در مزارع پیاز تفاوت داشت در تحقیق حاضر از سموم کم دوام و قابل توصیه در مزارع پیاز استفاده شد. نتایج این تحقیق با نتایج مولنار (Molenaar, 1984) که پوشش موم در روی برگ‌ها را به عنوان عامل جذب‌کننده تریپس پیاز دانسته بود و با نتایج موته و سونون (Mote and Sonone, 1977) در زمینه متحمل بودن بیشتر ارقام براق و دارای رنگ روشن پیاز به خسارت تریپس مطابقت داشت.

میزان خسارت تریپس

تجزیه واریانس مرکب حاصل از این صفت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در ارقام پیاز، سال‌های آزمایش و اثر متقابل سال در رقم و تکرارها در دو آزمایش بدون سمپاشی و با سمپاشی بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین حاصل از این آزمایش با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی ارقام قرمز آذرشهر و سفید شاهرود با ۶/۰۴ و ۵/۵۸ دارای بیشترین درجه خسارت و ارقام سفید قم و کردستان با ۳/۹ و ۳/۸ دارای کمترین درجه خسارت بودند (جدول ۲). در آزمایش با سمپاشی بیشترین خسارت در ارقام قرمز آذرشهر و قرمز شاهرود با درجه‌های ۶/۲ و ۶/۲ و کمترین آن در ارقام سفید قم و سفید

جمله موم و رنگ بوته بستگی دارد، در این تحقیق ارقامی از پیاز مانند قرمز آذرشهر و سفید و قرمز شاهرود که دارای موم در برگ‌ها و ساقه‌های خود هستند و رنگ تیره‌تری نسبت به سایر ارقام دارند تراکم بیشتری از تریپس را داشتند و ارقامی مانند سفید قم و سفید کردستان که فاقد موم و دارای رنگ روشن‌تری در مقایسه با سایر ارقام هستند تراکم کمتری از تریپس نسبت به ارقام فوق داشتند. نتایج حاضر با نتایج علی موسوی و همکاران (۲۰۰۷) در خصوص تراکم پایین تریپس در ارقام سفید قم و کردستان به دلیل نداشتن موم در مقایسه با سایر ارقام مطابقت داشت. میزان تراکم تریپس در رقم سفید اصلاح شده خمین به علت داشتن موم و رنگ ملایم تر نسبت به سایر ارقام، در حد متوسط به بالا بود. متقابل رقم و سمپاشی بر تراکم تریپس در سطح یک درصد معنی‌دار بود لیکن واکنش ارقام به سم متفاوت بود. تراکم تریپس روی رقم سفید قم در دو آزمایش با سمپاشی و بدون سمپاشی به ترتیب برابر با ۱۷/۲ و ۱۵/۸ عدد تریپس در هر بوته بود لیکن تراکم تریپس روی رقم قرمز آذرشهر در دو آزمایش با سمپاشی و بدون سمپاشی بالاتر از همه و به ترتیب برابر با ۲۴/۸ و ۲۷/۶ عدد تریپس در هر بوته بود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج کلافچی و همکاران (Kalafchi et al., 2005) در خصوص عدم تأثیر لازم سمپاشی در کاهش تراکم آفت در رقم سفید قم مطابقت کامل داشت لیکن در

جدول ۲- مقایسه میانگین خصوصیات مورفولوژیکی و صفات موثر در مقاومت به تریپس در ارقام مختلف پیاز ایرانی در آزمایش بدون سمپاشی

Table 2. Mean comparison of different morphological characteristics and traits related to resistance to thrips in Iranian onion cultivars in non-spraying experiment

Cultivar	رقم	تراکم تریپس Density of thrips (Number / plant)	خسارت Damage (1-10)	پیچیدگی Curling (1-6)	عملکرد Yield (tha ⁻¹)	خاصیت انبارداری Storage quality (non germination)	میزان رسیدگی Ripening (%)	درصد چند قلوئی Multiplet (%)	زاویه برگ Leaf angle (°)
Ghermez-e-Azarshar	قرمز آذرشهر	27.6a	6.04a	3.01a	70.1bc	53.1bc	25.05c	11.42d	30.84b
Sefid-e-Kashan	سفید کاشان	20.8b	4.52c	2.63bc	79.2a	49.3c	34.0b	46.32c	33.99a
Native Sefid-e-Khomein	سفید محلی خمین	16.7bc	4.96c	2.57bc	70.2bc	68.8a	95.5a	10.99d	22.36c
Sefid-e-Qom	سفید قم	15.8c	3.90d	2.00d	75.1ab	65.2a	13.3d	81.48a	31.50ab
Improved Sefid-e-Khomein	سفید اصلاح شده خمین	17.0bc	4.80c	2.32bc	62.9cd	64.8a	96.3a	4.29f	22.07c
Sefid-e-Shahroud	سفید شاهرود	25.7a	5.58b	2.79ab	62.9cd	53.5bc	28.5bc	45.70c	32.70ab
Sefid-e-Kordestan	سفید کردستان	16.0c	3.84d	2.05d	61.0d	56.0b	31.1bc	65.32bc	32.20ab
Ghermez-e- Shahroud	قرمز شاهرود	25.3a	5.55b	2.77ab	67.2cb	37.7d	34.1bc	11.20d	31.75ab

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال 5٪، اختلاف معنی داری ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% probability level using Duncan's multiple range test.

کردستان با درجه‌های ۴/۷ و ۴/۴ ثبت شد (جدول ۳).

میزان پیچیدگی برگ

تجزیه واریانس مرکب این صفت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در آزمایش با سمپاشی و بدون سمپاشی در بین ارقام و سال‌های آزمایش و اثر متقابل سال در رقم بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی بیشترین میزان پیچیدگی در ارقام قرمز آذرشهر و سفید شاهرود با درجه ۳/۰۱ و ۲/۸ و کمترین آن از ارقام سفید کردستان و سفید قم با درجه ۲/۱ و ۱/۹۹ بود (جدول ۲). در آزمایش با سمپاشی، بیشترین علائم پیچیدگی در ارقام سفید کاشان، سفید شاهرود، سفید محلی خمین و قرمز آذرشهر با درجه‌های ۳/۶، ۳/۵، ۳/۴ و ۳/۴ و کمترین آن از رقم سفید قم با درجه ۲/۸ ثبت شد (جدول ۳). نتایج این تحقیق نشان داد که ارقامی مانند قرمز آذرشهر، سفید و قرمز شاهرود که دارای موم بیشتر و رنگ تیره‌تر نسبت به سایر ارقام مورد آزمایش بودند، دارای تعداد بیشتری تریپس بوده و در نتیجه خسارت و پیچیدگی مشاهده شده در آن‌ها نیز بیشتر بود و ارقام سفید قم و سفید کردستان که دارای موم کمتر و رنگ روشن‌تری بودند دارای تعداد کمتری تریپس بوده و در نتیجه خسارت و پیچیدگی ارزیابی شده در آن‌ها نیز کمتر بود و همین نکته نشان‌دهنده وجود رابطه همبستگی

مثبت بین تراکم تریپس و میزان خسارت و پیچیدگی ایجاد شده توسط این آفت بود که با نتایج علی موسوی و همکاران (۲۰۰۷) در خصوص پایین بودن میزان آلودگی و خسارت به تریپس به دلیل نداشتن موم کاملاً مطابقت داشت. در توده پیاز اصلاح شده سفید خمین به علت داشتن موم و رنگ تیره‌تر نسبت به سایر ارقام، تراکم بیشتری از تریپس دیده شد و علائم خسارت ایجاد شده در این رقم از حد متوسط بالاتر بود. در این بررسی ارزیابی میزان خسارت و پیچیدگی ایجاد شده با استفاده از معیارهای علائم خسارت برگ‌گی و پیچیدگی که در مواد و روش‌های تحقیق آمده است ارزیابی و نمره‌دهی شد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج همتی و بندویکتوس (Hemmati and Benedictos, 2000) در زمینه ارزیابی میزان خسارت ارقام در مراحل برگ‌دهی و گلدهی با میانگین درجه ۶/۴ و ۶/۳، هماهنگی داشت و با نتیجه‌گیری این محققین در زمینه وجود رابطه مستقیم بین حساسیت پیاز به تریپس با داشتن موم در روی برگ مطابقت داشت و همچنین با نتایج موته و سونون (۱۹۹۷) که ارقام دارای رنگ براق و روشن را متحمل‌تر نسبت به خسارت تریپس ارزیابی کرده بودند، مطابقت داشت. نتایج تحقیق حاضر در زمینه تأثیر میزان موم، رنگ برگ، زاویه بین برگ‌ها در تراکم تریپس با نتایج بوکاک (Bocak, 1995)، کودریت و همکاران (Coudriet et al, 1979) و موریتز

جدول ۳- مقایسه میانگین خصوصیات مرفولوژیکی و صفات موثر در مقاومت به تریپس در ارقام مختلف پیاز ایرانی در آزمایش با سمپاشی

Table 3. Mean comparison of different morphological characteristics and traits related to resistance to thrips in Iranian onion cultivars in spraying experiment

Cultivar	تراکم تریپس Density of thrips (Number / plant)	خسارت Damage (1-10)	پیچیدگی Curling (1-6)	عملکرد Yield (tha ⁻¹)	خاصیت انبارداری Storage quality (non germination)	میزان رسیدگی Ripening (%)	درصد چند قلوئی Multiplet (%)	زاویه برگ Leaf angle (°)
قرمز آذرشهر Ghermez-e-Azarshar	24.8 a	6.20a	3.41ab	70.0ab	64.0df	34.9b	10.83df	24.2cd
سفید کاشان Sefid-e-Kashan	19.4bc	5.05c	3.56a	78.5a	67.1cd	21.2c	38.28b	33.3a
سفید محلی خمین Native Sefid-e-Khomein	20.9abc	5.70b	3.34ab	66.8ab	84.4a	86.5a	13.50d	19.6d
سفید قم Sefid-e-Qom	17.2c	4.70cd	2.80c	70.8ab	68.7c	16.7d	68.00a	17.6e
سفید اصلاح شده خمین Improved Sefid-e-Khomein	22.0abc	5.85ab	3.49a	63.5b	74.4b	95.8a	5.13e	19.2d
سفید شاهرود Sefid-e-Shahrud	22.4abc	6.13ab	3.51a	64.2b	43.4f	20.2c	24.00c	27.6c
سفید کردستان Sefid-e-Kordestan	18.1c	4.40d	3.04bc	58.2c	60.8e	22.5c	68.48a	30.6b
قرمز شاهرود Ghermez-e- Shahrud	24.1ab	6.21a	3.40ab	68.7ab	76.0b	27.2bc	43.30b	23.3cd

میانگین ها با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪، اختلاف معنی داری ندارند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at the 5% probability level using Duncan's multiple range test.

(Moritz, 1997) مطابقت کامل داشت.

عملکرد محصول پیاز

تجزیه واریانس مرکب این صفت نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی در بین ارقام و سال‌های آزمایش و اثر متقابل سال در رقم در سطح یک درصد و تکرار در سال در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت و در آزمایش با سمپاشی، اختلاف مشاهده شده در ارقام مورد آزمایش ($P \leq 0/05$) و در سال‌های آزمایش و اثر متقابل سال در رقم ($P \leq 0/01$) معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی بیشترین میزان عملکرد از ارقام سفید کاشان و سفید قم به میزان ۷۹/۲ و ۷۵/۲ تن در هکتار و کمترین آن از ارقام سفید شاهرود، سفید اصلاح شده خمین و سفید کردستان به میزان ۶۳/۹، ۶۲/۹ و ۶۱/۱ تن در هکتار به دست آمد (جدول ۲). در آزمایش با سمپاشی، بیشترین میزان عملکرد از ارقام سفید کاشان و سفید قم به میزان ۷۸/۵ و ۷۰/۸ تن در هکتار و کمترین آن از ارقام سفید و قرمز شاهرود و سفید قم به میزان ۶۴/۲، ۶۳/۵ و ۵۸/۲ تن در هکتار حاصل شد (جدول ۳). نتایج این تحقیق در طول سه سال اجرای آزمایش نشان داد که متوسط میزان عملکرد محصول در دو بلوک مورد آزمایش به ترتیب برابر با ۶۸/۶ تن در هکتار (در آزمایش بدون سمپاشی) و ۶۷/۶ تن در هکتار (در آزمایش با سمپاشی) بود

که از نظر آماری اختلاف مشاهده شده معنی‌دار نبود و همین امر نشان‌دهنده آن است که سمپاشی‌های متعدد (۱۰-۸ بار سمپاشی در هر سال در آزمایش با سمپاشی) با انواع سموم حشره‌کش نه تنها تأثیر معنی‌داری در کاهش میزان جمعیت و خسارت تریپس به ارقام پیاز نداشته است بلکه در افزایش عملکرد محصول نیز تأثیر معنی‌داری ایجاد نکرده است. این سمپاشی‌ها توسط کشاورزان فقط باعث افزایش هزینه‌های تولید و ایجاد آلودگی زیست محیطی در طبیعت به صورت از بین بردن دشمنان طبیعی کنترل‌کننده تریپس و ایجاد باقیمانده غیرمجاز سموم در پیاز می‌شود و در نتیجه بر روی اقتصاد و درآمد پیاز کاران تأثیر بسیار زیادی نخواهد داشت. نتیجه حاصله در این قسمت با نتایج نوری مقدم و همکاران (۲۰۰۰) در زمینه مورد تأثیر مطلوب سموم شیمیایی در کنترل تریپس و افزایش عملکرد محصول مطابقت داشت. بررسی میزان عملکرد سوخ در بوته‌ها نشان داد که بوته‌های سمپاشی شده و نشده از نظر میانگین میزان عملکرد دارای اختلاف معنی‌داری نداشتند که این نتیجه با نتایج مایر و همکاران (Mayer et al., 1987) مبنی بر عدم تأثیر کاهش جمعیت تریپس بر افزایش عملکرد محصول مطابقت داشت لیکن با نتایج شیرک و دوگلاس (Shirck and Douglass, 1956) و ادلسون و همکاران (Edelson et al., 1991) تفاوت‌هایی داشت. یکی از دلایل وجود اختلاف در نتایج تحقیق حاضر با نتایج کندال و

رقم سفید شاهرود با ۴۳/۴ درصد غده‌های جوانه زده بود و بر اساس نتایج این تحقیق، توده پیاز اصلاح شده خمین با ۷۴/۴ درصد پیاز سبز نشده، از نظر آماری در گروه b قرار گرفت که نشان‌دهنده وجود خاصیت انبارمانی مطلوب در این توده بود (جدول‌های ۲ و ۳).

زمان رسیدگی محصول

تجزیه واریانس مرکب این صفت نشان داد که در دو آزمایش اثر سال، رقم و سال در رقم معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در دو آزمایش با سمپاشی و بدون سمپاشی، بیشترین میزان رسیدگی در ارقام سفید اصلاح شده خمین و سفید محلی خمین با ۹۶/۳ و ۹۵/۵ درصد و کمترین آن در رقم سفید قم با ۱۳/۳ درصد رسیدگی بود (جدول‌های ۲ و ۳). نتایج این تحقیق نشان داد که جمعیت تریپس در اواخر فصل رشد (اوائل شهریور به بعد) در روی بعضی از ارقام به طور ناگهانی افزایش پیدا می‌کند و همین امر زمینه را برای ایجاد خسارت بیشتر و کاهش عملکرد فراهم می‌نماید. صفت زودرسی یک رقم پیاز نسبت به سایر ارقام می‌کند. نقش مهمی در کاهش میزان خسارت، جلب شدن تریپس‌ها و افزایش عملکرد محصول بازی کند. در همین راستا، رقم سفید اصلاح شده خمین در مقایسه با سایر ارقام رسیدگی زودتری داشته و این رسیدگی زود هنگام باعث خشبی شدن برگ‌های پیاز شده و به همین دلیل

کاپنیرا (Kendall and Capniera, 1987) آنست که آن‌ها همبستگی بین تراکم آفت و عملکرد پیاز را در مرحله تشکیل سوخ معنی‌دار گزارش کرده‌اند لیکن عملکرد نهائی محصول اندازه‌گیری نشده است که می‌تواند از جمله دلایل تفاوت در نتایج باشد. خصوصیات ژنتیکی ارقام و شرایط محیطی از جمله طول روز دلایل دیگر اختلاف در نتایج حاضر با سایرین است (Mobli et al., 2002). بروستر و همکاران (Brewster et al., 1977) کوتاهی دوره رشد گیاه را باعث جذب کمتر اشعه خورشید و در نتیجه باعث کاهش عملکرد در ارقام مختلف ذکر کرده‌اند.

خاصیت انبارمانی

تجزیه واریانس این صفت نشان داد که اثر سال، رقم و اثر متقابل سال در رقم در دو آزمایش در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی، ارقام سفید محلی خمین، سفید قم و سفید اصلاح شده خمین به ترتیب با ۶۸/۸، ۶۵/۲ و ۶۴/۸ درصد دارای کمترین پیاز جوانه زده و بیشترین خاصیت انبارمانی و رقم قرمز شاهرود با ۳۷/۷ درصد دارای بیشترین پیاز جوانه زده و کمترین خاصیت انبارمانی بود، همچنین در آزمایش با سمپاشی، بیشترین خاصیت انبارمانی در رقم سفید محلی خمین با ۸۴/۴ درصد پیاز سبز نشده در انبار و کمترین آن از

زاویه برگ

تجزیه واریانس مرکب این صفت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در اثر سال، رقم و سال در رقم در دو آزمایش بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در دو آزمایش همراه و بدون سمپاشی، بیشترین زاویه برگ در رقم سفید کاشان به اندازه ۳۳/۹ درجه و کمترین آن در رقم‌های سفید محلی خمین، سفید اصلاح شده خمین و سفید قم به میزان ۲۲/۴، ۲۲/۱ و ۱۷/۶ درجه بود. با توجه به این که تریپس‌ها علاقه زیادی به مخفی شدن در پناهگاه و مکان‌های تاریک (لابلای برگ‌ها) دارند، بازبودن و زاویه دار بودن این برگ‌ها در ارقام پیاز باعث فراری دادن تریپس از روی این ارقام شده و در نتیجه کاهش میزان جمعیت و خسارت آفت را در روی آن رقم به دنبال خواهد داشت. در این بررسی رقم سفید کاشان به علت داشتن زاویه برگ بیشتر و بازبودن برگ در مقایسه با سایر ارقام دارای تراکم آفت و خسارت کمتری بود. این نتیجه با نتایج پاتیل و همکاران (Patil et al., 1988) در زمینه مقاوم بودن ارقامی که دارای برگ‌های باز و زاویه برگ بیشتر هستند مطابقت داشت.

در این تحقیق ژنوتیپ پیاز اصلاح شده سفید خمین دارای تراکم نسبتاً متوسطی از تریپس (۱۷ عدد به ازاء هر بوته)، علائم خسارت و پیچیدگی برگ در حد متوسط به پائین (میانگین خسارت و پیچیدگی به ترتیب با درجه‌های ۴/۷

تراکم آفت و خسارت آن به طور معنی‌داری روی این رقم کاهش پیدا می‌کند. این صفت مرفولوژیکی مناسب، باعث فرار تریپس‌ها از روی این رقم و مهاجرت آن‌ها به سوی ارقام دیگر می‌شود. نتیجه حاضر با نتایج ادلسون و همکاران (Edelson et al., 1991) و مبلی و همکاران (Mobli et al., 2002) در خصوص کاهش تراکم تریپس در ارقام زودرس مطابقت داشت.

درصد چند قلوئی

تجزیه واریانس مرکب این صفت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در اثر سال، رقم و سال در رقم در دو آزمایش بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که در آزمایش بدون سمپاشی و با سمپاشی، بیشترین میزان چند قلوئی در ارقام سفید قم و سفید کردستان به میزان ۸۱/۴ و ۶۸/۵ درصد و کمترین آن در رقم سفید اصلاح شده خمین به میزان ۴/۳ و ۵/۱ درصد وجود داشت (جدول‌های ۲ و ۳). صفت چند قلوئی در ارقام پیاز به عنوان یک صفت نامطلوب در بازارپسندی محصول پیاز محسوب می‌شود. بر همین اساس، کارهای به‌نژادی انجام شده در رقم پیاز سفید محلی خمین، باعث کاهش چندقلوئی در توده پیاز سفید اصلاح شده خمین شده و همین امر از تراکم بیش از حد آفت و از ایجاد خسارت بیشتر بر روی این رقم جلوگیری می‌کند.

مکرر و متعدد با انواع سموم حشره کش، تأثیر معنی داری در کاهش جمعیت آفت و افزایش عملکرد محصول در آزمایش با سمپاشی (با میانگین ۲۱/۲ عدد تریپس در هر بوته و ۶۷/۶ تن در هکتار) در مقایسه با آزمایش بدون سمپاشی (با میانگین ۲۰/۶ عدد تریپس در هر بوته و ۶۸/۶ تن در هکتار) نداشت. نتایج این تحقیق با نتایج نوری مقدم و همکاران (۲۰۰۰) و علی موسوی و همکاران (۲۰۰۷) در زمینه مقاومت ارقام سفید قم و سفید کاشان و حساسیت رقم قرمز آدر شهر به خسارت و جمعیت تریپس نیز مطابقت داشت.

و ۲/۳۳) و عملکرد مطلوب و مناسب در طول سال‌های اجرای تحقیق (میانگین عملکرد به طور متوسط ۶۳/۲ تن در هکتار) بود. با در نظر داشتن سایر خصوصیات ارزیابی شده از جمله خاصیت انباری بالا و زودرسی نسبت به سایر ارقام به عنوان یک رقم نسبتاً متحمل به خسارت تریپس، رقم قرمز آدر شهر با داشتن تراکم بالایی از تریپس (بیش از ۲۵ عدد تریپس در هر بوته)، شدید بودن علائم خسارت و پیچیدگی برگ‌ها به عنوان رقم حساس به این آفت و ارقام سفید کاشان و سفید قم به عنوان ارقام مقاوم به خسارت و جمعیت تریپس شناسائی شدند. از نتایج دیگر این تحقیق آن است که سمپاشی‌های

References

- Ali Mousavi, A., Hasandokht, M. R., and Moharramipour, S. 2007.** Evaluation of Iranian onion germplasms for resistance to thrips. *International Journal of Agriculture and Biology* 9: 897-900.
- Bagheri, S. 2000.** Comparison of three onion cultivars in respect to the infestation with *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) in the North of Khuzestan, Dezful. *Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress*. Isfahan, Iran. Page 72 (in Farsi).
- Bocak, L. 1995.** Comparison of onion cultivars in view of the infestation with onion thrips (*Thrips tabaci*). *Zahradnictvi-UZPI* 22: 11-14.
- Brewster, J. L., Salter, P. J., and Darby, R. J. 1977.** Analysis of growth and yield of over-winted onions. *Journal of Horticulture Science* 52: 335-339.
- Cardona, C., Feri, A., Bueno, J. M., Diaz, J., Gu, H., and Dorn, S. 2002.** Resistance to *Thrips palmi* in bean. *Journal of Economic Entomology* 95: 1066-1073.
- Coudriet, D. L., Kisaba, A.N., McCreight, J. D., and Bohn, G.W. 1979.** Varietal resistance in onion to thrips. *Journal of Economic Entomology* 72: 614-615.

- Edelson, J. V., Magaro, J. J., and Royer, T. A. 1991.** Onion cultivar yield response to onion thrips infestations. Progressive Report, Texas Agricultural Experimental Station PR- 4815: 3.
- Feri, A., Bueno, J. M., Diaz, J., Gu, H., Cardona, C., and Dorn, S. 2003.** Antixenosis and antibiosis of common beans to *Thrips palmi* Karny. Journal of Economic Entomology 96: 1577-1584.
- Hemmati, F., and Benedictos, P. 2000.** Screening of NPGBI Iranian accessions of onion for resistance to onion thrips (*Thrips tabaci*). Proceedings of the 14th Iranian Plant Protection Congress. Isfahan. Iran. Page 71 (in Farsi).
- Kalafchi, M., Mobli, M., Ebadi, A., and Roand Rezai, M. 2005.** A study of population fluctuation of onion thrips (*Thrips tabaci* Lind) and its effect on bulbing and yield of selected onion cultivars in Isfahan. Iranian Journal of Agriculture Sciences 36: 1465-1477. (in Farsi).
- Kendall, D. M., and Capniera, J. L. 1987.** Susceptibility of onion growth stages to onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) damage and mechanical defoliation. Journal of Environmental Entomology 16: 850-863.
- Khanjani, M. 2005.** Vegetable Pests in Iran. Bu-Ali Sina University Publications, Hamedan, Iran. 468 pp. (in Farsi).
- Lall, B. S., and Singh, L. M. 1968.** Biology and control of the onion thrips in India. Journal of Economic Entomology 61: 676-679.
- Mayer, D. F., Lunden, J. D., and Rathbone, L. 1987.** Evaluation of insecticides for *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) and effects of thrips on bulb onions. Journal of Economic Entomology 80: 930-932.
- Mobli, M., Pendari, A., and Rezai, E. 2002.** Study of genetic variation and relation among the cultural and physiological characters on some of native onion in Iran. Iranian Journal of Sciences and Technology of Horticulture 2(3,4): 109-124 (in Farsi).
- Molenaar, N. D. 1984.** Genetics of thrips (*Thrips tabaci* Lind.) resistance and epicuticular wax characteristics of nonglossy and glossy onion (*Allium cepa* L.), Dissertation Abstract, International Sciences and Engineering 45: 4.
- Moritz, G. 1997.** Structure, Growth and Developmental Thrips as Crop Pests. First ed. CAB International, New York.

- Mote, U. N., and Sonone, H. N. 1977.** Relative susceptibility of different varieties of onion (*Allium cepa*) to thrips (*Thrips tabaci* Lind.). Journal of Maharashtra Agricultural Universities 2: 152-155.
- Nori Moghadam, R., Habibi, J., Aftabi, M., Akbari Noshad, S.H., Mortazavibaik, A., and Bagheri, M. 2000.** Investigation of tolerance or relative resistance of commercial cultivars of onion to thrips (*Thrips tabaci*). Proceedings of 6th Iranian Congress of Crop Protection and Plant Breeding . Babolsar, Iran. Page 20 (in Farsi).
- Patil, A. P., Nawate, R. N., Ajri, D. S., and Moholkar, P. R. 1988.** Field screening of onion cultivars for their reaction to thrips. Indian Cocoa Arecanut and Spices Journal 12:1-10.
- Rabin, W., Janes, H., and Brewster, L. 1990.** Onion and Allied Crops . Vol. 1. CRC Press Inc., Boca Raton.
- Shirck, F. H., and Douglass, P.R. 1956.** Experiments on control of the onion thrips in Idaho. Journal of Economic Entomology 49: 526-529.
- Sinha, A. K., Sinha, R. B. P., Ajag, K., and Kumar, A. 1993.** Reaction of onion cultivars to thrips (*Thrips tabaci*). Journal of Applied Biology 3: 104-105.