مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۴، شماره ۱، سال ۱۳۸۲ (۱۴۷-۱۳۷)

مطالعه امکان پرورش انبوه وانبارداری تخم های سن شکارگر آندرالوس *Andrallus spinidens* (F.) (Hem.:Pentatomidae) درشرایط آزمایشگاه

رحیم عبادی[1] و مجید غنی نیا[2]
۱، ۲، استاد و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی دانشگاه صنعتی اصفهان
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۸/۸

چکیده

پرورش انبوه وانبارداری تخم های سن شکارگر آندرالوس در شرایط آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. جهت تعیین مناسب‌ترین نسبت جنسی برای تولید بیشترین تعداد وتفریخ تخم درپرورش انبوه، نسبت های جنسی ۳:۱ و۲:۱ به نفع نر، ۳:۱ و۲:۱ به نفع ماده و۱:۱ در ظروفی به حجم ۵/٦ لیتر،وشرایط حرارتی ۲۵±۲°c، رطوبت نسبی ۵±۷۵٪ ودوره نوری۸D :۱٦L در٤ تکرارودر قالب طرح کاملا تصادفی بررسی گردید.نتایج نشان داد که نسبت جنسی ۲:۱ به نفع نر با متوسط ٤۳۱/۷ عدد تخم، متوسط تخم‌گذاری قابل ملاحظه ای را در مقایسه با سایر نسبت ها موجب شد و درصد تفریخ تخم در این تیمار به میزان ۸۷/۷٪ تفاوت قابل ملاحظه ای در مقایسه باسایر تیمارها نشان نداد.با رها سازی ۸ عدد حشره نر و٤ عدد حشره ماده(به نسبت ۲:۱) در ظروفی به حجم ۱۱/۷ لیتر، متوسط کل تخم گذاری و درصد تفریخ تخم سن های ماده آندرالوس به ترتیب به۱۱۳٤/۳ و۸۵/۱٦ رسید.در این مطالعه انبارداری تخم های سن آندرالوس در حرارت های ٤، ۸، ۱۲، ۱٦و ۲۵ درجه سانتی گراد نیز انجام شد. تخم هادر هر یک از حرارت های ذکرشده به مدت ۲، ٦، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵و ۳۰ روز نگهداری شده و سپس خارج و وارد شرایط اتاقک رشد(حرارت°c ۲±۲۵،رطوبت نسبی۵±۷۵٪ ودوره نوری۸D :۱٦L) شدند. تنها در حرارت°c ۱٦ با ۲ روز نگهداری، ۱۵/۸٪ از پوره های سن ۵ به مرحله حشره کامل انتقال یافته وطول دوره جنینی در این تیماردر مقایسه با شاهد(تخم هایی که از ابتدا در اتاقک رشد نگهداری شدند) به حدود ۱۰ روز افزایش یافت. سایر تیمارها از لحاظ بقای پوره ها و یا طول دوره جنینی قابل توجه نبودند.

واژه های کلیدی: سن شکارگر***Andrallus spinidens*** ،پرورش انبوه، انبارداری تخم.

مقدمه

سن شکارگر آندرالوس *Andrallus spinidens*(F.) (Hem.:Pentatomidae) ازجمله عوامل کنترل بیولوژیکی آفات می باشدکه طبق نظرمحققان از تخصص میزبانی ویژه ای برخوردار نبوده و قادر است از لاروهای پروانه‌ای، همچون خانواده‌های Pyralidae و Noctuidae تغذیه نماید (۱۰، ۲۱). این حشره دارای پنج سن پورگی بوده که پوره های سن اول همچون سایر اعضای زیر خانواده Asopinae رفتار شکارگری ندارند(۵، ۱۴). حشرات کامل ابتدا به رنگ صورتی وسپس به رنگ قهوه ای تبدیل شده و در هر یک ازطرفین جانبی پیش گرده[1] دارای دندانه‌های خار مانند می‌باشند. ماده‌ها به طول حدود ۱۵/۸ وعرض شکم حدود۶/۷ میلی‌متر می‌باشند، ولی حشرات نر کمی کوچکتر از حشرات ماده می‌باشند (۵، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳).

این حشره نخستین بار توسط فابریکیوس[2] (۱۷۸۷) شناسائی و به نام *Cimex spinidens* خوانده شد (۲۳). پس از او محققین دیگری روی جایگاه طبقه بندی و نام گذاری این

مکاتبه کننده: رحیم عبادی

1- Pronotum
2-Fabricius

Archive of SID
www.SID.ir

حشره مطالعه کردند که سرانجام در سال۱۹۰۵ به نام *Andrallus spinidens* خوانده شد(۲۰، ۲۳).

سن آندرالوس دارای انتشاروسیعی بوده وتاکنون دامنه انتشار آن در چین، تایوان، ژاپن، فیلیپین اندونزی، هند، آذربایجان ،ایران ونواحی گرم ومرطوب جهان گزارش شده است (۵، ۲۰، ۲۳).

اگر چه به نظر می رسدکه اولین بار صائب (۱۳۷۱) این حشره رادر حال شکار لاروهای *Heliothis sp.* درمزارع بادام زمینی شمال کشور(استان گیلان) مشاهده وگزارش نموده است(۵)، اما مدرس اول (۱۳۷۳) اعلام داشت که پیشتر رضوانی و همکاران (۱۳۵۶) و صفوی (۱۳۵۵و۱۳۳۸) طی بررسی های جداگانه، مطالعاتی را روی سن آندرالوس انجام داده اند. به علت اهمیت شکارگری این حشره مفید، مطالعاتی درزمینه بیولوژی، اکولوژی، رفتار تغذیه‌ای وجستجوگری و تأثیر جفتگیری در باروری سن آندرالوس صورت گرفته است (۳،۵، ۷، ۱۰، ۱۲، ۲۰، ۲۱، ۲۲).

این حشره در مناطق شمال ایران از کرم ساقه خوار برنج[1] وکرم سبز برگخوار برنج[2] تغذیه می‌کند و زمستان را به صورت حشرات کامل نر و ماده در لابلای بوته‌های علف‌های هرز و سایر گیاهان میزبان سپری می‌نماید (۲، ۳، ۵، ۱۰، ۲۰، ۲۱، ۲۲). نجفی نوائی و همکاران (۱۳۷۷) اعلام داشتندکه سن آندرالوس، شکارگر آفات برنج، پنبه وذرت می‌باشد. مانلی (۱۹۸۲)، صائب (۱۳۷۸) و نجفی نوائی (۱۳۷۶) مطالعاتی را روی بیولوژی و سیکل زندگی سن آندرالوس انجام داده‌اند. غنی‌نیا (۱۳۸۰) تأثیرنوع میزبان را روی بیولوژی سن آندرالوس مطالعه نمود. محقق نیشابوری و امیرمعافی (۱۳۷۹ب) و نجفی نوائی (۱۳۷۶) طی بررسی های جداگانه ، روش هائی را برای پرورش انبوه سن آندرالوس ارائه دادند. با این وجود هنوزمطالعات جامعی در زمینه پرورش انبوه این حشره مفید صورت نگرفته است. موضوع موردمطالعه دراین تحقیق، بررسی امکان پرورش انبوه وانبارداری تخم های سن آندرالوس در آزمایشگاه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

الف- پرورش کرم موم خوار[3]: حدود۱۰۰۰ عدد تخم کرم موم خوار از یکی از انبارهای موم(شان زنبورعسل)جمع آوری گردید. باتهیه موم های کهنه وقراردادن آن درظروف پلاستیکی به ارتفاع ۱۵ وقطر۴۰ سانتی متر، آلوده سازی موم ها توسط تخم های جمع آوری شده این آفت صورت‌گرفت. پرورش انبوه میزبان آزمایشگاهی سن آندرالوس(لارو پروانه موم خوار) در حرارت ۲±۲۵درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد وتاریکی مطلق انجام شد. درتمام این مراحل دهانه ظرف با پارچه نسبتاضخیم و محکم پوشانیده شد تا لاروهای این آفت به علت تحرکات زیادوبا قطعات دهانی جونده خود قادر به سوراخ نمودن پارچه وخارج شدن از ظرف نباشند.

ب- تعیین مناسب‌ترین نسبت جنسی: به دلیل این که در پرورش انبوه سن های شکارگر آندرالوس، تعیین مناسب‌ترین نسبت جنسی جهت رهاسازی آنهادرظروف پرورش انبوه اصلی ضروری می باشد، لذا طی آزمایشی به شرح ذیل بهترین نسبت جنسی تعیین گردید:

ظروف مورد استفاده در این مرحله به شکل استوانه و از جنس فیبر-شیشه به ارتفاع ۲۵ و قطر دهانه ۱۷ سانتی‌متر (حدودا به حجم ۵/۶ لیتر) بودند. به منظور ایجاد بستر مناسب برای تخم گذاری حشرات ماده، باریکه‌های کاغذ سفید رنگ به طول ۲۰ وعرض۲سانتی متر تهیه وبه دورتادور جداراخلی ظروف متصل شد.تعداد۲-۳ شاخه از گیاه میزبان(عمدتایونجه) به عنوان گیاه محرک(محرک تغذیه، جفت گیری وتخم ریزی)تهیه وبا فرو بردن در آب ،کاملاخیس شده و به یک نقطه از لبه بالائی ظروف آویزان شدند. دهانه ظروف با توری های ریزبافت پارچه ای مسدود شد وبرای تأمین رطوبت ، روی توری یک تکه پنبه مرطوب قرار داده شد(۱۵، ۲۵).

برای تعیین بهترین نسبت جنسی، نسبت های ۲:۱و۳:۱ به نفع نر، ۲:۱ و۳:۱ به نفع ماده ویک تیمار با نسبت ۱:۱ به عنوان شاهددرنظر گرفته شد ودراتاقک رشد[4] باحرارت ۲°c±۲۵، رطوبت نسبی ۵±۷۵٪ ودوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.برای هر نسبت جنسی تعداد ۴ تکرار درنظرگرفته‌شد. فضولات ولاشه های لاروهای شکارشده روزانه از ظروف مذکورجمع آوری شده و به تعداد کافی لاروهای سنین ۵ و۶ کرم موم خوار به عنوان طعمه داخل هر ظرف دراختیار سن های شکارگر قرارمی گرفت. این عمل تا مرگ کلیه حشرات کامل سن‌های آندرالوس ادامه داشت و به این

1 . *Chilo suppressalis*

2 . *Naranga aenescens*

3 . *Galleria mellonella*

4 . Growth chamber

Archive of SID

www.SID.ir

ترتیب متوسط تعداد تخم‌های‌گذاشته‌شده[1] وتفریخ تخم سن‌های ماده ثبت ومحاسبه گردید.

ج- پرورش انبوه سن آندرالوس: پس ازمطالعه نسبت‌های جنسی در آزمایش قبل، مشخص گردید که نسبت۲:۱ به نفع نرمطلوب تر است.لذا ظروف پلاستیکی بزرگتر به قطر دهانه۲۱و ارتفاع۳۴ سانتی‌متر (حدودا به حجم ۱۱/۷ لیتر) تهیه و روی دهانه آن توری پارچه ای نصب وروی آن یک تکه پنبه مرطوب قرارداده شد. باریکه‌های کاغذ سفید رنگ به ارتفاع ۳۵ و عرض۲ سانتی‌متر تهیه و به دور تا دور لبه داخلی ظرف متصل گردید. تعداد۷-۸ عددشاخه گیاه میزبان(عمدتا یونجه) تهیه وبا فرو بردن در آب کاملا خیس شده ودر نقاط مختلف لبه داخلی ظروف متصل گردیدند. با توجه به افزایش دوبرابری حجم ظروف پرورش نسبت به آزمایش قبل،با اعمال نسبت جنسی۲:۱ به نفع نردر هر ظرف پرورش ۸ عددسن جنس نر و۴ عددسن جنس ماده(جمعا۱۲ عدد) قرار گرفت واین بار نیز وضعیت تخم‌گذاری و تفریخ تخم حشرات ماده ثبت ومحاسبه گردید. غذای مورد استفاده برای سن های شکارگر در این مرحله نیز لارو پروانه موم خوار بود که روزانه به اندازه کافی دراختیارآنهاقرارگرفت. تخم‌هاوپوره های سن۱ در پتری‌های پلاستیکی به قطر۹ وارتفاع ۱/۵ سانتی مترقرارگرفتند. ظروف نگهداری پوره های سن ۲ الی ۵ ازجنس فیبر-شیشه به ارتفاع ۱۴ وقطر۱۳ سانتی متربودند. در هر کدام از این ظروف، حداکثر۱۰۰ عدد پوره سن۲، ۵۰ عدد پوره سن ۳، ۳۵ عدد پوره سن۴ و۱۰ تا۲۰ عدد پوره سن۵ به طور جداگانه قرار گرفتند. همچنین، روزانه پنبه‌های مذکور مرطوب شده، گیاه میزبان تعویض و نظافت ظروف پرورش نیز انجام گرفت.

د- انبارداری تخم های سن آندرالوس: روزانه با بازدید ظروف پرورش،دسته تخم های تازه گذاشته شده ای که ترجیحا مربوط به دفعات اولیه تخم گذاری بوده وحداقل در آنها ۴۰ عدد تخم وجود داشت، انتخاب وداخل پتری های پلاستیکی به قطر ۹وارتفاع ۱/۵ سانتی مترگذاشته شده ویک تکه پنبه مرطوب نیز داخل پتری ها قرار گرفت ودرب آنها بسته شد. تخم های مذکور حداکثر به مدت ۲۴ ساعت در شرایط آزمایشگاه (حرارت ۲۵±۲ °c، رطوبت نسبی ۵±۷۵٪ و دوره نوری۱۶L:۸D) نگهداری شدند تا تغییر رنگ داده و به این طریق جنین به طور کامل تشکیل شود. سپس تخم ها وارد تیمارهای دمایی مختلف شدند، به عبارت دیگرعمرتخم ها قبل از ورود به تیمارها حداکثر ۲۴ساعت بود. حرارت های ۴، ۸، ۱۲، ۱۶و۲۵ (به عنوان شاهد) درجه سانتی گراد انتخاب شدند. حرارت های ۴، ۸ و۱۲ درجه سانتی گراد توسط یخچال با تاریکی مطلق وحرارت های ۱۶و۲۵ درجه سانتی گراد توسط اتاقک رشد تأمین شدند. درهردرجه حرارت، تخم هاپس از۲، ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵و۳۰ روزخارج شده و واردشرایط آزمایشگاهی با حرارت۲±۲۵ درجه سانتی گراد ورطوبت نسبی ۵±۷۵درصد ودوره نوری ۱۶:۸ (تاریکی:روشنائی)شدند(۱).در این شرایط میزان تفریخ تخم ها و بقای مراحل پورگی(جمعیت انتقالی به مرحله رشدی بعدی) روزانه ثبت ونهایتا مورد تجزیه وتحلیل آماری قرارگرفتند.

ازآنجا که داده های مربوط به تفریخ تخم به صورت درصد ارائه شده اند، برای نرمال نمودن توزیع ، تمامی داده های مربوط به درصد تفریخ تخم قبل از تجزیه آماری به Arcsine $\sqrt{x/100}$ تبدیل شدند.

آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا وکلیه محاسبات با نرم افزارآماری اس-آ-اس[2] انجام ومیانگین داده ها با آزمون چنددامنه ای دانکن[3] درسطح احتمال۵٪و۱٪مقایسه شدند.

نتایج وبحث

الف- مناسب‌ترین نسبت جنسی حشرات نر وماده آندرالوس برای پرورش

آمار مربوط به میانگین کل تخم گذاری ودرصد تفریخ تخم سن های ماده آندرالوس در نسبت‌های مختلف جنسی در شکل‌های۱ و۲ ارائه شده است. تجزیه واریانس داده ها نشان داد که بین نسبت‌های مختلف جنسی از لحاظ تخم گذاری در سطح احتمال ۱٪ تفاوت معنی داری وجود دارد.

بر این اساس، نسبت جنسی ۲:۱ (ماده:نر) با باروری معادل ۴۳۱/۷، بیشترین میزان تخم‌گذاری را در سن‌های ماده آندرالوس و با تفاوت معنی‌دار نسبت به بقیه نسبت‌ها سبب گردید. در این رابطه نسبت جنسی ۱:۱ به طور متوسط با

1 . Fecundity (The average number of eggs laid by an insect)

2 . SAS(Statistical Analysis System ,1997)

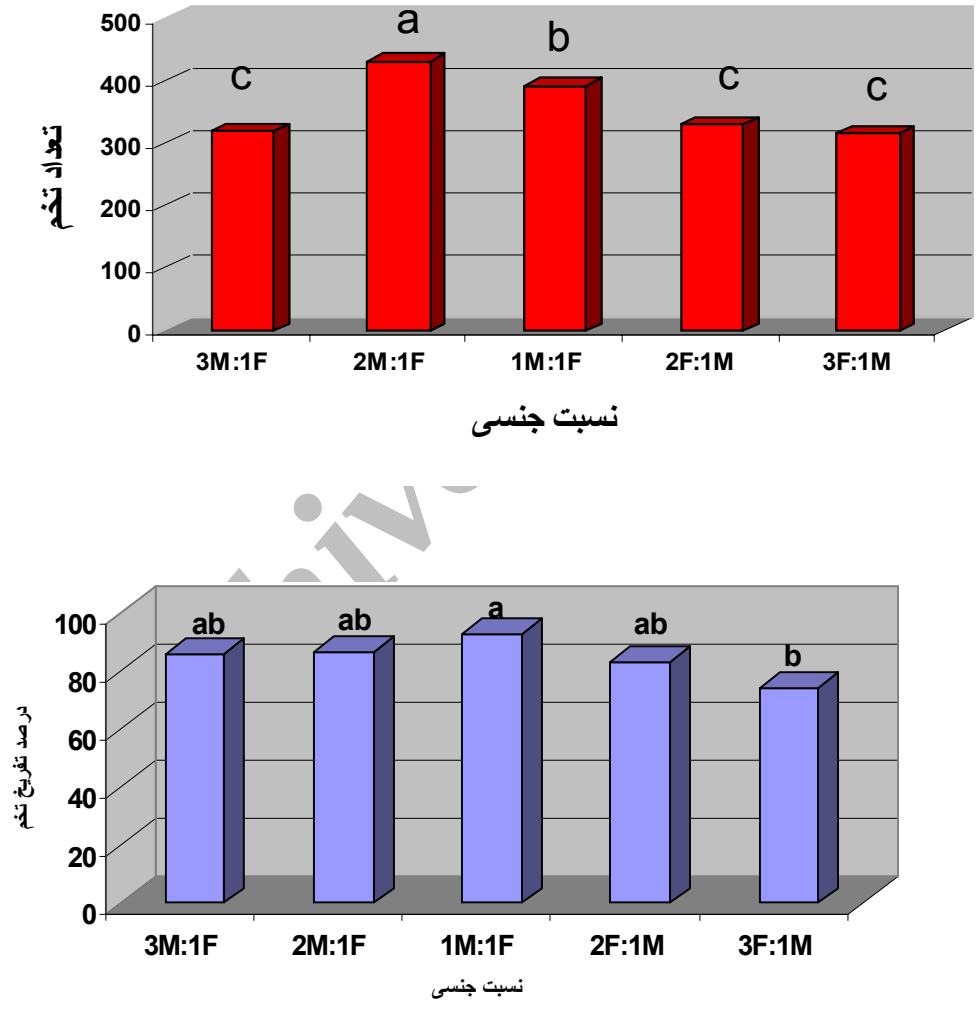
3 . Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

۳۹۲/۲ عدد تخم در مرحله بعدی ونسبت های جنسی ۲:۱و ۳:۱ (نر:ماده)به ترتیب با۳۲۹/۲ و۳۱۴/۷ عدد تخم و بدون اختلاف معنی دار با یکدیگر در مرحله سوم قرار گرفتند(شکل۱).

طبق شکل۲، در نسبت جنسی۲:۱ به‌نفع نر درصد تفریخ تخم معادل ۸۷/۷٪ می‌باشد که با دیگر تیمارها تفاوت معنی‌داری ندارد. درصد تفریخ تخم در نسبت‌های ۳:۱ به نفع ماده و۱:۱ تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان دادند، به‌طوری‌که این میزان بین۷۴/۲٪ درنسبت۳:۱ به نفع ماده تا۹۳٪ برای نسبت ۱:۱ متغیر بود.در این مورد نسبت جنسی۳:۱ به نفع ماده این میزان را در حداقل مقدار نشان داده است زیرا کاهش چشمگیر جنس نر سبب شده که جنس ماده تخم های ناباروری را تولید نماید که توانایی تفریخ ندارند.اما سایر نسبت‌ها از لحاظ تفریخ تخم تفاوت معنی‌داری نشان‌ندادند.بنابراین تغییر نسبت جنسی تا یک حد معین نمی‌تواند در میزان تفریخ تخم مؤثر واقع شود.



شکل۲- مقایسه میانگین درصد تفریخ تخم سن آندرالوس در نسبت‌های جنسی مختلف

www.SID.ir

از آنجا که حشرات کامل سن آندرالوس چند زوجی[1] بوده وحشرات نروماده درطول زندگی خود با غیر و یا بایکدیگربه دفعات جفت گیری می کنند(۴)، به نظر می رسد که این پدیده توانسته است درمیزان تخم‌گذاری سن های ماده آندرالوس اثرگذارباشد. همچنین با افزایش نسبت جنسی به سمت ۳:۱ به نفع ماده،کاهش تخم گذاری سن های ماده آندرالوس حاصل گردید که احتمالا به علت کاهش فعالیت جفت گیری ماده می باشد. زیرا وقتی که حشرات نربه تعداد کافی وجودندارند تا با تمامی ماده ها جفت‌گیری نمایند، ماده ها که از لحاظ تولید تخم بارور جزء اصلی می‌باشند بیکار می‌مانند. زیرا با کاهش نرها نسبت به ماده هادر نسبت جنسی۳:۱ (نر:ماده)، ۱ عدد جنس نر تمایل پیدا می کند با۳عدد جنس ماده جفت گیری نماید که در این صورت جفت گیری حشرات کامل سن آندرالوس به صورت ناقص یا تمام نشده انجام می گیرد. به عبارت دیگر مدت زمان جفت گیری جنس نر کاهش یافته وقبل از اینکه انتقال اسپرم به طور کامل انجام پذیرد به سراغ جنس ماده دیگر می رود و به‌این ترتیب جنس ماده تخم های بارور کمتری را تولید خواهد نمود.به نظر می رسد اگر نسبت جنس نر به جنس ماده تا حد معینی افزایش یابد ، بر تعداد نرهای بیکار ازلحاظ جفت گیری افزوده می‌شود، اما این موضوع روی تولید مثل تأثیر منفی نخواهد داشت.

محقق نیشابوری وامیرمعافی(۱۳۷۹ب)ونجفی نوائی(۱۳۷۶) روش هائی را جهت پرورش انبوه سن آندرالوس ذکرنمودند. اما ازتعیین نسبت جنسی سخنی به میان نیاوردند. درهر صورت یکی ازاهداف پرورش انبوه سن آندرالوس در این مطالعه به وجود آوردن حداکثر تخم‌گذاری و تفریخ ازحداقل حشرات والد بوده است که به نظر می رسد نسبت جنسی ۲:۱ به نفع نر میتواند موجب چنین هدفی گردد.

ب- پرورش انبوه سن آندرالوس

نتایج ارائه شده در جدول ۱نشان می دهد که میانگین کل تخم گذاری ودرصد تفریخ تخم سن‌های ماده آندرالوس پرورش یافته درظروف پرورش انبوه به ترتیب۱۱۳۴/۳عدد و۸۵/۱۶٪ است. اگرچه پیش بینی می‌شد با افزایش تعداد حشرات کامل با نسبت جنسی ۲:۱ به نفع نر (در تراکم ۱۲ حشره کامل)به همان نسبت نیز افزایش تخم گذاری به دست آید، اما این مورد به طور محسوسی به اثبات نرسید که احتمالا تعداد حشرات رهاسازی شده، حجم ظروف و شرایط پرورش در این مورد دخالت دارند.

اما نکته قابل توجه این که علاوه بر نسبت های مختلف جنسی،تعدادحشرات رهاسازی شده در ظروف پرورش نیز تفاوت قابل ملاحظه ای را روی درصدتفریخ تخم ها حاصل نکرده است. در هر صورت نتایج ارائه شده در مورد پرورش انبوه سن شکارگر از لحاظ میزان تخم‌گذاری وتفریخ تخم ها در خور توجه می باشد.

جدول۱- میانگین کل تخم‌گذاری و درصد تفریخ تخم سن‌های ماده آندرالوس در شرایط پرورش انبوه

	حداقل	حداکثر	میانگین ± SE
تخم گذاری	۹۳۶	۱۳۹۳	۱۱۳۴/۳ ±۱۹۱/۳
درصد تفریخ	۷۸/۹	۹۰/۴	۸۵/۱۶ ±۴/۷

بنابراین پرورش انبوه سن شکارگر آندرالوس نشان داد که با اعمال نسبت جنسی ۲:۱ به نفع نر و با رهاسازی ۱۲ عدد حشره کامل(۴ ماده و ۸ نر) در ظروفی به حجم ۱۱/۷ لیتر به‌طور متوسط تولید تخم ۱۱۳۴/۳ عدد تخم با تفریخی معادل ۸۵/۱۶٪ را موجب شده‌است. اما برای پی بردن به شرایط پرورش انبوه سن شکارگر آندرالوس، انجام آزمایش های جداگانه مربوط به هر یک از عوامل آب وهوایی، غذایی، فضای ظروف پرورش، تعداد حشرات قابل رهاسازی در هر ظرف پرورش و لحاظ نمودن جنبه‌های اقتصادی ضروری می باشد.

محقق نیشابوری وامیر معافی(۱۳۷۹ب) با انجام آزمایشی برای پرورش آزمایشگاهی سن شکارگر آندرالوس اعلام نمودند که از لاروهای سنین آخر پروانه موم خوار، غلاف لوبیا وپنبه مرطوب استفاده کردند.آنها برای پرورش پوره های سنین ۲ تا ۵ به ترتیب با تعداد ۴۰۰، ۲۰۰، ۱۰۰و۵۰ عدد پوره از ظروف ۵/ ۱لیتری‌وبرای حشرات کامل از ظروف ۴ لیتری وبه تعداد ۲۵ جفت(۵۰ عدد) استفاده نمودند. امابه نظر می رسدکه وجود بیش از ۱۰۰ عدد پوره سن ۲، ۵۰ عدد پوره سن ۳و۳۰- ۲۰ عدد پوره سن ۴ و ۵ درهر ظرف پرورش حدودا به حجم ۱/۵ لیتر مناسب نباشد. زیرا مشاهده های متعدد در این تحقیق نشان داد که رهاسازی های بیش از این مقدار در ظروف

1. Polygamous

Archive of SID

www.SID.ir

پرورش، حتی با وجود بهترین شرایط ، مرگ ومیرقابل ملاحظه ای از پوره ها وحشرات کامل را به همراه داشته است.وجود ۲۵ جفت حشره کامل در هر ظرف ۴ لیتری با قبول این فرض که میزان تخم گذاری قابل توجهی را برای حشرات ماده آندرالوس به همراه داشته باشد، اما مرگ ومیر زود هنگام حشرات کاملی که هنوز توانایی تخم گذاری خود را به اتمام نرسانده‌اند نمی تواند برای پرورش انبوه مطلوب باشد.

نجفی نوائی(۱۳۷۶) با تهیه قفس های چوبی، مطالعاتی را درمورد پرورش انبوه سن آندرالوس انجام داده است، اما بایدتحرکات لاروهای میزبان واختفای آنها در منافذ قفس های چوبی، مشکلات مربوط به نظافت روزانه قفس هاوثبت آمارهای مربوطه را مورد توجه قرار داد.

مواردی که در پرورش انبوه سن شکارگر آندرالوس باید مد نظر قرار گیرند شامل:

۱- وجود گیاه میزبان در ظروف پرورش می تواند نقش تحریک کننده ای درتغذیه، جفت‌گیری وتخم ریزی ایفا کند. وجود گیاه میزبان (عمدتا یونجه) ضمن ایجاد یک اکوسیستم کوچک برای حشرات کامل ، سبب شادابی وجست وخیز آنها می شود،که احتمالا متعاقب آن منجر به جفت یابی مناسب تر در ظروف مورد نظر خواهد شد. از سوی دیگر محققان متعدد اثبات نمودند که وجود گیاه محرک در محیط پرورش سن های زیر خانواده Asopinae سبب بهبودی وضعیت تخم‌گذاری، طول عمرو وزن پوره ها و حشرات کامل می شود(۱۳، ۱۵، ۱۹، ۲۵). درهمین رابطه زانونسیو و همکاران (۲۰۰۰) اظهار داشتند بسیاری از شکارگرهای خانواده Pentatomidae هنگامی که از گیاه میزبان به عنوان منبع غذائی مکمل[1] تغذیه می‌کنند، می توانند ظرفیت تولید مثلی خود را افزایش دهند. رفتار تغذیه توأم[2] در سن های شکارگر آندرالوس که بخشی از آن را لاروهای میزبان وبخشی دیگر را گیاه میزبان تشکیل می دهد ، حتی هنگامی که تراکم شکار در حداقل بوده ویا لاروهای میزبان دارای مقادیر مواد غذائی پایین می باشند می تواند تأمین کننده موادغذایی وآب از گیاه مذکور باشد(۲۴). مطالعات نشان دادند که در پرورش انبوه سن‌های شکارگر زیر خانواده Asopinae وجود گیاه محرک (در صورت امکان گیاهان جوانتر) و یا حتی کاشت آنها در ظروف پرورش انبوه می‌تواند سبب کاهش مرگ و میر پوره‌ها، افزایش طول دوره تخم گذاری، افزایش طول عمر حشرات کامل وافزایش تعداد تخم در حشرات ماده شود (۱۳، ۱۵، ۱۹، ۲۵). احتمالا وجود گیاه میزبان از نظر منبع تغذیه و یا وجود کایرمون می‌تواند روی رشد و نمو و تکثیر این حشره تأثیر مثبت داشته‌باشد.

۲- از آنجایی که ممکن است پوره‌های سنین مختلف به علت تراکم زیاد وغذای ناکافی رفتار هم خواری[3] از خود نشان دهند، ضروری است هنگام پرورش انبوه ،تخم‌هایی را که حشرات ماده آندرالوس قرار می‌دهند به پتری‌های جداگانه منتقل و به محض تبدیل به پوره سن ۱ ومتعاقب آن پوره سن۲، در ظروف مخصوص پرورش پوره انتقال یابند. تعدادپوره های موجود در هرظرف نباید از حد معین(مذکور در مواد وروش ها) تجاوز نماید. همچنین جهت به حداقل رساندن هم خواری ، باید پوره‌های هم سن با هم در ظروف جداگانه قرارگیرند.

۳- ظروف پرورش همواره باید محتوی مواد غذایی (شکار) مطلوب و کافی برای پوره ها وحشرات کامل باشند تا هیچ گاه درمراحل مختلف پرورش دچار کمبود موادغذایی نگردند. در این مطالعه، مشاهده گردید که مراحل انتهایی سنین پورگی وبه خصوص حشرات کامل سن آندرالوس دارای تحمل قابل ملاحظه ای نسبت به گرسنگی می باشند که با این وجود نباید از تعداد کم لارو و یا لاروهای سنین پایین برای شکارگرها استفاده گردد، زیرا تغذیه مناسب و کافی در مراحل پوره وحشره کامل منجر به افزایش طول عمرو تخم‌گذاری حشرات کامل شده و تغذیه نامناسب اگرچه بلافاصله منجر به مرگ حشرات نمی‌شود اما حداقل در میزان تخم گذاری وطول عمر حشرات کامل تأثیر بسزائی خواهد داشت. علاوه بر این قدرت زیستی پوره‌ها را نیز تحت تأثیر قرارخواهد داد(۲۶).

۴- به گزارش غنی نیا (۱۳۸۰) از لارو پروانه موم خوار به عنوان یک میزبان مناسب جهت پرورش‌های آزمایشگاهی سن آندرالوس می‌توان استفاده نمود. تخم‌گذاری بالای حشرات کامل و وجود نسل‌های متداخل در کرم موم خوار نیز از مزیت‌های دیگر این میزبان می‌باشد. در همین راستا ضروری است تا تحقیقاتی روی سایر میزبان ها انجام گردد تا مناسب ترین آنها

1 . Suplementary food

2 . Mixed feeding behavior

3 . Cannibalism

Archive of SID

www.SID.ir

جهت پرورش انبوه به کار رود.لازم به ذکر است که سه خصوصیت ارزش غذایی، خصوصیات فیزیکی ورفتار تدافعی میزبان(۲۷) نیز علاوه بر هزینه پرورش وصرف وقت باید مد نظر باشند.

۵- در پرورش انبوه سن شکارگر آندرالوس ، تعداد حشرات کامل قابل رهاسازی در ظروف پرورش، علاوه برتعیین بهترین نسبت جنسی برای رهاسازی در ظروف پرورش (در این تحقیق ۲:۱ به نفع نر)، باید مشخص گردد. به عبارت دیگر رهاسازی‌های بیش از حد و غیرمنطقی سبب نقصان تخم‌گذاری خواهد شد . زیرا برخورد بیش از اندازه بین سن‌های آندرالوس، احتمال کاهش طول عمر حشرات کامل را زیاد می‌کند اما ممکن است روی تفریخ تخم ها تفاوتی ایجاد نشود (۱۶، ۲۶). در هر حال لازم است در مورد تعداد حشرات قابل رهاسازی در ظروف پرورش و تأثیر دفعات جفت‌گیری روی طول عمر حشرات کامل تحقیقات کاملی صورت پذیرد.

ج- انبارداری تخم های سن آندرالوس

آمارمربوط به میانگین درصد تفریخ تخم وبقای سنین مختلف پورگی (جمعیت انتقالی به مرحله رشدی بعدی)سن آندرالوس پس از انبارداری تخم آن در حرارت ها وزمان های مختلف در جدول۲ ارائه شده است.نتایج منعکس شده دراین جدول نشان می دهد که درصد تفریخ تخم (جمعیت انتقالی از مرحله تخم به مرحله پوره سن ۱) بین ۳/۳٪ با ۲ روز نگهداری در حرارت ۸°c تا ۸۷/۱٪ با دمای۲۵°c درتیمار شاهد متغیر بوده است. در این میان حرارت های ۱۶°c با ۲، ۶، ۱۰و۱۵ روز نگهداری به ترتیب با درصد تفریخ ۶۸/۳، ۴۶/۶، ۲۹/۱، و ۲۵/۸ قابل توجه اند. اما جمعیت انتقالی از پوره سن ۱ به پوره سن۲ یا درصد بقای پوره سن۱ ، در حرارت های۸°c با ۲ روز نگهداری، ۱۲°c با۱۰ روز نگهداری و۱۶°c با ۱۵ روز نگهداری به صفر رسید. بنابراین، سه تیمار فوق را می توان جهت بررسی انبارداری تخم حذف نمود. اما حرارت۱۶°c با ۲ روز نگهداری و با درصد بقای پوره سن ۱، معادل۵۲/۵٪ پس از تیمار شاهد در مقام دوم قرار دارد. از آنجایی که حرارت۱۲°c با۶ روز نگهداری در پوره سن۲ درصد بقای صفر رانشان داد، بنابراین از این تیمار نیز می توان صرف نظر نمود.در این میان حرارت های۱۶°c با ۲ و۶ روز نگهداری به ترتیب با درصد بقای پوره سن ۲ معادل۴۰ و۱۸/۳ درمقام دوم وسوم نسبت به تیمار شاهد قرارگرفته‌اند.

در حرارت۱۶°c با۲و۶ روز نگهداری، درصد بقای پوره سن ۳ به ترتیب۳۱/۶و۱۰/۸ شده که همچنان پس از تیمار شاهد در مقام دوم وسوم قرار دارند. این میزان برای پوره های سن ۴ با حرارت ۱۶°cوبا ۲ و۶روز نگهداری به ۲۳/۲و۶/۱تنزل نموده است. در نهایت درصد بقای پوره سن ۵ یا جمعیت انتقالی از پوره سن۵ به مرحله حشره کامل تنها در حرارت۱۶°c و با۲ روز نگهداری معادل ۱۵/۸٪ بود که در مقایسه با تیمار شاهد که ۳۴٪ را نشان میدهد تفاوت قابل ملاحظه‌ای داشته ولی نسبت به سایر تیمارها میزان بقای بالاتری را نشان داد. به عبارت دیگر از کل تخم هایی که در حرارت۱۶°c با۲ روز نگهداری در حرارت مذکور قرارداشتند، ۱۵/۸٪ از آنها توانستند به مرحله حشره کامل برسند. اما سایر تیمارها (بجز شاهد)هیچ گونه بقای قابل ملاحظه ای را نشان ندادند. نکته مهم تر این که فاصله زمانی بین خروج تخم ها از حرارت های مذکور تا تفریخ آنها نیز با یکدیگر تفاوت دارد. به طوری که فاصله زمانی بین خروج تخم از حرارت۱۶°c با ۲ روز نگهداری تا تفریخ آن معادل ۶/۶ روز و این میزان در مقایسه با تیمار شاهد(۷/۵روز)، تفاوتی معادل ۱ روز را نشان داد. بنابراین۲ روز نگهداری در حرارت۱۶°c، ۶/۶ روز طول دوره پس از خروج تا تفریخ و۱ روز نیز طول عمر تخم قبل از ورود به حرارت مذکور ،جمعاطول دوره جنینی رابه حدود ۱۰ روز افزایش داد،درصورتی که این دوره در تیمار شاهد حدودا ۷/۵روز است. اگرچه تیمار۱۲°c با ۲ روز نگهداری، طول دوره بین خروج تخم از حرارت وتفریخ را معادل ۸/۶ روز نشان می‌دهد که با محاسبه۲ روز نگهداری و۱ روز قبل از ورود به یخچال، طول دوره جنینی به ۱۱/۶ روز می‌رسد، اما با توجه به میزان بقای سنین مختلف پورگی ودرنهایت بقای پوره های سن ۵ که به حشره کامل تبدیل شدند(معادل۴/۱٪)، نمی توان این تیمار را به عنوان تیمار مطلوب برای انبارداری تخم ها معرفی نمود.

لازم به ذکر است که در حرارت های ۴°c با۲، ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵و۳۰ روز نگهداری،۸°c با۶، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵و۳۰ روز نگهداری ،۱۲°c با ۱۵، ۲۰، ۲۵ و۳۰ روز نگهداری و۱۶°c با ۲۰، ۲۵ و۳۰ روز نگهداری در شرایط آزمایشگاه هیچ گونه تفریخی مشاهده نگردید. بنابراین حرارت های زیر۲۵°c و با روزهای نگهداری متفاوت روی درصد تفریخ تخم ها وبقای

Archive of SID

www.SID.ir

سنین مختلف پورگی تأثیر منفی قابل ملاحظه ای گذاشت (جدول۲).

تاکنون هیچ گونه مطالعه ای در مورد انبارداری تخم های سن آندرالوس در داخل و خارج از کشور صورت نگرفته است.با توجه به اهمیت انجام مطالعات جامع در این زمینه ،ضروری می نمودکه انبارداری تخم های سن آندرالوس درحرارت های مختلف و با روزهای مختلف نگهداری انجام شودتا مطلوب ترین شرایط برای پرورش ورهاسازی این حشره مفید ثبت و ارائه گردد.در این راستا باید سایر مراحل رشدی به خصوص حشرات کامل در معرض حرارت‌ها و روزهای مختلف نگهداری قرار گیرند.

این مطالعه بهترین نسبت جنسی جهت رها سازی در ظروف پرورش، تعداد حشرات کامل قابل رهاسازی در حجم معینی از ظروف پرورش، روش پرورش انبوه وانبارداری تخم یکی از عوامل کنترل بیولوژیکی مزارع برنج شمال کشور را ارائه داد .لذا می توان در حال حاضر که مطالعا ت بسیار اندکی در مورد پرورش انبوه وانبارداری تخم سن آندرالوس صورت گرفته از آن به عنوان یک روش ساده، کم هزینه وبا حداقل صرف وقت استفاده نمود. با این وجود مطالعاتی در زمینه رجحان میزبانی وتأثیر آن روی تخم گذاری ،تهیه غذای مصنوعی و مطالعات مفصل تر در رابطه با روش پرورش انبوه سن آندرالوس را می‌توان از جمله تحقیقات مفید در آینده دانست.

جدول۲- متوسط درصد تفریخ تخم وبقای سنین مختلف پورگی سن‌آندرالوس پس از انبارداری تخم آن در حرارت ها وزمان‌های مختلف (SE± میانگین)

مراحل رشدی	حرارت بر حسب درجه سانتی‌گراد(مدت نگهداری تخم به روز)								
	(۲)۸	(۲)۱۲	(۶)۱۲	(۱۰)۱۲	(۲)۱۶	(۶)۱۶	(۱۰)۱۶	(۱۵)۱۶	۲۵(شاهد)
تخم	۳/۳±۰/۴۷^{f*}	۳۶/۶±۵/۱^{dc}	۲۶/۶±۶/۲^{de}	۱۵/۸±۷/۷^{e}	۶۸/۳±۶/۲^{b}	۴۶/۶±۵/۱^{c}	۲۹/۱±۹/۶^{dce}	۲۵/۸±۷/۷^{de}	۸۷/۱±۳/۸^{a}
پوره سن۱	۰/۰±۰/۰^{e}	۲۲/۵±۷/۳^{c}	۶/۴±۴/۱^{d}	۰/۰±۰/۰^{e}	۵۲/۵±۵/۴^{b}	۲۷/۵±۹/۳^{c}	۱۰/۸±۹/۲^{d}	۰/۰±۰/۰^{e}	۷۷/۶±۴/۷ ^{a}
پوره سن۲	۰/۰±۰/۰^{d}	۱۲/۵±۸/۹^{c}	۰/۰±۰/۰^{d}	۰/۰±۰/۰^{d}	۴۰±۹/۳^{b}	۱۸/۳±۱۰/۲^{c}	۵/۸±۵/۱^{dc}	۰/۰±۰/۰^{d}	۶۰/۷±۱۵^{a}
پوره سن۳	۰/۰±۰/۰^{c}	۱۰/۸±۸/۲^{b}	۰/۰±۰/۰^{c}	۰/۰±۰/۰^{c}	۳۱/۶±۱۲/۹^{a}	۱۰/۸±۹/۲^{b}	۲/۵±۰/۳۵^{bc}	۰/۰±۰/۰^{c}	۵۳±۱۵/۱^{a}
پوره سن۴	۰/۰±۰/۰^{d}	۶/۶±۵/۱^{c}	۰/۰±۰/۰^{d}	۰/۰±۰/۰^{d}	۲۳/۳±۱۰^{b}	۶/۱±۵/۱^{dc}	۱/۶±۰/۲۳^{dc}	۰/۰±۰/۰^{d}	۴۵/۳±۱۰/۱^{a}
پوره سن۵	۰/۰±۰/۰^{c}	۴/۱±۰/۴۲^{c}	۰/۰±۰/۰^{c}	۰/۰±۰/۰^{c}	۱۵/۸±۶/۵^{b}	۳/۳±۳/۱^{c}	۰/۸±۰/۱۱^{c}	۰/۰±۰/۰^{c}	۳۴±۶/۴^{a}
متوسط زمان بین خروج از حرارت مربوطه تا تفریخ تخم(روز)	۴/۳±۰/۴۶ ^{bc}	۸/۶±۰/۴^{a}	۴/۶±۰/۴^{bc}	۳/۶±۰/۴^{bc}	۶/۶±۰/۴^{ab}	۲/۶±۰/۴^{c}	۱/۶±۰/۴^{c}	-۳/۳±۰/۴^{d**}	۷/۵±۰/۵^{a}

* میانگین های ارائه شده در هر سطر که دارای حروف مشترک می‌باشند در آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی داری با هم ندارند. ** علامت منفی نشان دهنده آن است که تخم ها زودتر تفریخ شدند.

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. اللهیاری، ح.۱۳۷۷. پرورش انبوه سن شکاری *Podisus maculiventris*(Say) وبررسی استفاده از تخم های آن جهت تولید زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

۲. بهداد، الف. ۱۳۶۱. آفات گیاهان زراعی ایران. انتشارات نشاط اصفهان.۵۸۹صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

۳. جوادی، ص. ۱۳۷۸. بررسی بیولوژی واکولوژی سن آندرالوس .*Andrallus spinidens* F در مزارع برنج استان گیلان.پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان.۱۱۹ صفحه.

۴. صائب، ح. ۱۳۷۸. بررسی بیولوژی واکولوژی سن آندرالوس .*Andrallus spinidens* F شکارگر آفات برنج. گزارش سالیانه طرح. بخش تحقیقات آفات وبیماری‌های گیاهی مؤسسه تحقیقات برنج کشور.

۵. صائب،ح.و.الف، نجفی نوائی. ۱۳۷۹. بررسی زیست شناسی سن *Andrallus spinidens* F. (Heteroptera, Pentatomidae). مجموعه مقالات سمینار کاهش مصرف سموم.صفحه۲۲.

۶. غنی نیا، م.۱۳۸۰. بیولوژی،رجحان میزبانی و امکان پرورش انبوه سن شکارگر آندرالوس(.F) *Andrallus spinidens* درشرایط آزمایشگاه.پایان نامه کارشناسی ارشد.دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۷. محقق نیشابوری، ج. و م، امیرمعافی ۱۳۷۹ الف. تأثیر جفت گیری در میزان باروری سن شکارگر .*Andrallus spinidens* F (Hem.: Pentatomidae). مجموعه مقالات چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۱۸۲.

۸. محقق نیشابوری، ج. و م، امیرمعافی ۱۳۷۹ ب.روشی برای پرورش آزمایشگاهی سن شکارگر .*Andrallus spinidens* F (Het.: Pentatomidae).. مجموعه مقالات سمینار کاهش مصرف سموم.صفحه۱۵.

۹. مدرس اول، م.۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها.انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۳۶۴ صفحه.

۱۰. نجفی نوائی، الف. ۱۳۷۶. بررسی بیولوژی واکولوژی سن آندرالوس .*Andrallus spinidens* F شکارگر آفات برنج. گزارش سالیانه طرح. بخش تحقیقات آفت وبیماری های گیاهی مؤسسه تحقیقات برنج کشور.۱۵۹ صفحه .

۱۱. نجفی نوائی، الف.، ح، صائب. و ت، اسکو. ۱۳۷۷. بررسی بیولوژی و اکولوژی سن *Andrallus spinidens* شکارگر آفات برنج، پنبه وذرت. مجموعه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. صفحه ۴۹.

۱۲. نجفی نوائی، الف.، ه، بیات اسدی.، و ت، اسکو. ۱۳۷۹. معرفی سن پرداتور .*Andrallus spinidens* F به عنوان میزبان آزمایشگاهی برای تولید انبوه پارازیتهای مهم تخم سن گندم .*Trissolcus spp*. مجموعه مقالات سمینار کاهش مصرف سموم.صفحه۲۸.

13. Assis, S. L., J. C. Zanuncio, M. C. Picanco, & R. N. C.Guedes. 1999.Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera :Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. Tropical Ecology 40(1): 85-88.
14. Cloutier, C. 1997. Facilitated predation through interaction between life stages in the stinkbug predator *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). J. Insect Behavior 10(4): 581-593.
15. De Clercq, P., & D. Degheele. 1992. Plant feeding by two species of predatory bugs of the genus *Podisus* (Heteroptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 57/3a, 591- 596.
16. De Clercq, P., & D. Degheele. 1997. Effects of mating status on body weight, oviposition, egg load, and predation in the predatory stinkbug *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 90(2): 121-127.
17. Heinrichs, E. A. 1984. Biology and management of rice insects. Wiley Eastern Ltd., IRRI., 779pp.
18. Manley, G. V. 1982. Biology and life history of the field predator *Andrallus spinidens* F. (Hemiptera: Pentatomidae). Entomol.News. 93(1) :19-24.
19. Moreira, L. A., J. C. Zanuncio, M. C. Picanco, & P. R. N., Guedes. 1996-1997. Effect of *Eucalyptus* feeding in the development, survival and reproduction of *Tynacantha marginata* (Heteroptera: Pentatomidae). Rev. Biol. Trop. 44(3) :253-257.
20. Rajendra, M. K., & R. C. Patel. 1971. Studies on life history of predatory pentatomid bug, *Andrallus spinidens*(F.). J. The Bombay Natural History Society. 68(2): 310-327.
21. Rao, Y., & V. N. Rao. 1979. Bionimics of *Andrallus spinidens* (F.), a predator on some insect pests of rice. J. Entomol.Research. 3: 106-108.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Singh, K. G. and O. P. Singh. 1989. Biology of a pentatomid predator, *Andrallus spinidens* (Fab.) on *Rivula sp*., a pest of soybean in Madhya preadesh. J. Insect science 2: 134-138.
23. Thomas, D. B. 1994. Taxonomic synopsis of the old word asopinae genera (Het.:Pentatomidae). Ann. Entomol. Am. 8:145-212.
24. Torres, J. B., J. C. Zanuncio, & M. C. De Oliveira. 1997. Mating frequency and its effect on female reproductive output in the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbouww. Gent 62/2b, 491- 498.
25. Zanuncio, J. C., J. B. Alves, T. V. Zanuncio, & J. F. Garcia. 1994. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillas. Forest ecology and management.65, 65-73.
26. Zanuncio, J. C.,J. B. Torres, D. L. Bernardo, & P. De Clercq. 1997. Effects of prey switching on nymphal development of four species of predatory stinkbugs. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent 62/2b, 483- 490.
27. Zanuncio, J. C., T. V. Zanuncio, R. N. C. Guedes, & F. S. Ramalho. 2000. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.:Pentatomidae)fed with *Tenebrio molitor* (Col.:Tenebrionidae).Biocontrol Sci. and Tech. 10,443-450.

Archive of SID

www.SID.ir

A Study of Mass Rearing Feasibility and Egg Storage of a Predatory Bug, *Andrallus spinidens*(F.)(Hem.: Pentatomidae) Under Laboratory Conditions

R. EBADI[1] AND M. GHANINIA[2]
1, 2, Professor and Former Graduate Student of Entomology Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
Accepted Oct., 30, 2002

SUMMARY

Mass rearing and egg storage of *Andrallus spinidens* under laboratory conditions were studied. In order to study the best average number of eggs laid and best percentage of egg hatchability, an experiment was conducted with different ratios; 3:1 and 2:1 in favor of males and 2:1 and 3:1 in favor of females, as well as 1:1.The insects were reared inside 5.6 litre containers under laboratory conditions (25±2°c, 75±5% RH, at a photoperiod of 16L: 8D). The design of the experiment was a completely randomized one with four replications. Results showed that sex ratio of 2:1 in favor of males with an average of 431.7 eggs had significantly greater number of eggs than other ratioes, but egg hatching of this ratio with 87.7% did not show any significant difference with other treatments. In another experiment with 8 males and 4 females of *Andrallus spinidens* in each 11.7litre container, the total deposited egg and egg hatchability were 1134.3 and 85.16%, respectively. Storage of eggs at 4, 8, 12, 16 and 25°c for 2, 6, 10, 15, 20, 25 and 30 days and then transfering them into a growth chamber (25±2°c, 75±5% RH, at a photoperiod of 16L: 8D) showed that only in 2 days storage at 16°c, 15.8% of fifth instar nymphs developed to adult and embryonic period, in comparsion with control, was increased to 10 days. Other treatments had no significant effect on nymphal survival and embryonic period.

Key words: *Andrallus spinidens,* Mass rearing, Egg storage

Archive of SID

www.SID.ir