

## بررسی زیست‌شناسی سنگ *Oxycarenus hyalinipennis* Costa به‌عنوان گونه غالب سنگ‌های بذر پنبه و تاثیر آن بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذر

پریسا هروی<sup>۱\*</sup>، الهام فغانی<sup>۲</sup>، سعید سلطانی<sup>۳</sup> و محمود جوکار<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>مربی پژوهشی عضو هیات‌علمی بخش تحقیقات گیاهپزشکی موسسه تحقیقات پنبه کشور،  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

<sup>۲</sup>استادیار پژوهش عضو هیات‌علمی بخش تحقیقات به زراعی موسسه تحقیقات پنبه کشور،  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

<sup>۳</sup>محقق کارشناس‌ارشد بخش تحقیقات به نژادی موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات،  
آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

<sup>۴</sup>استادیار پژوهش عضو هیات‌علمی بخش تحقیقات به زراعی موسسه تحقیقات پنبه کشور،  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۶/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲

### چکیده

**سابقه و هدف:** استفاده از بذر سالم با قوه‌ی نامیه بالا، رکن اصلی در اجرای مدیریت تلفیقی آفات پنبه می‌باشد. سنگ‌های بذر پنبه در برخی سال‌ها در مزارع پنبه افزایش جمعیت قابل توجهی یافته و با تغذیه از بذور، بر خصوصیات کمی و کیفی آن‌ها اثر می‌گذارند. حشرات کامل و پوره‌های سنگ بذر *Oxycarenus hyalinipennis* Costa از محتویات بذور پنبه تغذیه کرده و سبب کاهش وزن، سرعت جوانه‌زنی، محتویات روغن، پروتئین و نیتروژن بذور می‌گردند. فعالیت سنگ‌های بذر جنس *Oxycarenus* روی الیاف پنبه در فرآیند جین‌زنی ایجاد اختلال کرده و سبب لکه‌دار شدن، کثیفی و کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌گردد. حشرات آفت از عوامل مهم کاهنده عملکرد محصول پنبه هستند که کنترل مناسب آن‌ها در مزارع مستلزم شناخت کافی از نوع آفت، زیست‌شناسی و میزان خسارت آن‌ها در گیاه پنبه است. با توجه به افزایش جمعیت سنگ‌های بذر در مزارع پنبه در سال‌های اخیر، شناسایی خصوصیات زیستی، گونه‌ی غالب این سنگ‌ها و بررسی تاثیر آن‌ها بر ویژگی‌های کمی و کیفی بذور ضروری می‌نمود و در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** بدین‌منظور تحقیقی در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۵ اجرا شد که در آن سنگ‌های بذری از مزارع پنبه ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد جمع‌آوری شدند و جهت شناسایی و تایید جنس و گونه به بخش تحقیقات

رده‌بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ارسال شدند. پرورش حشره در انسکتاریوم حشرات انجام شد. فاکتورهای زیستی حشره نظیر طول عمر حشرات کامل، دوره‌ی پورگی، دوره‌ی جفت‌گیری و پیش از جفت‌گیری، زادآوری حشره، مجموع دوره‌ی زندگی، دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری و تعداد دفعات تخم‌گذاری مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین خصوصیات ریخت‌شناسی نظیر طول، عرض و وزن حشرات کامل نر و ماده بررسی شد. جهت بررسی تاثیر آفت بر خصوصیات فیزیولوژیکی بذر با شروع باز شدن غوزه‌های پنبه در مزرعه، ۴۵ غوزه به صورت تصادفی با پاکت کاغذی جداسازی و پوشیده شدند و ۴۵ غوزه علامت‌دار به طور طبیعی در معرض آفت قرار گرفتند. در سه مرحله به فواصل ده روز نمونه‌گیری از بذور در مزرعه انجام شد. در آزمایشگاه موسسه بررسی‌های لازم بر خصوصیات کمی و کیفی بذر انجام گرفت.

**یافته‌ها:** سنک‌های جمع‌آوری شده از مزارع پنبه، تحت نام علمی *Oxycaenus hyalinipennis* Costa شناسایی شدند. بررسی زیست‌شناسی سنک بذر در شرایط اتاق رشد حشرات نشان داد که میانگین طول عمر حشرات کامل، مجموع دوره‌ی پورگی، دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری و مجموع چرخه‌ی زندگی حشره به ترتیب  $32 \pm 2/20$ ،  $13/61 \pm 2/08$ ،  $10/69 \pm 1/35$  و  $19/16 \pm 2/27$ ،  $30 \pm 2/47$  روز بود. نتایج ارزیابی بذور نشان داد که بیشترین میانگین وزن پنبه دانه در بذور غوزه‌های ایزوله شده (شاهد) در مزرعه و به میزان  $10/71$  گرم بود. پنبه دانه‌های در معرض تغذیه سنک در مزرعه و آزمایشگاه، به ترتیب  $1/33$  و  $27/1$  درصد میانگین وزن کمتری داشتند. در پنبه دانه‌های ایزوله شده در مزرعه نسبت به بذور در معرض سنک،  $20/5$  درصد کربوهیدرات محلول و  $59/1$  درصد فنل کمتر مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج حاصل سنک بذر پنبه در صورت افزایش جمعیت، می‌تواند با کاهش قوه نامیه و سایر خصوصیات کمی و کیفی بذر، خسارت قابل توجهی به محصول پنبه وارد کند.

**واژه‌های کلیدی:** پنبه، بنیه بذر، قارچ‌کش، حشره‌کش، ویژگی‌های زیستی

## مقدمه

صدمه‌ی حشرات خسارت‌زا از ابتدای فصل رشد گیاه پنبه آغاز شده و تا زمان شخم بقایای محصول ادامه دارد (حسن مختار، ۲۰۰۹). در گذشته به دلیل استفاده از حشره‌کش‌های با طیف اثر وسیع جهت کنترل آفات خسارت‌زا در پنبه، آفاتی نظیر سنک‌های بذری تا حدودی کنترل شده و خسارت چندانی ایجاد نمی‌کردند. در حال حاضر در دنیا با کشت ارقام تراژن بی‌تی پنبه و کاهش نسبی مصرف حشره‌کش‌ها جهت کنترل لاروهای غوزه‌خوار در آنها و همچنین عدم تاثیر کنترلی این ارقام بر آفات مکنده، کنترل این آفات در مزارع پنبه دچار معضل شده تا جایی که آفات مکنده جدید نظیر سنک‌های برگی و شپشک‌های آردی نیز خسارت اقتصادی در محصول پنبه‌ی برخی از کشورها ایجاد می‌کنند. پس از معرفی پنبه‌های بی‌تی و تغییر در شرایط زراعت‌ها، هفت گونه سن شامل یک گونه از خانواده سنک‌های بذری خانواده Lygaeidae، سه تا از سنک‌های برگی خانواده Miridae، چهار سن از خانواده Pentatomidae، به‌طور مداوم در اکوسیستم پنبه ظهور یافته‌اند که برخی در پنبه ایجاد

خسارت می‌نمایند (آزاد دیسفانی و همکاران، ۲۰۱۸). سنک بذر پنبه *O. hyalinipennis* آفتی است با پراکنش جهانی که از بذور گیاهان پنبه و خانواده‌ی پنیرکیان تغذیه می‌کند. ژنوتیپ‌های بی‌تی پنبه حساسیت بیشتری به این آفت داشته و جمعیت سنک در این ارقام بیشتر از ارقام غیر بی‌تی گزارش شده است (خان و نوید، ۲۰۱۷).

گونه *O. pallens* اولین بار در سال ۱۳۵۴ در ایران در گیاهان پنبه و گلرنگ گزارش شد. این آفت در تمام مناطق کشت کلزا فعالیت داشته و گونه‌ی *O. hyalinipennis* نیز که در مزارع پنیرکیان وجود دارد، بسیار شبیه به این گونه است (خانجانی، ۲۰۱۶). در تحقیق بولو و همکاران (۲۰۲۰) نیز سنک بذر پنبه *O. hyalinipennis* به عنوان گونه غالب در منطقه آناتولی ترکیه شناسایی و معرفی شد. حشرات ماده پس از جفت‌گیری با نر، روی الیاف غوزه‌های باز شده پنبه تخم‌گذاری کرده و تخم‌ها در حرارت ۳۵-۳۰ درجه ظرف مدت ۴ روز و در حرارت ۱۴/۶ درجه سانتی‌گراد ۴۳ روز بعد تفریخ می‌شوند. حشره دارای ۵ سن پورگی است که دوره‌ی پورگی آن در نسل تابستانه حدود سه هفته و در نسل پاییزه ۶ هفته طول می‌کشد (خانجانی، ۲۰۰۶). در مطالعه‌ی خان و نوید (۲۰۱۷) دما و رطوبت اپتیمم برای رشد این آفت به ترتیب ۳۵/۵ درجه و ۴۱ درصد گزارش شد. در بررسی بیولوژی سنک بذر *O. lavaterae* طول عمر حشرات کامل که در ماه اکتبر به آزمایشگاه منتقل و پرورش داده شدند در دوره‌ی نوری ۱۶:۸ (روشنایی به تاریکی) و دمای  $20 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد، ۱۱۳ روز بود. حشرات کامل منتقل شده در ماه‌های بعد طول عمر کمتری داشتند (ندود و همکاران، ۲۰۱۴). حشره‌های پوره‌های سنک بذر *Oxycarenus*، شیرۀ کوتیلدون بذور رسیده‌ی پنبه و سایر گیاهان خانواده پنیرکیان را مکیده و بذور صدمه دیده قوه نامیه خود را از دست می‌دهند. زمستان را به صورت حشره کامل روی علف‌های هرز خانواده‌ی پنیرکیان مانند ختمی گذرانده و در بهار شروع به فعالیت نموده و پس از رشد بوته‌های پنبه، به مزارع پنبه مهاجرت می‌کنند (هروی، ۲۰۱۶). حشرات کامل و پوره‌های سنک بذر *O. hyalinipennis* از محتویات بذور پنبه تغذیه کرده و سبب کاهش وزن، سرعت جوانه‌زنی، محتویات روغن، پروتئین و نیتروژن بذور می‌گردند (حسن مختار، ۲۰۰۹). بررسی سوئیفی و سیمیدا (۱۹۹۳) نیز موید این است که سنک بذر مذکور می‌تواند ۶/۸ درصد عملکرد پنبه را کاهش دهد. مطالعات اسرینیواس و پاتیل (۲۰۰۴) نشان داد که به موازات افزایش جمعیت سنک‌های بذر *O. laetus* روی غوزه‌های پنبه صفات کیفی الیاف پنبه (نظیر طول، ضخامت، میکرونری، رنگ الیاف و...) و نیز خصوصیات کمی و کیفی بذر نظیر وزن دانه و محتوای روغن کاهش پیدا کرد. همچنین اثر منفی تغذیه سنک‌های بذری بر صفات کیفی الیاف پنبه در تحقیقی دیگر گزارش شده است (رابرتس و بدنارز، ۲۰۰۵). فعالیت حشرات کامل و پوره‌های سنک بذر جنس *Oxycarenus* روی الیاف پنبه در فرآیند جین‌زنی ایجاد اختلال کرده و سبب لکه‌دار شدن، کشیفی و کاهش کیفیت الیاف پنبه می‌گردد

(شاه و همکاران، ۲۰۱۶). سنک‌های بذر *O. hyalinipennis* در مراحل اولیه رشد گیاه پنبه و ریزش اندام‌های زایشی در دوره‌ی گلدهی گیاه اثری ندارند. این ریزش در ارتباط با فاکتورهای اکولوژیکی و زراعی و کمبود عناصر غذایی ماکرو و میکرو بوده است (عباس و همکاران، ۲۰۱۵). این سنک ۳-۴ نسل در سال دارد و جهت مدیریت خسارت آن بهتر است محصول پنبه زودتر برداشت و از مزرعه جمع‌آوری گردد تا حشره موفق به تخم‌گذاری روی آنها نشود. از دشمنان طبیعی سنک تخم پنبه می‌توان سنک شکارگر *Draeocoris pallens* Reuter را نام برد که حشرات کامل و پوره‌های آن از پوره‌ها و حشرات کامل این آفت تغذیه می‌کنند (خانجانی، ۲۰۰۶). همچنین قارچ *Beauveria bassiana* به‌عنوان عامل موثر در کنترل بیولوژیک سنک *O. hyalinipennis* معرفی و بررسی شده است (خان و همکاران، ۲۰۱۴). یکی از عوامل مهم کاهنده عملکرد محصول پنبه، حشرات آفت هستند که کنترل مناسب آنها در مزارع مستلزم شناخت کافی از نوع آفت، زیست‌شناسی و میزان خسارت آنها در گیاه پنبه است. با توجه به افزایش جمعیت سنک‌های بذر در مزارع پنبه در سال‌های اخیر، شناسایی خصوصیات زیستی، گونه‌ی غالب این سنک‌ها و بررسی تاثیر آنها بر ویژگی‌های کمی و کیفی بذور ضروری می‌نمود و در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

**زمان و مکان تحقیق:** این تحقیق در سال‌های ۱۳۹۶-۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان و بررسی‌های آزمایشگاهی (بررسی بیولوژی یک نسل) در انسکتاریوم حشره‌شناسی و آزمایشگاه به زراعی موسسه تحقیقات پنبه گرگان انجام شد.

**کاشت گیاه پنبه:** بذر پنبه رقم گلستان با فواصل کشت ۸۰ در ۲۰ سانتی‌متر روی ردیف و فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر کشت گردید. کلیه مراحل کاشت، داشت و برداشت پنبه طبق عرف منطقه انجام شد.

**شناسایی گونه سنک‌های بذر:** حشرات کامل نر و ماده سنک بذر پنبه در هر دو سال آزمایش از الیاف غوزه‌های باز شده و بوته‌ی پنبه در مراحل پایانی فصل رشد گیاه جمع‌آوری شدند و در آزمایشگاه در داخل شیشه‌های حاوی اتانول ۷۰ درصد قرار داده شدند. برای اطمینان از صحت نمونه‌برداری حشرات جمع‌آوری شده به صورت زنده و نیز اتاله شده در چند مرحله، جهت شناسایی و تایید جنس و گونه به بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ارسال شدند.

**مطالعه خصوصیات زیستی سنک بذر *O. Hyalinipennis*:** برای این منظور پرورش آزمایشگاهی حشره بر اساس روش ندود و همکاران (۲۰۱۴) و بولو و همکاران (۲۰۲۰) با اندکی تغییر انجام شد. حشرات کامل و پوره‌های سنک مورد نظر در اواسط مهر ماه از مزرعه جمع‌آوری و به انسکتاریوم

حشرات موسسه منتقل شدند. در شرایط کنترل شده دمای  $25 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت  $35 \pm 5$  درصد و دوره‌ی نوری ۱۶:۸ (۱۶ ساعت روشنایی به ۸ ساعت تاریکی) حشرات بر روی بذر و الیاف پنبه در ظروف دردار پلاستیکی قرار داده شدند. پنبه آغشته به محلول آب عسل ده درصد به عنوان منشاء کربوهیدرات و تامین رطوبت در اختیار حشرات قرار داده شد. حدوداً یک ماه بعد از پرورش، در تاریخ ۱۵ آبان ماه تعداد ۶۰ نمونه حشره از پوره‌های سن آخر هم‌سن، به طور جداگانه در لیوان‌های پلاستیکی یک بار مصرف کوچک با درپوش توری پارچه‌ای، با همان رژیم غذایی، در اتاق رشد حشرات قرار گرفتند. پس از پوست‌اندازی همگی پوره‌ها و ظهور حشرات کامل برای هر حشره جفت قرار داده شد و تا اواسط بهمن ماه هر روز مشاهدات از وضعیت حشره ثبت شد. فاکتورهای زیستی حشره نظیر طول عمر حشرات کامل، دوره‌ی پورگی، دوره‌ی جفت‌گیری و پیش از جفت‌گیری، زادآوری حشره، مجموع دوره‌ی زندگی، دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری و تعداد دفعات تخم‌گذاری مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین خصوصیات ریخت‌شناسی نظیر طول، عرض و وزن حشرات کامل نر و ماده بررسی شد.

**ارزیابی صفات کمی و کیفی بذرك** با شروع باز شدن غوزه‌های پنبه، ۴۵ غوزه به صورت تصادفی غوزه‌ها با پاکت کاغذی جداسازی و پوشیده شدند و ۴۵ غوزه علامت‌دار به طور طبیعی در معرض آفت قرار گرفتند. در سه مرحله به فواصل ده روز نمونه‌گیری از بذور در مزرعه انجام شد. در آزمایشگاه موسسه بررسی‌های لازم بر خصوصیات کمی و کیفی بذر انجام گرفت.

جهت ارزیابی اثر سنک بر وضعیت بذر پنبه آزمایشی در دو مرحله انجام شد:

(۱) در مرحله اول بذور پنبه ایزوله شده با (پاکت) و ایزوله نشده (در معرض آفت) در سه مرحله با فاصله زمانی ۱۰ روز، برداشت و جهت بررسی خصوصیات کمی و کیفی بذر به آزمایشگاه منتقل شدند. آزمایش در طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا شد، بذور پس از کرک‌زدایی، جهت بررسی روند بنیه بذر و رشد گیاهچه به تعداد هر تکرار ۱۰۰ عدد در اتاقک کشت با دمای  $26 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد کشت شدند. در روز اول ظهور ریشه‌چه بررسی شد و روزانه روند رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه یادداشت شدند. درصد جوانه‌زنی در روز هفتم شمارش شد. رشد گیاهچه از نظر طول ریشه‌چه، ساقه‌چه، طول کولئوپتیل و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه ثبت شد. تعداد غدد ترشحی در زیر میکروسکوپ در هر تیمار یادداشت شدند.

(۲) در مرحله دوم بذره‌های پنبه که در معرض تغذیه سنک در انسکتاریوم قرار داده شدند به صورت فاکتوریل در طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در سه تکرار بررسی شد. بذره‌هایی که از آزمایشات مزرعه‌ای جمع‌آوری شده بودند، از نظر خصوصیات فیزیولوژیکی و شیمیایی بذر مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفاتی از جمله وزن پوسته، محتوای ذخایر آندوسپرم بذر، غلظت کربوهیدرات، نشاسته و محتوای فنل بذر مورد بررسی قرار گرفتند.

تعیین کربوهیدرات محلول با روش فنل - اسید سولفوریک (دوبیس و همکاران، ۱۹۵۶) و محتوای فنل بذر با استفاده از روش فولن - سیوکاتیو انجام شد (سینگلتون و روسی ۱۹۶۵). تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و آزمون LSD برای مقایسه میانگین‌ها انجام شد.

### نتایج و بحث

شناسایی گونه سنک‌های بذر پنبه: اولین بار در سال ۱۸۴۷ این جنس و گونه توسط کوستا از کشور ایتالیا توصیف شد (هنری، ۱۹۹۷). این حشره که قبلاً در گروه سنک‌های خانواده Lygaeidae قرار داشته، در طبقه‌بندی جدید جزء خانواده Oxycarenidae قرار گرفته است (حسن مختار، ۲۰۰۹ و نِدود، ۲۰۱۴). در تحقیق حاضر سنک‌های مورد بررسی توسط متخصصین بخش رده‌بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تحت نام علمی ذیل شناسایی شدند:

*Oxycarenus hyalinipennis* (Costa)  
(Hemiptera : Oxycarenidae)

این آفت تحت نام عمومی سنک بذر پنبه cotton seed bug (اسلاتر و بارانوسکی ۱۹۹۴) و یا Dusky cotton seed bug (پیرسون ۱۹۵۸ و اودهیامبو ۱۹۶۰) در دنیا شناخته می‌شود.

**مطالعه خصوصیات زیستی سنک بذر پنبه:** در مزارع پنبه ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم‌آباد ظهور آفت سنک‌های بذر *O. hyalinipennis* از اواسط شهریورماه مشاهده شد. در سال اول اجرای پروژه به دلیل سرمای زودرس پاییزه و کاهش دما آفت با جمعیت کمتری نسبت به جمعیت هر ساله ظهور یافت. در سال دوم آفت با جمعیت بیشتری مشاهده شد. حشرات کامل و پوره‌های سنک بذر در پاییز در داخل کپسول میوه علف هرز گاوپنبه در حاشیه مزارع مشاهده شدند که از دانه‌های داخل کپسول‌ها تغذیه می‌کردند. اعظمی سردویی و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی تغذیه سنک بذر پنبه *O. hyalinipennis* را از بذور علف‌های هرز سس، جالیز و گاو پنبه در ایران گزارش کردند.

حشرات کامل ماده تخم‌های خود را به صورت انفرادی یا دسته‌های دو تا شش‌تایی روی الیاف، بذور پنبه و یا در کف ظروف پرورش قرار دادند. تخم‌ها ابتدا کروی شکل و به رنگ سفید کریستالی شفاف بودند که به تدریج کشیده و دوکی شکل شده و به رنگ متمایل به قرمز درآمدند. چشم‌های پوره‌ها به وضوح قابل مشاهده بوده و پوره‌های سن اول از تخم خارج شدند. در تحقیقی بولو و همکاران (۲۰۲۰) گزارش کردند که حشرات ماده تخم‌های خود را در دسته‌های ۵ تا ۲۰ تایی و به ویژه روی غنچه‌های باز نشده پنبه در بررسی آزمایشگاهی قرار دادند. در شرایط اتاق رشد حشرات زمان ظهور تا تفریح تخم (دوره‌ی انکوباسیون تخم) تا ده روز نیز به طول انجامید.

نتایج بررسی برخی ویژگی‌های زیستی در جدول ۱ و ریخت‌شناسی حشرات کامل نر و ماده سنک در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱: میانگین ( $\pm SE$ ) برخی ویژگی‌های تولید مثلی حشرات کامل سنک بذر *O. hyalinipennis* پرورش یافته روی بذر پنبه

میانگین $\pm$ خطای استاندارد Mean $\pm$ SE	مرحله رشدی حشره
$32 \pm 2/20$	طول عمر حشره‌ی بالغ (روز)
$17/42 \pm 3/82$	طول عمر حشره‌ی بالغ نر (روز)
$20/07 \pm 2/75$	طول عمر حشره‌ی بالغ ماده (روز)
$13/61 \pm 2/08$	طول دوره‌ی پورگی (روز)
$10/31 \pm 0/68$	دوره‌ی پیش از جفت‌گیری (روز)
$30 \pm 2/47$	مجموع چرخه‌ی زندگی (روز)
$10/69 \pm 1/35$	دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری (روز)
$19/16 \pm 2/27$	دوره‌ی تخم‌گذاری (روز)
$1/03 \pm 0/12$	دفعات تخم‌ریزی
$2/35 \pm 0/05$	نسبت جنسی (ماده به نر)
$8/03 \pm 1/4$	زادآوری

پوره‌های تازه تفریخ شده به رنگ صورتی کم رنگ بودند که در انتهای بدن دم سیاه رنگ کوچکی شبیه زائده‌ی انتهایی مخرج داشتند و پیش از تبدیل به پوره سن ۲ به رنگ قرمز تیره درآمدند. این حشره ۵ سن پورگی داشته که به تدریج پوره‌ها به رنگ قهوه‌ای تیره درآمدند. میانگین مجموع دوره‌ی پورگی حشره  $13/61 \pm 2/08$  روز بود.

حشرات کامل نر و ماده تازه ظاهر شده به طور میانگین پس از  $10/31 \pm 0/68$  روز جفت‌گیری کردند. میانگین دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری حشرات به ترتیب  $10/69 \pm 1/35$  و  $19/16 \pm 2/27$  روز بود. در تحقیقی گزارش شد که در سنک بذر دوره‌ی پیش از تخم‌گذاری ۴۶ روز بوده و ماده‌ها به طور متوسط ۳۹۲ تخم گذاشتند (ندود و همکاران ۲۰۱۴). میانگین تعداد دفعات تخم‌گذاری توسط هر حشره ماده در طول دوره رشدی  $1/03 \pm 0/12$  بار در شرایط کنترل شده اتفاق رشد حشرات بود.

میانگین زادآوری حشره‌ی سنک *O. hyalinipennis*،  $8/03 \pm 1/4$  عدد تخم/ماده بود. زادآوری بسته به شاخص‌های فیزیولوژیک و اکولوژیک مختلف در یک گونه یا جمعیت تغییر می‌کند. مهم‌ترین شاخص اندازه‌ی بدن افراد بالغ ماده است. در تحقیق ندود و همکاران (۲۰۱۴) زادآوری حشره سنک بذر *O. lavaterae* با افزایش دفعات جفت‌گیری و ماندن بیشتر حشره در دوره زمستان‌گذرانی در شرایط محیط طبیعی، کاهش یافت و نیز تعداد ۴ عدد تخم در روز به عنوان نرخ تخم‌گذاری حشره ماده ذکر شد.

میانگین نسبت جنسی حشره سنک بذر (نسبت جنسی: تعداد حشره ماده به نر) برابر  $2/35 \pm 0/05$  بود. در کلنی‌های سنک بذر پنبه جمع‌آوری شده از مزرعه نیز حشرات نر به تعداد کمتری نسبت به حشرات ماده وجود داشتند.

میانگین مجموع چرخه‌ی زندگی حشره در شرایط اتاق رشد حشرات برابر با  $30 \pm 2/47$  روز بود. در تحقیقی میانگین طول عمر حشره سنک بذر با افزایش زمان ماندن حشرات در محیط طبیعی در پاییز و زمستان، پس از انتقال و پرورش آزمایشگاهی کاهش یافته و از ۱۱۳ تا ۶۳ روز، در شرایط دوره‌ی نوری ۱۶:۸ (روشنایی به تاریکی) و دمای  $20 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد گزارش شد (ندود و همکاران، ۲۰۱۴).

جدول ۲: خصوصیات ریخت‌شناسی حشره کامل نر و ماده سنک بذر پنبه *O. hyalinipennis*

وزن (g)	عرض بدن (mm)	طول بدن (mm)	مرحله رشدی
Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	Mean $\pm$ SE	
$0/002 \pm 0/0001$	$1/42 \pm 0/04$	$3/91 \pm 0/11$	حشره‌ی کامل نر
$0/003 \pm 0/0001$	$1/34 \pm 0/03$	$4/19 \pm 0/11$	حشره‌ی کامل ماده

#### ارزیابی تاثیر آفت بر خصوصیات کمی و کیفی بذور پنبه

**تعداد غدد ترش‌چی:** تاثیر زمان برداشت بذور از غوزه‌های ایزوله و در معرض سنک در مزرعه، بر تعداد غدد ترش‌چی بذر در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). در آخرین مرحله برداشت، تعداد غدد ترش‌چی در غوزه گیاهان ایزوله نشده، بیشترین بود. کمترین تعداد غدد ترش‌چی، در مرحله اول برداشت و در حضور آفت مشاهده شد (جدول ۴).

تعداد غدد ترش‌چی در بذور تحت تاثیر تغذیه سنک، تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۵) به طوری که بذور در معرض آفت در مزرعه نسبت به بذور ایزوله شده بیشترین تعداد غدد را داشتند (جدول ۹). افزایش غدد ترش‌چی به دلیل تجمع ترکیبات فنولیک و ترپنوییدی، به عنوان شاخص ارزیابی تغذیه آفت از بذر پنبه در نظر گرفته می‌شود (گادلها و همکاران، ۲۰۱۴).

از آنجایی که کای و همکاران در (۲۰۱۰) گزارش کردند که در ارقام بدون غدد ترش‌چی نسبت به هجوم آفات حساس‌تر بودند، بدین ترتیب خصوصیت غدد ترش‌چی زیاد را به عنوان صفات قابل توجه اصلاح ژنتیک در معرفی ارقام متحمل به آفت با هدف استفاده از الیاف پیشنهاد دادند. افزایش غدد ترش‌چی در بذر به دلیل کاهش مصرف آفت‌کش‌ها می‌تواند به کاهش آلودگی محیط زیست منجر شوند (کای و همکاران، ۲۰۱۰).

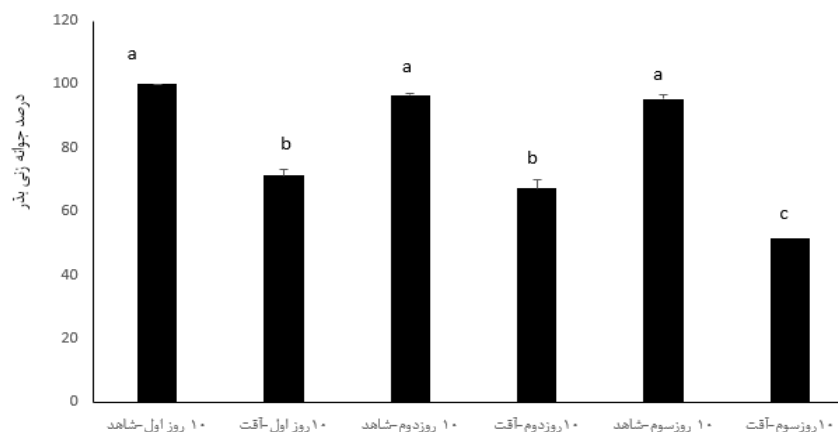


**درصد جوانه‌زنی:** بیشترین درصد از نظر ظهور ریشه‌چه در بذور مرحله اول برداشت و در تیمار ایزوله مشاهده شد؛ در حالی که کمترین درصد ظهور ریشه‌چه، در مرحله آخر برداشت و در بذور در معرض آفت مشاهده شد (جدول ۳).

بیشترین درصد جوانه‌زنی (۱۰۰ درصد) در تیمار شاهد و در تاریخ برداشت اول (۱۶ مهر) مشاهده شد، در حالی که کمترین درصد جوانه‌زنی (۵۲ درصد) در آخرین زمان برداشت و در حضور آفت سنک مشاهده شد (شکل ۱).

درصد بذور آلوده در کشت آزمایشگاهی (جدول ۳) تفاوت معنی‌داری را بین زمان‌های مختلف برداشت و هجوم آفت سنک نشان داد. همان‌طور که مقایسه میانگین‌ها نشان داد، بیشترین درصد بذور آلوده در آخرین زمان برداشت و در معرض آفت سنک مشاهده شد (شکل ۱). اسرینیواس و پاتیل (۲۰۰۴) در مطالعه اثر سنک بذری بر خصوصیات جوانه‌زنی دریافتند که با افزایش جمعیت سنک غوزه، درصد جوانه‌زنی بذر کاهش یافت. در تحقیقی گزارش شد که تغذیه‌ی حشرات کامل و پوره‌های سنک بذر *O. hyalinipennis* سبب کاهش وزن، سرعت جوانه‌زنی، محتویات روغن، پروتئین و نیتروژن بذور به‌ترتیب به میزان ۲/۳ درصد، ۳/۷ درصد، ۶/۳ درصد، ۱۲/۵ و ۱۹/۵ درصد شدند (حسن مختار، ۲۰۰۹).





شکل ۱: درصد جوانه زنی بذر ایزوله و در معرض آفت سنک در مزرعه در طی سه زمان برداشت بذر

**ویژگی‌های رشدی گیاهچه:** بیشترین طول ریشه‌چه در روز اول جوانه زنی،  $0/5$  سانتی‌متر در زمان اول برداشت و در محیط ایزوله مشاهده شد در حالی که هجوم سنک در آخرین مرحله برداشت، سبب کاهش معنی‌دار رشد ریشه‌چه در گیاهچه شد (جدول ۴). در روز هفتم جوانه‌زنی، نیز بیشترین طول ریشه‌چه در آخرین مرحله برداشت و در عدم حضور آفت ( $4/4$  سانتی‌متر) مشاهده شد و در حالی که در تاریخ اول برداشت و در حضور آفت سنک، بذور پنبه جوانه نزدند. رشد ساقه‌چه در گیاهچه‌های روز هفتم، در آخرین تاریخ برداشت و در محیط ایزوله با  $7/4$  سانتی‌متر بیشترین بود، در آخرین تاریخ برداشت و با هجوم آفت سنک،  $2/4$  سانتی‌متر کمترین طول ساقه‌چه مشاهده شد (جدول ۴).

**پنبه بذر:** همان‌گونه که جدول تجزیه واریانس (جدول ۵) نشان داد، هجوم سنک بر پنبه بذر پنبه و خصوصیات جوانه‌زنی آن از جمله سرعت ظهور ریشه‌چه، ساقه‌چه، درصد جوانه‌زنی، طول کولئوپتیل، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن پنبه دانه در سطح ۱ درصد از نظر آماری تفاوت معنی‌داری داشت. تعداد غدد ترش‌حی روی بذر پنبه، وزن آندوسپرم بذر و وزن پنبه دانه تحت تاثیر تیمار سنک تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ۸).

طول کولئوپتیل که در واقع نشان دهنده توانایی ظهور گیاهچه از خاک است در آخرین تاریخ برداشت و در محیط ایزوله، بیشترین مقدار را داشت و می‌توان بیان کرد که به دلیل تکمیل بلوغ فیزیولوژی بذر، این تیمار آزمایشی، بیشترین طول کولئوپتیل ( $3$  سانتی‌متر) را دارد، در حالی که در این زمان برداشت، هجوم آفت سنک به ذخایر بذر، بر قوه نامیه و طول کولئوپتیل آسیب رسانده و سبب کاهش طول کولئوپتیل خواهد شد (جدول ۸). طول کولئوپتیل شاخصی جهت ارزیابی واکنش بذور به عمق کشت و سطح سبز مطلوب و یکنواخت در مزرعه است (ماتسویی و همکاران، ۲۰۰۲).

جدول ۵: تجزیه واریانس خصوصیات بیوشیمیایی بنه دانه در اثر تغذیه سنگ *O. hyalinipennis* در مزرعه و انسکتاریوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن ایاف (g)	کربوهیدرات محلول (mg.g-1 DW)	نشاسته (mg.g-1 DW)	وزن بنه دانه (g)	تعداد عدد ترشخی (number)	فیل (mg.g-1 DW)	منابع تغییرات
بلوک	۲	۵۷۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۰۶	۱۴/۲۹	۱۵۱/۰۵	۳۲۹/۶۰	بلوک
سنگ	۲	۶۴۷/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۸۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۱ <sup>ns</sup>	۱۳۸۵/۰۸ <sup>ns</sup>	۳۵۹۵۹۸۵ <sup>ns</sup>	۲۳۱۶۸۵۳ <sup>ns</sup>	سنگ
خطا	۱۱	۵۷۵	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰۰۵	۱۱/۳۵	۳۸۸۸	۴۶/۹۱	خطا
ضرب تغییرات		۱۶۷۵	۴۳۱	۲/۶۹	۱۴/۸۲	۴۹۸	۳/۸۰	ضرب تغییرات

NS غیر معنی‌دار، \*\* معنی‌داری در سطح ۵ درصد

جدول ۶: تجزیه واریانس خصوصیات بنه دانه و رشد دانه رست در معرض سنگ *O. hyalinipennis* در مزرعه و انسکتاریوم

وزن آلدوسیرم (g)	وزن پوسته (g)	وزن کل بنه (g)	وزن خشک ریشه چه (g)	وزن خشک ساقه چه (g)	طول کولونیل دانه رست (cm)	طول ساقه		طول ریشه		درجه آزادی	منابع تغییرات	
						روز هفتم (cm)	روز اول (cm)	روز هفتم (cm)	روز اول (cm)			
۰/۰۶۱	۰/۱۶۸	۰/۳۶۸	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۰۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۵	۰/۰۴۶	۰/۳۱۴	۰/۰۱۳	۸/۴۴	۱۹/۱۱	۲	بلوک
۶/۰ <sup>ns</sup>	۰/۱۶۵ <sup>ns</sup>	۸/۰۹ <sup>*</sup>	۰/۰۰۰۰۴ <sup>ns</sup>	۰/۰۶۷ <sup>ns</sup>	۰/۲۲۰۱ <sup>ns</sup>	۷/۵۱۴ <sup>ns</sup>	۴۱/۸۳ <sup>ns</sup>	۰/۱۹۱۲ <sup>**</sup>	۷۶۰/۱۷۷ <sup>ns</sup>	۴۸۰/۱۷۷ <sup>ns</sup>	۲	سنگ
۰/۱۰	۰/۱۵۱	۰/۵۲۹	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۰۰۲	۰/۰۷۴	۰/۳۷۱	۰/۰۰۰۴	۵/۱۱	۱۳/۷۷	۱۱	خطا
۶/۴۴	۸/۵۰	۷/۵۰	۱/۱۶۲	۳/۴۲	۵/۳۲	۱۵/۰۶	۱۴/۶۲	۹/۸۷	۴/۱۰	۱۰/۵۷		ضرب تغییرات

NS غیر معنی‌دار، \*\* معنی‌داری در سطح ۵ درصد

جدول ۷: تجزیه واریانس خصوصیات کیفی پنبه دانه در معرض سنک *O. hyalinipennis* در مزرعه و انسکتاریوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن الیاف (g)	کربوهیدرات محلول (mg.g <sup>-1</sup> DW)	نشاسته (mg.g <sup>-1</sup> DW)	وزن پنبه دانه (g)	تعداد عدد ترشخی (number)	فصل (mg.g <sup>-1</sup> DW)
بلوک	۲	۵۷۴	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰۰۶	۱۴/۲۹	۱۵/۱۰۵	۳۲۹/۶۰
سنک	۲	۶۴۷/۰۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۸۲ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۰۰۱ <sup>ns</sup>	۱۳۸۵/۰۸ <sup>ns</sup>	۳۵۹۵۹/۸۵ <sup>ns</sup>	۲۳۱۶۸/۵۳ <sup>ns</sup>
خطا	۱۱	۵۷۵	۰/۰۳۲	۰/۰۰۰۰۵	۱۱/۳۵	۳۸۸۸	۴۶۹۱
ضرب تغییرات		۱۶۷۵	۴۳۱	۲/۶۹	۱۴/۸۲	۴۹۸	۲/۸۰

ns غیر معنی دار، \* معنی داری در سطح ۵ درصد، \*\* معنی داری در سطح ۱ درصد

جدول ۸: مقایسه میانگین تاثیر تغذیه سنک *O. hyalinipennis* بر خصوصیات پنبه دانه و رشد دانه رست در مزرعه و انسکتاریوم

وزن آندوسپرم (g)	وزن بوسه (g)	وزن کل پنبه (g)	وزن خشک (g)	ساقچه (g)	وزن خشک ساقچه (g)	وزن خشک دانه (g)	طول ساقچه (cm)	طول رسته دانه (cm)	طول رسته دانه (cm)	طول رسته چه دانه (cm)	طول رسته چه دانه (cm)	درصد جوانه زنی روزه (cm)	درصد جوانه زنی روزه (%)	تیمار
۵/۸۴±۰/۵۳a	۴/۵۷±۰/۲۶a	۱۰/۷۱±۰/۵۵a	۰/۲۳±۰/۰۰۶a	۰/۲۷±۰/۰۰۶a	۰/۵۱±۰/۰۰۷a	۷/۲۱±۰/۱۲۴a	۹/۸۶±۰/۶۶a	۰/۴۹±۰/۰۲۶a	۷۸/۶۶±۱/۳۳a	۶۸/۶۶±۱/۳۳a	۶۸/۶۶±۱/۳۳a	۶۸/۶۶±۱/۳۳a	۶۸/۶۶±۱/۳۳a	پنبور در معرض سنک در مزرعه
۵/۷۳±۰/۲۶a	۴/۸۲±۰/۳۷a	۱۰/۵۷±۰/۶۴a	۰/۱۷±۰/۰۰۶b	۰/۲۳±۰/۰۰۵b	۰/۰۴±۰/۰۰۱b	۵/۲۹±۰/۱۵۲b	۶۶۶±۰/۲۴۰b	۰/۱۵±۰/۰۰۷b	۲۶/۶۶±۳/۷۱b	۲۶/۶۶±۳/۷۱b	۲۶/۶۶±۳/۷۱b	۲۶/۶۶±۳/۷۱b	۲۶/۶۶±۳/۷۱b	ایزوله در مزرعه
۷/۲۴±۰/۱۲b	۴/۳۵±۰/۱۲۵a	۷/۸۰±۰/۲۴b	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	۰±۰c	پنبور در معرض سنک انسکتاریوم

LSD میانگین های دارای حروف غیر مشابه یا یکدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند؛ سطح احتمال ۵ درصد و آزمون

همچنین بیشترین و کمترین وزن خشک ساقه‌چه در آخرین تیمار زمان برداشت به ترتیب در محیط ایزوله و در هجوم آفت سنک مشاهده شد. بیشترین وزن خشک ریشه در محیط ایزوله و کمترین وزن خشک در آخرین تاریخ برداشت و با هجوم سنک، مشاهده شد (جدول ۸). بر اساس تحقیقات فیلهو (۲۰۱۵) وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه نمایانگر یکنواختی رشد و بنیه قوی بذری می‌باشد. پتانسیل رشد جنین بر اساس رشد گیاهچه که بر مبنای وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه است، ارزیابی می‌شود (گرس و بوریس، ۱۹۹۵).

**وزن کل پنبه دانه:** نتایج مقایسه میانگین (جدول ۸) نشان داد که میانگین وزن پنبه‌دانه در شرایط مورد مطالعه معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین میانگین وزن پنبه دانه در غوزه‌های ایزوله شده در مزرعه با میانگین ۱۰/۷۱ گرم مشاهده شد که نسبت به گیاهانی که غوزه‌ها ایزوله نبودند و پنبه دانه‌های در معرض سنک در انسکتاریوم، به ترتیب ۱/۳۳ و ۲۷/۱ درصد میانگین وزن بیشتری داشتند. تحقیق سوئی و سیمیدا (۱۹۹۳) نیز نشان داد که سنک بذری پنبه در تیمار ۵۰ عدد سنک *O. hyalinipennis* در هر غوزه می‌تواند به ترتیب به میزان ۳۲ و ۶ درصد، وزن و محتویات روغن دانه‌ی پنبه را کاهش دهد. اسرینیواس و پاتیل (۲۰۰۴) در مطالعه نقش سنک بر بنیه بذری پنبه در پژوهش‌های خود دریافتند که بیشترین تاثیر آفت در کاهش وزن پنبه دانه (۴۲/۹۲ درصد)، وزن بذری (۴۰/۸۴ درصد) و میزان روغن (۳۵/۱۶ درصد) بود که در تیمار ۵۰ جفت سنک در هر غوزه مشاهده شد و تیمار شاهد و تیمار ۵ جفت سنک در هر غوزه کمترین خسارت را داشتند. به طور کلی با افزایش جمعیت سنک، وزن پنبه دانه کاهش یافت. وزن پنبه دانه که بر اساس محتوای ذخایر بذری سنجیده می‌شود، می‌تواند مسئول رشد گیاهچه بالقوه و بنیه بذری مطلوب و طول عمر گیاهچه باشد (سوزا و فیلهو، ۲۰۰۱).

**وزن پوسته بذری:** تجزیه واریانس وزن پوسته پنبه دانه (جدول ۵) تفاوت معنی‌داری از نظر آماری نشان داد. مقایسه میانگین اعداد این صفت (جدول ۸) نشان‌دهنده این مطلب بود که هجوم آفت، وزن پوسته پنبه دانه را کاهش داد، به طوری که در پنبه دانه‌های موجود در محیط ایزوله بیشترین وزن پوسته پنبه دانه مشاهده شد. ضخامت پوسته اولین و مهمترین سد دفاعی جهت محافظت بذری از عوامل زیستی و غیرزیستی محسوب می‌شود (یاسن و همکاران، ۱۹۹۴). در تحقیقی رابطه معکوسی بین وزن پوسته و وزن دانه در پنبه گزارش شد به طوری که ضمن کاهش وزن پوسته، وزن دانه افزایش یافت (سوزا و فیلهو، ۲۰۰۱). رانیلا و همکاران در (۲۰۰۷) تجمع ترکیبات پلی فنلی و آنتی‌اکسیدانی در پوسته می‌تواند در افزایش وزن پوسته موثر باشد.

جدول ۹. مقایسه میانگین تاثیر تغذیه سنک *O. hyalinipennis* بر خصوصیات کیفی بذر پنبه در مزرعه وانسکتاریوم

فیل (mg.g <sup>-1</sup> DW)	وزن کل دانه (g)	تعداد غدد ترشخی (number)	وزن پنبه دانه (g)	نشاسته (mg.g <sup>-1</sup> DW)	کرومیدرات محلول (mg.g <sup>-1</sup> DW)	وزن الیاف (g)	تیمار
۱۴۶۲۴ ± ۶۶۲b	۱۰/۷۱ ± ۰/۰۵a	۲۰۳/۸۶ ± ۶/۷۵a	۴۲/۷ ± ۱/۳۸a	۰/۲۸ ± ۰/۰۰۱a	۳/۹۲ ± ۰/۱۲b	۲۹/۳۴ ± ۰/۱۸a	بذور در معرض سنک در مزرعه (شاهد)
۱۱۴۴۱ ± ۵۰۸c	۱۰/۵۷ ± ۰/۰۶۴a	۱۷۱/۱۳ ± ۵/۵۵b	۲۵/۵ ± ۳/۲۳b	۰/۲۷ ± ۰/۰۰۱a	۳/۸۹ ± ۰/۰۷۹b	۱۳/۶۷ ± ۲/۳۹b	اینزوله
۲۸۰/۰۲ ± ۸/۴۷a	۷/۸۰ ± ۰/۳۴b	۰ ± ۰c	۰ ± ۰c	۰/۰۲۹ ± ۰/۰۰۷a	۴/۷۹ ± ۰/۰۳۱a	۰ ± ۰c	بذور در معرض سنک در انسکتاریوم

LSD برای حروف غیرمشابه با یکدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند؛ سطح احتمال ۵ درصد و آزمون

**وزن آندوسپرم:** پنبه دانه‌های ایزوله شده در مزرعه، نسبت به تیمار ایزوله نشده و پنبه دانه‌های در معرض آفت در انسکتاریوم، به ترتیب با ۱/۷۶ درصد و ۷۳/۶ درصد، وزن آندوسپرم بیشتری داشتند (جدول ۴). وزن آندوسپرم معرف محتوای ذخایر بذر برای رشد دانه رست می‌باشد، نسبت وزن آندوسپرم به وزن پوسته معیاری جهت ارزیابی بنیه بالقوه بذری است (سوزا و فیلهو، ۲۰۰۱). همانطور که نتایج نشان داد بذور ایزوله شده از هجوم سنک در امان بودند، بنابراین ذخایر آندوسپرم بذری تقریباً حفظ شدند. برتراند و همکاران در (۲۰۰۵) بیان داشتند که ترکیبات خاکستر، ماده خشک، چربی و پروتیین از ترکیبات موثر در ذخایر بذر می‌باشد.

**محتوای فنل پنبه دانه:** براساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۷) غلظت فنل در بذر پنبه تغذیه شده توسط سنک بذر و ایزوله شده در شرایط مزرعه و انسکتاریوم از نظر آماری اختلاف معنی‌دار داشتند (در سطح یک درصد). محتوی فنل در پنبه دانه‌های در معرض تغذیه سنک، ۹۱/۴۷ درصد نسبت به پنبه‌های ایزوله بیشتر بود (جدول ۹). رامان در (۱۹۸۷) در ارزیابی اثر سنک بر محتوای ترکیبات فنلی پنبه دانه، گزارش کرد که در بذور تغذیه شده توسط سنک بذر، میزان فنل ۱۸/۷۳ میلی‌گرم در گرم زن پنبه دانه بیشتر بود. رانیلا و همکاران در (۲۰۰۷) بیان داشتند که رنگ پوسته بذر به دلیل تجمع ترکیبات فنلی می‌تواند برای حشرات جذاب باشد.

**کربوهیدرات محلول و نشاسته ذخیره‌ای:** براساس نتایج مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۹)، محتوای نشاسته در تیمارهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند اما بیشترین غلظت نشاسته (۰/۲۹ میلی‌گرم در واحد وزن خشک بذر) در پنبه دانه‌های در معرض سنک، مشاهده شد. غلظت کربوهیدرات محلول پنبه دانه در تیمارهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۷) به طوری که در پنبه دانه تغذیه شده توسط سنک، کربوهیدرات محلول بیشتری وجود داشت، در حالی که در پنبه دانه‌های ایزوله شده در مزرعه، ۲۰/۵ درصد کربوهیدرات محلول کمتری داشتند (جدول ۹). رامان (۱۹۸۷) در تحقیقی افزایش غلظت کربوهیدرات در پنبه دانه‌ی در معرض تغذیه سنک بذر را عکس‌العمل بذور به تغذیه آفت عنوان کرد. قبل از خزان برگ‌ها در گیاه پنبه، افزایش قابل توجهی در غلظت کربوهیدرات و پروتیین بذر پنبه مشاهده شد، بنابراین بذورهای پنبه که بلوغ فیزیولوژیک یافته‌اند به دلیل افزایش محتوای کربوهیدراتی، منبع تغذیه‌ای مناسبی برای سنک بذر می‌باشند (هی و همکاران، ۲۰۱۹).

### نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که در مزارع پنبه گونه‌ی غالب سنک‌های بذر *O. hyalinipennis* است که در صورت مساعد بودن شرایط می‌تواند با تغذیه از بذور پنبه سبب کاهش ویژگی‌های کمی و کیفی



بذور نظیر درصد جوانه‌زنی، صفات رشدی گیاهچه، بنیه بذر، وزن پنبه دانه شود. افزایش ترکیبات فنلی بذر در جذب سنک بذری موثر می‌باشد. ذخایر کربوهیدرات و نشاسته بذر با تاثیر بر افزایش وزن بذر منبع ذخیره‌ای مناسبی برای تغذیه سنک است. بذوری که مدت طولانی‌تری در معرض آفت بودند، درصد آلودگی بذر بیشتر و درصد جوانه زنی کمتری داشتند.

### سپاسگزاری

از همکار گرامی خانم مهندس صدیقه دودانگی که در انجام امور آزمایشگاهی پروژه صمیمانه همکاری نمودند قدردانی می‌نماییم.

### منابع

1. Abbas, G., Hassan M., Farhan N., Hagh, I., and Karar, H. 2015. Studies on the role of dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* on early stages of cotton and its possible effect on shedding of fruiting parts. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental science, 15 (2): 170-176.
2. Azad Disfani, F., Razi Nataj, M., Roshani, GH., Sohrabi Moshk Abadi, B., Fathi Saed Abadi, M., Faghani, E., Ghasemi Bezdi, K., Kashiri, H., Heravi, P., and Yoones Abadi, M. 2018. Cotton: Technology for the 21st Century. Part 1. Gorgan Taneim Publication. Pp. 161-178 (translated in persian)
3. Azami-Sardooei, Z., Shahreyarinejad, S., Rouzkhosh, M., and Fekrat F. 2018. The first report on feeding of *Oxycarenus hyalinipennis* and *Aphis fabae* on dodder *Cuscuta campestris* in Iran. Journal of Crop Protection, 7 (1): 121-124.
4. Baranowsky, R.M., and Slatter, J.M. 2005. The Lygaeidae of the west indies. University of Florida. Institute of food and agricultural sciences, florida agricultural Experiment Station Bulletin, 402: 266pp.
5. Bertrand, J.A., Sudduth, T.Q., Condon, A., Jenkins, T.C., and Calhoun, M.C. 2005. Nutrient content of whole cottonseed. Journal of Dairy Science. 88 (4): 1470-1477.
6. Bolu, H., Dioli, P., and Celik, H. 2020. Various observations on some biological character of *Oxycarenus hyalinipennis* (Hemiptera: Lygaeoidea: Oxycarenidae) in south-eastern turkey. Munis Entomology and Zoology Journal, 15(2): 481-488.
7. Cai, Y., Xie, Y., and Liu, J. 2010. Glandless seed and glanded plant research in cotton. A review. Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 30 (1), ff10.1051/agro/2008024ff. fhal-00886461f

8. Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., and Smith F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analalytical Chemistry*, 28:350-356.
9. Filho, J.M. 2015. Seed vigor testing: an overview of the past, present and future perspective. *Scientia agricola*. (Piracicaba, Braz.).72 (4):363-374.
10. Gadelha, I. C. N., Fonseca, N. B. S., Oloris, S. C. S., Melo, M. M., and Soto-Blanco, B. 2014. Gossypol Toxicity from Cotton Seed Products. *The Scientific World Journal*. Volume 2014 |Article ID 231635.
11. Grass, L., and Burris, J.S. 1995. Effect of heat stress during seed development and maturation on wheat (*Triticum durum*) seed quality. I. Seed germination and seedling vigor. *Canadian Journal of Plant Science*, 75: 821-829.
12. Hassan Mokhtar, M. Morphology and economic importance of the cotton seed bug *Oxycarenus hyalinipennis* (Hemiptera: Oxycarenidae). Msc thesis .University of Khartum; 2009.
13. He, Z., Olk, D C., Tewolde, H., Zhang, H., and Shankle, M. 2020. Carbohydrate and Amino Acid Profiles of Cotton Plant Biomass Products. *Agriculture*, 10, 2: 1-14.
14. Henry, T.J. 1997. Phylogenetic analysis of family groups within the infraorder pentatomorpha with emphasis on Lygaeoidea. *Annals of the Entomological Society of America*, 90: 275-301.
15. Heravi, P. 2016. Advances in Cotton IPM. Agricultural research, education and extension organization publication. 60pp. (in persian)
16. Khan, R.A., and Naveed, M. 2017. Seasonal population dynamics and management of dusky cotton bug *oxycarenus hyalinipennis*, Costa in cotton. *The Journal of Animal And Plant Sciences*, 27 (4): 1348-1352.
17. Khan, B.A., Freed, S., Zafar, J., and Farough, M. 2014. Evaluation of three different pathogenic fungi for the control of *Dysdercus koenigii* and *Oxycarenus hyalinipennis*. *Pakistan Journal of Zoology*.46(6): 1759-1766.
18. Khanjani, M. 2006. Field Crop Pests in Iran (insects and mites), 3th ed. Bu-Ali Sina University Publication, Hamedan, Iran. 719pp (in Persian).
19. Matsui, T., Inanaga, S., Shimotashior, T., An, P., and Sugimoto, Y. 2002. Morphological Characters Related to Varietal Differences in Tolerance to Deep Sowing in Wheat, *Plant Production Science*, 5:2, 169-174.
20. Nedved, O., Chehlarov, E., and Kalushkov, P. 2014. Life history of the invasive bug *Oxycarenus lavaterae* (Hemiptera: Oxycarenidae) in Bulgaria. *Acta Zoologica Bulgarica*, 66 (2): 203-208.
21. Roberts, P., and Bednarz, C. 2005. Impact of boll feeding bugs on lint yield and fiber quality. Beltwide Cotton Conferences, New Orleans. Louisiana-January 4-7, pp: 1718-1728.

22. Raman, K. 1987. Nutritional value of malvaceous seeds and related life table analysis in terms of feeding and reproductive indices in the dusky cotton bug *Oxycarenus laetus*. Proceeding of The Indian Academy of Science. 96: 195-206.
23. Ranilla, L. G., Inés Genovese, M., and Maria Lajolo, F. 2007. Polyphenols and antioxidant capacity of seed coat and cotyledon from Brazilian and Peruvian bean cultivars (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of Agricultural Food Chemistry, 10;55(1):90-8.
24. Shah, Z.U., Ali, A., Ui-Haq, I., and Hafeez, F. 2016. Seasonal history of dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* Costa. Journal of Entomology and Zoology Study, 4 (3): 228-233.
25. Srinivas, M and Patil, B.V. 2004. Quantitative and Qualitative Loss Caused by Dusky Cotton Bug, *Oxyacarenus laetus* Kirby on Cotton. Karnataka Journal of Agricultural Science, 17 (3): 487-490.
26. Sewify, G.H., and Semeada, A.M .1993. Effect of population density of dusky cotton bug *Oxycarenus hyalinipennis* Costa on yield and oil content of cotton seeds. Bulletin of faculty of agriculture. University of Cairo. 42 (2): 445-452.
27. Singleton, V. L., and Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158.
28. Souza, F.H.D., and Filho, J. M. 2001. The seed coat as a modulator of seed-environment relationships in Fabaceae. Brazilian Journal of Botany, 24(4): 365-375.
29. Yasseen, M.Y., Barringer, S.A., Splittstoesser, W.E., and Costanza, S. 1994. The role of seed coats in seed viability. The Botanical Review, 60: 426-439.

\*Corresponding author; p\_heravi@yahoo.com

---