ترجیح مراحل مختلف رشدی شته سیاه یونجه(*Aphis craccivora* Koch (Hom.: Aphididae توسط زنبور پارازیتوئید[(*Lysiphlebus fabarum* Marshall (Hym.: Aphidiidae]

حاجی محمد تکلوزاده، کریم کمالی، علی‌اصغر طالبی، یعقوب فتحی‌پور[1]

چکیده

*ترجیح مراحل مختلف رشدی شته سیاه یونجه (**Aphis craccivora** Koch) توسط زنبور پارازیتوئید (**Lysiphlebus fabarum** Marshall) در شرایط اتاقک رشد (دمای ۲±۲۰ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی۵±۵۵ درصد و دوره نوری روشنایی: تاریکی۱۰:۱٤ ساعت) و در دو آزمایش بررسی شد. در آزمایش اول، ترجیح مرحله میزبانی با بهره‌گیری از کلیه مراحل رشدی شته به نسبت مساوی و در آزمایش دوم با بهره‌گیری از نسبت‌های متغیر ۵:۱۵، ۱۵:۱۵ و ۱۵:۵ از دو مرحله سنین پورگی سوم به چهارم بررسی شد. هدف از این بررسی تعیین مرحله رشدی ترجیح شته میزبان توسط زنبور پارازیتوئید(**L. fabarum**) بود.*

*براساس نتایج حاصله زنبور پارازیتوئید (**L. fabarum**) پوره‌های سن سوم شته سیاه یونجه را با ۳۸/۷۵ درصد پارازیتیسم به سایر مراحل رشدی ترجیح داد و بین این مرحله با سایر مراحل اختلاف معنی‌دار وجود داشت. در مراحل بعدی پوره‌های سن چهارم ۲۳/۷۵ و حشرات کامل ۲۱/۲۵ درصد پارازیته شدند و پوره‌های سن اول پارازیته نشدند. در بررسی نسبت‌های متغیر از پوره‌های سنین سوم به چهارم شته سیاه یونجه، در تراکم یکسان از دو سن نام‌برده، میزان پارازیتیسم پوره‌های سن سوم ٥٥/٧٤ و پوره‌های سن چهارم ٤٤/٢٦ درصد بود و در نسبت ۲۵ به ۷۵ درصد از پوره‌های سن سوم به چهارم، میزان پارازیتیسم پوره‌های سن سوم ۳۵/۹ درصد و پوره‌های سن چهارم٦٤/٠٩ درصد و در نسبت ۷۵ به ۲۵ درصد از پوره‌های سن سوم به چهارم، میزان پارازیتیسم پوره‌های سن سوم ۷۹/٦ درصد و پوره‌های سن چهارم ۲۰/۳٦درصد دیده شد. پس از محاسبه درصد پارازیتیسم براساس معادله مرداک و رسم نمودار نسبت‌های میزبان پارازیته شده (Na1/Na2) به نسبت‌های اولیه میزبان (N1/N2) مشخص شد که زنبور پارازیتوئید (**L. fabarum**) در نسبت‌های متغیر از دو مرحله مختلف میزبان نیز برای پوره سن سه ترجیح مثبت و برای پوره سن چهار ترجیح منفی دارد. به عبارت دیگر تغییرنسبت‌ها نیز نتوانست ترجیح پارازیتوئید نسبت به پوره‌های سن سوم را تغییر دهد و در نسبت‌های متغیر نیز ترجیح مثبت به سن سوم دیده شد.*

واژه‌های کلیدی: *شته سیاه یونجه (**Aphis craccivora**)، زنبور پارازیتوئید (**Lysiphlebus fabarum**)، ترجیح میزبانی*

---

۱. به‌ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیاران حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

مقدمه

شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora* Koch) یکی از آفات با طیف میزبانی وسیع است که به بسیاری از محصولات خسارت می‌زند. این شته که به رنگ سیاه براق و به طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر است (۷) به‌آسانی از بقیه شته‌های یونجه قابل تشخیص است، زیرا تنها شته سیاه رنگی است که این گیاه را آلوده می‌کند. نخستین بار افشار(۱) شته سیاه یونجه را با نام شته اقاقی از ایران گزارش کرد. روی این شته دشمنان طبیعی بسیاری فعالیت دارند که باعث کاهش جمعیت آن می‌شوند. یکی از مهم‌ترین دشمنان طبیعی این شته، زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum marshall*) است. این زنبور به‌عنوان فراوان‌ترین گونه پارازیتوئید شته (*Aphis fabae* Scop) در اروپای مرکزی بوده است (۱٤). این زنبور به‌طول ۱/۳ تا ۱/۸ میلی‌متر (۸) با رنگ عمومی سیاه یا قهوه‌ای تیره و شکم قهوه‌ای روشن مایل به زرد، بال‌هایی شفاف داشته و دارای پتروستیگمای قهوه‌ای و مشخص، شاخک‌های زرد و با انتهای قهوه‌ای و پاهای زرد است (۲).

حشرات کامل زنبور پارازیتوئید معمولاً در ابتدای طلوع آفتاب از مومیایی خارج شده و حشرات نر، جنس‌های ماده را از طریق فرمون رها شده توسط ماده‌ها پیدا کرده و جفت‌گیری صورت می‌گیرد، که معمولاً ۱۵ تا ۸۰ ثانیه طول می‌کشد (٦). سپس حشرات ماده، شته‌های مناسب را جستجو و در صورت یافتن میزبان مناسب، زنبور شکم خود را بین پاها خم کرده و آن را به‌اندازه دو برابر طول معمولی به‌طرف بالا می‌کشد و سپس یک تخم در داخل بدن میزبان با تخم‌ریز خود تزریق می‌کند. مدت زمان یافتن میزبان تا تزریق تخم به داخل بدن آن حدود ٤۰ ثانیه طول می‌کشد (٦). تخم‌های این زنبور میکروسکوپی و اندازه آنها ۰/۰۰۳٦ × ۰/۰۸٦ میلی‌متر بوده و دارای چهار سن لاروی است. بعد از پایان دوره لاروی در داخل پوسته سخت شده، شته پیله‌ای تنیده و تبدیل به شفیره می‌شود (٦). این زنبور چند نسلی بوده و عمدتاً به شیوه تلی‌توکی تولید مثل می‌کند (۱٤).

پارازیتوئیدها زمانی که دارای قدرت انتخاب بین مراحل مختلف میزبان باشند، ممکن است یک یا چند مرحله را به مراحل دیگر ترجیح دهند. ترجیح یک مرحله خاص معمولاً به‌صورت معیاری از شمار یا نسبت طعمه مورد حمله قرار گرفته و به‌نسبت طعمه موجود در محیط اندازه‌گیری می‌شود. این ایده را نخستین بار مرداک (۹) ارائه کرد. به گفته استاری (۱۳) عموماً پوره‌های سنین دو و سه در شته‌ها به‌دلیل داشتن ویژگی‌های فیزیولوژیک برای رشد پارازیتوئید مناسب‌اند. هرچند ممکن است زنبور پارازیتوئید نسبت به یک یا چند سن پورگی شته ترجیح نشان دهد ولی این ترجیح قطعی نیست و تحت تأثیر عوامل بسیاری مانند شرایط آزمایش و ویژگی‌های زیستی میزبان قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های مربوط به بررسی ترجیح مرحله رشدی میزبان به دو صورت انجام گرفت.

الف) تعیین ترجیح مراحل رشدی شته با نسبت‌های مساوی

در این آزمایش از هر مرحله رشدی شته شامل پوره‌های سن اول، دوم، سوم، چهارم و حشره بالغ، تعداد ۸ عدد و در مجموع ٤۰ عدد شته انتخاب و روی یک ساقه یونجه به طول ۱۰ سانتی‌متر قرار داده شدند. بررسی‌های مقدماتی مشخص کرد که حداکثر پارازیتیسم روزانه این زنبور ۱۰ عدد شته است. بنابراین شمار کل سنین مختلف شته به گونه‌ای برآورد شد که اولاً از سوپرپارازیتیسم اجتناب شود، ثانیاً تعداد در حدی باشد که آثار ترجیح نسبت به سنین مختلف شته ظاهر شود. قاعده ساقه با پنبه مرطوب پوشانده شد تا مدت زمان بیشتری شادابی خود را حفظ کند. سپس این ساقه یونجه داخل ظرف پلاستیکی شفاف استوانه‌ای درب‌دار به قطر ۹ و ارتفاع ۷/۵ سانتی‌متر قرار داده شد. هم‌چنین یک زنبور ماده که حدود ۱۲ ساعت با زنبورهای نر در داخل یک ظرف محتوی غذا قرار داشته و از جفت‌گیری آن اطمینان حاصل شده و با محلول آب و عسل ۱۵ درصد تغذیه شده بود، در داخل ظرف

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

رهـا گـردید. زنبورهای انتخاب شده برای همه تکرارها هم‌سن بـودند و حداکثر ٢٤ ساعت از زمان ظهور آنها سپری شده بود. شـته‌هـا بـه مـدت ٢٤ سـاعت در معـرض زنبور ماده قرار داده شدند و سپس زنبور حذف و مراحل مختلف شته تفکیک و در ظـروف جداگانـه (ظـرف پتـری بـا قطـر ٧/٥ و ارتفـاع ١/٥ سـانتی‌متـر) روی یـک سـاقه یـونجه نگـه‌داری شدند. تفکیک پـوره‌هـا براسـاس اطلاعـات ثـبت شده مرفولوژیکی آنها مانند رنـگ، انـدازه و شمار بندهای شاخک صورت گرفت. براساس اطلاعـات بـه‌دسـت آمـده از بررسـی‌های استریومیکروسکوپی سـنین کـاملاً مشـخص پورگـی کـه بلافاصـله بعد از تولد و یا خـروج از پوسـته پورگی انتخاب می‌شدند، پوره‌هـای سن یک بـه‌طـول ٠/٦ تـا ٠/٨ میلـی‌متر و مایل به سفید مات، پوره‌های سن دو به‌طول ٠/٨٢ تا ١ میلی‌متر و به رنگ خاکستری مایل به سـبز، پـوره‌هـای سـن سـه بـه‌طـول ٠/٩ تـا ١/٣٥ میلـی‌متر و خاکسـتری یـا سبز کدر، پوره‌های سن چهار به‌طول ١/٣ تا ١/٩ میلـی‌متـر و به رنگ سیاه گردآلود و حشرات بالغ بی‌بال به‌طول ١/٩ تـا ٢/٦ میلـی‌متر و به رنگ سیاه براق بودند. تعداد بندهای شـاخک در پـوره‌های سن یک، ٤ بنـدی، در سن دو ٥ بندی و درسـنیـن سـه و چهـار و حشره کامل، شش بندی بود. برای تأمین رطوبت داخل پتری از یک تکه پنبه مرطوب استفاده شد. ظـروف در شرایط اتاقک رشد (دمای ٢ ± ٢٠ درجه سانتی‌گراد و رطـوبت نسـبی ٥ ± ٥٥ درصـد و دوره نـوری روشـنایـی: تـاریـکـی ١٠:١٤ ساعـت) نگه‌داری گردید تا شته‌های پارازیته شـده، مومیایـی شـدند و بـه این ترتیب شمار شته‌های پارازیته شـده از هر مرحله مشخص و درصد پارازیتیـسم آنها برآورد و مقایسه شد. این آزمایش در ده تکرار انجام گرفت.

ب) برآورد ترجیح مراحل پورگی سن سوم و چهارم شته با نسبت‌های متغیر

در ایـن آزمـایش با توجـه به نتایج آزمـایش الف نسبـت‌های ١٥:٥، ١٥:١٥ ، ٥:١٥ عـدد از دو مـرحله رشدی پوره‌های سنین سـوم وچهـارم شـته انتخاب شدند و روی یک ساقه یونجه که قاعـده آن بـا پنبه مرطوب پوشانده شده بود، رها گردید. سپس ایـن ساقه داخل ظرف پلاستیکی (به قسمت الف مراجعه شود) قـرار داده شد و یک زنبور ماده جفت‌گیری کرده و تغذیه شده بـا محلـول آب و عسل ١٥ درصد در داخل هر ظرف رها شد. بـرای همه تیمارها و تکرارها زنبورهای هم سن و با طول عمر یک روزه انتخاب شدند.

شـته‌هـا ٢٤ ساعت در معرض زنبور قرار داده شدند و پس از حـذف زنـبورها دو مـرحله شـته، تفکیک شده و در ظروف جداگانـه (ظرف پتری با ارتفاع ١/٥ و قطر ٧/٥ سانتی‌متر) روی یـک سـاقـه یونجـه و در شـرایط اتاق رشد نگه‌داری شـدند تا بـا مومیـایـی شـدن شـتـه‌هـا درصـد پارازیتیسـم هر مرحـله مشـخص گـردد. ایـن آزمـایش در ٨ تکرار انجام گرفت. نتایج بـه‌دسـت آمـده با بهره‌گیری از نظریه سوئیچینگ مرداک (٩) به شرح ذیل تجزیه و تحلیل و نمودارهای مربوطه رسم شد. لازم بـه ذکـر است که براسـاس نظـریـه سوئیچینگ هـر چه میزان در دسترس بودن یک میزبان خاص افزایش یابد به همان نسبت میزان شکار آن، از حالت کمتر از میزان انتظار به میزان بیشتر از مـورد انـتظار تغییـر مـی‌یابـد. اگـر دشـمن طبیعی روی میزبان فـراوان‌تـر تغذیـه یـا تخـم‌ریـزی کـند، گفته می‌شود که رفتار سوئیچینگ را نشان می‌دهد و زمـانی که از نظـر نسبت، شمـار بیشـتری از تیپ کمیاب مـورد پذیرش واقع شود گفتـه می‌شود رفتار سوئیچینگ منفی روی داده است (٥).

$$Y = 100CX /(100 – X + CX) \qquad [١]$$

که در این فرمـول X نشانگـر درصد میزبان نوع اول موجود در محیـط آزمایش و C ضـریب تناسب در تراکم یکسان از میزبان نوع اول و دوم است که با رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$C = Na1 / Na2 \qquad [٢]$$

Na1 شمار میزبان نوع اول پارازیته شـده و Na2 شمـار میـزبان نـوع دوم پارازیته شده است وY درصد میزبان نوع اول پارازیته شده است.

نتایج و بحث

بررسـی‌هـای انجـام شـده نشان داد که در حـالت اول یعنـی بهـره‌گیری از کلیه مراحل زندگی شته سیاه یونجه به نسبت‌های

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

مساوی، زنبور پارازیتوئید (*L. fabarum*) پوره‌های سن سوم شته را با میانگین پارازیتیسم ٦/٥٨ ± ٣٨/٧٥ درصد به سایر مراحل زندگی شته ترجیح داد و بین این مرحله با سایر مراحل اختلاف معنی‌دار وجود داشت (F =21, df= 4,45, P<0.000). در مراحل بعدی پوره‌های سن چهار با میانگین پارازیتیسم ٢/٩٢ ± ٢٣/٧٥ درصد و حشرات کامل با میانگین پارازیتیسم ٢/٦٧± ٢١/٢٥ درصد قرار گرفتند. بین میزان پارازیتیسم پوره سن چهار و حشره کامل اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. پوره‌های سن دوم به مقدار ناچیز یعنی ١/٦٧ ± ٢/٥ درصد پارازیته شده و هیچ‌گونه پارازیتیسم روی پوره‌های سن اول دیده نشد.

براساس بررسی‌های سینگ و سینها (١٢) زنبور *Trioxys indicus* Subba Rao & Sharma پوره سن سوم شته سیاه یونجه را به سایر مراحل برای تخم‌گذاری ترجیح می‌دهد. سینگ و همکاران (١٠) نیز ترجیح بالای پوره سن سوم شته سیاه یونجه توسط زنبورهای ماده (*T. indicus*) را تأیید می‌کنند.

علت این‌که پارازیتوئیدها میزبان‌های بزرگ‌تر را برای تخم‌گذاری انتخاب می‌کنند ممکن است مربوط به تأثیر اندازه میزبان روی نتاج پارازیتوئید باشد، زیرا میزبان‌های بزرگ‌تر، پارازیتوئیدهای بزرگ‌تر و قوی‌تر تولید می‌کنند. در ضمن شته‌های بالغ و تا حدودی پوره‌های سن چهارم شته سیاه یونجه در برابر پارازیته شدن توسط زنبور پارازیتوئید، از خود مقاومت نشان می‌دهند و معمولاً ضمن تکان دادن پاها، از مقابل زنبور فرار می‌کنند. پوره‌های سن چهارم و حشرات کامل از لحاظ جثه و تحرک تقریباً یکسان بوده و با توجه به معنی‌دار نبودن میزان پارازیتیسم این دو مرحله می‌توان نتیجه گرفت که میزان تحرک و مقاومت این دو مرحله سنی در مقابل پارازیتیسم زنبور نیز فاقد اختلاف معنی‌دار است ولی با این‌حال میزان مقاومت حشرات کامل بیشتر از پوره‌های سن چهارم بوده است.

بررسی‌های سینگ و همکاران (١١) نشان داده است که سن شته سیاه یونجه روی میزان پارازیتیسم زنبور *T. indicus* تأثیر دارد و اکثر تخم‌های بارور در بدن پوره‌های سن سوم گذاشته می‌شود و پوره‌های سن اول نمی‌توانند رشد و نمو لاروی زنبور را تأمین کنند. بنابراین سه تا پنج روز بعد از تخم‌گذاری، لاروهای پارازیتوئید می‌میرند.

گرچه واگی (١٥) اندازه میزبان را در مورد پارازیتوئیدهای کوئینوبیونت فاقد اهمیت می‌داند ولی بررسی‌های دیگری بین میزان تفریخ تخم و سن میزبان، وجود هم‌بستگی مثبت را نشان داده است. به‌گفته آراکاوا (٤) نرخ ذاتی افزایش جمعیت (rm) در زنبور *Encarsia formosa* Gahan روی پوره‌های سن چهارم *Trialeurodes vaporariorum* Westwood بیشتر از سایر مراحل پورگی است. به‌گفته رخشانی (٣) در بررسی ترجیح مراحل رشدی شته‌گردو (*Chromaphis juglandicola* Kaltenbach) توسط زنبور پارازیتوئید (*Trioxys pallidus* Haliday) میزان زنبور خارج شده از پوره‌های سن سوم و چهارم به‌ترتیب ٣٦/٥٥ و ٣٢/٤١ درصد بوده و بین شمار زنبورهای خارج شده از پوره‌های سن سوم و چهارم اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

نتایج به‌دست آمده از بررسی نسبت‌های متغیر از دو مرحله پورگی شته سیاه یونجه در جداول ١، ٢ و٣ ذکر شده است. اطلاعات این جداول نشان می‌دهد که زنبور *L. fabarum* در تراکم یکسان پوره‌های سنین سوم و چهارم، شته سیاه یونجه را به‌ترتیب ٥٥/٧٤ و ٤٤/٢٦ درصد پارازیته کرده است.

میانگین درصد پارازیتیسم دیده شده در پوره‌های سن سوم در نسبت‌های ٢٥ ، ٥٠ و ٧٥ درصد از مجموع جمعیت پوره‌های سنین سوم و چهارم به‌ترتیب ٣٥/٩ ، ٥٥/٧٤ و ٧٩/٦ درصد بود. برای مشخص‌کردن درصد پارازیتیسم محاسبه شده نیز از فرمول مرداک (٧) استفاده شد.

برای محاسبه درصد پارازیتیسم پوره سن سوم براساس فرمول مرداک، نخست مقدار ضریب C در تراکم یکسان پوره‌های سنین سوم و چهارم به‌صورت زیر محاسبه شد.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

جدول۱. شمار پوره‌های سنین سوم و چهارم شته سیاه یونجه (*Aphis craccivoria*) که توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*) پارازیته شدند.

نسبت و شمار پوره بررسی‌شده سن‌سه: سن‌چهار	شمار پوره‌های پارازیته شده در هشت تکرار سن سه: سن چهار								خطای معیار± میانگین سن سه: سن چهار
۵:۱۵	۲:٦	۱:٦	۰:۳	۱:۳	۲:۵	۲:٦	۱:٤	۱:۳	۱/۲۵ ±۰/۲۵: ٤/۵ ± ۰/۵
۱۵:۱۵	٦:٤	۳:۳	٤:٤	۱:۳	۲:٤	٤:٤	۳:٤	۳:٤	۳/۲۵ ±۰/۵۳: ۳/ ۷۵ ±۰/۱۶
۱۵:۵	٦:۲	۵:۳	٤:٤	٤:۱	٦:۲	٤:۳	٤:۳	۵:٤	٤/۷۵± ۰/۳۱ : ۲/۷۵ ±۰/۳۷

جدول۲. درصد پارازیتیسم دیده شده در پوره‌های سن سوم شته سیاه یونجه (*Aphis craccivoria*) توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*)

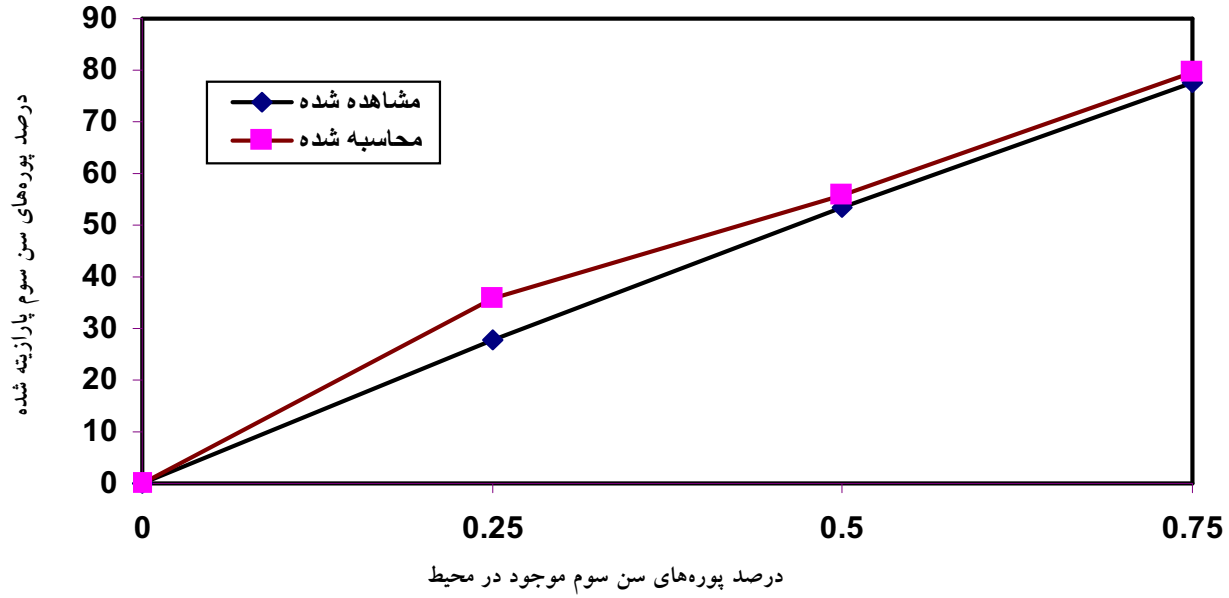
در صد پوره‌های سن سوم در شروع آزمایش	در صد پوره‌های سن سوم پارازیته شده از کل پارازیتیسم								خطای معیار± میانگین
۷۵	۷۵	۸۵/۷	۱۰۰	۷۵	۷۱/٤	۷۵	۸۰	۷۵	۷۹/٦ ± ۳/۲۹
۵۰	٤۰	۵۰	۵۰	۷۵	٦٦/۷	۵۰	۵۷/۱٤	۵۷/۱٤	۵۵/۷٤ ± ۳/۸۷
۲۵	۲۵	۳۷/۵	۵۰	۲۰	۲۵	٤۲/۸	٤۲/۸	٤٤/٤	۳۵/۹ ± ۳/۹۱

جدول۳. درصد پارازیتیسم دیده شده در پوره‌های سن چهارم شته سیاه یونجه (*Aphis craccivoria*) توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*)

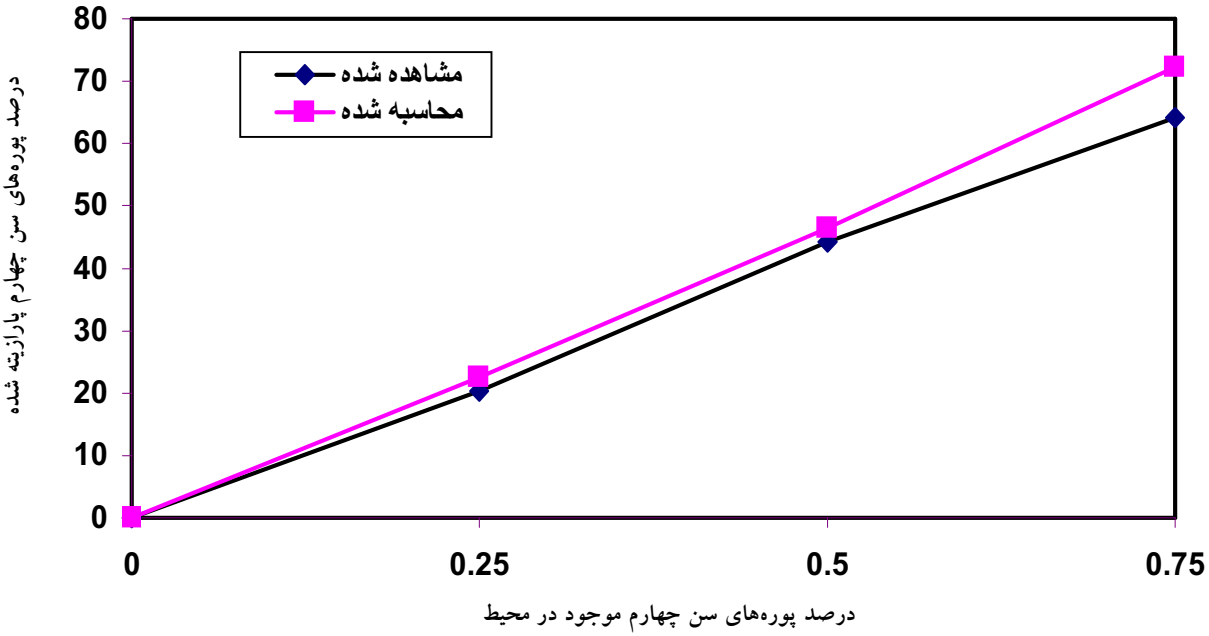
ددرصد پوره‌های سن‌چهارم در شروع آزمایش	در صد پوره‌های سن چهارم پارازیته شده در کل پارازیتیسم								خطای معیار± میانگین
۲۵	۲۵	۱٤/۳	۰	۲۵	۲۸/٦	۲۵	۲۰	۲۵	۲۰/۳٦ ± ۳/۲۹
۵۰	٦۰	۵۰	۵۰	۲۵	۳۳/۳	۵۰	٤۲/۹	٤۲/۹	٤٤/۲٦ ± ۳/۸۷
۷۵	۷۵	٦۲/۵	۵۰	۸۰	۷۵	۵۷/۲	۵۷/۲	۵۵/۸	٦٤/۰۹ ± ۳/۹۱

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]



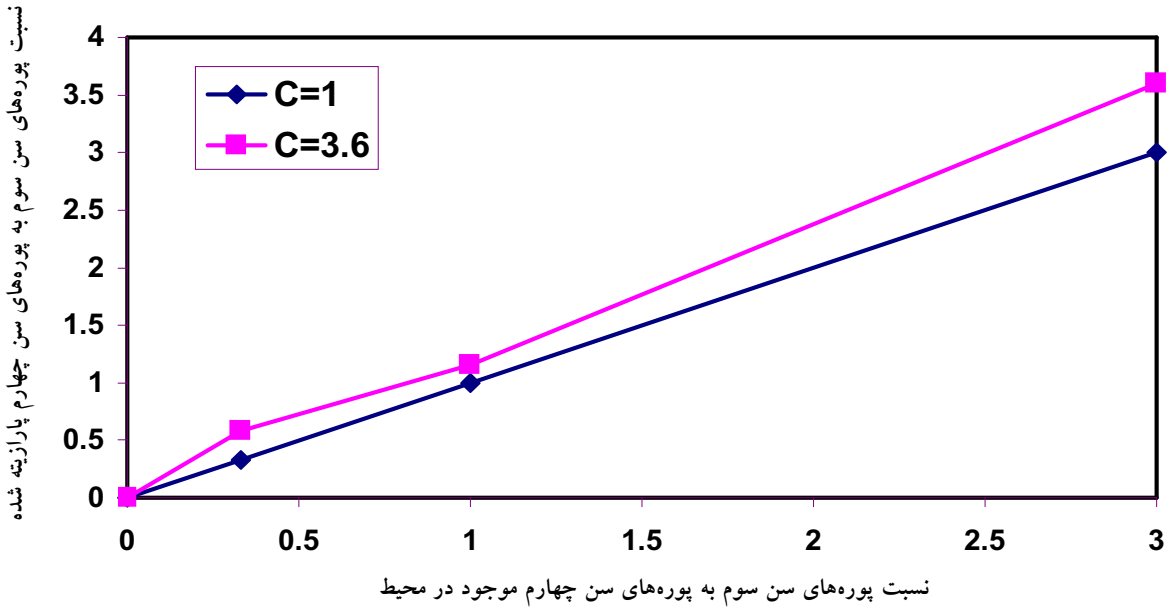
شکل۱. درصد پارازیتیسم دیده شده و محاسبه شده پوره‌های سن سه شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora*) توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*) در نسبت‌های مختلف از پوره سن سوم و چهارم



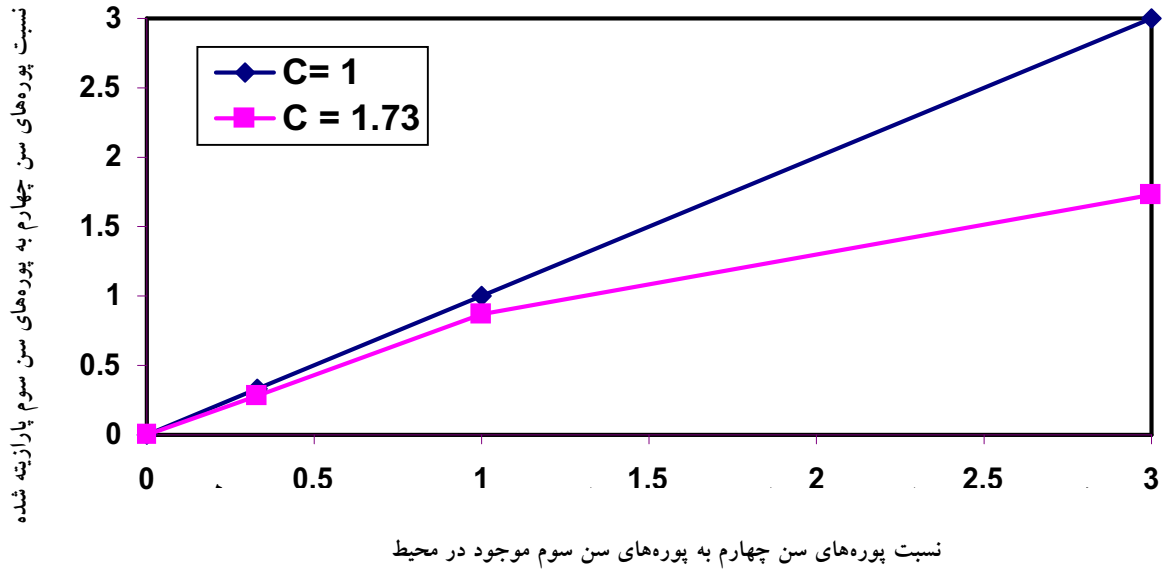
شکل۲. درصد پارازیتیسم دیده شده و محاسبه شده پوره‌های سن چهار شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora*) توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*) در نسبت‌های مختلف از پوره سن سوم و چهارم

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]



شکل۳. بررسی ترجیح پوره سن شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora*) توسط زنبور پارازیتوئید (*Lysiphlebus fabarum*) در حضور نسبت‌های مختلفی از پوره‌های سن سوم و چهار (C=1 نشان‌دهنده عدم وجود ترجیح برای پوره سن سه است)



شکل۴. بررسی ترجیح پوره سن چهار شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora*) توسط زنبور پارازیتوئید(*Lysiphlebus fabarum*) در حضور نسبت‌های مختلفی از پوره‌های سن سوم و چهار (C=1 نشان‌دهنده عدم وجود ترجیح برای پوره سن چهار است)

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

$C = Na1 / Na2 = 1.15$

سپس درصد پارازیتیسم پوره‌های سن سوم در تراکم‌های مختلف بر اساس فرمول مرداک محاسبه شد.

هم‌چنین میزان پارازیتیسم پوره‌های سن سوم در سه تراکم ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد به‌ترتیب ۲۷/۷۱، ۵۳/٤۹ و۵۳/۷۷ درصد برآورد شد (شکل ۱).

میانگین درصد پارازیتیسم دیده شده پوره‌های سن چهارم در نسبت‌های ۲۵، ۵۰ و۷۵ درصد از مجموع پوره‌های سنین سوم و چهارم، به‌ترتیب ۲۰/۳٦، ٤٤/۲٦ و٦٤/۰۹ درصد بود.

برای محاسبه درصد پارازیتیسم پوره‌های سن چهارم نیز مشابه پوره سن سوم عمل شد،

$C = Na1 / Na2 = 0.87$

هم‌چنین میانگین درصد پارازیتیسم محاسبه شده براساس فرمول مرداک در نسبت‌های نام‌برده به‌ترتیب ۲۲/٤۸، ٤٦/۵۲ و ۷۲/۳ درصد بود (شکل ۲).

برای مشخص شدن وجود یا عدم وجود ترجیح زنبور *L. fabarum* به پوره‌های سنین سوم و چهارم شته سیاه یونجه، نسبت‌های مختلف جمعیت میزبان مورد حمله (Na1/Na2) بر نسبت‌های اولیه میزبان (N1/N2) رسم شد.

برای این منظور نخست نسبت‌های Na1/Na2 برای تراکم‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد هم برای پوره‌های سنین سوم به چهارم و هم پوره‌های سنین چهارم به سوم محاسبه شد که نسبت پوره‌های سن سوم به چهارم برای تراکم‌های ۲۵ درصد، ۵۰ درصد و ۷۵ درصد به‌ترتیب ۰/۸۵ ، ۱/۱۵ و ۳/٦ و نسبت پوره‌های سنین چهارم به سوم برای تراکم‌های ۲۵ درصد، ۵۰ درصد و ۷۵ درصد به‌ترتیب ۰/۲۸، ۰/۸۷ و ۱/۷۳ برآورد شد.

برای تراکم ۵۰ درصد نسبت پوره‌های سن سوم به چهارم:

$C = Na1/ Na2 = 1.15$

و برای تراکم ۵۰ درصد نسبت پوره‌های سن چهارم به سوم

$C = Na1/ Na2 = 0.87$

است. نتایج به‌دست آمده در شکل‌های ۳ و ٤ نشان داده شده است. آنچه از این شکل‌ها مشخص است زنبور پارازیتوئید (*L. fabarum*) به پوره‌های سن چهارم میزبان ترجیح منفی (C = 0.87) و نسبت به پوره سن سوم ترجیح مثبت (C =1.15) نشان می‌دهد. و تغییر نسبت‌ها نیز نتوانسته است ترجیح پارازیتوئید را نسبت به سن سه تغییر دهد. در این شکل‌ها خطوط با شیب برابر با یک (C = 1) نشان‌دهنده عدم وجود ترجیح است.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مسئولین دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان که امکانات لازم برای انجام این پژوهش را در اختیار نگارندگان قرار دادند، هم‌چنین از آقای دکتر پیتراستاری که در تأیید نام علمی زنبور پارازیتوئید کمک ارزشمندی نمودند صمیمانه تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. افشار، ج. ۱۳۱۷. *آفات صیفی، سبزیجات، نباتات صنعتی و علوفه در ایران*. اداره کل فلاحت، تهران.

۲. آقاجانزاده، س.، غ. رسولیان، ع.رضوانی و م. اسماعیلی. ۱۳۷٦. بررسی جنبه‌های فونستیک شته‌های مرکبات در غرب مازندران. آفات و بیماری‌های گیاهی ٦۵ :٦۲-۷۸

۳. رخشانی، ا. ۱۳۷۹. شناسایی دشمنان طبیعی شته کوچک گردو (*Chromaphis juglandicola*) و بیولوژی زنبور پارازیتوئید (*Trioxys pallidus*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.

4. Arakawa, R. 1982. Reproductive capacity and amount of host feeding of *Encarsia formosa* Gahan. (Hym.: Aphelinidae). Zeit. fur Ange. Entomol. 93: 175-182.
5. Chesson, P. L. 1984. Variable predators and switching behaviour. Theor. Population Biol. 26:1-26.
6. Colin, H. D. 1994. The complexes and genetic diversity of Aphidiines (Hym.: Braconidae) on non-crop plants. Msc

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]

thesis. Imperial College.
7. Kranz, J., H. Schmutlerer and W. Koch. 1977. Diseases, Pests and Weeds in Tropical Crops. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
8. Mescheloff, E. and D. Rosen. 1990. Biosystematic studies on the Aphidiidae of Israel (Hym.: Ichneumonoidea). 3.The genera *Adialytus* and *Lysiphlebus.* Israel J. Entomol. 24: 35-50.
9. Murdoch, W. W. 1969. Switching in general predators: Experiments on predator specificity and stability of prey population. Ecol. Monograph. 39: 497-502.
10. Singh, R. and R, K. Pandey 1989. Bionomic of *Trioxys indicus* an aphid parasitoid of *Aphis craccivora* 23: Factors associated with host- stage preferenc. Mitte. aus dem Zool. Muse. in Berlin. 65: 233-350.
11. Singh, R., R. K. Pandey and R. Singh 1986. Bionomic of *Trioxys indicus* Subba Rao & Sharma an aphidiid parasitoid of *Aphis craccivora* 21: Impact of host stage on the proportion of female in F1 generation. J. Appl. Entomol. 101: 274-278.
12. Singh, R. and T. B. Sinha. 1982. Bionomic of *Trioxys indicus* Subba Rao & Sharma an aphidi parasitoid of *Aphis craccivora* 13: Host selection by the parasitoid. Zeit. fur Ange. Entomol. 93: 64-75.
13. Stary, P. 1988. Aphidiidae, pp: 171-184. *In*: A. K. Minks & P. Harewijn(Eds.), Aphids, Their Biology, Natural Enemies and Control, B. Elsevier Publisher, Amesterdam.
14. Volkl, W. and D. H. Stechmann. 1998. Parasitism of the black bean aphid (*Aphis fabae*) by *Lysiphlebus fabarum* (Hym.: Aphidiidae): The influence of host plant and habitat. J. Appl. Entomol. 122: 201-206.
15. Waage, J. K. and M. P. Hassell. 1982. Parasitoids as biological control agents, a fundamental approach. J. Parasitol. 84: 241-268.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.4.18.3]