

تگارش : ابراهیم باقری زنوز (۱) (دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران)

بررسی اثر اشعه گاما روی شپشه آرد

TRIBOLIUM CONFUSUM DUV. (COL. TENEBRIONIDAE)

خلاصه

شفیره‌های جوان دو تا سه روزه شپشه آرد (*Tr. confusum*) در طی آزمایشهای مختلف تحت تابش پرتوهای گاما قرار گرفتند و نتایج زیر بدست آمد :

- اثر مرگ‌آور این پرتوها در مراحل شفیرگی و حشره کامل ظاهر شده و باعث تلف شدن آنها میشود، این اثر روی شفیره‌ها گاهی بصورت طولانی شدن غیر طبیعی دوره شفیرگی ظاهر میشود .

- دزهای ۶ و ۸ کیلو راد قادرند به ترتیب ۳۶ تا ۵۰ درصد شفیره‌های پرتو تابیده را در مرحله شفیرگی از بین ببرند .

- حداکثر تلفات با دز ۱۰ کیلو راد به شفیره‌ها وارد آمده بطوریکه این مقدار پرتو در مدت ۱۶ روز ۶۸ درصد شفیره‌ها را تلف کرد و باقیمانده پس از تبدیل به حشره کامل متدرجاً در این مرحله از بین رفتند، تنها دو حشره کامل توانستند بزندگی خود ادامه دهند .

- دز برابر با ۱۲ کیلو راد نیز روی شفیره‌ها اثر کرده و در ظرف ۱۶ روز ۶۰ درصد آنها را از بین برده است .

مقدمه

از جنس *Tribolium* دو گونه *castaneum* Hbst., *confusum* Duv. جزء آفات مهم مواد آردی محسوب میشوند که به شپشه آرد معروف شده‌اند. این دو گونه که از لحاظ پراکندگی همه جایی (Cosmopolite) هستند بدون تردید از آفات مهم آرد محسوب میشوند، مخصوصاً بعلت مقاومت در مقابل عوامل نامساعد محیط زیست مانند سرما، رطوبت نسبی، گرسنگی و همچنین بعلت

(۱) دکتر ابراهیم باقری زنوز - کرج دانشکده کشاورزی

برخورداری از صفات بیولوژیک خاصی مانند طولانی بودن دوره زندگی حشره کامل، قدرت باروری قابل توجه و دوره نشو و نمای نسبتاً کوتاه میتوانند به آرد خسارت سنگین وارد نمایند، خسارت نه تنها بعلت تغذیه لارو و حشره کامل از آرد صورت میگیرد بلکه بعلت آلوده کردن محیط غذایی با پوسته های لاروی و مدفوعات، ارزش نانوائی آرد بمقدار زیاد پائین میآید.

برای مبارزه با شپشه آرد مانند سایر آفات انباری، استفاده از پرتوهای یون ساز بدون تردید یکی از روشهای مؤثر مبارزه میباشد زیرا این پرتوها قادر هستند بر حسب مقادیر بکار رفته حشرات را در مراحل مختلف رشدی کشته و یا آنها را عقیم کنند و همچنین ممکن است در نتایج آنها ایجاد فاکتورهای مرگبار نمایند. بر همین اساس در سال ۱۹۶۳ از طرف دولت آمریکا بکار بردن اشعه گاما در مبارزه با آفات گندم و آرد تجویز شد اگرچه در ابتدای کار از لحاظ هزینه های سنگین پرتو دادن و روش کار، این برنامه با اشکالات فراوان مواجه گردید اما متدرجاً با پیشرفت تکنیک و ساختن دستگاههای پرتو تاب متحرک (Irradiateurs mobiles) نیروهای مختلف این مشکل بطور کلی حل شد و متعاقب آن بکار بردن پرتوهای یون ساز در مبارزه با آفات انباری مورد بررسی پژوهندگان قرار گرفت. استفاده از پرتوهای یون ساز در مبارزه با این آفت بارها مورد بررسی دانشمندان حشره شناسی قرار گرفته و دزهای مؤثر از طرف پژوهندگان مختلف تعیین و ارائه شده است ولی بعلت عدم هم آهنگی در روش کار و نداشتن یک تکنیک مشخص اغلب نتایج بدست آمده مخصوصاً از لحاظ مقدار پرتو کم و بیش با یکدیگر اختلاف نشان میدهد.

امروز این موضوع روشن شده است که عوامل فیزیکی مختلف مانند درجه حرارت، فشار اکسیژن محیط، مقدار پرتو بر حسب اینکه یکدفعه و یا بطور متناوب (Doses fractionnées) داده شود و همچنین طرز تغذیه حشره و نحوه پرورش در میزان دز مؤثر تغییرات قابل توجه بوجود میآورد. بنابراین مقدار پرتوهای مؤثر اعم از دز کشنده یا عقیم کننده که ضمن انجام آزمایشهای طولانی بدست میآید بهتر خواهد بود متکی بشرایط و ضوابط مخصوص بخود باشد تا در عمل با اشکال مواجه نگردد.

بطوریکه از بررسی نوشته ها استنباط میشود اغلب آزمایشهای انجام شده متکی بر ضوابط لازم نبوده و در آنها عوامل تغییر دهنده مقدار پرتوهای مؤثر مانند درجه حرارت، میزان رطوبت نسبی و غیره مورد توجه قرار نگرفته است لذا استفاده از آنها در عمل خالی از اشکال نخواهد بود. براساس تحقیقات انجام شده در آزمایشهای مقدماتی سعی شده است که مقادیر اشعه گاما برای مبارزه با این آفت در شرایط و امکانات محلی دقیقاً مورد بررسی قرارگیرد تا مقدمات کنترل این آفت از این راه با توسعه اطلاعات علمی فراهم گردد.

در سال ۱۹۶۲ Beck J.S. شفیره های یک روزه شپشه آرد را با ۲۲۰۰ راد تحت تابش اشعه ایکس قرار داد و ثابت کرد که در حشرات کامل بمیزان ۹۵ درصد صفات غیر طبیعی (Anomalie) ایجاد میشود. Erdman H.C. در سال ۱۹۶۸ نشان داد که اشعه ایکس بمیزان ۶۰۰۰ تا ۸۰۰۰ راد به ترتیب برای عقیم کردن و کشتن این آفت کافی خواهد بود. در سال ۱۹۶۲ Crook ثابت کرد که اگر تخمهای این حشره را با ۱۱۲۰۰ راد و لاروها را با ۱۶۰۰۰ راد در ۳۰ درجه حرارت تحت تابش اشعه گاما قرار دهند و اگر شدت تابش اشعه برابر با ۴۰۰۰ راد در ساعت باشد تنها ۳ درصد حشرات قادر بادامه

زندگی خواهند شد و بقیه از بین خواهند رفت. در سال ۱۹۶۳ Harvey J.M. نشان داد که اشعه گاما بمقدار ۱۰۰۰/۱ راد برای عقیم کردن این حشره کافی خواهد بود و در همان سال Pesson و Vernier نشان دادند که اشعه گاما بمیزان ۱۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰/۱ راد در مدت ۱۴ روز بترتیب ۸۴ تا ۱۰۰ درصد حشرات کامل را با مرگ مواجه میکند.

بررسی نوشته‌ها

در سال ۱۹۶۱ Crook و Banham E.J. ضمن بررسی‌های جالبی نشان دادند که دو گونه مختلف شپشه آرد (*Tr. confusum* و *Tr. castaneum*) از نظر مقاومت در مقابل اشعه یون‌ساز با یکدیگر اختلاف فاحش دارند، این پژوهشگران ثابت کردند که مقادیر ۴۴۰۰، ۵۲۰۰، ۱۴۵۰۰ و ۱۲۸۰۰ راد اشعه گاما بترتیب روی تخم، لارو، شفیره و حشره کامل *Tr. confusum* بمیزان ۹۹/۹ درصد تلفات وارد میکند در صورتیکه برای وارد کردن همین مقدار تلفات به جمعیت *Tr. castaneum* در مراحل نشو و نمای نامبرده دزهای لازم بترتیب ۱۰۹۰۰، ۱۰۵۰۰، ۲۵۸۰۰ و ۲۱۵۰۰ راد است بدین ترتیب معلوم میشود که میزان مقاومت گونه اخیر در مقابل پرتوگاما در مراحل اولیه رشدی نسبت به گونه *Tr. confusum* حتی از دو برابر نیز تجاوز میکند. در مورد قدرت باروری (Fertilité) دو گونه شپشه آرد محققان نامبرده نشان داده‌اند که دزهای ۳۴۰۰، ۶۴۰۰، ۷۱۰۰ و ۷۱۰۰ راد اشعه گاما که بترتیب در مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره کامل *Tr. confusum* بکار برده شود قدرت باروری حشرات کامل را بمیزان ۹۹/۹ درصد کاهش میدهد در صورتیکه برای پائین آوردن قدرت باروری *Tr. castaneum* بمیزان فوق دزهای لازم به ترتیب بالا عبارت از ۸۶۰۰، ۸۱۰۰، ۶۲۰۰ و ۸۶۰۰ راد خواهد بود. بطوریکه ملاحظه میشود در این آزمایشها نشان داده شده است که از لحاظ قدرت باروری نیز میزان مقاومت دو گونه شپشه آرد در مقابل تابش اشعه گاما در تمام مراحل مختلف زندگی یکسان نمیشود. مقادیر پرتوهای مذکور در بالا در واقع دزهای عقیم کننده (Doses sterilisantes) هستند که بکار بردن آنها در مراحل مختلف زندگی از رشد و تکامل سلولهای جنسی در مرحله بلوغ جلوگیری کرده و باعث از بین رفتن آنها میشود ولی باید توجه کرد که اشعه گاما مانند سایر پرتوهای یون‌ساز اگر کمتر از حد عقیم کنندگی به حشرات داده شود نتایج آن در جهت عکس ظاهر خواهد شد چنانچه Cork و avey در سال ۱۹۶۶ نشان داده‌اند که اشعه ایکس و گاما بمقدار ۳۰۰ راد و یا کمتر که در مراحل شفیرگی و یا حشره کامل به دو گونه نامبرده داده شود سبب افزایش طول زندگی حشرات کامل میشود این مقدار پرتوها که زیر حد عقیم کنندگی (Doses substerilisantes) نامیده میشوند روی هر دو گونه حشرات عمل تحریک (Stimulation) انجام داده و در بهبود بخشیدن اعمال فیزیولوژیک حشره مؤثر واقع میشوند بطوریکه طول زندگی افراد پرتو تابیده نسبت بشاهد افزایش قابل توجه نشان میدهد. گاهی دزهای زیر حد عقیم کنندگی در اثر تابش مستقیم به حشرات در ابتدای کار باعث ایجاد اختلال در تکثیر و تکامل سلولهای جنسی (Lethargie) شده و یا اصولاً سبب تغییر در رفتار حشره میشود ولی همه این اختلالات موقت بوده و پس از اندک مدتی همه بحالت عادی برگشته و دستگاههای تناسلی نیز مجدداً فعالیت طبیعی خود را آغاز میکنند.

روش کار

شپشه آرد *Tr. confusum* در آزمایشگاه در ظروف پلاستیک مستطیل شکل بابعاد $20 \times 30 \times 12$ سانتیمتر و روی آرد گندم، در داخل اتوو پرورش داده شد، حرارت اتوو بطور دائم 27°C درجه و رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد بوده است برای ایجاد تهویه سرپوش ظروف را بریده و جای آن توری پلاستیک با منافذ ریز نصب شده است. پرتو دادن نمونه ها بوسیله دستگاه Elderado محتوی کبالت شصت (Co 60) و با شدت 127 راد در دقیقه در محل انستیتوی تاج بیمارستان پهلوی صورت گرفته است.

مقدار پرتویکه به شفیره های جوان شپشه آرد تاییده شده عبارت از $4, 8, 10$ و 21 کیلو راد بوده است. نمونه ها پس از دریافت پرتو بلافاصله با آزمایشگاه منتقل و در کنار شاهد پرورش و بررسی شده اند، کنترل آزمایشها هر دو روز یکبار انجام و نتایج بدست آمده یادداشت شده است. برای بدست آوردن شفیره های همسن، تعداد نسبتاً زیاد حشرات کامل (نرو ماده) را در ظروف شیشه ای محتوی آرد سالم حداکثر بمدت دو روز نگهداری و سپس از محیط آرد خارج میگردید و بدین ترتیب پس از پرورش تخمهای بدست آمده از شفیره های همسن برای پرتو تاییدن استفاده شده است.

نتیجه اثر پرتو گاما روی شفیره

۱ - اثر 4 کیلو راد - در این آزمایش شفیره های همسن شپشه آرد (2 تا 3 روزه) بتعداد 50 عدد تحت تابش اشعه گاما قرار گرفته و بعد همراه 50 شفیره شاهد در شرایط یکسان در داخل اتوو پرورش داده شد، از لحاظ تعیین میزان تلفات ناشی از اثر اشعه گاما هر دو روز یکبار آزمایشها کنترل شده و نتایج بدست آمده پس از مقایسه با شاهد در جدول شماره (۱) درج شده است.

بطوریکه در جدول نامبرده نشان داده شده است اثرات مرگ آور این اشعه با دز 4000 راد پس از چهار روز کم و بیش ظاهر شده و بتدریج میزان تلفات افزایش پیدا میکند. چنانچه پس از گذشتن هشت روز و هیجده روز به ترتیب 3 و 34 درصد شفیره ها از بین رفته است و بقیه به حشره کامل تبدیل شده اند بررسیهای ما نشان میدهد که این حشرات با وجود داشتن فعالیت حیاتی بظاهر طبیعی در مدت نسبتاً کوتاه متدرجاً تلف میشوند چنانچه از 50 شفیره پرتو تاییده بعد از گذشتن سی روز 34 درصد در مرحله شفیرگی و 4 درصد در مرحله حشره کامل از بین رفته اند و 44 درصد باقیمانده (دو حشره کامل) توانستند بزندگی خود ادامه دهند در حالیکه در این مدت در شاهد 84 درصد شفیره ها به حشره کامل تبدیل شده و همه آنها بفعالیت خود ادامه داده اند.

۲ - اثر 8 کیلو راد - در این آزمایش نیز مانند آزمایشهای قبل تعداد 50 شفیره همسن پرتو تابی شده و نتایج بدست آمده پس از مقایسه با شاهد در جدول (۱) درج گردیده است.

آزمایشهای انجام شده نشان میدهد که شش روز بعد از پرتو دادن شفیره ها، در تکرار اول و دوم بترتیب 32 و 4 درصد شفیره ها از بین رفته اند در صورتیکه در شاهد میزان تلفات در همین مدت از 18 درصد تجاوز نکرده است، همچنین چهارده روز بعد از پرتو تابی در تکرار اول و دوم بترتیب 50 و 46 درصد و بالاخره سی روز بعد این تلفات به حداکثر خود بمیزان 44 درصد در تکرار اول بالغ شده است در حالیکه تلفات شفیره ها در شاهد از همان 18 درصد تجاوز نکرده است.

غیر از اثر کشندگی پرتو گاما روی شفیره ها ، گاهی این اثر بصورت طولانی شدن غیر طبیعی دوره - شفیرگی نیز تظاهر میکند چنانچه این دوره در آزمایشهای ما با مقایسه با شاهد از هشت روز به ۲۶ روز افزایش پیدا کرده و بالاخره در این مرحله از بین رفته اند .

حشرات کاملی که از شفیره های پرتو تابیده بدست آمدند نتوانستند مانند حشرات کامل شاهد بزندگی خود ادامه دهند چنانچه پس از گذشتن ۳۰ روز از مجموع شفیره های پرتو تابیده تنها دوحشره کامل زنده ماندند بقیه در مرحله شفیرگی و یا در مرحله حشره کامل از بین رفتند .

جدول ۱ - بررسی اثر ۶ و ۸ کیلو راد اشعه گاما روی ۵۰ شفیره شپشه آرد و مقایسه نتایج بدست آمده با شاهد .

درصد تلفات				زمان پس از پرتو دادن بر حسب روز
۸ کیلو راد		۶ کیلو راد	شاهد	
تکرار دوم	تکرار اول	—		
۱۲	۱۰	۴	۴	۲
۲۴	۱۰	۱۲	۸	۴
۴۰	۳۲	۲۶	۱۴	۶
۴۰	۳۲	۳۰	۱۶	۸
۴۲	۳۲	۳۰	۱۶	۱۰
۴۶	۴۶	۳۰	۱۶	۱۲
۴۶	۵۰	۳۴	۱۶	۱۴
۴۶	۵۰	۳۴	۱۶	۱۶
۴۶	۵۰	۳۶	۱۶	۱۸
۴۶	۵۰	۳۶	۱۶	۲۰
۴۶	۵۰	۳۶	۱۶	۲۳
۴۶	۵۴	۳۶	۱۶	۲۶
۴۶	۵۴	۳۶	۱۶	۳۰

جدول ۲- بررسی اثر ۱۰ و ۱۲ کیلو راد اشعه گاما روی ۵۰ شفیله شپشه آرد و مقایسه نتایج بدست آمده با شاهد.

درصد تلفات			زمان پس از پرتو دادن بر حسب روز	
۱۲ کیلو راد	۱۰ کیلو راد			شاهد
	تکرار اول	تکرار دوم		
—	۶	۲	۴	۲
۸	۱۶	۱۰	۸	۴
۳۰	۴۲	۳۴	۱۶	۶
۳۲	۴۸	۴۰	۱۸	۸
۴۶	۵۶	۴۶	۱۸	۱۰
۵۶	۶۴	۵۰	۱۸	۱۲
۵۸	۶۴	۵۲	۱۸	۱۴
۵۸	۶۸	۵۲	۱۸	۱۶
۶۰	۶۸	۵۲	۱۸	۱۸
۶۰	۶۸	۵۲	۱۸	۲۰
۶۰	۶۸	۵۲	۱۸	۲۳
۶۰	۶۸	۵۲	۱۸	۲۶
۶۰	۶۸	۵۲	۱۸	۳۰

۳- اثر ۱۰ کیلو راد - تعداد ۵۰ شفیله شپشه آرد پس از تحمل ۱۰ کیلو راد پرتوگاما همراه با ۵۰ شفیله شاهد در اتوو پرورش داده شد و نتایج بدست آمده پس از مقایسه با شاهد در جدول (۲) منعکس گردیده است .

این آزمایشها نشان میدهد که چهار روز بعد از پرتو تابی، اثرات مرگ آور اشعه گاما کم و بیش روی شفیله ها ظاهر میشود بطوریکه در همین مدت در دو تکرار اول و دوم بترتیب ۱۶ و ۱۰ درصد شفیله ها از بین رفته اند و پس از ۱۰ روز میزان تلفات ۵۶ تا ۶۴ درصد افزایش پیدا کرده است در صورتیکه تلفات شاهد در این مدت از ۱۸ درصد تجاوز ننموده است حداکثر تلفات این مقدار پرتو در آزمایشهای تکرار

اول بمیزان ۶۸ درصد رسید که با مقایسه با دزهای قبلی اثر کشندگی آن بیشتر است و ۲۸ درصد بقیه شفیره‌ها که به حشرات کامل تبدیل شدند متدرجاً در این مرحله از بین رفته و پس از سی روز تنها دو حشره کامل توانسته‌اند بزندگی خود ادامه دهند.

۴ - اثر ۱۲ کیلو راد - در این آزمایش نیز تعداد ۵ شفیره تحت تابش اشعه گاما قرار گرفته و نتایج آن پس از مقایسه با شاهد در جدول (۲) نشان داده شده است. بطوریکه در جدول نامبرده منعکس شده این مقدار پرتو نیز قادر است در شرایط آزمایشهای قبلی روی شفیره‌ها اثر کرده و تلفاتی بوجود بیاورد - چنانچه بعد از ۸ و ۱۶ روز بترتیب ۳۲ و ۶۰ درصد شفیره‌ها از بین رفتند و باقیمانده شفیره‌هاییکه به حشره کامل تبدیل شدند بعد از ۳۰ روز پرتو تایی متدرجاً در این مرحله تلف شدند و تنها ۶ حشره کامل در مقابل اثرات مرگ‌آور این اشعه مقاومت کرده و زنده ماندند.

بطور کلی آزمایشهای انجام شده نشان میدهد که مقدار ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ کیلو راد پرتو گاما روی شفیره‌ها هر کدام بنحوی در مراحل شفیرگی و حشره کامل اثر کرده و تلفات نسبتاً قابل توجه به جمعیت آفت وارد میسازند. اختلاف موجود بین تیمارها مورد تجزیه و تحلیل آماری نیز قرار گرفته است و لسی از آنجائیکه تیمارهای ۶ و ۱۲ کیلو راد بیش از یک تکرار نداشتند لذا محاسبات آماری تنها بین شاهد و تیمارهای ۸ و ۱۰ کیلو راد انجام شد.

با توجه به جدول (۳) تجزیه و اریانس میتوان چنین نتیجه گرفت :

جدول ۳ - تجزیه واریانس

منبع تغییرات	DF	SS	MS	F
کل	۵	۸۷۵/۲۱	-	-
تیمار	۲	۸۱۹/۴۶	۴۰۹/۷۳	۲۲/۰۵
اشتباه	۳	۵۵/۷۵	۱۸/۵۸	

چون F بدست آمده از هر دو F جدول بزرگتر است پس با اطمینان ۹۹ درصد بین تیمارهای موجود تفاوت معنی دار وجود دارد. برای مقایسه میانگینها و گروه بندی، به روش دانکن و LSD عمل شد و معلوم گردید که بین دو تیمار A و B (۸ و ۱۰ کیلو راد) تفاوت معنی داری وجود ندارد ولی هر دو تیمار A و B با تیمار C (شاهد) از نظر محاسبات آماری تفاوت معنی دار نشان میدهند پس تیمارهای A و B در یک گروه و شاهد در گروه دیگر قرار میگیرد.