Archive of SID

گیاهپزشکی (مجله علمی کشاورزی) جلد ۳۷ شماره ۳، پاییز ۹۳

تاثیر ارقام مختلف چغندر روی جمعیت خرطوم بلند چغندر قند *Lixus incanescens* (Col.: Curculionidae) و دشمنان طبیعی آن در شرایط مزرعه‌ای استان خراسان رضوی

علی اکبر عابدی[1]*، سید علی اصغر فتحی[2] و قدیر نوری فنبلانی[3]

۱*- **نویسنده مسوول:** دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران (aliakbarabedi66@gmail.com)

۲- دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- استاد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۶

چکیده

خرطوم بلند دمبرگ چغندرقند، *Lixus incanescens* Boh.، یکی از آفات مهم چغندرقند در استان خراسان رضوی است. در این پژوهش تراکم جمعیت خرطوم‌بلند چغندرقند، تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی آن و درصد پارازیتیسم لاروی روی گیاهان شش رقم چغندرقند به نام‌های اردبیلی، ارس، پرشیا، فلورس، لاتیتیا و روزیر در یک مزرعه آزمایشی در دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ مطالعه شد. در هر دو سال، کمترین تراکم تخم‌ها و لاروهای سرخرطومی روی رقم پرشیا مشاهده گردید. در این تحقیق، یک گونه زنبور پارازیتویید لارو، *Bracon intercessor* Nees و سه گونه شکارگر تخم *Nabis punctatus* A. Costa، *Orius niger* Wolf. و *Chrysoperla carnea* Steph. جمع‌آوری و شناسایی شدند. در بین دشمنان طبیعی این سرخرطومی، زنبور پارازیتویید *B. intercessor* بیشترین درصد فراوانی نسبی را داشت. شاخص تنوع شانون برای گونه‌های دشمنان طبیعی روی رقم پرشیا بیشترین بود. مقدار شاخص شباهت موریسیتا- هورن برای ترکیب گونه‌ای دشمنان طبیعی بین شش رقم چغندرقند بین ۰/۹۷۳ تا ۱ بدست آمد. در هر دو سال، بیشترین درصد پارازیتسیم لاروی روی رقم پرشیا (به ترتیب ۶۲/۲ و ۷۳/۵ درصد) مشاهده گردید. همچنین، درصد ماده‌های زنبور پارازیتویید ظاهر شده روی گیاهان آلوده به سرخرطومی در رقم‌های پرشیا و لاتیتیا در مقایسه با رقم‌های اردبیلی، ارس و فلورس به طور معنی‌داری بیشتر بود. بنابراین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کشت رقم پرشیا در تلفیق با کاربرد زنبور پارازیتویید *B. intercessor* می‌تواند در برنامه‌های مدیریت تلفیقی *L. incanescens* در مزارع چغندرقند مفید باشد.

کلید واژه‌ها: سرخرطومی، دشمنان طبیعی، تعداد و فراوانی گونه، پارازیتیسم، گیاهان میزبان

مقدمه

چغندرقند *Beta vulgaris* L.، به عنوان یک محصول صنعتی که بخش اعظم قند و شکر مورد نیاز کشور را تامین می‌کند، در ۲۱ استان کشور کشت می‌شود (کوچکی و سلطانی، ۱۳۸۲). سطح زیر کشت چغندرقند در سال زراعی ۸۹-۱۳۹۰ در کشور حدود ۱۱۰ هزار هکتار برآورد شده است و استان آذربایجان-غربی با ۳۴/۷ درصد بیشترین سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده است. استان‌های خراسان رضوی، فارس،

www.SID.ir

Archive of SID

کرمانشاه، همدان و لرستان به ترتیب با ۲۱، ۱۳/۸، ۶/۵، ۳/۸ و ۳/۶ درصد سطح زیر کشت در رتبه‌های دوم تا ششم قرار دارند (بی‌نام، ۱۳۹۰).

خرطوم بلند چغندرقند *Lixus incanescens* Boh.، یکی از آفات مهم چغندرقند در ایران و سایر کشورهای جهان نظیر ترکمنستان، ازبکستان، قزاقستان و رومانی می‌باشد (دواچی، ۱۳۴۳؛ خیری ۱۳۷۰؛ الیوا[1]، ۱۹۵۳؛ منول[2]، ۱۹۹۰؛ رشیدوو و خاسانوو[3]، ۲۰۰۳). حشرات کامل در اوایل بهار از برگ‌ها و دمبرگ‌های چغندرقند تغذیه می‌کنند ولی در نسل‌های بعدی، از برگ‌های مرکزی بوته‌های چغندرقند تغذیه کرده و آنها را مشبک می‌سازند. حشره ماده با خرطوم خود، در دمبرگ‌ها سوراخی تعبیه کرده و یک تخم درون آن می گذارد، ولی روی تخم را نمی‌پوشاند و نوک تخم‌ها از درون دمبرگ بیرون است. با رشد دمبرگ، تخم‌ها درون بافت گیاه پوشانده می شوند و محل تخم ریزی به شکل زخم از خارج نمایان است. لاروها با تغذیه از بافت داخلی دمبرگ‌ها دالان ایجاد می‌کنند. در تراکم‌های بالای لاروی تعداد دالان ایجاد شده درون دمبرگ افزایش می‌یابد و حتی دالان‌ها به یکدیگر متصل می‌شوند. در این حالت برگ‌ها زرد و پژمرده می‌شوند و انتقال مواد غذایی از برگ به غده مختل می‌شود و در نتیجه وزن غده گیاهان چغندرقند کاهش می‌یابد (دواچی، ۱۳۴۳؛ اوست و همکاران[4]، ۱۹۹۴). برای مثال، طبق گزارش اوست و همکاران (۱۹۹۴) لاروهای سرخرطومی در تراکم جمعیت بالا باعث کاهش ۷۵ درصد وزن غده‌های چغندرقند می‌شوند. این آفت به خرفه *Portulaca oleracea* L. و سلمک *Chenopodium album* L. نیز حمله می کند (خیری، ۱۳۷۰).

در منطقه جوین استان خراسان رضوی به دلیل بالا بودن تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند، خسارت وارده توسط این آفت به محصول چغندرقند بالا بوده و کشاورزان مجبور هستند از حشره‌کش‌ها برای کنترل این آفت به طور مکرر در طول فصل رشدی استفاده کنند (مکاتبات مستقیم با سازمان جهاد کشاورزی شهرستان جوین، ۱۳۹۰). استفاده بی‌رویه از حشره‌کش‌ها احتمال ظهور ژنوتیپ‌های مقاوم آفات نسبت به حشره‌کش‌ها را افزایش می‌دهد (طالبی جهرمی، ۱۳۸۵). دشمنان طبیعی آفات نقش مهمی در کنترل جمعیت آفات دارند و استفاده از آنها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات روش سالمی است. این عوامل بدون آنکه باعث حذف کامل یک آفت از یک اکوسیستم شوند باعث کاهش جمعیت آفت می‌شوند (پرایس[5]، ۱۹۹۷). از این رو شناسایی دشمنان طبیعی آفات به منظور حفاظت و حمایت از آنها اهمیت و جایگاه خاصی در مدیریت تلفیقی آفات دارد (باربوزا و سقارا-کارمونا[6]، ۱۹۹۳). بررسی منابع نشان داد که تحقیقات خیلی اندکی در خصوص معرفی دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند در دنیا و نیز ایران انجام شده است. زنبور *Bracon intercessor* Nees به عنوان پارازیتویید لاروی گونه‌هایی از سرخرطومی‌های جنس *Anthonomus* و *Lixus* و نیز برخی از بالپولکداران از کشورهای مختلف گزارش شده است (پاپ[7]، ۱۹۶۸؛ شنفلت[8]، ۱۹۷۵؛ توبیاس[9]، ۱۹۹۵). در ایران، زنبور *B. intercessor* به عنوان پارازیتویید لاروهای بید چغندرقند، *Scrobipalpa ocellatella* Boyd.، از مزارع چغندرقند اطراف تهران توسط عباسی‌پور و همکاران (۱۳۹۱) گزارش شد ولی، تاکنون گزارشی در خصوص فعالیت پارازیتوییدی این زنبور روی لاروهای خرطوم بلند چغندرقند در دسترس نیست.

1- Aleeva
2- Manole
3- Rashidov and Khasanov
4- Ocete *et al.*
5- Price
6- Barbosa and Segarra-Carmona
7- Papp
8- Shenefelt
9- Tobias

www.SID.ir

Archive of SID

علی‌رغم کشت گسترده چغندرقند در ایران، تحقیقی در زمینه تاثیر رقم‌های رایج کشت شده در ایران در تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند و کارایی دشمنان طبیعی آن انجام نشده است. رقم‌های مختلف گیاهان میزبان ممکن است تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند و کارآیی دشمنان طبیعی آن را تحت تاثیر قرار دهند. گیاهان میزبان به طور مستقیم با ترشح مواد شیمیایی فرار و نیز غیر مستقیم با تاثیر روی زیست‌شناسی آفت در کارایی دشمن طبیعی تاثیر دارند (پرایس، ۱۹۹۷). تعاملات سه جانبه گیاه میزبان- آفت- دشمن طبیعی ممکن است مثبت بوده و باعث افزایش کارایی دشمن طبیعی شوند و یا اینکه ممکن است منفی بوده و کارآیی دشمن طبیعی را کاهش دهند. اگرچه گونه‌های مختلف گیاه میزبان آلوده به آفت بیشترین دامنه‌ی عکس‌العمل‌ها را در دشمن طبیعی ایجاد می‌کند ولی ارقام مختلف آلوده به آفت در یک گونه نیز می‌تواند تاثیر متفاوتی بر کارآیی دشمن طبیعی داشته باشد (ون‌امدن[1]، ۱۹۸۶). کشت رقم‌هایی از گیاهان میزبان که باعث افزایش کارایی دشمنان طبیعی شوند، در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفت روش سالمی بوده و مشکلات مربوط به باقیماندن حشره‌کش‌ها در محیط زیست را نیز کاهش می‌دهند (پرایس، ۱۹۹۷؛ ساسوود و هندرسون[2]، ۲۰۰۰). اکولوژیست‌های جمعیت، تنوع زیستی و پیچیدگی روابط بین گونه‌ها را لازمه پایداری یک جامعه می‌دانند. درنتیجه اطلاع از تنوع گونه‌ای و فراوانی جمعیت آفت در هر منطقه از مسائل بنیادی در مدیریت آفت است (ون امدن و ویلیامز[3]، ۱۹۷۴). اگرچه غنای گونه‌ای یا تعداد گونه‌ها در یک سری از نمونه‌ها، اطلاعات مفیدی را برای مقایسه دو یا چند جامعه در یک زمان یا یک جامعه در زمان‌های مختلف ارائه می‌کند (پرایس، ۱۹۹۷)، اما در شرایطی که دو جامعه دارای تعداد مساوی گونه باشند فراوانی نسبی یا یکنواختی توزیع گونه‌ها نیز باید اندازه-گیری شود. به عبارت دیگر، غنای گونه‌ای معیار کاملی برای مقایسه جوامع از لحاظ تنوع زیستی و پایداری محسوب نمی‌شود. از این رو بوم‌شناسان فراوانی نسبی را نیز در اندازه‌گیری تنوع زیستی لحاظ کرده و این دو جزء را با فرمول‌های مختلفی نشان داده‌اند. یکی از رایج-ترین این فرمول‌ها، شاخص تنوع زیستی شانون است که تنوع زیستی را برمبنای دو جزء غنای گونه‌ای و یکنواختی یا فراوانی گونه‌ها تعریف می‌کند (دیسنی[4]، ۱۹۹۹).

در سال‌های اخیر تولید رقم‌های مختلف چغندرقند با هدف افزایش عملکرد محصول گسترش یافته است (کوچکی و سلطانی، ۱۳۸۲). ولی تاکنون در ایران و در دنیا تحقیقی در زمینه ارزیابی تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند، تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی آن و نیز درصد پارازیتیسم روی ارقام مختلف چغندرقند انجام نشده است. در تحقیق حاضر فرض بر آن است که رقم‌های مختلف چغندرقند در تراکم جمعیت خرطوم‌بلند چغندرقند و نیز تنوع و فراوانی گونه‌های دشمنان طبیعی آن تاثیر دارند. لذا تحقیق حاضر با اهداف (الف) ارزیابی تراکم جمعیت خرطوم بلند روی شش رقم چغندرقند، (ب) شناسایی دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند و تعیین درصد فراوانی نسبی هر یک از آنها، و (ج) ارزیابی تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند و نیز درصد پارازیتیسم لاروی ایجاد شده توسط زنبور پارازیتوئید *B. intercessor* روی شش رقم چغندرقند تحت شرایط مزرعه‌ای انجام شد. نتایج حاصل از تحقیق حاضر می‌تواند در انتخاب رقم مناسب چغندرقند (با کمترین جمعیت سرخرطومی، بیشترین تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی و بیشترین درصد پارازیتیسم لاروی) برای

1- van Emden
2- Southwood & Henderson
3- Van emden & Williams
4- Disney

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده در برنامه‌های مدیریت تلفیقی خرطوم‌بلند چغندرقند در مزارع چغندرقند مفید باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در شهرستان جوین واقع در استان خراسان رضوی (ارتفاع از سطح دریا ۱۱۰۰ متر؛ عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی، میزان بارندگی متوسط سالیانه ۲۲۸/۴ میلی متر) در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ انجام شد. در تحقیق حاضر شش رقم چغندرقند به نام‌های اردبیلی، ارس، پرشیا، فلورس، لاتیتیا و روزیر که به طور متداول در منطقه کشت می‌شوند، انتخاب شدند. بذور رقم‌های مورد مطالعه از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه شدند. پس از عملیات آماده‌سازی زمین، بذور این رقم‌ها در یک مزرعه آزمایشی به مساحت تقریبی ۸۰۰ متر مربع در چهار بلوک (عمود بر جهت آبیاری) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به روش جوی و پشته کاشته شدند. عرض هر بلوک چهار متر، فاصله بین ردیف‌های کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌های چغندرقند روی هر ردیف از یکدیگر ۱۵ سانتیمتر بود (کوچکی و سلطانی، ۱۳۸۲). همچنین، فاصله ۴ متری بین بلوک‌ها و نیز بین کرت‌ها به‌عنوان حاشیه برای انجام نمونه‌برداری‌ها و بررسی‌های لازم کشت نشده باقی ماند. کشت بذرهای شش رقم چغندرقند در اواخر فروردین‌ماه انجام گرفت. عملیات بعد از کاشت شامل وجین علف‌های هرز در اوایل تیرماه مطابق با عرف رایج در منطقه به صورت دستی انجام شد. آبیاری مزرعه به فواصل منظم ده روز یکبار صورت گرفت. در ضمن در این مزرعه آزمایشی از مصرف حشره‌کش‌ها اجتناب گردید.

تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند چغندرقند، تعداد و فراوانی هر یک از گونه‌های دشمنان طبیعی آن و نیز درصد پارازیتیسم لاروی روی شش رقم مورد مطالعه چغندرقند از طریق نمونه‌برداری تعیین گردید. نمونه‌برداری‌ها از زمان مشاهده تخم و لارو این سرخرطومی روی گیاهان چغندرقند در اول تیرماه (همزمان با هشت برگی شدن گیاهان چغندرقند و نیز ضخیم شدن دمبرگ‌ها) آغاز شد و به فواصل هر هشت روز یکبار تا نیمه شهریورماه (مصادف با زرد شدن برگ‌های تحتانی) ادامه یافت. در این تحقیق واحد نمونه‌برداری یک گیاه چغندرقند انتخاب شد. در هر نوبت نمونه‌برداری چهار گیاه از هر کرت (در مجموع شانزده گیاه برای هر رقم) از مرحله هشت برگی چغندرقند تا مرحله رسیدگی کامل بررسی شدند. لازم به ذکر است که تعداد نمونه لازم با استفاده از فرمول $N = (1.96 / D)^2 * (S / \bar{x})^2$ محاسبه گردید. در این رابطه N تعداد نمونه مناسب، S انحراف معیار داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اولیه و $\bar{x}$ میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه می‌باشد (هسو و همکاران[1]، ۲۰۰۱). D نیز سطح دقت آزمایش بوده که مقدار آن به طور معمول ۰/۲۵ در نظر گرفته می‌شود (ساسوود و هندرسون[2]، ۲۰۰۰). با توجه به اینکه نشوو-نمای مراحل زیستی تخم و لارو این سرخرطومی داخل دمبرگ‌ها سپری می‌شود، بنابراین برای شمارش تعداد تخم و لارو خرطوم بلند به ازای یک گیاه چغندرقند، تمام دمبرگ‌های مربوط به هر گیاه از محل طوقه جدا شده و با ذکر نام رقم و تاریخ جمع‌آوری در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه دمبرگ‌ها زیر استریومیکروسکوپ (با بزرگ‌نمایی ۴۰X) با استفاده از تیغ تیز برش داده شده و تعداد تخم و لارو سرخرطومی موجود در داخل دمبرگ‌ها به ازای یک گیاه شمارش و یادداشت شدند. لازم به ذکر است که گیاهانی که دمبرگ‌های آنها در دفعات مختلف نمونه‌برداری بریده می‌شدند به عنوان گیاه حذف شده از آزمایش تلقی می‌شدند.

1- Hsu *et al.*
2- Southwood & Henderson

www.SID.ir

Archive of SID

برای جمع‌آوری پارازیتوییدهای خرطوم بلند چغندرقند، نمونه‌های آلوده به مراحل مختلف زیستی سرخرطومی در هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند به طور جداگانه داخل قفس‌های لیوانی با درپوش توری (به منظور تهویه) در اطاقک رشد در دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۵۰ درصد و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی تا زمان ظهور زنبورهای پارازیتویید نگهداری شدند. در این تحقیق، زنبورهای پارازیتویید فقط از نمونه‌های آلوده به لاروهای سرخرطومی ظاهر شدند و در نمونه‌های آلوده به سایر مراحل زیستی این سرخرطومی، هیچ زنبور پارازیتوییدی ظاهر نشد. گونه زنبور پارازیتویید بر اساس کلیدهای شناسایی معتبر شناسایی گردید (بالتازار[1]، ۱۹۶۴؛ توبیاس، ۱۹۹۵). در این آزمایش، شناسایی لاروهای پارازیته شده از لاروهای سالم پس از ظهور پیله شفیرگی و حشرات کامل زنبور پارازیتویید از بدن لاروها انجام می‌شد. به این صورت که لاروهای پارازیته شده مرده بودند و پیله‌های زنبور روی بدن لارو پارازیته شده و یا در کنار بدن آن قابل رویت بودند. تعداد لاروهای پارازیته شده در هر یک از رقم‌های مورد مطالعه شمارش و یادداشت شد و از داده‌های حاصله در تعیین درصد پارازیتیسم لاروی (نسبت تعداد لاروهای پارازیته شده به کل جمعیت لاروها) روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه استفاده گردید. همچنین، پس از ظهور حشرات کامل زنبور پارازیتویید روی گیاهان آلوده به سرخرطومی در هر یک از رقم‌های مورد مطالعه، تعداد کل حشرات کامل و نیز تعداد ماده‌های زنبور زیر استریومیکروسکوپ شمارش و ثبت شدند. از داده‌های حاصل در محاسبه درصد فراوانی زنبور در بین دشمنان طبیعی سرخرطومی و نیز درصد ماده‌های زنبور ظاهر شده روی گیاهان آلوده به سرخرطومی در هر رقم استفاده گردید. علاوه بر آن، نمونه‌های دارای پوره‌های شکارگر در قفس‌های لیوانی با درپوش توری تا زمان تکمیل نشوونما و تبدیل آنها به حشرات کامل شکارگر تحت شرایط دمای اطاق نگهداری شدند. لازم به ذکر است که دمبرگ‌های آلوده به تخم خرطوم‌بلند به طور روزانه برای تغذیه پوره‌های شکارگرها فراهم می‌شد. حشرات کامل گونه‌های شکارگر با استفاده از کلیدهای معتبر شناسایی شدند (بی‌بینکو و همکاران[2]، ۱۹۶۷؛ کلتون[3]، ۱۹۷۸) و تعداد هر یک از گونه‌های شکارگر در هر نمونه شمارش و یادداشت گردید و از داده‌های حاصله در تعیین درصد فراوانی نسبی هر یک از گونه-های شکارگر در بین دشمنان طبیعی سرخرطومی استفاده گردید. این کار برای هر یک از سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ تکرار شد.

در این تحقیق شاخص‌های تنوع (H) و یکنواختی شانون (E) برای گونه‌های دشمنان طبیعی و نیز شاخص شباهت تنوع گونه‌ای موریسیتا-هورن (C_{MH}) برای گونه‌های دشمنان طبیعی سرخرطومی روی شش رقم مورد مطالعه چغندرقند بر اساس داده‌های تعداد و فراوانی هر یک از گونه‌های دشمنان طبیعی روی هر یک از رقم‌های مورد مطالعه محاسبه شدند. از شاخص تنوع شانون برای محاسبه تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند استفاده شد. این شاخص بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (مگوران[4]، ۲۰۰۴):

$$H = -\sum p_i \ln p_i$$

در این رابطه H شاخص تنوع شانون و p_i نسبت افرادی است که درگونه i ام (n_i/N) وجود دارند. مقدار این شاخص به تعداد گونه‌های دشمنان طبیعی و فراوانی هر یک از گونه‌ها بستگی دارد. به این صورت که هر چه مقدار این شاخص بیشتر باشد نشان می‌دهد که تعداد

1- Baltazar

2- Bei-Bienko *et al.*

3- Kelton

4- Magurran

www.SID.ir

Archive of SID

گونه‌های دشمنان طبیعی روی رقم مورد مطالعه بیشتر است و یا اینکه فراوانی نسبی آنها تقریبا یکنواخت است.

از شاخص یکنواختی شانون برای محاسبه یکنواختی گونه‌های دشمنان طبیعی روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند استفاده شد. شاخص یکنواختی شانون تابعی از شاخص تنوع شانون و تعداد گونه می‌باشد. این شاخص بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (مگوران، ۲۰۰۴):

$$E = H/\ln S$$

در این رابطه E شاخص یکنواختی شانون، H شاخص تنوع شانون و S تعداد گونه در نمونه می‌باشد. به طوریکه هر چه تنوع گونه‌ای بیشتر و فراوانی نسبی آنها تقریبا یکنواخت باشد، شاخص یکنواختی افزایش می‌یابد.

شاخص شباهت موریسیتا-هورن برای محاسبه مقدار شباهت تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند استفاده گردید. شاخص شباهت موریسیتا- هورن بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (مگوران، ۲۰۰۴):

$$C_{MH} = 2 \sum (a_i b_i)/(d_a+d_b)*(N_a*N_b)$$

در این رابطه N_a تعداد کل افراد در گیاه A، N_b تعداد کل افراد در گیاه B، a_i تعداد افرادگونه i ام در گیاه A، b_i تعداد افراد گونه i ام در گیاه B، $d_a = \sum a_i^2/N_a^2$ و $d_b = \sum b_i^2/N_b^2$ می‌باشند. شاخص شباهت موریسیتا-هورن بین صفر تا یک متغیر است. عدد صفر نشان دهنده‌ی نبود شباهت ترکیب گونه‌ای دشمنان طبیعی بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند است و عدد یک نشان می‌دهد که ترکیب گونه‌ای دشمنان طبیعی بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند کاملا همگن است. به عبارت دیگر هر چه مقدار این شاخص از عدد صفر به عدد یک نزدیک‌تر می‌شود، شباهت تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند بیشتر می‌شود.

تجزیه آماری داده‌ها

شاخص تنوع و یکنواختی شانون برای گونه‌های دشمنان طبیعی روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند با استفاده از نرم‌افزار Excel و نیز شاخص شباهت موریسیتا- هورن برای ترکیب گونه‌های دشمنان طبیعی در بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند با استفاده از نرم‌افزار EstimateS Win 8.20 محاسبه شدند (کولول[1]، ۲۰۰۶). قبل از تجزیه آماری داده‌ها، به منظور یکنواخت کردن واریانس دادها از تبدیل داده‌های Log(X+2) برای داده‌های تراکم جمعیت و Arcsine برای داده‌های درصد پارازیتیسم لاروی و درصد مادهای زنبور استفاده گردید. داده‌های تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند چغندرقند، شاخص تنوع و یکنواختی شانون، درصد پارازیتیسم لاروی و نیز درصد مادهای زنبور روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند در هر یک از سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به طور جداگانه در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی آنالیز شدند. اختلافات بین میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند (SAS, 1999).

نتایج

تراکم جمعیت تخم و لارو خرطوم بلند چغندرقند و درصد گیاهان آلوده

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که در هر دو سال مطالعه، تراکم جمعیت تخم‌های خرطوم بلند چغندرقند روی ارقام مختلف چغندر با هم اختلاف معنی‌داری داشتند (P=۰/۰۰۰۱، F=۳۲۷/۱۲، df=۵ ,۱۵ درسال ۱۳۹۱ و P=۰/۰۰۰۱، F=۲۷۶/۷۴، df= ۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۲) (شکل ۱). در هر دو سال، کمترین تراکم تخم‌ها روی رقم پرشیا (به ترتیب با ۳/۸ و ۴/۴ تخم به ازای یک گیاه) مشاهده گردید و در بین رقم‌های باقیمانده تراکم تخم‌ها روی رقم‌های لاتیتیا، روزیر و فلورس به طور

1- Colwell

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌داری کمتر از اردبیلی و ارس بود. همچنین نتایج مقایسه آماری نشان داد که بین تراکم‌های لارو آفت مذکور روی ارقام مختلف مورد آزمایش در هر دو سال مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت (P=۰/۰۰۰۱، F=۲۴۱/۶۵، df=۵ ,۱۵ و P=۰/۰۰۰۱، F=۲۶۵/۱۱، df=۵ ,۱۵ به ترتیب برای سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲). در سال ۱۳۹۱، کمترین تراکم لاروهای خرطوم بلند چغندرقند روی رقم پرشیا (۲/۵ لارو به ازای یک گیاه) مشاهده گردید. همچنین، تراکم لاروها روی رقم‌های لاتیتیا، روزیر و فلورس به طور معنی‌داری کمتر از رقم اردبیلی بود، ولی تراکم لاروها در بین رقم‌های اردبیلی و ارس اختلاف معنی‌داری را نشان نداد. در سال ۱۳۹۲، تراکم لاروهای سرخرطومی به ترتیب روی رقم‌های اردبیلی، ارس، فلورس، روزیر، لاتیتیا و پرشیا به طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۲).

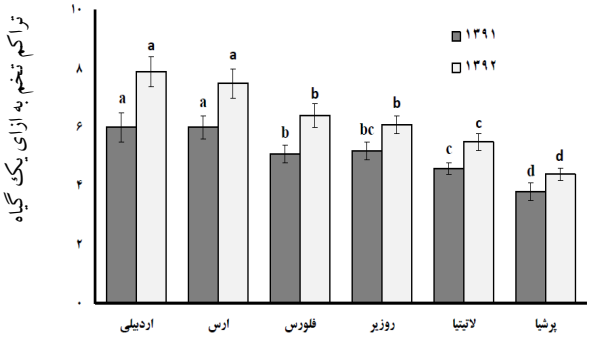
دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند، درصد فراوانی نسبی و شاخص تنوع آنها

گونه‌های دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند و درصد فراوانی نسبی آنها روی شش رقم مورد مطالعه چغندرقند در دو سال در منطقه جوین استان خراسان رضوی در جدول ۱ ارایه شده است. در هر یک از شش رقم چغندرقند، یک گونه زنبور پارازیتویید لارو به نام *B. intercessor* و سه گونه شکارگر تخم به نام‌های *Nabis punctatus* A.Costa، *Orius niger* Wolf. و *Chrysoperla carnea* Steph. جمع‌آوری و شناسایی شدند. زنبور *B. intercessor* روی هر یک از شش رقم چغندرقند بیشترین درصد فراوانی نسبی را داشت. گونه‌های *N. punctatus*، *O. niger* و *C. carnea* از لحاظ درصد فراوانی نسبی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (جدول ۱).

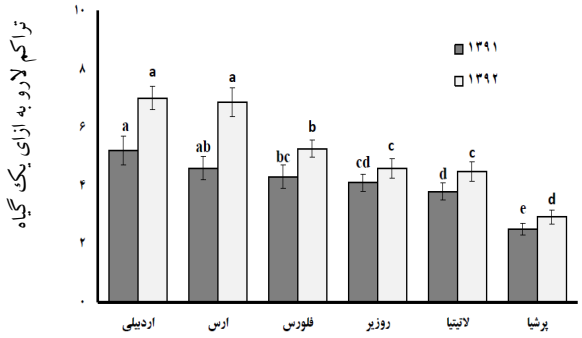
مقادیر شاخص تنوع و یکنواختی شانون روی شش رقم مورد مطالعه چغندرقند در جدول ۲ ارایه شده‌اند. در هر دو سال، بیشترین مقدار شاخص تنوع شانون روی رقم پرشیا و کمترین مقدار آن روی رقم‌های اردبیلی و ارس مشاهده گردید. همچنین، مقدار شاخص تنوع شانون روی رقم‌های فلورس، روزیر و لاتیتیا اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P=۰/۰۱۲۱، F=۵/۴۱، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۱ و P=۰/۰۰۹۱، F=۷/۷۳، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۲) (جدول ۲). در مقابل، مقدار شاخص یکنواختی شانون بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند اختلاف معنی‌داری را نداشت (P=۰/۶۴۷۲، F=۱/۵۶، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۱ و P=۰/۶۷۸۵، F=۱/۶۷، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۲) (جدول ۲). مقادیر شاخص شباهت تنوع گونه‌ای موریسیتا- هورن برای ترکیب گونه‌های دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند بین شش رقم چغندرقند در سال ۱۳۹۱ در جدول ۳ و در سال ۱۳۹۲ در جدول ۴ ارایه شده‌اند. مقدار شاخص شباهت موریسیتا- هورن بین شش رقم چغندرقند در سال ۱۳۹۱ از ۰/۹۷۳ تا ۱ و در سال ۱۳۹۲ از ۰/۹۹۶ تا ۱ متغیر بود (جدول‌های ۳ و ۴).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- تراکم جمعیت تخم‌های *Lixus incanescens* روی شش رقم چغندرقند در جوین خراسان رضوی (حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد- آزمون توکی).



شکل ۲- تراکم جمعیت لاروهای *Lixus incanescens* روی شش رقم چغندرقند در جوین خراسان رضوی (حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد- آزمون توکی).

جدول ۱- درصد فراوانی نسبی گونه‌های دشمنان طبیعی *Lixus incanescens* روی شش رقم چغندرقند در دو سال ۱۳۹۱و ۱۳۹۲ در جوین خراسان رضوی

گونه‌های دشمنان طبیعی	اردبیلی		ارس		پرشیا		فلورس		لاتیتیا		روزیر	
	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲
Bracon intercessor Nees (Hym.: Braconidae)	۵۴/۸۷	۵۴/۱۰	۵۲/۴۳	۵۲/۰۸	۴۴/۲۵	۵۰/۴۴	۵۱/۷۲	۵۲/۸۱	۵۳/۰۳	۵۲/۸۹	۵۴/۵۸	۵۳/۱۸
Nabis punctatus A. Costa (Hem.: Nabidae)	۲۳/۳۶	۲۴/۱۰	۲۷/۱۸	۲۶/۵۶	۳۱/۴۵	۲۸/۱۴	۲۷/۶۸	۲۵/۵۵	۲۳/۴۸	۲۵/۲۴	۲۲/۰۶	۲۴/۶۸
Orius niger Wolf. (Hem.: Anthocoridae)	۱۷/۳۵	۱۶/۸۹	۱۶/۵۰	۱۷/۰۱	۱۹/۳۱	۱۶/۸۱	۱۶/۱۶	۱۶/۸۷	۱۸/۳۷	۱۶/۸۷	۱۸/۵۰	۱۷/۲۰
Chrysoperla carnea Steph. (Neur.: Chrysopidae)	۴/۴۲	۴/۹۲	۳/۸۸	۴/۳۴	۴/۹۹	۴/۶۰	۴/۴۴	۴/۷۷	۵/۱۱	۵/۱۴	۴/۸۶	۴/۹۴

جدول ۲- میانگین (±SE) مقادیر شاخص‌های تنوع و یکنواختی شانون برای گونه‌های دشمنان طبیعی *Lixus incanescens* روی شش رقم چغندرقند در دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در جوین خراسان رضوی

رقم	شاخص تنوع شانون		شاخص یکنواختی شانون	
	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲
اردبیلی	۱/۱۱۱ ± ۰/۰۱۰ c	۱/۱۲۳ ± ۰/۰۰۶ b	۰/۸۰۱ ± ۰/۰۱۲ a	۰/۸۱۰ ± ۰/۰۱۸ a
ارس	۱/۱۱۶ ± ۰/۰۱۸ c	۱/۱۲۹ ± ۰/۰۰۵ b	۰/۸۰۵ ± ۰/۰۱۱ a	۰/۸۱۴ ± ۰/۰۱۷ a
پرشیا	۱/۱۹۱ ± ۰/۰۲۴ a	۱/۱۴۳ ± ۰/۰۱۱ a	۰/۸۲۹ ± ۰/۰۱۳ a	۰/۸۲۴ ± ۰/۰۲۰ a
فلورس	۱/۱۲۹ ± ۰/۰۲۲ bc	۱/۱۳۱ ± ۰/۰۱۱ ab	۰/۸۱۴ ± ۰/۰۲۰ a	۰/۸۱۵ ± ۰/۰۱۶ a
لاتیتیا	۱/۱۴۰ ± ۰/۰۱۵ b	۱/۱۳۶ ± ۰/۰۰۸ ab	۰/۸۲۲ ± ۰/۰۱۷ a	۰/۸۱۹ ± ۰/۰۱۹ a
روزیر	۱/۱۲۳ ± ۰/۰۱۷ bc	۱/۱۳۲ ± ۰/۰۱۱ ab	۰/۸۱۰ ± ۰/۰۱۵ a	۰/۸۱۶ ± ۰/۰۱۸ a

میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلافات معنی‌دار در سطح احتمال $P<0.05$ می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

درصد پارازیتیسم و درصد ماده‌های زنبور *Bracon intercessor*

درصد پارازیتیسم لاروهای خرطوم بلند توسط زنبور پارازیتویید *B. intercessor* روی شش رقم چغندرقند اختلاف معنی‌داری را نشان داد (جدول ۵). در سال ۱۳۹۱، درصد پارازیتیسم لاروی روی رقم پرشیا در مقایسه با رقم‌های فلورس، روزیر، اردبیلی و ارس به طور معنی‌داری بیشتر بود، ولی در مقایسه با رقم لاتیتیا اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (P=۰/۰۰۰۱، F=۲۶/۹۴، df=۵ ,۱۵) (جدول ۵). همچنین، در سال ۱۳۹۲، بیشترین درصد پارازیتسیم لاروی روی رقم پرشیا (۷۳/۵ درصد) و کمترین آن روی رقم اردبیلی (۴۳/۱ درصد) و ارس (۴۶/۵ درصد) مشاهده گردید. همچنین، درصد پارازیتیسم لاروی روی رقم لاتیتیا به طور معنی-داری بیشتر از رقم‌های فلورس و روزیر بود (P=۰/۰۰۰۱، F=۴۵/۸۱، df=۵ ,۱۵) (جدول ۵).

روند تغییرات درصد پارازیتیسم لاروهای خرطوم بلند روی شش رقم چغندرقند در طول فصل رشدی سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به‌ترتیب در شکل‌های ۳ و ۴ ارایه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود در هر یک از شش رقم مورد مطالعه، با پیشرفت فصل رشدی از هفدهم تیرماه تا یازدهم شهریورماه درصد لاروهای پارازیته شده روند افزایشی را نشان داد. طوریکه، در سال ۱۳۹۱، درصد پارازیتیسم لاروی از ۶/۹ تا ۳۰/۰ درصد در هفدهم تیرماه به ۶۰/۰ تا ۱۰۰/۰ درصد (به ترتیب روی رقم‌های اردبیلی و پرشیا) در یازدهم شهریورماه افزایش یافت (شکل۳). همچنین، در سال ۱۳۹۲ نیز درصد پارازیتیسم لاروی از ۷/۹ تا ۳۳/۳ درصد در هفدهم تیرماه به ۶۵/۰ تا ۱۰۰/۰ درصد (به ترتیب روی رقم‌های اردبیلی و پرشیا) در یازدهم شهریورماه افزایش یافت (شکل۴).

درصد ماده‌های زنبور پارازیتویید ظاهر شده از لاروهای سرخرطومی پرورش یافته روی شش رقم مورد مطالعه چغندرقند در جدول ۵ ارایه شده است. در هر دو سال، درصد زنبورهای ماده ظاهر شده از گیاهان آلوده به لاروهای سرخرطومی در رقم‌های پرشیا و لاتیتیا به طور معنی‌داری بیشتر از رقم‌های اردبیلی، ارس و فلورس بود، ولی در مقایسه با رقم روزیر اختلاف معنی‌داری را نداشت (P=۰/۰۰۰۱، F=۲۳/۳۴، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۱ و P=۰/۰۰۰۱، F=۱۷/۹۵، df=۵ ,۱۵ در سال ۱۳۹۲) (جدول ۵).

بحث

در تحقیق حاضر، زنبور *Bracn intercessor* به عنوان پارازیتویید لاروهای خرطوم‌بلند چغندرقند برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. طبق گزارشات موجود این زنبور لارو سایر گونه‌های سرخرطومی و نیز لارو برخی از گونه‌های بالپولکدارن نظیر بید چغندرقند را نیز پارازیته می‌کند (عباسی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱؛ پاپ، ۱۹۶۸؛ شنفلت، ۱۹۷۵؛ توبیاس، ۱۹۹۵). پرویزی و جوان مقدم (۱۳۶۶) زنبور *Bracon* sp. را به عنوان پارازیتویید لاروهای خرطوم بلند چغندرقند در ایران گزارش کردند ولی آنها نام علمی گونه زنبور را مشخص نکردند. زنبور *B. intercessor* به عنوان پارازیتویید لاروهای خرطوم بلند چغندرقند در کشور روسیه توسط توبیاس (۱۹۹۵) گزارش شده است. در این تحقیق علاوه بر زنبور پارازیتویید لارو، سن‌های شکارگر *N. punctatus* و *O. niger* و نیز لاروهای بالتوری سبز *C. carnea*، به عنوان شکارگرهای تخم خرطوم بلند چغندرقند جمع‌آوری و شناسایی شدند. بررسی منابع موجود نشان داد که تاکنون برای خرطوم بلند چغندرقند هیچ گونه شکارگری گزارش نشده است، ولی تغذیه لاروهای بالتوری سبز و سن شکارگر *Nabis* sp. از تخم‌های سرخرطومی برگ یونجه توسط سعیدی (۱۳۸۶) گزارش شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقادیر شاخص شباهت موریسیتا- هورن بین ترکیب گونه‌های دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند روی شش رقم چغندرقند در منطقه خراسان رضوی در سال ۱۳۹۱

رقم	اردبیلی	ارس	پرشیا	فلورس	لاتیتیا
اردبیلی					
ارس	۰/۹۹۷				
پرشیا	۰/۹۷۵	۰/۹۸۷			
فلورس	۰/۹۹۶	۱/۰۰۰	۰/۹۸۹		
لاتیتیا	۰/۹۹۹	۰/۹۹۷	۰/۹۸۰	۰/۹۹۷	
روزیر	۱/۰۰۰	۰/۹۹۵	۰/۹۷۳	۰/۹۹۴	۰/۹۹۹

جدول ٤- مقادیر شاخص شباهت موریسیتا- هورن بین ترکیب گونه‌های دشمنان طبیعی خرطوم بلند چغندرقند روی شش رقم چغندرقند در منطقه خراسان رضوی در سال ۱۳۹۲

رقم	اردبیلی	ارس	پرشیا	فلورس	لاتیتیا
اردبیلی					
ارس	۰/۹۹۹				
پرشیا	۰/۹۹۶	۰/۹۹۹			
فلورس	۰/۹۹۹	۱/۰۰۰	۰/۹۹۸		
لاتیتیا	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۹۹۸	۱/۰۰۰	
روزیر	۱/۰۰۰	۰/۹۹۹	۰/۹۹۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰

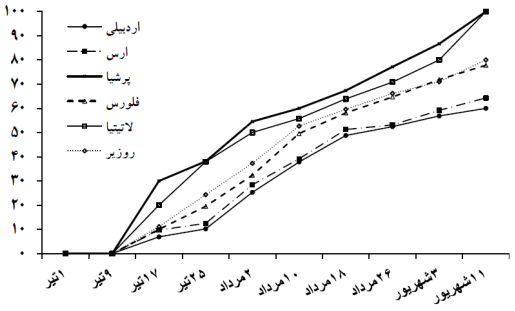
جدول ۵- مقایسه میانگین (±SE) درصد پارازیتیسم لاروی و نسبت جنسی زنبور *Bracon intercessor* روی شش رقم چغندرقند در دو سال ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در جوین خراسان رضوی

رقم	درصد پارازیتیسم لاروی به ازای یک گیاه		نسبت جنسی (درصد ماده‌ها)	
	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۲
اردبیلی	۳۸/۸± ۳/۶ d	۴۳/۱± ۴/۱ e	۵۰/۳ ± ۲/۱ d	۵۳/۳ ± ۱/۸ c
ارس	۴۰/۶± ۳/۷ d	۴۶/۵± ۴/۵ de	۵۶/۳ ± ۲/۳ c	۵۴/۰ ± ۱/۳ c
پرشیا	۶۲/۲± ۵/۱ a	۷۳/۵± ۶/۳ a	۷۴/۳ ± ۴/۰a	۷۷/۰ ± ۳/۸ a
فلورس	۴۸/۸± ۴/۴ c	۵۲/۴± ۴/۷ cd	۶۲/۷ ± ۲/۹ b	۶۵/۸ ± ۲/۱ b
لاتیتیا	۵۷/۶± ۴/۷ ab	۶۳/۴± ۵/۳ b	۷۰/۰ ± ۳/۵ a	۷۴/۳ ± ۳/۱ a
روزیر	۵۱/۴± ۴/۶ bc	۵۴/۸± ۴/۸ c	۶۶/۵ ± ۳/۸ ab	۷۰/۰ ± ۳/۰ ab

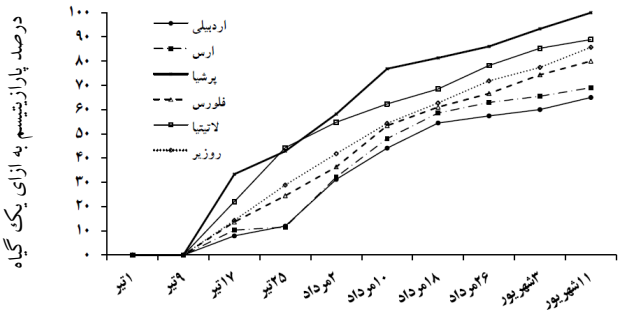
میانگین‌های دارای حروف نامشابه در هر ستون نشان‌دهنده اختلافات معنی‌دار در سطح احتمال $P<0.05$ می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- تغییرات درصد پارازیتیسم لاروهای *Lixus incanescens* توسط زنبور *Bracon intercessor* روی شش رقم چغندرقند در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۱ در جوین خراسان رضوی.



شکل ٤- تغییرات درصد پارازیتیسم لاروهای *Lixus incanescens* توسط زنبور *Bracon intercessor* روی شش رقم چغندرقند در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۲ در جوین خراسان رضوی.

در پژوهش حاضر مشخص گردید که رقم‌های چغندرقند در تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند و تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی آن تاثیر معنی‌داری داشتند. به‌طوریکه، در بین شش رقم مورد مطالعه، تراکم تخم‌ها و لاروهای خرطوم بلند روی رقم پرشیا کمترین بود و در مقابل مقدار شاخص تنوع شانون برای گونه‌های دشمنان طبیعی روی این رقم بیشترین بود. مقدار شاخص تنوع شانون برای گونه‌های دشمنان طبیعی سرخرطومی روی هر یک از شش رقم مورد مطالعه چغندرقند بر اساس داده‌های تعداد و فراوانی هر یک از گونه‌های دشمنان طبیعی ظاهر شده روی هر یک از رقم‌های مورد مطالعه محاسبه می‌شود. پرایس (۱۹۹۷) گزارش کرد که می‌توان از غنای گونه‌ای یا تعداد گونه‌ها برای مقایسه دو یا چند جامعه در یک زمان یا یک جامعه در زمان‌های مختلف استفاده کرد، اما در شرایطی که دو جامعه دارای تعداد مساوی گونه باشند باید فراوانی نسبی گونه‌ها نیز اندازه-گیری شود. به عبارت دیگر، غنای گونه‌ای معیار کاملی برای مقایسه جوامع از لحاظ تنوع زیستی و پایداری محسوب نمی‌شود. از این رو بوم‌شناسان هم تعداد گونه و هم فراوانی نسبی آنها را در اندازه‌گیری تنوع زیستی لحاظ می‌کنند (دیسنی[1]، ۱۹۹۹؛ مگوران، ۲۰۰۴). در تحقیق حاضر علیرغم اینکه تعداد گونه‌های دشمنان طبیعی روی هر یک از شش رقم چغندرقند یکسان بود ولی درصد فراوانی نسبی آنها روی رقم‌های مختلف متفاوت بود. به‌طوریکه، فراوانی نسبی گونه‌های دشمنان طبیعی روی رقم پرشیا همگن‌تر بود و این عامل باعث افزایش شاخص تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی روی رقم پرشیا گردید. بنابراین، می‌توان احتمال داد که افزایش تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی روی رقم پرشیا می‌تواند در کاهش جمعیت سرخرطومی روی این رقم موثر باشد. همچنین، مقدار شاخص شباهت موریسیتا-هورن بین شش رقم چغندرقند در سال ۱۳۹۱ از ۰/۹۷۳ تا ۱ و در سال ۱۳۹۲ از ۰/۹۹۶ تا ۱ متغیر بود. مقدار این شاخص بین صفر تا یک متغیر است و هر چه مقدار این شاخص از عدد صفر به عدد یک نزدیک‌تر می‌شود، ترکیب گونه‌ای دشمنان طبیعی بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند همگن‌تر می‌شود (مگوران، ۲۰۰۴).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که رقم‌های چغندرقند در درصد پارازیتیسم لاروی و درصد ماده‌های ظاهر شده زنبور پارازیتوید *B. intercessor* تاثیر معنی‌داری داشتند. به‌طوریکه، در هر دو سال، بیشترین درصد پارازیتیسم لاروی روی رقم پرشیا (به ترتیب ۶۲/۲ و ۷۳/۵ درصد) و کمترین آن روی رقم‌های اردبیلی (به ترتیب ۳۸/۸ و ۴۳/۱ درصد) و ارس (به ترتیب ۴۰/۶ و

1- Disney

www.SID.ir

Archive of SID

۴۶/۵ درصد) مشاهده گردید. بسیاری از پارازیتوییدها به تراکم بالای میزبان عکس‌العمل نشان داده و در تراکم بالای میزبان تمایل بیشتری به جلب و پارازیته کردن میزبان دارند (هسل و می[1]، ۱۹۷۳). ولی، در این تحقیق در ارقام اردبیلی و ارس علیرغم بالا بودن تراکم جمعیت لاروهای سرخرطومی، درصد پارازیتیسم لاروی توسط زنبور *B. intercessor* کمترین بود. این نتیجه نشان می‌دهد که زنبور پارازیتویید کارایی کمتری در پارازیته کردن تراکم بالای لاروی روی این رقم‌ها دارد. در مقابل، کمترین تراکم جمعیت لاروهای سرخرطومی و بیشترین درصد پارازیتیسم لاروی در رقم پرشیا مشاهده گردید. این نتیجه نشان می‌دهد که زنبور پارازیتویید کارایی بالایی در پارازیته کردن تراکم‌های پایین لاروهای سرخرطومی روی این رقم دارد. تفاوت در درصد پارازیتیسم لاروی در بین شش رقم مورد مطالعه چغندرقند می‌تواند با ویژگی‌های ریخت‌شناسی (شامل تعداد برگ در هر گیاه، ضخامت دمبرگ‌ها و طول دمبرگ‌ها)، نوع و ترکیب مواد شیمیایی فرار جلب کننده توسط گیاهان آلوده به لاروهای سرخرطومی و کیفیت تغذیه‌ای گیاهان میزبان (شامل مقادیر مختلف عناصر نیتروژن، فسفر و پتاس) و غیره در ارتباط باشد. در تحقیقات قبلی نیز گزارش شده است که ارقام مختلف یک گیاه و یا گونه‌های مختلف گیاهان میزبان آلوده به آفت می‌توانند به طور مستقیم از طریق ویژگی‌های ریخت‌شناسی یا ترشح مواد شیمیایی فرار جلب کننده و یا غیر مستقیم از طریق تاثیر کیفیت غذایی گیاه میزبان بر ویژگی‌های زیستی آفت در کارایی دشمنان طبیعی تاثیرگذار باشند (پرایس، ۱۹۹۷؛ سرفراز و همکاران[2]، ۲۰۰۸). برای مثال، سرفراز و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که گیاهان مقاوم به شب‌پره پشت الماسی باعث افزایش طول دوره نشوونمای لاروی این شب‌پره و افزایش زمان در معرض قرارگیری لاروهای این آفت نسبت به زنبور پارازیتویید شدند. علاوه بر آن، گزارش شده است که طول و ضخامت دمبرگ‌های گیاهان چغندرقند در تخمگذاری و تراکم جمعیت خرطوم بلند چغندرقند تاثیر دارند (خیری، ۱۳۷۰). در تحقیق حاضر، در بررسی‌های مزرعه‌ای مشاهده شد که گیاهان رقم‌های اردبیلی و ارس دمبرگ‌های ضخیم و طویلی داشتند، در صورتیکه گیاهان رقم پرشیا دارای دمبرگ‌های کوتاه و با ضخامت کم بودند (بر اساس مشاهدات مستقیم). بنابراین، احتمال می‌رود که ضخامت و طول دمبرگ‌های رقم‌های مختلف چغندرقند در تراکم تخم و لارو خرطوم‌بلند و نیز در درصد پارازیتسیم لاروی و کارایی شکارگرها تاثیرگذار باشند. لذا توصیه می‌شود تحقیقات بیشتری در زمینه تاثیر ویژگی‌های ریخت‌شناسی رقم‌های مختلف چغندرقند در کارایی زنبور پارازیتویید *B. intercessor* انجام شود. علاوه بر آن، در این تحقیق مشخص شد که با افزایش سن گیاه طی فصل رشدی، درصد پارازیتیسم لاروی روی هر یک از رقم‌های مورد مطالعه روند افزایشی داشت. به‌طوریکه، در هر یک از شش رقم مورد مطالعه بیشترین درصد پارازیتیسم در اواخر مرداد و شهریورماه مشاهده گردید. این نتیجه با یافته‌های ستامو و شولتز[3] (۱۹۹۵) مبنی بر اینکه با رشد گیاه ذرت و افزایش سن آن درصد پارازیتیسم تخم‌های ساقه‌خوار ذرت افزایش می‌یابد، مطابقت دارد.

در تحقیقات قبلی، گزارش شده است که هرگاه درصد ماده‌های ظاهر شده زنبور پارازیتویید روی گیاهان میزبان آلوده به آفت افزایش یابد، زنبور پارازیتویید کارایی بالایی در کنترل جمعیت آفت خواهد داشت. به عبارت دیگر، نوع گیاه میزبان در تعاملات آفت-پارازیتویید نقش مهمی دارد (هسل، ۱۹۷۸؛ فلووس و همکاران[4]، ۲۰۰۵؛ سرفراز و همکاران، ۲۰۰۸). در تحقیق

1- Hassell and May
2- Sarfraz *et al*.
3- Setamou & Schulthess
4- Fellowes *et al*.

www.SID.ir

Archive of SID

حاضر درصد ماده‌های ظاهر شده زنبور روی گیاهان آلوده به لاروهای سرخرطومی در رقم‌های پرشیا و لاتیتیا در مقایسه با رقم‌های اردبیلی، ارس و فلورس به طور معنی‌داری بیشتر بود. بنابراین، می‌توان احتمال داد که به دلیل افزایش درصد ماده‌های ظاهر شده زنبور روی گیاهان آلوده به لاروهای سرخرطومی در رقم‌های پرشیا و لاتیتیا و نیز افزایش درصد پارازیتسیم لاروی روی این رقم‌ها، زنبور پارازیتویید کارایی بالایی در کنترل لاروهای سرخرطومی روی این رقم‌ها خواهد داشت.

در مجموع، بر اساس نتایج تحقیق حاضر می‌توان جمع‌بندی کرد که کشت رقم پرشیا در مزرعه چغندرقند با کاهش جمعیت خرطوم بلند چغندرقند، افزایش شاخص تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی، افزایش درصد پارازیتیسم لاروی و درصد ماده‌های زنبور پارازیتویید *B. intercessor* می‌تواند در مدیریت تلفیقی خرطوم بلند چغندرقند در مزارع چغندرقند مفید باشد.

سپاس‌گزاری

بدین وسیله از آقای دکتر Ahmet Beyarslan از کشور ترکیه به خاطر شناسایی گونه زنبور پارازیتویید و آقای دکتر علی عامری سیاهویی و نیز مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان جوین به‌خاطر همکاری صمیمانه در این تحقیق تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع

۱. بی‌نام. ۱۳۹۰. آمارنامه کشاورزی ایران. انتشارات سازمان جهادکشاورزی ایران، تهران. ۱۱۷ص.

۲. پرویزی، ر. و جوان مقدم، ه. ۱۳۶۶. بررسی سوسک خرطوم بلند چغندرقند *Lixus incanescens* Boh. در استان آذربایجان غربی. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۵۵: ۸۱- ۸۸.

۳. خیری، م. ۱۳۷۰. آفات مهم چغندرقند و راه‌های مبارزه با آنها. وزارت کشاورزی، سازمان ترویج کشاورزی، تهران. ص.ص ۷۷ تا ۸۴.

۴. دواچی، ع. ۱۳۴۳. سرخرطومی‌های چغندرقند ایران و طرز مبارزه با آنها. وزارت کشاورزی، سازمان ترویج کشاورزی، تهران. ص.ص ۳۷ تا ۴۳.

۵. سعیدی، ک. ۱۳۸۶. بررسی مقدماتی دشمنان طبیعی سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* در یاسوج. پژوهش در علوم کشاورزی، ۳: ۱- ۱۳.

۶. طالبی جهرمی، خ. ۱۳۸۵. سم‌شناسی آفت‌کش‌ها؛ حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها و موش‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه تهران. ص.ص ۲۶ تا ۳۰.

۷. عباسی‌پور، ح.، محمودوند، م.، بسیج، م. و لوزان، ا. ۱۳۹۱. اولین گزارش زنبورهای پارازیتویید *Microchelonus subcontractus* و *Bracon intercessor* (Hym.: Braconidae) از ایران. نامه انجمن حشره‌شناسی ایران، ۳۲: ۹۲-۸۹.

www.SID.ir

Archive of SID

۸. کوچکی، ع. و سلطانی، ا. ۱۳۸۲. زراعت چغندرقند. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۰ ص.

9. Aleeva, M. N. 1953. Data on the biology of weevils (Col.: Curculionidae) injurious to sugar beet in Kazakhstan. Entomologicheskoe obozrenie, 33: 103- 108.

10. Baltazar, C. R. 1964. The genera of parasitic Hymenoptera in the Philippines, part 2. Pacific Insects, 6: 15-67.

11. Barbosa, P. and Segarra-Carmona, A. 1993. Criteria for the selection of pest arthropod species as candidates for biological control. In: Van Driesche, R. G., Bellows, T. S. (eds.), Steps in classical arthropod biological control. Entomological Society of America, New York, pp: 5-23.

12. Bei-Bienko, G. Y., Blagoveshchenskii, D. I., Chernova, O. A., Dantsing, E. M., Emilianov, A. F., Kerzhner, I. M., Loginova, M. M., Martinova, E. F., Shaposhnikov, G. K., Sharov, A. G., Spuris, Z. D., Yaczewski, T. L., Yakhontov, V. V. and Zhiltsoo, L. A. 1967. Keys to the insects of the Europian USSR. Academy of Sciences of the USSR, Zoological Institute. 1214 pp.

13. Colwell, R. K. 2006. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.

14. Disney, R. H. L. 1999. Insect biodiversity and demise of alpha taxonomy. Antenna, 23: 84-88.

15. Fellowes, M. D. E., van Alphen, J. J. M., Jervis, M. A. 2005. Foraging behaviour. In: Jervis M. A. (ed.), Insects as natural enemies: a practical perspective. Springer, Netherlands, pp: 1-71.

16. Hassell, M. P., and May, R. M. 1973. Stability in insect host-parasite models. Journal of Animal Ecology, 42: 693-726.

17. Hassell, M.P. 1978. The dynamics of arthropod predator-prey systems. Princeton University, Princeton, New York, 222 pp.

18. Hsu, J.C., Horng, S.B. and Wu, W.J. 2001. Spatial distribution and sampling of *Iulacaspis yabunikkei* (Homoptera: Diaspidae) in Camphor trees. Plant Protection, 43: 69-81.

19. Kelton, L.A. 1978. The Anthocoridae of Canada and Alaska: Heteroptera, Anthocoridae, Part 4. Agriculture Canada: available from Print. and Pub., Supply and Services Canada, 101 pp.

20. Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell publishing. 254 pp.

21. Manole, T. 1990. *Lixus incanescens* Boh. (Col.: Curculionidae): a new pest of sugar beet crops in Romania. Academia de Stiinte Agricole si Silvice, 23: 155- 165.

www.SID.ir

Archive of SID

22. Ocete, R., Ocete, M.E., Perez-Izquierdo, M. A. and Rubio, I. M. 1994. Approximation to the phenology of *Lixus junci* Boh. (Col.: Curculionidae) in La Rioja Alta: estimate of the damage it causes. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas, 20: 611-616.

23. Papp, J. 1968. A synopsis of the *Bracon* Fabricius species of the Carpathian Basin, Central Europe (Hymenoptera, Braconidae), II. Subgenus *Bracon* Fabricius. Annales Historico Naturales Musei Nationalis Hungarici, 60: 195-211.

24. Price, P. W. 1997. Insect ecology (third edition). John Willey and Sons, Inc. New York. 874 pp.

25. Rashidov, M. A. and Khasanov, A. 2003. Pests of sugar beet in Uzbekistan. ZashRast, 3: 29-33.

26. Sarfraz, M., Dosdall, L. M. and Keddie, B. A. 2008. Host plant genotype of the herbivore *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) affects the performance of its parasitoid *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Biological Control, 44: 42–51.

27. SAS Institute, 1999. SAS/Stat user guide. SAS Institute, Cary, NC, USA.

28. Setamou, M. and Schulthess, F. 1995. The influence of egg parasitoids belonging to the *Telenomus busseolae* (Hymenoptera: Scelionidae) species complex on *Sesamia calamistis* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in maize fields in southern Benin. Biocontrol Science and Technology, 5: 69-81.

29. Shenefelt, R. D. 1975. Braconidae. In: Junk, W. (ed.), Hymenopterum catalogus. Academic press, The Hague pp: 1597- 1607.

30. Southwood, T. R. E., and Henderson, P. A. 2000. Ecological methods. Blackwell Science, USA.

31. Tobias, V. I. 1995. Keys of the insects of the European part of the USSR, Vol. 3, Hymenoptera. Science Publishers, Lebanon, New Hampshire, 883 pp.

32. Van Emden, H. F. 1986. Interaction of plant resistance and natural enemies: effects on populations of sucking insects. In: Boethel, D. J., Eikenbary, R. D. (eds.), Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. Ellis Horwood Ltd, Publisher, pp: 138-150.

33. Van Emden, H. F., and Williams, G. F. 1974. Insect stability and diversity in agroecosystems. Annual Review of Entomology, 19: 455-475.

www.SID.ir