

## مقاله علمی-مروری

شناسایی، تولید انبوه و رهاسازی سن های شکارگر *Orius spp.* برای کنترل تریپس های گیاهان گلخانه ایسیدحسن ملکشی<sup>۱</sup>، اصغر حسینی نیا<sup>۲</sup>، آرزو یوسفی پرشکوه<sup>۳</sup>

۱-۳- استادیار، محقق، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

۲- استادیار، موسسه تحقیقات باغبانی کشور، پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، مرکزی، محلات، ایران.

مسئول مکاتبات: سیدحسن ملکشی، ایمیل: h.malkeshi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۳

۱۵۲-۱۳۳ (۲)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۱۸

## چکیده

تریپس ها از مهمترین آفاتی هستند که خسارت شدیدی به سبزی و صیفی و گیاهان زینتی وارد می کنند. این حشرات با تغذیه از شیره گیاهی به گیاه صدمه می زنند. روی گیاهان زینتی نیز تریپس ها در داخل گل ها از شیره گیاهی تغذیه کرده و موجب ایجاد لکه های نقره ای و زرد در گیاهان می شوند و در نهایت موجب خشکیدگی گیاه می شوند. تریپس ها ناقل انواعی از بیماری های ویروسی گیاهی نیز می باشند. با توجه به طیف میزبانی وسیع، سرعت تکثیر بالا، چند نسلی، رفتار مخفی و مقاومت به حشره کش ها، مدیریت تریپس ها همواره مشکل است. یافتن روش کنترل مطمئن و جایگزین کنترل شیمیایی ضروری به نظر می رسد. استفاده از روش های کنترل غیرشیمیایی از جمله بکارگیری مهارگرهای زیستی، از راهکارهای موثر در کاهش جمعیت تریپس ها و تولید محصولات گلخانه ای سالم محسوب می شود. سن های خانواده Anthocoridae از شکارگرهای مهم تریپس های گیاهان سبزی و صیفی و زینتی هستند. در جنس *Orius* گونه های *Orius albipennis*، *Orius laevigatus*، *Orius niger*، *Orius minutus* از جمعیت غالب در کشور برخوردار بوده و در کنترل تریپس ها نقش موثری دارند. شناسایی گونه های سن های *Orius* با استفاده از شکل پارامر اندام تناسلی جنس نر امکان پذیر است. تولید انبوه سن های شکارگر نیز در شرایط انسکتاریوم و در دامنه دمایی  $27 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5$  درصد و ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی روی غلاف لوبیا سبز و یا ساقه گوشتی گیاهان صورت می گیرد. تخم های شب پره بید آرد *Ephestia kuheniella* همراه با گرده ذرت غذای مناسبی برای پرورش این شکارگر است. رهاسازی سن های شکارگر به نوع گیاه، تراکم آفت و زمان رهاسازی شکارگر بستگی دارد. در این نوشتار، گونه های مهم از سن های *Orius* که از زیست بوم های مختلف ایران شناسایی شده اند معرفی و شیوه تولید انبوه آن ها بیان می شود. در نهایت روش رهاسازی برای مهار جمعیت تریپس های گیاهان سبزی و صیفی و زینتی (فلفل و میخک) گلخانه ای که در قالب برنامه مدیریت تلفیقی (IPM) اجراء شده است معرفی می شود، تا براساس اقدامات، کارشناسان و بهره برداران محصولات گلخانه ای عاری از باقی مانده سموم شیمیایی برای مصرف داخل و صادرات تولید شود.

واژه های کلیدی: تریپس، کنترل بیولوژیک، سن شکارگر *Orius*، گیاهان گلخانه ای

## مقدمه

ایران با برخورداری از شرایط آب و هوایی متنوع یکی از مستعدترین مناطق جهان برای تولید محصولات گلخانه‌ای اعم از سبزی و صیفی و زینتی می‌باشد. تولید محصولات سبزی و صیفی گلخانه‌ای و گیاهان زینتی از پتانسیل بزرگی در اشتغال و درآمدزایی کشور محسوب می‌شود. با توجه به محدودیت منابع آب در کشور، تولید محصولات گلخانه‌ای می‌تواند نقش مهمی در استفاده بهینه از منابع ایفا نماید.

در شرایط کنونی، یکی از اصلی‌ترین راهبردهای کشاورزی ایران برای برون رفت از غیراقتصادی بودن و توسعه پایدار همگام با روند جهانی، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای بوده و در این راستا باید انجام مطالعات، برنامه‌ریزی و افزایش سطح گلخانه‌ها مورد توجه قرار گیرد. بر طبق آمار سال ۱۳۹۷ وزارت جهاد کشاورزی در مجموع سطح زیر کشت گیاهان گلخانه‌ای در ایران بالغ بر ۲۰ هزار هکتار می‌باشد که از این مقدار حدود ۱۷ هزار هکتار به سبزی و صیفی گلخانه‌ای اختصاص یافته است و حدود ۷۷۹۸ هکتار گیاهان زینتی که حدود ۲۶۶۶ هکتار آن در گلخانه‌ها به تولید گیاهان زینتی اختصاص دارد (Shafiei & Azadi, 2019). امروزه صنعت گلخانه‌داری و تولید سبزی و صیفی و گیاهان زینتی یک صنعت بسیار پویا و بین‌المللی است که نرخ رشد قابل توجهی در طول چند دهه اخیر به دست آورده است. یکی از مهمترین مشکلات تولید محصولات سبزی و صیفی و گیاهان زینتی در گلخانه‌ها، آفات مهمی مانند تریپس‌ها (Thrips) هستند.

تریپس‌ها از راستهٔ بال ریشکداران Thysanoptera حشراتی ریز با بدنی کشیده به طول چند میلی‌متر هستند. این حشرات متعلق به دو زیر راستهٔ مخروطداران Terebrantia و لوله‌داران Tubulifera بوده که برخی از آنها از آفات مهم محصولات کشاورزی محسوب می‌شوند (Mound & Kuo, 1996). گونه‌های متعلق به زیرراسته مخروطداران از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار هستند. افراد این زیرراسته دارای شش مرحله زیستی تخم، دو سن لاروی، پیش شفیره، شفیره و حشره بالغ می‌باشند. در بهار، ماده‌ها تخم‌های کلیوی شکل را توسط تخم‌ریز اره‌ای به‌طور انفرادی در بافت گل،

برگ یا ساقه قرار می‌دهند. (در مواردی آنها برای تولید مثل نیازی به جفت‌گیری ندارند) هر ماده می‌تواند تا ۸۰ تخم تولید کند که طی چند روز در هوای گرم یا چند هفته تا چند ماه در هوای سرد از تخم خارج می‌شوند. دو سن لاروی و حشرات بالغ روی قسمت‌های مختلف گیاهان از شیره سلولی تغذیه می‌کنند. بسیاری از تریپس‌ها مرحله شفیرگی را در خاک سپری می‌کنند. حشرات بالغ به سمت گیاهان میزبان پرواز می‌کنند و با جفت‌گیری، تخم‌ریزی و تغذیه، چرخه زندگی را تکرار می‌کنند. این حشرات ممکن است بال‌دار یا بدون بال باشند. عموماً چند نسلی هستند و در مناطق سردسیر به صورت لارو، شفیره و یا حشره بالغ زمستان‌گذرانی می‌کنند. تعداد ۱۲ تا ۱۵ نسل در سال تولید می‌کنند که کل چرخه زندگی از تخم تا حشره بالغ در هوای گرم کمتر از ۱۶ روز طول می‌کشد (Hassanzadeh, 1995).

تریپس‌ها دارای رژیم غذایی متنوعی بوده و به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم به محصولات کشاورزی خسارت می‌زنند. آنها از شیره سلولی گل‌ها و برگ‌ها و اسپور قارچ‌ها تغذیه می‌کنند. تریپس‌ها با قطعات دهانی سوزن مانند، سلول‌های برگ و جوانه‌های میزبان را سوراخ کرده و از شیره آنها تغذیه می‌کنند و منجر به ایجاد لکه‌های زرد و نقره‌ای و نهایتاً نکروزه در سطح زیری و رویی برگ‌های آلوده شده و در نهایت منجر به کاهش سطح فتوسنتز و عملکرد گیاهان خسارت دیده می‌شوند (Loomans *et al.*, 1995; Fathi *et al.*, 2011). میزان خسارت تریپس روی گیاهان میزبان به عوامل مختلفی نظیر تراکم جمعیت تریپس، مدت زمان آلودگی گیاه به تریپس، شرایط محیطی و رقم گیاه میزبان وابسته است (Southwood & Henderson, 2000; Fellowes *et al.*, 2005; Fathi *et al.*, 2011). برخی از تریپس‌ها ناقل عوامل بیماری‌زای گیاهی و تعدادی نیز گال‌زا هستند (Jones, 2005; Mound & Kuo, 1996; Riley *et al.*, 2011). تریپس‌ها دارای گونه‌های متفاوتی هستند. تا پایان سال ۲۰۱۳ تعداد ۲۱۳ گونه تریپس از ایران گزارش شده است (Mirab-balou, 2013) که تعدادی از آنها از آفات مهم محصولات کشاورزی و گلخانه‌ای

کشاورزی شده است (Lietti *et al.*, 2005). بنابراین برای کاهش خسارت اقتصادی آفات، باید از روش‌هایی که با سلامت انسان سازگار است، استفاده شود. دشمنان طبیعی در کنترل آفات بسیار حائز اهمیت هستند (Luna *et al.*, 2012). در این راستا گروهی از محققین اقداماتی در جهت بکارگیری عوامل کنترل زیستی به‌خصوص شکارگرها برای مهار جمعیت تریپس‌ها انجام داده‌اند (Lewis, 1997). Loomans *et al.* (1995) معتقد هستند که مطالعه و ارزیابی جمعیت تریپس‌ها و دشمنان طبیعی شناخته شده آن‌ها، بازدهی‌های مزرعه‌ای برای یافتن عوامل مهار زیستی جدید (پارازیتوئید، شکارگر و عوامل بیمارگر)، بکارگیری روش‌های مناسب پرورش دشمنان طبیعی تریپس‌ها و ارزیابی آن‌ها در شرایط آزمایشگاه، گلخانه و حتی مزرعه بسیار حائز اهمیت است. بنابراین رهاسازی تلقیحی عوامل بیولوژیک با شروع کشت قبل از اینکه جمعیت آفت به سطح زیان اقتصادی نزدیک شود، توصیه می‌گردد. به‌منظور کنترل انبوهی جمعیت تریپس‌ها، دشمنان طبیعی متعددی وجود دارند (Pericart, 1996). از شکارگرهای مفید و کارآمد برای کنترل تریپس‌ها می‌توان به سن‌های جنس *Anthocoris* و *Orius*، گونه‌های بالتوری سبز و کنه‌های شکارگر فیتوزئید که عمدتاً به تریپس‌های سن اول حمله می‌کنند و همچنین کنه‌های شکارگر خانواده Laelapidae ساکن در خاک که شفیره‌های آفت در خاک را مورد حمله قرار می‌دهند، اشاره کرد. از بین سن‌های شکارگر خانواده Anthocoridae، سن‌های جنس *Orius* به دلیل قدرت جستجوگری خوب، ماندگاری در تراکم کم شکار با استفاده از منابع غذایی جایگزین، ادامه رشد در شرایط نامساعد، عدم تاثیر منفی روی گیاه میزبان، شرایط پرورش آسان و توانایی بالا در کنترل آفات با قطعات دهانی خراشنده و مکنده خصوصاً تریپس‌ها، از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند (Loomans *et al.*, 1995; Pericart, 1996; Nasser & Abdurahiman, 2004) و بر خلاف کنه‌های شکارگر، از تمام مراحل تریپس تغذیه می‌کند و اغلب در گل‌ها یافت می‌شوند. در این راستا نمونه‌برداری از گل بهترین روش برای ردیابی حضور این سن شکارگر

هستند. در بین این گونه‌ها، تریپس پیاز *Thrips tabaci* Lindeman و تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis* (Pergande) خسارت شدید به محصولات کشاورزی و گلخانه‌ای وارد می‌کنند. این آفات پلی‌فاز بوده و بیش از ۲۵۰ گونه گیاه زراعی و زینتی را مورد حمله قرار می‌دهند (Latimer & Oetting, 1994; Loomans *et al.*, 1995; Fellowes *et al.*, 2005; Raspudic *et al.*, 2009). برخی از میزبان‌های آن‌ها عبارتند از: توتون، پنبه، پیاز، خیار، چغندرقد، سیب‌زمینی، بادمجان، گوجه‌فرنگی، نخود، لوبیا، گل‌های زینتی (رز، فیکوس، بابا آدم، کروتون، جعفری، کوبک) (Sorenson *et al.*, 1976; Price *et al.*, 1980; Hsu *et al.*, 2001; Hosseininia & Malkeshi, 2008). همچنین این آفات به گیاهان زینتی میخک، گلابول، مریم و داوودی خسارت شدید وارد می‌کنند (Malkeshi *et al.*, 2005). گونه‌های دیگر از تریپس‌ها شامل *Frankliniella intonsa*, *Frankliniella schultzei*, *Parthenothrips americanus*, *dracaenae*, *Hecinothrips femoralis* و *Echinothrips haemorrhoidalis* نیز به عنوان آفات گیاهان سبزی و صیفی و گیاهان زینتی محسوب می‌شوند. این شش گونه در مقایسه با سه گونه *T. tabaci*، *F. occidentalis*، *Thrips palmi* نسبت به طیف گسترده حشره‌کش‌ها حساس‌تر بوده و دامنه میزبانی محدودتری دارند (Malkeshi & Hosseininia, 2015; Nazerian & Hosseininia, 2023). در حال حاضر بسیاری از گلخانه‌داران کشور برای مهار عوامل خسارت‌زا از آفت‌کش‌های شیمیایی استفاده می‌کنند (Baniameri & Farrokhi, 2011). استفاده از حشره‌کش‌ها روش رایج برای کنترل تریپس‌ها است ولی پنهان شدن تریپس‌ها در پناهگاه‌های مخفی گیاهان موجب می‌شود تا استفاده از مواد شیمیایی به‌تنهایی برای کنترل این آفت کارایی لازم را نداشته باشد (Lewis, 1997). همچنین به دلیل باروری بالا و دوره نسلی کوتاه، تریپس‌ها پتانسیل مقاومت بالایی به حشره‌کش‌ها دارند (Minaei & Mound, 2008; Babaei *et al.*, 2018). حشره‌کش‌ها علاوه بر ایجاد مقاومت آفت به مواد شیمیایی، منجر به آلودگی زیست‌محیطی و زیان به محصولات

(Saxena, 1981). این گونه در اروپا به صورت تجاری برای کنترل تریپس‌های گیاهان زینتی تولید و رهاسازی می‌شود (Saxena, 1981). همچنین گونه *O. laevigatus* در اروپا به عنوان یکی از عوامل مهم کنترل بیولوژیک تریپس‌های گیاهان گلخانه‌ای بکار می‌رود (Pericart, 1996). از این گونه در گلخانه‌های فلفل اسپانیا علیه تریپس غربی گل *F. occidentalis* استفاده می‌شود (Sanchez & Lacasa, 2006). همچنین گونه‌های *O. O. majusculus* (Reuter), *insidiosus* (Say) و *O. tricolor* (White) در نقاط مختلف دنیا بیشترین کاربرد را در برنامه‌های مهار زیستی علیه آفات و بوئژه تریپس‌ها دارند (Saxena, 1981). در اغلب نقاط ایران گونه *O. albidipennis* و *O. nigar* برای پرورش و کنترل بیولوژیک استفاده می‌شود (Malkeshi & Hosseininia, 2015; Nazerian & Hosseininia, 2023). گونه‌های سن شکارگر *Orius* قادر هستند از مراحل نابالغ و بالغ تریپس‌ها به خوبی تغذیه کنند (Villevieille & Millot, 1991; Yamada et al., 2016; Zhao et al., 2017). گونه‌های *O. insidiosus* و *O. pumilio* به عنوان شکارگرهای اصلی تریپس *Frankliniella bispinosa* در مزارع ارگانیک هویج در فلوریدا معرفی شده‌اند (Shapiro et al., 2009). همچنین گونه *O. insidiosus* یک عامل زنده موفق تجاری شده برای کاربرد در گلخانه‌ها و مزارع در آمریکا است (Thomas et al., 2012). در بررسی‌های Arno et al. (2008) روی عسلک پنبه و تریپس غربی گل در حضور همزمان گونه‌های *O. laevigatus* و *O. majusculus* (Reuter) به عنوان عوامل مهارزیستی، ترجیح مشخص سن‌ها به سمت تریپس غربی گل مشاهده شد، ولی در پایان آزمایش ۵۹٪ سفیدبالک‌ها توسط حشرات بالغ *Orius* از بین رفتند. Grassetly et al. (1994) نیز برای کنترل تریپس غربی گل از سن *O. majusculus* استفاده کردند. در کشور ما نیز رهاسازی سن *O. albidipennis* علیه تریپس میخک در قالب تیمارهای مختلف، مقایسه شد و مشاهده کردند که رهاسازی ۲/۵ سن به ازای هر بوته میخک می‌تواند بیشترین

است. پژوهش‌های انجام شده نشان داده است که تراکم گونه‌های خانواده Anthocoridae به تراکم شکار و دما بستگی دارد (Erfanfar et al., 2014). طول دوره رشد جنینی تخم سن *Orius*، به طور میانگین ۳/۴۱ روز و میانگین طول دوره پیش از تخم‌ریزی ۲/۳۷ روز در دمای ۲۷ درجه سلسیوس برآورد شده است (Tawfik & Ata, 1973; Carnero et al., 1994). دوره رشدی سن *Orius* از تخم تا حشره بالغ در دمای ۲۰ درجه سلسیوس ۳۱ روز و در دمای ۲۵ درجه سلسیوس ۱۹ روز است. زمانی که کمتر از ۱۲ ساعت نور در روز وجود داشته باشد، برخی از گونه‌های سن‌های *Orius* وارد دیابوز تولیدمثلی می‌شوند، بنابراین گونه‌هایی از سن‌های *Orius* تنها به عنوان یک عامل مهار زیستی طی روزهای بلند سال موثر هستند (Carnero et al., 1994). اقداماتی در خصوص شناسایی، پرورش و کاربرد سن‌های *Orius* برای کنترل آفات انجام شده است (Pericart, 1996; Grassetly et al., 1994). اولین مطالعات جامع رده‌بندی روی خانواده Anthocoridae را Reuter (1884) و Poppius (1909) انجام دادند (Ferragut & Gonzalez-Zamora, 1994). پس از آن در اروپا، روسیه، آفریقای جنوبی، آمریکا، چین، هندوستان، استرالیا و ژاپن مطالعات متعددی روی این گروه از حشرات انجام شد و حدود ۷۰ گونه شناسایی شد (Ferragut & Gonzalez-Zamora, 1994). در اسپانیا شش گونه از این جنس شناسایی شدند که *Orius laevigatus* و *Orius albidipennis* (Reuter) (Fieber) بیشترین فراوانی را داشتند (Ferragut & Gonzalez-Zamora, 1994; Deligeorgidis, 2002). گونه *O. albidipennis* اولین بار از منطقه پالئارکتیک گزارش شد و از گونه‌های غالب در جزایر قناری اسپانیا است که از شته‌ها، تریپس‌ها و تعدادی از کنه‌ها تغذیه می‌کند (Pericart, 1996). همچنین پژوهش‌ها نشان داده است که پوره‌های *O. albidipennis* طی دوره نشو و نما خود تا حشره بالغ از ۱۸۹/۲ عدد تریپس تغذیه می‌کنند، در شرایط مزرعه نیز روزانه پوره‌های سن یک و حشرات بالغ این شکارگر به ترتیب از ۲۳ و ۳۰ پوره تریپس پیاز تغذیه می‌کنند

نمونه‌ها از ژنیتالیای حشرات نر پریپاراسیون میکروسکوپی تهیه می‌شود. پارامر در حلقه نهم شکم حشرات نر قرار دارد. ژنیتالیا در سن‌های جنس *Orius* به شکل گرد و خمیده و دارای قسمت‌های مخروطی، تاژک و دندان کناری است. شکل مخروطی، طول تاژک و محل قرارگیری دندان در شناسایی گونه‌ها بسیار حائز اهمیت است (Yasunaga, 1993). همچنین افراد نر و ماده با توجه به شکل انتهای شکم از هم تفکیک می‌شوند (Rajabpour, 2011). لازم است هر ۵ تا ۱۰ نسل برای جلوگیری از اختلاط گونه‌ها، نمونه‌هایی از کلنی سن‌ها جمع‌آوری و مجدد شناسایی شوند.

### پراکنش گونه‌های اوربوس در ایران

فعالیت‌های پژوهشی نسبتاً خوبی در مورد شناسایی و تولید انبوه گونه‌های سن *Orius* در کشور انجام شده است. در مطالعه فون زیرراسته ناجوربالان در استان گیلان تعداد زیادی از سن‌های خانواده Anthocoridae از گونه‌های جنس *Orius* شناسایی و گزارش شده‌اند (Linnavuori, 2004). از استان فارس گونه‌های *O. O. albidipennis*, *O. pellidicornis*, *O. perpunctatus*, *laevigatus*, *O. niger* توسط Ostovan & Niakan (2000) گزارش شده است. گونه‌های ذکر شده همچنین توسط Rajabpour (2011) از خوزستان اعلام شد. (2008) Khormali پنج گونه سن شکارگر *O. O. insidiosus*, *O. albidipennis* و *O. minutus niger* را از مزارع پنبه گلستان گزارش کرده است. گونه‌های *O. albidipennis* و *O. niger* بیشترین فراوانی را در مزارع یاد شده داشتند. پس از آن (2013) Darvish Mojeni نیز همین نتایج را تأیید کرد. همچنین (2021) Sharifi et al. از مزارع سویا، آفتابگردان و پنبه استان گلستان گونه‌های مذکور را جمع‌آوری کرد. (1999) Madadi در کرج گونه‌های *O. niger*, *O. albidipennis*, *O. pallidicornis* را شناسایی کرد که گونه *O. albidipennis* بیشترین فراوانی را روی ذرت و صیفی‌جات داشت. مطالعاتی در زمینه ویژگی‌های زیستی، بیولوژی و تولید انبوه *O. albidipennis* در مزارع خیار کرج انجام داده است. (2000) Mirhelli نیز

تأثیر را در کنترل جمعیت آفت داشته باشد (Hosseininia & Malkeshi, 2008).

مقاله مروری حاضر، حاصل دو دهه پژوهش در زمینه شناسایی، شیوه‌های تولید انبوه و رهاسازی سن‌های شکارگر *Orius spp.* در قالب پروژه‌های پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور می‌باشد که روش اجرای هر مرحله ذکر شده است. نتایج فعالیت‌های پژوهشی یاد شده در قالب مقالات علمی و پژوهشی در نشریات علمی و مجموعه مقالات همایش‌ها و کنگره‌ها منتشر شده است، ولی لازم بود تا ماحصل این مطالب به زبان ساده‌تر و جمع‌بندی‌شده نیز ارائه گردد.

### جمع‌آوری و شناسایی سن‌های *Orius spp.* از طبیعت

نمونه‌های متعددی از سن‌های شکارگر *Orius* از مناطق مختلف کشور توسط نگارنده اول و در مواردی نیز نمونه‌ها توسط سایر پژوهشگران که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است از اقصی نقاط کشور جمع‌آوری و به موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور ارسال و با هماهنگی بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات، یا با استفاده از کلیدهای مختلف (Erfanfar & Ostovan, 2004; Yasunaga, 1993) بر اساس ژنیتالیای افراد نر شناسایی و در مجموعه سن‌های شکارگر نگهداری شده است. البته نمونه‌هایی نیز در قالب پایان‌نامه‌های دانشجویی جمع‌آوری و توسط متخصصین مربوط به سن‌های اوربوس شناسایی شده‌اند.

برای جمع‌آوری و شناسایی سن‌های شکارگر اوربوس، در مزارع مورد نظر سنبله‌های نر ذرت و گل آفتابگردان روی سینی تکانه می‌شوند (Zhou et al., 2006). سپس نمونه‌ها برای شناسایی به آزمایشگاه منتقل شدند و از اندازه بدن، وجود موهای جانبی بلند در زوایای پیش‌گرده، رنگ ران‌ها و ساق پا در شکل شناسی خارجی و از شکل ژنیتالیای نر و لوله جفتگیری ماده‌ها در شکل شناسی داخلی استفاده می‌شود. از آنجا که عمومی‌ترین و کاربردی‌ترین روش تفکیک گونه‌های جنس *Orius* مطالعه شکل پارامر در قسمت ژنیتالیای حشره نر می‌باشد، لذا برای تشخیص دقیق

(Pericart, 1996). در ایران، از اصفهان، فارس، گلستان، گیلان، هرمزگان، خراسان، خوزستان، مازندران، سمنان، سیستان و بلوچستان (Ghahari et al., 2009) و از کرج (Madadi, 1999) گزارش شده است. در فارس انتشار وسیعی دارد و گونه غالب می‌باشد (Erfanar & Ostovan, 2004). از روی رز، خرزهره، توری، نعنا، ریحان، یونجه، ذرت، پونه، کلم، آفتابگردان، مرکبات، پیچک، تاج‌خروس، دم‌روباهی، مرغ، بارهنگ، پنیرک، هفت بند و شیرین بیان جمع‌آوری شده است. مطالعه زیست‌شناسی و پرورش شکارگر توسط (Mirhelli, 2000) انجام گرفته و ویژگی‌های زیستی *O. niger* و *O. albidipennis* را (Ghahari et al., 2009) و *O. albidipennis* را (Kajbaf-Vala & Soleiman Nejadian, 2002) انجام داده‌اند. گونه اخیر بدلیل میزان تخم‌ریزی بالا، برای تکثیر انبوه مناسب‌تر است. دوره پیش از تخم‌ریزی (۳/۷)، جنینی (۳/۹)، دوره پورگی (۱۴/۵)، میانگین عمر ماده (۱۵/۳) و نر (۱۱/۲) روز به‌دست آمده است (Malkeshi et al., 2005; Yari, et al., 2010).

## ۲- گونه *Orius niger* (Wolff)

اندازه کوچک، به طول ۱/۷ تا ۲/۳ میلی‌متر. شاخک ۲ بندی و در نر ضخیم‌تر از ماده و پوشیده از موهای ظریف. خرطوم سه مفصلی کوتاه، پیش‌گرده دوزنقه‌ای، گوشه‌های کناری-جلویی و کناری-عقبی پیش‌گرده دارای موهای بلند. تاژک پارامر اندکی بلندتر از طول مخروط است. قاعده تاژک در محل اتصال به مخروط پهن و در انتها باریک. مخروط در انتها نواری شده است. دندان از زیر مخروط بیرون زده است. شبه‌بالپوش‌ها سیاه براق هستند (Hosseininia & Malkeshi, 2008). بطور وسیع در اروپا، شمال آفریقا و مناطق پالتارکتیک در آسیا گسترش دارد (Pericart, 1996) در ایران از آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، اصفهان، خراسان، سمنان، فارس، کرمان، گیلان، مازندران و همدان (Ghahari et al., 2009) و از کرج (Madadi, 1999) گزارش شده است. پراکندگی وسیعی در استان فارس دارد (Erfanar & Ostovan,

در خصوص زیست‌شناسی و شیوه پرورش *O. albidipennis* مطالعاتی انجام داد. در بررسی‌های (Hassanzadeh & Modares Aval, 2010) در مشهد گونه *O. vicinus* به‌عنوان گونه غالب معرفی شد. در بررسی‌های (Davari et al., 2015) در منطقه سردسیری یاسوج و سی‌سخت گونه‌های *O. niger* و *O. pallidicornis* از غالبیت بیشتری برخوردار بودند، درحالی که در منطقه گرمسیری گچساران گونه *O. albidipennis* غالب بود. این گونه در منطقه خمین و محلات نیز گونه غالب شناخته شد (Skandarli et al., 2006). می‌توان گفت نوع اقلیم نقش به‌سزایی بر فون و تنوع زیستی سن‌های جنس *Orius* دارد. در این راستا بررسی‌های صورت گرفته در ۳۱۰ نقطه از ایران روی ۱۵ گونه از سنک‌های *Orius* با روش مدل‌سازی زیست‌خوان پیش‌بینی نمود با توجه به تغییرات اقلیمی، گسترش پراکنش این شکارگران به سمت قسمت‌های جنوبی و شرقی کشور می‌باشد و مکان پراکنش این سن‌ها در سال‌های آینده تغییر خواهد کرد (Erfanfar et al., 2014). بدیهی است که در هر زمان و مکانی که یک یا چند گونه در جامعه مورد نمونه‌برداری دارای چیرگی قابل ملاحظه‌ای باشند مقدار شاخص تنوع زیستی پایین خواهد بود (Disney, 1999).

## گونه‌های مهم جنس *Orius*

با توجه به شکل ۱ پارامر گونه‌های مهم جنس *Orius* به شرح زیر می‌باشند:

### ۱- گونه *Orius albidipennis* (Reuter)

بدن کشیده، قهوه‌ای تیره. نرها به طول ۱/۶ تا ۱/۷ میلی‌متر و ماده‌ها ۱/۸ تا ۲ میلی‌متر. خرطوم سه مفصلی و شاخک چهار مفصلی. بند اول تیره و بقیه بندها قهوه‌ای روشن. بند چهارم دوکی و بلندتر از سایر بندها. گرده دوزنقه‌ای، قهوه‌ای تیره و حاشیه عقبی آن دارای فرورفتگی است. حشرات نر با یک ردیف خار روی ساق پای جلویی و انتهای شکم گرد از حشرات ماده تفکیک می‌شوند (Malkeshi et al., 2005). در اسپانیا، آفریقا، خاور نزدیک، عربستان، عراق، ایران، آسیای مرکزی و پاکستان گسترش دارد

و قهوه‌ای قرمز، پارامر چپ دارای زایده، تاژک پارامر طویل. از روسیه و کشورهای آسیای میانه گزارش شده است-Bei (Rajabi, 1989; bienko, 1964; Elov, 1976). آن را از اکثر استان‌های کشور گزارش کرده است. از کلنی شته صابونی سیب و گلابی جمع‌آوری شده است (Malkeshi, 1997). پلی‌فاژ است و از شته‌ها (شته سبز سیب)، کنه‌ها (کنه تارتن و کنه قرمز اروپایی) تغذیه می‌کند (Modares Aval, 1997). با توقف کامل برنامه سمپاشی‌های متداول در باغات سیب، جمعیت سن مذکور افزایش یافته و کنه قرمز اروپایی کنترل شد (Shojaei et al., 1996).

#### ۵- گونه *Orius horvati* (Reuter)

به طول ۱/۵ تا ۱/۸ میلی‌متر، قهوه‌ای سیاه، سر سیاه، چشم‌های مرکب قرمز، قفسه سینه سیاه براق، گوشه‌های جلویی و عقبی پرونوتوم دارای مو، بقیه فاقد مو، شبه بالپوش‌ها قهوه‌ای تیره و پنج قسمتی، تمام ران و ساق پای میانی و عقبی قهوه‌ای تیره و بقیه زرد قرمز، شکم کوچک و بیضی و قهوه‌ای قرمز، پارامر چپ دارای زایده، تاژک پارامر طولیتر از مخروط، مخروط پارامر از قاعده به طرف انتها باریک. دندان پارامر از وسط مخروط بیرون آمده است. از روسیه و کشورهای آسیای میانه گزارش شده است-Bei (bienko, 1964; Elov, 1976). حشرات بالغ از شته‌ها، تریپس‌ها، کنه‌ها تغذیه می‌کند. از کلنی شته صابونی سیب و گلابی جمع‌آوری شدند (Malkeshi, 1997). از گل‌های رز، سیب، خرزهره، گندم، یونجه، جالیز، زالزالک، بادام جمع‌آوری شده است (Erfanfar & Ostovan, 2004).

#### ۶- گونه *Orius (Heterorius) vicinus* (Ribaut)

طول بدن ۲ تا ۲/۶ میلی‌متر، پیش‌گرده ذوزنقه‌ای با گوشه‌های جلویی گرد، مخروط پارامر در ابتدا بسیار پهن و در انتها نسبتاً باریک و دارای انحناء. دندان از حاشیه جلویی مخروط خارج شده و انتهای آن مماس بر حاشیه جلویی است. تاژک دارای انحناء. در اروپا از فرانسه تا روسیه و در منطقه پالتارکتیک آسیا از ترکیه تا شمال چین فعالیت دارد (Pericart, 1996). در ایران از فارس،

(2004). از روی رز، گل‌ها و سیب، پونه، ریحان، پنبه، ذرت، یونجه، گندم آلوده به شته خالدار یونجه و شته رز و انواع تریپس‌ها جمع‌آوری شدند. در مزارع یونجه و پیاز آذربایجان شرقی به فراوانی مشاهده شد. از کلنی شته سبز و شته صابونی سیب و گلابی جمع‌آوری شد (Malkeshi, 1997). طول دوره تخم تا بالغ شکارگر (۱۳/۵ روز)، قبل از تخم‌ریزی (۴روز)، دوره تخم‌ریزی (۱۸ روز)، میانگین تخم (۷۱/۵۳ عدد)، حداکثر تخم‌ریزی در روز (۹/۵ عدد) و درصد تبدیل پوره به بالغ (۶۳٪) برآورد شد (Baniameri et al., 2005).

#### ۳- گونه *Orius laevigatus* (Fiber)

طول بدن از ۴/۱ تا ۴/۲ میلی‌متر. پاهای جلویی در نر دارای دندان‌های قوی و در ماده وجود ندارد. پارامر دارای تاژک دوشاخه‌ای کوتاه و قسمت مخروط فاقد دندان (Zhang, 2003). در اروپا و غرب آسیا تا پاکستان انتشار دارد (Pericart, 1996). تولید و کاربرد در گلخانه‌های اروپا گسترش یافته است. این گونه در زیست‌بوم ایران محدود پراکنده است و از یزد، تفت و شیراز گزارش شده است (Ghahari et al., 2009). آن را از فارس و خراسان گزارش نمودند. پرورش و کاربرد این گونه با توجه به فعالیت آن در شرایط گلخانه امکان‌پذیر است. در صورت عدم حضور تریپس، از شته‌ها، کنه‌ها، تخم پروانه‌ها و گرده گیاهان تغذیه می‌کند. در اسپانیا Sanchez et al. (1997) با رهاسازی تلفیقی از کنه شکارگر *A. cucumeris* و سن‌های شکارگر *O. laevigatus* و *O. albidipennis* در کشت‌های زیر پلاستیک فلفل، توانسته‌اند جمعیت تریپس را روی این گیاه کاهش دهند. از روی تمشک، نسترن وحشی و شیرین‌بیان آلوده به تریپس جمع‌آوری شد (Erfanfar & Ostovan, 2004).

#### ۴- گونه *Orius minutus* (Linnaeus)

به طول ۱/۲ تا ۲/۵ میلی‌متر، سیاه قهوه‌ای، سر تیره براق. چشم‌های مرکب قرمز و چشم‌های ساده دو عدد، قفسه سینه سیاه براق، گوشه‌های جلویی پرونوتوم دارای مو، شبه بالپوش‌ها قهوه‌ای تیره و پنج قسمتی، شکم کوچک و بیضی

گزارش شده است. از گیاهان پونه و پنبه نیز جمع‌آوری شده است (Erfanfar & Ostovan, 2004).

#### ۸- گونه *Orius (Heterorius) laticollis* (Reuter)

پارامر دارای تاژک کشیده و بلند، امتداد آن جلوتر از مخروط است. دندانان نزدیک به حاشیه عقبی بیرون آمده و از وسط تا انتها بر حاشیه عقبی مماس می‌باشد. از روی بید، بادام، گلابی و سپیدار آلوده به شته بید، پسیل گلابی، شته مومی هلو و آلو جمع‌آوری شده است (Erfanfar & Ostovan, 2004).

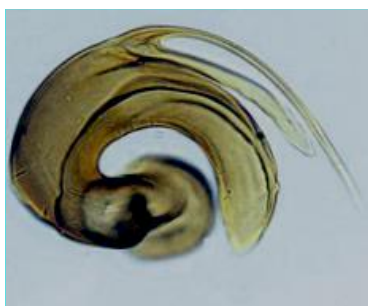
#### ۹- گونه *Orius (Heterorius) perpunctatus*

پارامر دارای تاژک بلند، مخروط در انتها نوک تیز، دندانان از نزدیک لبه داخلی بیرون آمده و انتهای دندانان با لبه خارجی مخروط مماس می‌باشد. با جمعیت پایین از مزارع گندم مرودشت جمع‌آوری شد (Erfanfar & Ostvan, 2004).

خراسان، مازندران، اصفهان، تهران و گیلان گزارش شده است (Ghahari *et al.*, 2009). از روی هلو، انار، بید و بادام جمع‌آوری شده است (Erfanfar & Ostovan, 2004).

#### ۷- گونه *Orius (Orius) pallidicornis* (Reuter)

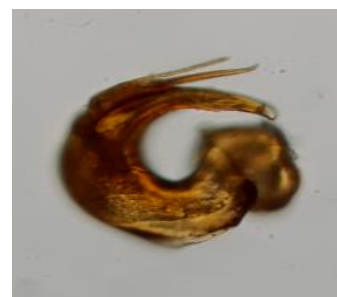
طول بدن ۱/۶ تا ۱/۷ میلی‌متر. بند دوم شاخک قطور، قوی و طول آن بیش از دو برابر طول بند اول است. پینه صاف و قوسی شکل است. چهار موی بلند در گوشه‌های پیش‌گردد. نیم‌بالپوش زرد و پارامر تاژک کشیده. مخروط در انتها تیز و دندانان در وسط مخروط و با قاعده تاژک فاصله دارد. از جنوب اروپا (اسپانیا، فرانسه، ایتالیا، کرواسی و یونان) شمال آفریقا (لیبی، تونس، و مراکش) و خاور نزدیک (فلسطین اشغالی، عراق و ترکیه) گزارش شده است (Pericart, 1996). انتشار آن از فارس، گلستان، مازندران، سمنان (Ghahari *et al.*, 2009) و از کرج (Madadi, 1999)



*Orius albidipennis*



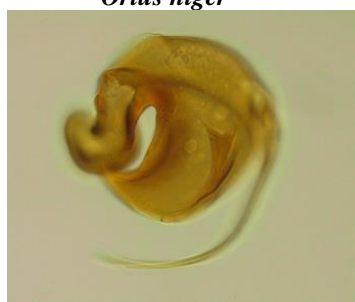
*Orius niger*



*Orius pallidicornis*



*Orius laevigatus*



*Orius vicinus*



*Orius horvati*



*Orius minutus*



*Orius laticollis*



*Orius piceicollis*

شکل ۱- پارامر نر گونه‌های جنس *Orius* spp.

Fig. 1. Paramere of *Orius* spp.

تا دوره رشد و نمو کوتاه و میزان باروری سن‌ها افزایش یابد (Yari et al., 2010, 2102).

### ویژگی‌های زیستی سن شکارگر *Orius albidipennis*

برای بررسی طول دوره تفریح تخم‌ها، غلاف‌های لوییا در داخل ظروف پرورش حاوی سن‌های بالغ به مدت ۸ ساعت قرار گرفتند. سپس هر یک از غلاف‌های لویای حاوی تخم بعد از شمارش تعداد تخم به لوله‌های شیشه‌ای انتقال داده شدند. برای اطمینان از تعیین زمان تفریح تخم‌ها بسترهای تخم‌ریزی دو بار در روز بررسی شدند (Malkeshi et al., 2005).

پس از تفریح تخم‌ها، برای بررسی طول دوره نشو و نمای پورگی، یک عدد پوره سن اول تازه متولد شده را در ظروف پتری به قطر ۶ و ارتفاع ۳ سانتی‌متر حاوی تخم بید آرد، گرده ذرت و غلاف لوییا قرار داده شد. ظروف پتری روزانه بازدید و طول سنین مختلف پورگی ثبت شدند. در مطالعه طول دوره پیش از تخم‌ریزی نیز در هر ظرف پتری به قطر ۹ و ارتفاع ۳ سانتی‌متر که حاوی مواد ذکر شده در مرحله پورگی بود یک جفت سن نر و ماده تازه بالغ شده قرار داده شدند. غلاف‌های لوییا هر روز بازدید و زمان اولین تخم‌ریزی حشرات ماده در هر تکرار ثبت شد (Malkeshi et al., 2005).

به منظور بررسی میزان باروری و طول عمر حشرات بالغ، از دو تیمار غذایی تخم بیدآرد همراه گرده ذرت و گرده ذرت به تنهایی برای تغذیه سن‌ها استفاده شد. یک جفت سن نر و ماده با طول عمر ۱۲ ساعت در پتری‌های آزمایش حاوی تخم بیدآرد مخلوط با گرده و گرده به تنهایی که هر دو تیمار حاوی غلاف لوییا به منظور تخم‌ریزی سن‌ها بودند قرار داده شدند. غلاف‌های لوییا هر روز بازدید و تخم‌های گذاشته شده شمارش و غلاف‌های جدید جایگزین شد. تعویض کارت‌های حاوی تخم بید و گرده هر دو روز یک بار انجام شد. ظروف پتری روزانه بازدید و در تکرارهایی که حشرات نر تلف شده بودند یک حشره نر جدید جایگزین شد. در نهایت، تعداد و طول عمر حشرات نر و ماده و میزان تخم‌ریزی در دو تیمار غذایی مقایسه شدند. آزمایش‌ها با ۳۰ تکرار در اتاق‌های حرارت ثابت با دمای  $25 \pm 2$  سلسیوس و

بر اساس نمونه‌های جمع‌آوری شده، در شرایط مزارع و گلخانه‌های استان تهران و در اکثر نقاط کشورگونه *O. albidipennis* از جمعیت غالب برخوردار است (Hosyninia & Malkeshi, 2008, Skandarli et al., 2006, Malkeshi et al., 2005). همچنین با انجام بررسی‌های آزمایشگاهی و در شرایط انستکتاریوم مشخص گردید این گونه فاقد دیپوز اجباری است و حتی در دمای ۱۵ درجه سلسیوس می‌تواند به فعالیت و تولیدمثل خود ادامه دهد، عبارتی کوتاهی طول روز در توقف رشد و تولیدمثل شکارگر مذکور تأثیری ندارد. (Chyzik et al., 1995) نیز معتقد هستند که گونه *O. albidipennis* در شرایط گلخانه و آزمایشگاه فاقد دیپوز بوده و قادر است بدون وقفه فعالیت خود را در سرتاسر سال انجام دهد. بنابراین گونه مطلوبی برای استفاده در شرایط گلخانه‌های کشور محسوب می‌شود.

### ویژگی‌های زیستی و پرورش سن‌های شکارگر

نتایج پژوهش‌های Tawfik & Ata (1973); Cocuzza et al. (1997); Salas-Aguilar & Ehler (1977); Zaki (1989); Murai et al. (2001); Xuenong et al. (2006); Mirhelli (2000); Malkeshi et al. (2001 & 2005); Kajbaf-Vala & Soleiman Nejadian (2002); Baniameri et al. (2005) حاکی از این است که طول دوره جنینی و رشد و نمو پورگی گونه‌های جنس *Orius* به نوع گونه، دما و رژیم غذایی بستگی دارد. در بررسی میزان باروری سن‌های ماده *O. albidipennis* که از تخم پروانه بید آرد و همچنین بید غلات، گرده ذرت و کنه تارتن تغذیه نموده‌اند تا حداکثر ده تخم در روز گزارش شده و همچنین میزان باروری در طول دوره زندگی از حدود ۵۲ تا ۱۵۲ عدد تخم به ازاء هر حشره ماده گزارش شده است (Yari et al., 2010). این اختلاف می‌تواند مربوط به اکوتیپ‌های متفاوت از این گونه در نقاط مختلف جهان و یا رژیم غذایی سن‌ها باشد. در بررسی‌هایی که به منظور تعیین بهترین رژیم غذایی جهت پرورش سن‌ها صورت گرفته است، گرده گل به تنهایی قادر به تامین نیازهای غذایی سن‌ها جهت پرورش و تولید انبوه محسوب نمی‌شود و باید به همراه گرده از تخم بید آرد و یا لاروهای سنین اولیه این میزبان نیز استفاده شود

تغذیه از تخم بید غلات همراه با گرده ذرت به طور معنی‌دار بیشتر از سایر رژیم‌های غذایی بود (Yari *et al.*, 2012). (Arijs & De Clercq, 2001) شاخص‌های رشد و نمو و تولیدمثل سن شکارگر *O. laevigatus* را با تغذیه از تخم شب‌پره آرد با سیستم آرتمیما *Artmia franciscana* Kellog با همدیگر مقایسه کردند، مشاهده شد که شاخص‌ها با همدیگر مشابه هستند. بنابراین تغذیه روزانه با گرده و تخم بید آرد بیشترین زاد و ولد را داشته و به مراتب تعداد تخم بیشتری هم گذارده می‌شود (Vacante *et al.*, 1997). در این راستا لزوم پرورش و کاربرد گونه‌های مختلف سن‌های *Orius* و بویژه *O. albidipennis* با توجه به غالبیت این گونه در کشور و همچنین مقاومت تریپس‌ها در مقابل سموم شیمیایی بسیار حائز اهمیت است. زیرا پرورش این سن‌ها در انسکتاریوم و رهاسازی آن‌ها در ابتدای فصل می‌تواند از سمپاشی‌های مکرر علیه تریپس‌ها جلوگیری کند.

#### تولید انبوه سن‌های *Orius spp.*

شیوه‌های پرورش انبوه با اجرای پروژه‌های پژوهشی در بخش تحقیقات کنترل بیولوژیک، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی ایران در محلات اجراء شد که روند تولید انبوه به شرح ذیل می‌باشند:

تولید انبوه هر حشره‌ای در انسکتاریوم نیاز به تهیه امکانات و کسب اطلاعات لازم از عوامل زیستی و تولیدمثل حشره مفید دارد. کمیت و کیفیت مواد غذایی میزبان، بر دوره رشد، اندازه بالغین، طول عمر، زادآوری و نسبت جنسی حشرات مفید تأثیرگذار است (Tillman & Cate, 1993). یکی از مهمترین میزبان‌های آزمایشگاهی شب‌پره مدیترانه‌ای آرد *Ephestia kuehniella* Zeller می‌باشد (Tillman & Cate, 1993). تخم این آفت به‌عنوان منبع غذایی برای پرورش سن‌های شکارگر *Orius* مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین با توجه به این که پوره‌ها و حشرات بالغ سن شکارگر روی گل‌ها یافت می‌شوند و از تریپس‌ها و گرده گل تغذیه می‌کنند (Ehler & Salas-Aguillar, 1977) لذا در پرورش آزمایشگاهی گونه‌های مختلف این

رطوبت نسبی  $5 \pm 65\%$  و ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی انجام شد (Malkeshi *et al.*, 2005).

#### رژیم غذایی و شکارگری سن‌های *Orius* از طعمه‌های مختلف

میزان شکارگری گونه‌های *O. niger* و *O. albidipennis* توسط محققین مختلف (Gitonga *et al.*, 2002); (Baniameri *et al.*, 2006); (Madadi *et al.*, 2008); (Jalalizand *et al.*, 2011); (El-Basha *et al.*, 2012); (Hasanzadeh *et al.*, 2015); (Kosari *et al.*, 2016); (Sharifi *et al.*, 2021) ارزیابی شده است. در بررسی رشد و نمو و تولید مثل سن شکارگر *O. albidipennis* در شرایط آزمایشگاهی روی سه رژیم غذایی تخم شب‌پره آرد، گرده به تنهایی و تخم شب‌پره آرد همراه گرده مشخص شد که میزان تخم‌گذاری سن شکارگر با تغذیه از تخم شب‌پره آرد همراه با گرده نسبت به دو رژیم غذایی دیگر حدود ۴۰ درصد افزایش می‌یابد (Cocuzza *et al.*, 1997) رشد و نمو و بقای سن *O. albidipennis* روی پنج رژیم غذایی مختلف مقایسه شد. در رژیم‌های غذایی حاوی تخم شب‌پره بید آرد رشد و نمو سریع‌تر است ولی در رژیم‌های غذایی فاقد شب‌پره بید آرد رشد و نمو مراحل پورگی کامل نشد (Vacante *et al.*, 1997). (Yari *et al.*, 2010) ترجیح طعمه‌ای، میزان باروری و طول عمر سن شکارگر *O. albidipennis* روی چهار رژیم غذایی کنه تارتن دولکه‌ای همراه با گرده ذرت، کنه تارتن دولکه‌ای، تخم بید غلات همراه با گرده ذرت و تخم بید غلات در شرایط آزمایشگاهی مطالعه کردند. نتایج نشان داد حشرات نر و ماده سن شکارگر از کنه تارتن دولکه‌ای همراه با گرده ذرت به‌طور معنی‌دار بیشتر از سایر غذاها تغذیه کردند. شاخص آلفای منلی به‌دست آمده بیانگر ترجیح حشرات نر و ماده سن شکارگر به رژیم کنه تارتن دولکه‌ای همراه با گرده ذرت نسبت به سایر رژیم‌های غذایی بود. طول عمر حشرات ماده با تغذیه از تخم بید غلات همراه با گرده ذرت به‌طور معنی‌دار بیشتر بود. طول عمر حشرات نر معنی‌دار نبود. طول دوره تخم‌گذاری و میزان کل تخم‌گذاری با

نمود. عوامل نامساعد محیطی و تغذیه‌ای می‌تواند موجب به هم خوردن این نسبت و اختلالاتی در رفتارهای تولیدمثلی گردد. شرایط محیطی مناسب برای پرورش گونه‌های مختلف *Orius* معمولاً دمای ۲۵ تا ۲۷ درجه سلسیوس، دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی و رطوبت نسبی ۶۵ تا ۷۰ درصد است (Carnero et al., 1994; Van Lenteren, 1996). Blumel, (1998). بر اساس تحقیقات *O. albidipennis* (1998) نسبت جنسی مناسب در مورد سن حضور ۴۵٪ یا بیشتر حشرات ماده در محیط پرورش (دمای ۱۲±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۷۰ و شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی) ذکر شده است. برخی از گونه‌ها از جمله گونه‌های *O. majusculus*, *O. laevigatus*, *O. albidipennis* در منطقه پالنارکتیک، و گونه‌های *O. tristicolor*, *O. insidiosus* در منطقه نئارکتیک و به‌طور انبوه در انسکتاریوم‌های تجاری تولید می‌شوند (Van Lenteren, 1998, Malkeshi et al., 2005).

#### پرورش انبوه بید آرد *E. kuehniella*

برای پرورش بید آرد مقدار یک کیلوگرم آرد استریل شده را همراه ۳۰۰ گرم سبوس و ۳ گرم مخمر در داخل سینی‌های فلزی به ابعاد (۶۰×۴۰×۱۲ سانتی‌متر) مخلوط، سپس مقدار ۰/۳ گرم تخم تازه بید آرد به‌طور یکنواخت روی آن ریخته و با پارچه مشکی نخی سطح آن پوشیده شد و در اتاق رشد با دمای ۲۵±۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد با دوره نوری ۱۰:۱۴ (روشنایی: تاریکی) قرار داده شدند سپس تخم‌گیری روزانه برطبق روش متعارف انجام شد (Attaran, 1995, Malkeshi et al., 2024).

#### رها سازی سن‌های شکارگر *Orius* spp. در گلخانه‌های زینتی و سبزی و صیفی

در اروپا از گونه‌های *Orius* مانند *O. albidipennis* بصورت تجاری برای کنترل تریپس‌های گلخانه، تولید و رها سازی می‌کنند. (Carnero et al., 1994) طی بررسی‌ها رها سازی سن فوق را برای کنترل تریپس غربی گل در سه گلخانه لفلل در اسپانیا بکار برد. با استفاده از پوره و حشرات

شکارگر از تخم بید آرد *E. kuhniella* (که روش پرورش آن در ذیل آمده است) و گرده ذرت استفاده شد (Carnero et al., 1994). گرده منبع غنی از پروتئین بوده و نقش بسزایی در رشد تخمدان‌ها و افزایش باروری سن‌های شکارگر دارد. در این راستا باید در زمان گلدهی گیاهانی همچون آفتابگردان و ذرت و یا سایر گیاهان گرده‌زا اقدام به جمع‌آوری و ذخیره‌سازی گرده کرد تا در تولید انبوه این شکارگر استفاده شود. همچنین خرید گرده از شرکت‌های جمع‌آوری‌کننده گرده‌های گل نیز امکان‌پذیر است. از غلاف لوبیا سبز، برگ گیاه شمعدانی، برگ کلم، جوانه لفلل و ساقه سیب‌زمینی نیز به‌عنوان بستر تخم‌ریزی استفاده شد (Tawfik & Ata, 1973; Alauzet et al., 1990; Carnero et al., 1994; Vacante et al., 1997). بسترهای تخم‌ریزی حاوی تخم تعویض شدند (Carnero et al., 1994). در مجموع تعداد سه الی چهار غلاف لوبیا سبز برای ۵۰۰ سن به‌منظور تخم‌ریزی در داخل هر ظرف پرورش (ظروف مکعبی شفاف به ابعاد ۳۵\*۳۵\*۳۵ که روی آن دریچه‌هایی پوشیده شده با توری ارگانزا برای تهویه و جلوگیری از کپک‌زدگی مواد گیاهی و تخم‌ها و گرده‌های داخل محیط پرورش) قرار داده شد. پس از بررسی غلاف‌ها در زیر استریومیکروسکوپ، غلاف‌های حاوی تخم به واحدهای پرورش پوره منتقل شدند و غلاف‌های لوبیا عاری از تخم برای تخم‌ریزی مجدد، در داخل ظروف پرورش حشرات بالغ قرار داده شد. همچنین به منظور جلوگیری از همخواری سن‌ها در داخل ظروف پرورش از بریده‌های کاغذ یا توری مجاله شده یا تراشه چوب استفاده گردید (Malkeshi et al., 2005).

با توجه به حساسیت محیط‌های پرورش به آلودگی‌های قارچی، ضروری است تا ظروف پرورش قبل از هر بار استفاده، توسط محلول آب و مواد شوینده شسته و خشک شوند. همچنین غلاف‌های لوبیا سبز مورد استفاده تمیز و عاری از آلودگی قارچی باشند تا در زمان پرورش از کپک‌زدگی غلاف‌های لوبیا و ایجاد تلفات در جمعیت پوره سن‌ها جلوگیری شود. همچنین در محیط‌های پرورش حشرات باید به‌طور مرتب و به دقت نسبت جنسی را کنترل

در ارزیابی کارایی سن شکارگر *O. albidipennis* در دوره رشد و نمو از پوره سن یک تا سن بالغ هر سن از ۱۸۹/۲ عدد تریپس تغذیه کرد. و پوره های سن مذکور در شرایط مزرعه روزانه از ۳۰ پوره تریپس پیاز و حشرات کامل از ۲۳ پوره تریپس پیاز تغذیه کردند (Saxena, 1981). در آلمان برای کنترل تریپس های گیاهان زینتی چهار مرتبه رهاسازی به ازای سه سن شکارگر *Orius spp.* در متر مربع استفاده شد (Albert, 1999). (Grassetly et al., 1994) برای کنترل تریپس غربی گل از سن شکارگر *O. majusculus* استفاده کردند. آنها تعداد ۲/۵ سن به ازای هر بوته را بیشترین تاثیر در کنترل و کاهش جمعیت آفت برآورد کردند (Grassetly, 1994). در هلند رهاسازی سن *O. laevigatus* به ازای ۲ سن در مترمربع همراه با کنه *A. cucumeris* برای کنترل تریپس روی فلفل استفاده گردیده است (Del Bene, 1994).

رهاسازی سن های شکارگر پرورشی در گلخانه های میخک محلات (سال ۱۳۸۲) و گیاهان فلفل شرکت پارلا تجارت امین در هیدج زنجان (سال ۱۴۰۲) اجرا شد. برای این منظور سن های بالغ را به مدت نیم ساعت در دمای ۸ تا ۱۰ درجه سلسیوس یخچال غیرفعال کرده و یا با گاز  $CO_2$  بی حس و با استفاده از دستگاه مکنده جمع آوری و در حامل هایی مثل سیوس گندم درشت و تراشه چوب به علاوه یک منبع غذایی مانند تخم بید آرد قرار داده شدند. حامل ها روی بوته ها تکان داده شدند و سن های شکارگر به راحتی پراکنده می گردند (Malkeshi, et al., 2005). بسته به جمعیت تریپس و نوع محصول میزبان، یک یا دو بار رهاسازی معمولاً برای کنترل تریپس در حدود ۳ تا ۵ هفته کافی است. برای سبزیجات گلخانه ای، سن *Orius* با موفقیت در فلفل و خیار استفاده می شود. حشرات بالغ سن را در چندین مکان گلخانه رهاسازی می کنند و آن ها می توانند به طور طبیعی با پرواز در سراسر گلخانه پراکنده شوند. در مورد رهاسازی سن های شکارگر برای کنترل تریپس پیاز روی گیاهان زینتی بخصوص میخک در پیش از آلودگی، آلودگی سبک و آلودگی سنگین به ترتیب با نسبت های ۲، ۴ و ۶ سن شکارگر در مترمربع رهاسازی و تاثیر کاهشی حدود ۸۰ درصد تریپس

بالغ نتایج خوبی حاصل شد، جمعیت آفت از میانگین ۲۱/۷ عدد به ۲/۴ عدد روی هر گل فلفل کاهش یافت، همچنین ویروس پژمردگی فلفل نیز از روی گیاهان حذف گردید. در سال ۱۹۹۲ رهاسازی سن علیه تریپس در گلخانه ای واقع در منطقه مذکور صورت گرفت ولی به دلایلی چون ورود حشره به دیپوز و قرار گرفتن در معرض قارچ کش ها توفیقی در کنترل جمعیت آفت حاصل نشد و پس از رهاسازی نیز به طور میانگین بیش از ۴۰ عدد تریپس روی هر گل فلفل مشاهده گردید. تا اینکه در سال ۱۹۹۵ گونه دیگر متداول در منطقه *O. albidipennis* جمعیت آفت را به طور طبیعی و بدون رهاسازی با موفقیت کامل در گلخانه ای واقع در همان ناحیه کنترل نمود.

در مورد رهاسازی گلخانه ای سن های جنس *Orius* باید به مسائلی نظیر نوع گیاه میزبان و عملیات زراعی مناسب توجه نمود. در گلخانه هایی که دارای گیاهان گرده دار می باشند. سن های شکارگر در غیاب تریپس و با استفاده از گرده به عنوان یک منبع غذایی جانشین به رشد خود ادامه داده و در چنین کشت هایی می توان رهاسازی را قبل از ظهور آفت انجام داد و از خسارت احتمالی پیشگیری نمود. ولی در مورد گیاهان بدون گرده، رهاسازی تنها پس از ظهور آفت موثر می باشد، زیرا منبع غذایی دیگری در هنگام عدم حضور تریپس وجود ندارد.

در برنامه های کنترل تلفیقی تریپس ها در گلخانه های خیار و فلفل نیز استفاده از گونه های *O. insidiosus*, *O. albidipennis*, *O. laevigatus* به همراه تدابیری چون استفاده از سموم کم خطر برای عوامل بیولوژیک پیشنهاد شده اند. محققین ایتالیایی و بلژیکی پس از بررسی اثر درجه حرارت های مختلف در رشد و نمو سن *O. albidipennis* عنوان نموده اند که این گونه نیاز به دمای نسبتاً بالا برای رشد و نمو دارد. لذا گونه مذکور را نباید در اول فصل برای رهاسازی در مکان های روباز توصیه نمود. در این موقع باید از گونه های سازگارتر با سرما مانند *O. laevigatus* استفاده کرد و رهاسازی گونه *O. albidipennis* را زمانی که دمای هوا افزایش می یابد انجام داد (Coccuzza et al., 1997).

پایدار تریپس می‌شود. رهاسازی در شرکت‌های تولید سن داخلی و شرکت کوپرت متفاوت است و از دو سن در مترمربع تا ده سن در مترمربع بستگی به تراکم طعمه (تریپس) متغیر است (Koppert Global). در گلخانه‌های فلفل هیدج زنجان نیز برنامه رهاسازی سن‌های شکارگر *O. laevigatus* علیه تریپس توتون و تریپس غربی گل بر اساس پروتوکول‌های شرکت کوپرت انجام شد. ارزیابی جمعیت تریپس‌ها و سن‌های شکارگر اورپوس توسط کارشناسان شرکت پارلا تجارت امین انجام شد. نتایج حاکی از ایجاد نسل جدید و کاهش جمعیت آفت در مناطق رهاسازی بود. با رهاسازی حدود ۴ سن بالغ در مترمربع، کاهش تریپس حدود ۸۰ درصد برآورد شد (Koppert Global).

### اثرات سوء سموم شیمیایی بر جمعیت سن‌های شکارگر *Orius spp.*

مطالعاتی در زمینه اثر برخی آفت‌کش‌ها روی گونه‌های مختلف *Orius* توسط محققین داخلی و خارجی انجام شده است (Angeli, et al. (2005); Elzen (2001); Van de Veire et al. (2002); Ghadamiary & Talebi (2002); Studebaker & Timoty (2003); Kosari (2008); Shirazi et al. (2024). به‌طور کلی نتایج پژوهش‌ها نشان داد در صورتی که مزارع و گلخانه‌ها حداقل دفعات سمپاشی را داشته باشند و یا از سموم زیست پایه برای کنترل آفات در زمان مناسب استفاده شود، می‌توان انتظار داشت که جمعیت بالای این سن شکارگر منجر به کاهش جمعیت آفت و خسارت مستقیم آن‌ها به محصولات کشاورزی شود.

### نتیجه‌گیری نهایی

به دلیل وجود خطرات ناشی از مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و مقاومت برخی از آفات به مصرف بی‌رویه آفت‌کش‌ها از یک سو و افزایش تقاضای جامعه برای استفاده از محصولات استاندارد با باقیمانده مجاز برای مصرف‌کنندگان از سوی دیگر، دستیابی به روش‌هایی که مخاطرات کمتری داشته باشند بسیار مورد توجه قرار گرفته است. لذا برای کاهش میزان خسارت تریپس‌ها در محصولات سبزی و صیفی و گیاهان‌زینتی و جلوگیری از

روی میخک در گلخانه‌های محلات مشاهده شد، برای کنترل کامل، رهاسازی را باید هر ۱۵ روز برای مکان‌هایی که جمعیت تریپس زیاد است تکرار کرد، لازم به ذکر است تخم‌های سن شکارگر حامل درون دم برگ گل شمعدانی می‌توان روی قیم‌های میخک و یا رز در گلخانه‌های زینتی استفاده کرد و در کاهش جمعیت تریپس تاثیر حدود ۷۰ درصد داشته است (Hosseiniia & Malkeshi, 2008). ولی در کنترل تلفیقی (تلفیق سمپاشی و سپس رهاسازی ۳ عدد سن شکارگر به ازای هر بوته میخک به تعداد سه مرتبه) با ۹۰/۲۲ درصد مرگ و میر منجر به کاهش جمعیت تریپس توتون *T. tabaci* شد (Hosseiniia & Malkeshi, 2008). با طرح کلان کاهش مصرف سموم، پروژه تولید انبوه سن شکارگر *O. albidipennis* در قالب برنامه مدیریت تلفیقی (تلفیق سمپاشی و سپس رهاسازی ۳ عدد سن شکارگر به ازای هر بوته میخک به تعداد سه مرتبه) با ۹۰/۲۲ درصد مرگ و میر منجر به کاهش جمعیت تریپس توتون *T. Tabaci* شد (Hosseiniia & Malkeshi, 2008). نتایج آزمایشات مربوط به رهاسازی سن در گلخانه‌های میخک محلات نشان داد که دلتامترین و فن پروپاترین به ترتیب با ۹۶/۴۵ و ۹۳/۹۳ درصد بیشترین تلفات ایجاد کردند. امیداکلوپرید، رهاسازی (۳ سن در بوته)، رهاسازی (۸ سن در مترمربع)، کارت زرد و کارت آبی به ترتیب با تلفات ۹۰/۵۲، ۸۷/۳۱، ۸۰/۴۷، ۶۹/۸۴ و ۶۳/۵۱ در گروه‌های بعدی قرار گرفتند (Hosseiniia & Malkeshi, 2008). بعد از گذشت ۳۴ روز از ارزیابی جمعیت تریپس‌ها، تلفات تریپس در تیمارهای رهاسازی بعد از تیمارهای شیمیایی قرار گرفت و رهاسازی سه سن در یک بوته میخک بیشتر از رهاسازی هشت سن در یک متر مربع (با ۹ بوته به فاصله ۲۵ سانتی‌متر)، تریپس‌های میخک را کنترل کرده بود. بطور کلی رهاسازی سه سن بالغ برای هر بوته میخک موجب ۸۷٪ تلفات تریپس‌ها گردید (Hosseiniia & Malkeshi, 2005; Malkeshi et al., 2008). رهاسازی سن *O. albidipennis* هر چند بعد از تیمارهای شیمیایی قرار داشته است ولی روش سالم و مناسبی بوده و آلودگی در محیط زیست ایجاد نمی‌کند و با گذشت زمان و افزایش جمعیت سن شکارگر موجب کنترل

- اعمال مقررات قرنطینه داخلی و خارجی برای جلوگیری از ورود و گسترش گونه‌های مهاجم تریپس به کشور

- نصب توری ضدحشره با مش مخصوص تریپس در دریچه‌های تهویه برای ممانعت از ورود تریپس‌ها به گلخانه‌ها.

- تفکیک بخش‌های تولید نشاء و تکثیری از واحدهای تجاری

- جمع‌آوری و حذف کامل بقایای گیاهی از گلخانه‌ها برای کاهش جمعیت تریپس‌ها

- استفاده از فرمون‌ها و کارت‌هایی با رنگ‌های مختص گونه‌های تریپس برای ردیابی و شکار انبوه جمعیت تریپس‌ها

- حمایت و نظارت بر شرکت‌های تولید کننده عوامل کنترل بیولوژیک برای تولید با کیفیت عوامل زنده برای بهره‌برداران

- تشویق و خرید محصول با قیمت بالاتر از بهره‌بردارانی که مبادرت به کاربرد عوامل زیستی می‌کنند.

- اجرای مدیریت تلفیقی آفات گیاهان گلخانه‌ای (IPM) نوشتار حاضر، به منزله دستورالعمل جایگزین عوامل کنترل زیستی با آفت‌کش‌های شیمیایی می‌باشد. لذا با توجه به موفقیت چشمگیر سن‌های شکارگر *Orius* در کنترل تریپس‌ها در اقصی نقاط دنیا، انتظار می‌رود توسعه و گسترش تولید انبوه سن‌های یاد شده در سبب تولید عوامل کنترل بیولوژیک شرکت‌های خصوصی کشور نیز قرار گیرد تا تولیدکنندگان محصولات گلخانه‌ای بتوانند برای مدیریت تریپس‌ها و سایر آفات در گلخانه‌ها از سن‌های شکارگر *Orius* نیز استفاده کنند.

افزایش تولید و رهاسازی سن‌های شکارگر می‌تواند کارایی لازم را در کاهش جمعیت تریپس‌های محصولات گلخانه‌ای سبزی و صیفی و گیاهان‌زینتی احصا نماید. بنابراین می‌توان امیدوار بود که با تولید انبوه، کاربرد و حفاظت از این دشمنان طبیعی گامی در جهت کاهش استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی در محصولات کشاورزی، برداشت.

سم‌پاشی‌های مکرر که نتیجه‌ای جز اتلاف سرمایه و ایجاد مشکلات بهداشتی و زیست‌محیطی نخواهد داشت، لازم است تا ابتدا سطح آگاهی کشاورزان و کارشناسان مربوطه با برگزاری دوره‌های آموزشی مناسب در خصوص "مدیریت تلفیقی مبتنی بر روش‌های کنترل غیرشیمیایی و بیولوژیک با تریپس‌ها" افزایش یابد. همچنین با راهکارهایی در جهت حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی به‌منظور افزایش تنوع گونه‌ای آن‌ها روی گیاهان مورد مطالعه قرار گیرد. در این راستا طی دو دهه پژوهش، از اقصی نقاط ایران، گونه‌های مختلف *Orius* جمع‌آوری و شناسایی شدند که روی سه گونه *O. niger*, *O. laevigatus*, *O. albidipennis* مطالعات گسترده‌ای صورت گرفته است و دو گونه *O. laevigatus* و *O. albidipennis* به جهت سازگاری با اقلیم‌های مختلف و فراوانی آن روی گیاهان آلوده به تریپس در بسیاری از مناطق کشور و ویژگی‌های برجسته شکارگری آن‌ها، می‌توانند از عوامل تاثیرگذار برای کنترل آفات گلخانه‌ای باشند. گونه‌های مذکور در مناطق مختلف ایران جنبه تجاری پیدا کرده‌اند و توسط شرکت‌هایی مبادرت به تولید انبوه آن‌ها کرده‌اند. در این راستا آگاهی از شرایط بهینه جهت رشد و تولیدمثل سن‌های *Orius* می‌تواند زمینه‌ساز پرورش انبوه و رهاسازی آن در زیست بوم‌های کشاورزی مختلف جهت ارتقای کنترل بیولوژیک آفات و تولید محصول سالم را مهیا سازد.

### پیشنهادات

با توجه به تولید گیاهان سبزی و صیفی گلخانه‌ای و گیاهان‌زینتی در کشور که ارزآوری بالایی دارند. برنامه‌ریزی در جهت عملیاتی‌شدن روش‌هایی که بتواند ضمن مهار جمعیت آفات، کمترین اثرات سوء بر دشمنان طبیعی را داشته باشد و سلامت محصول را تضمین نماید، ضرورت دارد. در این راستا اقدامات پیشنهادی زیر می‌تواند در مدیریت جمعیت تریپس‌ها و افزایش تولید بهینه سن‌های شکارگر *Orius* به منظور تولید کمی و کیفی محصولات گلخانه‌ای مورد توجه قرار گیرد:

## سپاسگزاری

شرکت های خصوصی فعال می باشد. نویسندگان مقاله از موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور و پژوهشکده گل و گیاهان زینتی برای تامین هزینه پروژه ها و حمایت از قراردادهای پژوهشی با شرکت های مرتبط تشکر می کنند.

مقاله مروری حاضر، نتیجه دو دهه پژوهش در زمینه شناسایی، شیوه های تولید انبوه و رهاسازی سن های شکارگر *Orius* spp. در قالب پروژه های پژوهشی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور و قراردادهای پژوهشی با

## References

- Alauzet, C., Dargagnon, D. & Malansa, J.C. 1990. Mise du point dun elevage de masse *Orius majusculus* (Reuter). (IOBC/WPRS), Bull, B/2. 118–122.
- Albert, R. 1999. Integrated pest management in *Dendranthema indicum*. IOBC/WPRS Bull. 22(1):1–4.
- Angeli, G., Baldessari, M., Maines, R. & Duso, C. 2005. Side –effects of pesticides on the predatory bug *Orius laevigatus* (Heteroptera: Anthocoridae) in the laboratory, Biocontrol Science and Technology, 15(7): 745–754.
- Arijs, Y. & De Clercq, P. 2001. Rearing *Orius laevigatus* on cysts of the brine shrimp *Artemia franciscana*. Biological Control, 21(1): 79–83.
- Arno, j., Roig, J. & Riudavets, J.J. 2008. Evaluation of *Orius majusculus* and *O. laevigatus* as predators of *Bemisia tabaci* and estimation of their prey preference. Biological Control, 44: 1–6.
- Attaran, M.R. 1995. The effects of laboratory hosts on the biological characteristics of parasitoid wasps,
- Babaei, M.R., Fathi, S.A.A., Gilasian, G. & Varandi, H.B. 2018. Floral preferences of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in response to the abundance and species richness of flowering plants. Zoology in the Middle East 64: 1–10. (In Persian with English summary).
- Baniameri, V. & Farrokhi, S. 2011. Implementation of biological control program in greenhouse crops in Iran. Proceedings of the biological control development congress in Iran. Tehran, Iran, 27–28 July 2011. Iranian Research Institute of Plant Protection, 325–346.
- Baniameri, V., Soleiman–Nejadian, E. & Mohaghegh, J. 2005. Life table and age–dependent reproduction of the predatory bug *Orius niger* Wolff (Heteroptera: Anthocoridae) at three constant temperatures: a demographic analysis. Applied Entomology Zoology, 40: 545–550. (In Persian with English summary).
- Baniameri, V., Soleyman–nejadian, E., Bansens, A. & Mohaghegh, J. 2006. Investigation of predatory bug *Orius niger*: on *Thrips tabaci* under laboratory conditions. International Organisation for Biological Control, 29: 207–209.
- Bei–bienko, G.Y. 1964. Keys to the insects of the European USSR Vol. 1. Translated by Jean Salkind printed in Jerusalem by S. Monson Binding wienter Bincery Ltd. Jerusalem, 1214PP.
- Blumel, S. 1996. Effect of some selected mass rearing parameters on *Orius majusculus* (Reuter) and *Orius laevigatus*. IOBC/WPRS Bull, 19(1): 15–18.
- Carnero, A., Pena, M.A., Perez–Paderon, F. & Hernandez–Garcia, M. 1994. Preliminary results for biological control of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) on sweet pepper in Canary Islands. IOBC/WPRS Bull, 17(5): 147–152.
- Chyzik, R., Klein, M. & Ben–Dov, Y. 1995. Reproduction and survival of the predatory bug *Orius albidipennis* on various arthropod prey. Entomologia Experimentalis et Applicata, 75: 27–31.
- Cocuzza, G.E., De Clercq, P., Van de Veire, M., De Cock, A., Degheele, D. & Vacante, V. 1997. Reproduction of *Orius laevigatus* and *Orius albidipennis* on pollen and *Ephestia kuehniella* eggs. Entomologia Experimentalis et Applicata, 82: 101–104.
- Darvish Mojeni, T. 2013. Study of population abundance and dynamic of dominant species *Orius* spp. In the fields of Golestan province. Iranian Journal of Cotton Researches, 1(1): 29–42. (In Persian with English summary)
- Davari, H., Seraj A.A. & Rajabpour, A. 2015. Biodiversity of genus *Orius* (Hemiptera: Anthocoridae) in various climate regions and seasons of Kohgiluyeh and Boyerahmad province and evaluation of agro–ecosystem effects on their biodiversity. Iranian Entomological Society, 35(3): 1–14.
- Deligeorgidis, P.N. 2002. Predatory effect of *Orius niger* (Wolff) on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and *Thrips tabaci* L., Journal of Applied Entomology, 126: 82–85.
- Disney, R.H.L. 1999. Insect biodiversity and demise of alpha taxonomy. *Antenna: Bulletin Research Entomological Society* 23, 84–88.
- El–Basha, N.A., Salman, M.S. & Osman, M.A. 2012. Functional response of *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) to the two–spotted spider mite, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). Journal of Entomology, 9(5): 248–256.
- Elov, E.S. 1976. Bugs the family Anthocoridae in soviet central Asia and Kazakhstan. Entomological Review. 74 p.

- Elzen, G.W. 2001. Lethal and sublethal effects of insecticides residues on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae). *Ecotoxicology*, 94(1): 56–58.
- Erfanfar, D. & Ostovan, H. 2004. Species diversity of the Anthocoridae family in Shiraz and surrounding areas. *Journal of Agricultural Sciences*. 1(5): 81–95.
- Erfanfar, D., Sarafrazi, A., Nouri Ghanbalani, G., Ostovan, H. & Shojaei, M. 2014. Claims of potential expansion and future climatic scenarios for *Orius* species (Hemiptera: Anthocoridae) throughout Iran. *European Journal of Zoological Research*, 3: 43–55.
- Fathi, S.A.A., Gholami, F., Nouri-Ganbalani, G. & Mohiseni, A. 2011. Life history parameters of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on six commercial cultivars of canola. *Applied Entomology and Zoology*, 46: 505–510.
- 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, 1–71.
- Ferragut, F. & Gonzalez-Zamora, J.E. 1994. Diagnosis and distribution of peninsular species of *Orius* Wolff. *Boletín de sanidad vegetal plagas*, 20(1): 89 – 101.
- Ghadamiary, M. & Talebi, K. 2002. A laboratory investigation of the side effects of four pesticides on predatory bug, *Orius albidipennis* (Het.: Anthocoridae). *Iranian Journal of Agricultural Science*, 33: 651–659.
- Ghahari, H., Carpintero, D.L. & Ostovan, H. 2009. An annotated catalogue of the Iranian Anthocoridae (Hemiptera: Heteroptera: Cimicomorpha). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae*, 49(1): 43–58.
- Gitonga, L., Löhr, B., Overholt, W., Magambo, J. & Mueke, J. 2002. Effect of temperature on the development of *Orius albidipennis* Reuter, a predator of the African legume flower thrips, *Megalurothrips sjostedti* Trybom. *International Journal of Tropical Insect Science*, 22: 215–220.
- Grassetly, D., Millot, P. & Alauzet, C. 1994. Nuisibilité de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) sur concombre, conséquences sur la lutte biologique à l'aide *Orius majusculus* (Reuter). *IOBC/WPRS Bull*, 17(5): 153–157.
- Hasanzadeh, H., Esfandiari, M., Shishehbor, P. & Rajabpour, A. 2015. Functional response of different developmental stages of *Orius albidipennis* Reuter feeding on the strawberry spider mite, *Tetranychus turkestanii*. *Plant Protection*, 38: 3–13.
- Hassanzadeh Salmasi, M. 1995. *Thysanoptera, Biology and their importance in agriculture*. Publications of Tabriz University, 341 p.
- Hassanzadeh Aval, M. & Modarres Aval, M. 2010. Fauna and biodiversity of the Anthocoridae family in Mashhad city. *Scientific Journal of Agriculture*, 33: 47–55. (in Persian).
- Hosseininia, A. & Malkeshi, S.H. 2008. Comparison of some control methods of *Thrips tabaci* Lindeman on carnation under greenhouse condition. *Pajouhesh & Sazandegi*, 81: 140–146.
- Hsu, J.C., Horng, S.B. & Wu, W.J. 2001. Spatial distribution and sampling of *Aulacaspis yabunikkei* (Homoptera: Diaspididae) in camphor trees. *Plant Protection*, 43: 69–81.
- Jalalizand, A., Modaresi, M., Tabeidian, S.A. & Karimy, A. 2011. Functional response of *Orius niger* (Hemiptera: Anthocoridae) to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of host plant morphological feature. *International Conference on Food Engineering and Biotechnology*, 2: 92–96.
- Jones, D.R. 2005. Plant viruses transmitted by thrips. *European Journal of Plant Pathology*, 113: 119–157.
- Kajbaf-Vala, G. & Soleiman Nejadian, A. 2002. Reproduction and survival of predatory *Orius albidipennis* (Reuter) (Het.: Anthocoridae) feeding on *Thrips tabaci* Lindeman and common two-spotted mit. *Tetranychus turkestanii*. proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress. Tabriz, p. 341.
- Khormali, S. 2008. Identification and distribution of predatory bugs of Anthocoridae family in cotton fields of Golestan province. Iranian Plant Protection Research Institute. Final report of the research project, Iranian Plant Protection Research Institute. 1–15. (In Persian with English summary).
- Kosari, A.A. 2008. Evaluation the residual effects of four pesticides abamectin, propargite, dichlorvos and pymetrozine on the predatory bug, *Orius albidipennis* (Het.: Anthocoridae) in the greenhouse conditions. Proceedings. of the 18th Iranian Plant Protection Congress, Hamedan, p. 109. (In Persian with English summary).
- Kosari, A.A., Sahragard, A. & Talaei-Hassanloui, R. 2016. Functional response of *Orius niger* on healthy and *Beauveria bassiana*-treated two-spotted spider mite on cucumber. *Plant Pest Research*, 6(3): 51–63.
- Koppert Global. Biological Crop Protection. Pollination. <https://www.koppert.com>.
- Latimer, J.G. & Oetting, R.D. 1994. Brushing reduces thrips and some green house grown vegetable trans plants. *Horticultural Science*, 29: 1279–1281.
- Lewis, T. 1997. *Thrips as crop pests*, Institute of Arable crops Research– Roth Amsted, Hardened, Herts, UK London. CAB International. 740 p.
- Lietti, M.M.M., Botto, E. & Alzogaray, R.A. 2005. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lep.: Gelechiidae). *Neotropical Entomology*, 34(1): 113–119.
- Linnavuori, R.E. 2004. Heteroptera of the Hormozgan province in Iran. III. Cimicomorpha (Anthocoridae, Cantacaderidae, Tingidae), Pentatomomorpha. *Acta Universitatis Carolinae Biologica*, 48: 273–286.

- Loomans, A.J., Van-Lenteren, M., Tommasini, J.C., Maini, M.g. & Riudavets, J. 1995. Biological control of *Thrips* pests. Wageningen Agricultural University, 201 pp.
- Luna, M., Sánchez, N.E., Pereyra, P.C., Nieves, E., Savino, V., Luft., E., Virla, E. & Speranza, S. 2012. Biological control of *Tuta absoluta* in Argentina and Italy: Evaluation of indigenous insects as natural enemies. *Eppo Bulletin*, 42(2): 260–267.
- Madadi, H. 1999. Study and diagnosis species of genus *Orius* (Hem.: Anthocoridae) Cucumber farms and breeding facilities in Karaj. Master's Thesis, Faculty of Agriculture, Tehran University, 105 P.
- Madadi, H., Enkegaard, A., Brodsgaard, H.F., Kharrazi-Pakdel, A., Ashouri, A. & Mohaghegh-Neishabouri, J. 2008. *Orius albidipennis* (Heteroptera: Anthocoridae): Intraguild predation of and prey preference for *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on different host plants. *Entomologica Fennica*, 19(1): 32–40.
- Malkeshi, S.H. 1997. Identification of important natural enemies of aphids of pome fruit trees in Bojnourd region and investigation of some interactions between important natural enemies and Aphis pomi. Master's thesis, Tarbiat Modares University, 338 p. (In Persian with English summary).
- Malkeshi, S.H., Hosseininia, A. 2015. A review on biological control of ornamental plant thrips. 1nd national . ornamental plant congress. 21–25 october, Karaj, Iran, 1021. (In Persian)
- Malkeshi, S.H., Hosseininia, A., Nasrallah, A.A. & Jafarlou, M. 2005. Survey of reproduction methods and mass-rearing of the minute pirate bug *Orius* spp., (Hem.: Anthocoridae) and application of them in order to control thrips on onion and ornamental plants in the integrated pest's management (IPM). Final report of the project to reduce pesticide consumption and optimize the use of fertilizers and pesticides in agriculture. 86 p. (In Persian).
- Malkeshi, S.H., Nasrollahi, A. & Ardeh, M.J. 2001. Investigation of biological characteristics and mass rearing of the predatory moth *Orius albidipennis* (Reuter) for the purpose of controlling thrips damaging ornamental plants Proceedings of the First Applied Scientific Seminar on Flowers and Ornamental Plants of Iran. P. 19. (In Persian with English summary)
- Malkeshi, S.H., Sajjadi, S.A & Attaran, M.R. 2024. Effects of biotic and abiotic factors on mass rearing of the Mediterranean flour moth (*Ephestia kuehniella* Zeller). *Biological Control in Plant Protection*, 12(1): 1–12.
- Minai, K. & Mound, L.A. 2008. The Thysanoptera Haplothripini (Insecta: Phlaeothripidae) of Iran. *Journal of Natural History*, 42: 2617–2658.
- Mirab-balou, M. 2013. A checklist of Iranian thrips (Insecta: Thysanoptera). *Far Eastern Entomologist*, 267: 1–27.
- Mirhelli, A. 2000. Mass production of *Orius albidipennis* and study of its biology under laboratory conditions. Master's thesis, Islamic Azad University, Science and Research Department, Tehran. (In Persian with English summary).
- Modares Aval, M. 1997. The List of Iranian Agricultural Pests and Their Natural Enemies. Ferdowsi University of Mashhad, 69–70. (In Persian).
- Mound, L.A. & Kuo, G.G. 1996. The Thysanoptera vector species of tospoviruses. *Acta Horticulturae*, 431: 298–306.
- Murai, T., Narai, Y. & Sugiura, N. 2001. Utilization of germinated broad bean seed as an oviposition substrate in mass rearing of the predatory bug, *Orius sauteri* Poppius (Het.: Anthocoridae). *Applied Entomology and Zoology*, 36(4): 489–494.
- Nasser, M. & Abdurahiman, U.C. 2004. Anthocorid predators and their biocontrol potential. In Sahauaraj, K. (ed). *Indian Insect Predators in Biological Control*. Daya Publishing House, 91– 114.
- Nazerian, E. & Hosseininia, A. 2023. Management of pests and diseases of ornamental plants (integrated control, biological, chemical). *Contemporary Discourse Publications*, Qom, Iran, ISBN: 978–5691–622–9–17, 265 p. (In Persian).
- Ostovan, H. & Niakan, J. 2000. Some bugs of the subfamily Anthocorinae (Hetroptera:Anthocoridae) collected in Fars province. *Scientific Research Journal of Agricultural Sciences*. Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, 5(20): 5–14. (in persian).
- Pericart, J. 1996. Family Anthocoridae Fieber, 1836 – flower bugs, minute pirate bugs. In Aukema, B. & Rieger, C. (eds.). *Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region*. Vol. 2. Cimicomorpha I. . pp. 108–140. The Netherlands Entomological Society, Amsterdam.
- Price, P.W., Bouton, C.E., Gross, P., McPherson, B.A., Thompson, J.N. & Weis, A.E. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interaction between insect herbivores and natural enemies. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 11: 41–65.
- Rajabi, Gh.R. 1989. Insect pests of cold-hardy fruit trees in Iran. *Journal of Plant Pests and Diseases*, 3: 1–78.
- Rajabpour, A. 2011. Faunestic investigation on the sub family Anthocorinae (Heteroptera: Anthocoridae) in Khuzestan province and evaluating *Orius laevigatus* Fieber efficacy to prevention of *Thrips tabaci* Lindeman economic damage. Ph. D. Thesis of Entomology, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.
- Raspudic, E., Ivezic, M., Brmez, M. & Trdan, S. 2009. Distribution of Thysanoptera species and their host plants in Croatia. *Acta Agriculturae Slovenica*, 93: 275–283.

- Riley, D.G., Joseph, S.V., Srinivasan, R. & Diffie, S. 2011. Thrips Vectors of Tospoviruses. *Journal of Integrated Pest Management*, 2(1): 1–10.
- Sanchez, J. A. & Lacasa, A. 2006. A biological pest control story. *IOBC/WPRS Bulletin*, 29(4): 19–24.
- Salas–Aguillar, J. & Ehler, L.E. 1977. Feeding habits of *Orius tristicolor*. *Annals of the Entomological Society of America*, 70(1): 59–62.
- Saxena, R.C. 1981. Observations on some predators and parasites of *Thrips tabaci* L., *Bulletin of Entomology*, 22(1/2): 97–100.
- Shafiei, M.R. & Azadi, P. 2019. Collection of world experience publications in the field of agriculture and natural resources; Comparison of flowers and ornamental plants in Iran with other countries Publication of agricultural education, 9: 40 p.
- Shapiro, J.P., Shirk, P.D., Reitz, S.R. & Koenig, R. 2009. Sympatry of *Orius insidiosus* and *O. Pumilio* (Hemiptera: Anthocoridae) in North Central Florida. *Florida Entomology*, 92: 362–366.
- Sharifi, M., Malkeshi, S.H., Madahi, K.H., Mobasheri, M.T., Malek–Shahkoei, S., Ghaderi, K., Rajaei, A. & Khamar, E. 2021. Evaluation of predator and prey preference of *Orius niger* (Wolff) (Hemiptera: Anthocoridae) in the control of important sucking pests of oilseeds. *Biocontrol in Plant Protection*, 8(2): 107–118.
- Shirazi, J., Sheikhi, A., Taghizadeh, M., Bagheri, M.R., Barzkar, M., Yousefi Proshkouh, A., Malkeshi, S.H., Nematoollahi, M.R. & Shirdel, D. 2024. Side–effects evaluation of some pesticides on *Orius laevigatus* under the lab conditions. 25<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, 7–10 september, Tehran, p.
- Shojaei, M., Ostovan, H., Khodaman, A., Hosseini, M. & Daniali, M. 1996. The role of small *Orius* bugs in Mashhad apple orchards. *Scientific Research Journal of Agricultural Sciences*. Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, 5 & 6: 5–20. (in persian).
- Skandarli, K., Talebi, A.A. & Vafaei, R. 2006. Life table parameters and reproduction such as the age of the predator *Orius albidipennis* on different age stages of the spider mite *Tetranychus urticae*. *New agricultural findings*. 1: 55–64.
- Sorenson, J.T., Kinn, D.N., Douth, R.L. & Cate, J.R. 1976. Biology of the mite, *Anystis agilis* (Acari: Anystidae): a California vineyard predator. *Annals of the Entomological Society of America*, 69: 905–910.
- Southwood, T.R.E. & Henderson, P.A. 2000. *Ecological Methods*. Blackwell Science, USA.
- Studebaker, G.E. & Timoty, J.K. 2003. Effects of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) measured by field, greenhouse and Petridish bioassays. *Florida Entomologist*, 86(2): 178–185.
- Tawfik, M.F.S. & Ata, A.M. 1973. The life history of *Orius albidipennis* (Reuter). *Bulletin of the Entomological Society of Egypt*, 57: 117–126.
- Thomas, J.M.G., Shirk, P.D. & Shapiro, J.P. 2012. Mass Rearing of a Tropical Minute Pirate Bug, *Orius pumilio* (Hemiptera: Anthocoridae). *Florida Entomologist*, 95(1): 202–204.
- Tillman, P.G. & Cate, J.R. 1993. Effect of host size on adult size and sex ratio of *Bracon melitor* (Hymenoptera: Braconidae). *Environmental Entomology*, 22(5): 1161–1165.
- Vacante, V., Cocuzza, G.E., Clerq, D. De, Vande–Veire, M. & Tirry, L. 1997. Development and survival of *Orius albidipennis* (Reuter) and *O. laevigatus* on various diets. *Entomophaga*, 42(4): 493 – 498.
- Van de Veire, M., Klein, M. & Tirry, L. 2002. Residual activity of abamectin and spinosad against the predatory bugs, *Orius laevigatus*. *Phytoparasitica*, 30(5): 525–528.
- Villevieille, M. & Millot, P. 1991. Lutte biologique contre *Frankliniella occidentalis* avec *Orius laevigatus* sur fraiser. *WPRS/SROP Bull*, 14(5): 57–64.
- Xuenong, X., Borgemeister, Ch. & Poehling, H. 2006. Interactions in the biological control of western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) and two–spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch by the predatory bug *Orius insidiosus* Say on beans. *Biological Control*, 26(1): 57–64.
- Yamada, K., Yasunaga, T. & Artchawakom, T. 2016. The flower bug genus *Orius* wolff, 1811 (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae: oriini) of Thailand. *Journal of Natural History*, 50: 1103–1157.
- Yari, S., Hajizadeh, J., Hosseini, R. & Hosseininia, A. 2010. The effect of three diets on some biological characteristics of the predatory moth *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae). *Iranian Plant Science*, 41(2): 293–303.
- Yari, S., Hajizadeh, J., Hosseini, R. & Hosseininia, A. 2012. Influence of different diets on prey preference and some biological characteristics of predatory bug, *Orius albidipennis* Reuter (Hemiptera: Anthocoridae) in laboratory conditions. *Journal of Iranian Plant Pests Research*, 1(1): 49–59.
- Yasunaga, T. 1993. A taxonomic study on the sub genus *Heterorius* Wagner of the Genus *Orius* Wolff from Japan (Hem: Anthocoridae). *Japan Journal of Entomology*, 61(1): 11–22.
- Zaki, F.N. 1989. Rearing of two predators *Orius albidipennis* Reuter and *Orius laevigatus* Fieber (Het., Anthocoridae) on some insect larvae. *Journal of Applied Entomology*, 107: 107–109.
- Zhang, Z. 2003. *Mites of greenhouse identification, biology and control*. CABI Publishing, 234pp.

- Zhao, J., Guo, X., Tan, X., Desneux, N., Zappala, L., Zhang, F. & Wang, S. 2017. Using *Calendula officinalis* as a floral resource to enhance aphid and thrips suppression by the flower bug *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). *Pest Management Science*, 73: 515–520.
- Zhou, X.M., Zhu, F., Li, H. & Lei, C.L. 2006. Effect of temperature on development of *Orius similis* Zheng (Hemiptera: Anthocoridae) and on its predation activity against *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). *Pan-Pacific Entomologist*, 82: 97–102.

## Identification, mass production and release of predatory bugs, *Orius* spp. to control of thrips in greenhouses

Seyed Hassan Malkeshi<sup>1</sup>, Asghar Hosyni nia<sup>2</sup>, Arezoo Yousefi Porshokouh<sup>3</sup>

1., 3. Assistant Professor, Researcher, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, National Horticultural Research Institute - Research Institute of Flowers and Ornamental Plants, Markazi, Mahallat, Iran.

Corresponding author: Seyed Hassan Malkeshi, email: h.malkeshi@gmail.com

---

Received: Nov., 09, 2025

12(2) 133–152

Accepted: Jan., 23, 2026

---

### Abstract

Thrips are one of the most important pests that cause severe damage to agricultural products and ornamental plants. Thrips damage the plant by feeding on the sap of the leaves. On ornamental plants, in high population, they feed on plant sap, and by feeding on flowers, they cause yellow spots on the flowers and leaves of plants, and eventually cause the leaves of plants to dry up. Also, thrips are carriers of various plant viruses. Due to the wide host range, high reproduction speed, multi-generations, secretive behavior and resistance to insecticides, the management of thrips has always been a problem. Therefore, it seems necessary to find a safe and alternative method of control instead of using chemical poisons. The use of non-chemical control methods, including the use of biological control, is considered one of the effective strategies to reduce the pest population and produce healthy greenhouse products. The Anthocoridae family are important predatory of vegetable, summer and ornamental plant pests. In the *Orius* genus, *Orius albidipennis*, *Orius laevigatus*, *Orius niger* species have the dominant population and play a significant role in controlling thrips. It is possible to identify species of *Orius* using the shape of the male genitalia paramere. Mass production of predatory instars also takes place in insectarium conditions, at a temperature range at  $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $60\pm 5\%$  RH, and 16:8 h (L:D), on green bean pods or fleshy plant stems. Grain moth eggs, along with corn pollen, are a suitable food for rearing this predator. The release of predator instars depends on the type of plant, pest density, and the time of predator release. In this article, the identification, mass production and release of different species of *Orius* for the control of thrips of greenhouse vegetables and ornamental plants in the form of an integrated management program have been reviewed. so that, based on these measures, greenhouse products free of chemical pesticide residues can be produced for domestic consumption and export.

Keywords: Biological control, Greenhouse plants, Predator bugs, *Orius*, Thrips

---